



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA: INGENIERIA CIVIL**

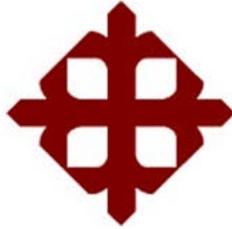
**TÍTULO:  
Parámetros de Movilidad de los usuarios de la Troncal 1**

**AUTOR (A):  
Gómez Maldonado, Carolina de Jesús**

**INGENIERO CIVIL**

**TUTOR:  
von Buchwald de Janon, Federico**

**Guayaquil, Ecuador  
2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA: INGENIERIA CIVIL**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Carolina de Jesús Gómez Maldonado**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniero Civil**.

**TUTOR**

---

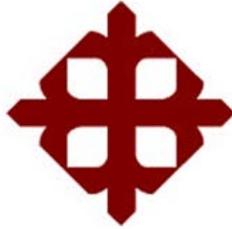
**Federico von Buchwald de Janon**

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

---

**Stefany Esther Alcívar Bastidas**

**Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo del año 2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA: INGENIERIA CIVIL**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Carolina de Jesús Gómez Maldonado**

### **DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación **Parámetros de Movilidad de los usuarios de la Troncal 1** previa a la obtención del Título de **Ingeniero Civil**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo del año 2015**

**LA AUTORA**

---

**Carolina de Jesús Gómez Maldonado**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA: INGENIERIA CIVIL

## AUTORIZACIÓN

Yo, **Carolina de Jesús Gómez Maldonado**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Parámetros de Movilidad de los usuarios de la Troncal 1**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo del año 2015**

**LA AUTORA:**

---

**Carolina de Jesús Gómez Maldonado**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi padre celestial, Dios.

A las familias: Villacís Maldonado, Hidalgo Gómez, Maldonado Sánchez y Pita González.

A la Fundación Metrovia, principalmente al Ingeniero Leopoldo Falquéz y al Ingeniero James Casteline, por el valioso apoyo brindado para el desarrollo del presente trabajo de titulación.

Un especial agradecimiento al Ing. Federico von Buchwald por ser un apoyo fundamental en el presente trabajo de titulación y en mi formación como Ingeniera Civil.

**CAROLINA GOMEZ**

## **DEDICATORIA**

A mis abuelos, Luzmila Pita y Guillermo Maldonado, una vida entera llena de logros y sacrificios no me alcanzará para demostrarles el amor tan grande que les tengo y lo agradecida que estoy porque a través de ustedes he conocido el amor de Dios y porque mis valores radican en cuán maravillosos padres han sido para mí.

A mi madre, Bertha Maldonado y a mi hermana, Iliana Gómez, por quienes he aprendido que el amor, la fortaleza y la lucha no tienen límites.

**CAROLINA GOMEZ**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA: INGENIERIA CIVIL**

**CALIFICACIÓN**

---

**FEDERICO VON BUCHWALD DE JANON  
PROFESOR GUÍA Ó TUTOR**

# ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCION .....	1
CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES.....	4
1.1. ANTECEDENTES .....	4
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.3. OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	5
1.3.1. Objetivo General .....	5
1.3.2. Objetivos Específicos .....	5
1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO .....	6
1.5. ALCANCE .....	6
1.6. HIPOTESIS .....	8
1.7. METODOLOGIA DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO .....	8
CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO.....	10
2.1. METODOS DE RECOLECCION DE DATOS PARA ESTUDIOS DE PLANIFICACION DEL TRANSPORTE.....	10
2.1.1. Área de interés del estudio.....	11
2.2. TIPOS DE ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO PRACTICADAS A NIVEL INTERNACIONAL .....	12
2.2.2. Entrevistas personales de hogares .....	13
2.2.2.1. Ventajas .....	13
2.2.2.2. Desventajas.....	14

2.2.3.	Cuestionarios de auto-llenado .....	14
2.2.3.1.	Métodos de distribución y recolección de los cuestionarios ..	14
2.2.3.2.	Ventajas .....	15
2.2.3.3.	Desventajas.....	15
2.2.4.	Encuestas telefónicas .....	16
2.2.4.1.	Ventajas .....	16
2.2.4.2.	Desventajas.....	17
2.2.5.	Encuestas de interceptación .....	18
2.3.	ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO DE ACUERDO A LA NORMA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS VIALES DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR (NEVI-12-MTOP).....	20
2.3.2.	Tipos de encuestas .....	20
2.3.2.1.	Encuesta directa.....	20
2.3.2.2.	Método del ticket .....	20
2.3.2.3.	Método de placas .....	20
2.3.2.4.	Encuestas en hogares o centros de actividad .....	21
2.3.2.5.	Respuestas postales .....	21
2.3.2.6.	Encuestas a pasajeros .....	22
2.3.3.	Métodos recomendados .....	22
2.3.4.	Consideraciones generales .....	22
2.3.4.1.	Ubicación de puntos de control .....	22

2.3.4.2.	Consultas a realizar.....	23
2.3.5.	Validación de encuestas origen-destino.....	23
2.4.	MUESTRA REPRESENTATIVA.....	24
2.5.	EXPANSION DE LA MUESTRA.....	25
CAPITULO 3: DESARROLLO DEL ESTUDIO.....		27
3.1.	METODOLOGIA DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO .....	27
3.2.	PROCEDIMIENTO A SEGUIR.....	27
3.3.	FORMATO DE ENCUESTA .....	28
3.3.1.	Formato empleado para las 37 estaciones de la Troncal 1 del sistema Metrovia.....	29
3.3.1.1.	Encabezado .....	29
3.3.1.2.	Cuerpo del formato:.....	30
3.3.1.3.	Pie del formato .....	31
3.3.2.	Formato empleado para las cinco rutas alimentadoras de la Troncal 1 del sistema Metrovia .....	34
3.3.2.1.	Encabezado .....	34
3.3.2.2.	Cuerpo del formato.....	34
3.3.2.3.	Pie del formato .....	35
3.4.	HORARIO DE ENCUESTA .....	42
3.5.	TAMAÑO MUESTRAL.....	43
3.6.	PERSONAL NECESARIO PARA ENCUESTAS .....	52

3.7.	CRONOGRAMA DE ENCUESTA .....	54
3.8.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION RECOLECTADA .....	55
3.8.1.	Parámetros a ser analizados.....	58
CAPITULO 4. SITUACION ACTUAL .....		59
4.1.	CARACTERISTICAS DEL SISTEMA METROVIA .....	59
4.2.	PARAMETROS DE DISEÑO DE LA TRONCAL 1 .....	59
4.2.1.	Características técnicas .....	59
4.2.2.	Características y Datos Operacionales .....	60
4.3.	PARAMETROS DE OPERACION DE LA TRONCAL 1.....	61
CAPITULO 5. RESULTADOS DEL ESTUDIO .....		67
5.1.	ANALISIS DE RESULTADOS DE ENCUESTAS A LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 1 DEL SISTEMA METROVIA.....	71
5.1.1.	Análisis durante la jornada diaria .....	72
5.1.1.1	Características generales de los usuarios de la Troncal 1 .....	72
5.1.1.2	Características de movilidad de los usuarios de la Troncal 1 .....	74
5.1.2.	Análisis en la hora pico .....	85
5.1.2.1.	Características generales y de movilidad de los usuarios de la Troncal 1 en la hora pico en la mañana (6H30-7H30).....	87
5.1.2.2.	Características generales y de movilidad de los usuarios de la Troncal 1 en la hora pico en la tarde (17H30-18H30) .....	92
5.2.	ANALISIS DE RESULTADOS DE ENCUESTAS A LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 1 DEL SISTEMA METROVIA.....	95

5.2.1. Análisis de la jornada diaria: características generales y de movilidad de los usuarios .....	97
5.2.2. Análisis de la hora pico en la mañana (6H30 a 7H30): características generales y de movilidad de los usuarios.....	124
5.2.3. Análisis de la hora pico en la tarde (17H30 a 18H30): características generales y de movilidad de los usuarios.....	131
5.3. Relación pasajeros/ densidad poblacional .....	138
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	147
BIBLIOGRAFIA.....	153
ANEXOS.....	154
ANEXO 1. DIVISION DE GUAYAQUIL EN 56 ZONAS.....	155
ANEXO 2. MATRIZ ORIGEN-DESTINO DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 1 .....	156
ANEXO 3. DENSIDAD DE GUAYAQUIL .....	157
ANEXO 4. INDICE DE DESARROLLO ECONOMICO POR AREAS/2005....	158
ANEXO 5. GALERIA DE FOTOS.....	159

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Horario de encuesta por parada y ruta alimentadora de la Troncal 1. .....	42
Cuadro 2. Volumen máximo de pasajeros de la semana del 15 al 19 de septiembre del 2014 en 15 minutos y en el día de encuesta por parada y ruta alimentadora de la Troncal 1 .....	44
Cuadro 3. Muestra representativa por día en el horario de encuesta por parada y ruta alimentadora de la Troncal 1.....	47
Cuadro 4. Muestra representativa del 5% por día en el horario de encuesta por parada y por ruta alimentadora de la Troncal 1 .....	49
Cuadro 5. Muestra mínima y muestra a encuestar en el horario de encuesta por parada y por ruta alimentadora de la Troncal 1 .....	50
Cuadro 6. Encuestadores necesarios para realizar encuestas por día en el horario de encuesta por parada y por ruta alimentadora de la Troncal 1.....	52
Cuadro 7. Cronograma de encuesta a usuarios de la Troncal 1 de la Metrovia	54
Cuadro 8. Formato de tabla de captación de la información de las encuestas.	57
Cuadro 9. Características de la Troncal 1.....	63
Cuadro 10. Verificación de cumplimiento del tamaño de muestra: Volumen de usuarios que ingresaron por parada y por ruta alimentadora en la fecha y horario de encuesta establecido versus tamaños de muestra .....	68

Cuadro 11. Factor de expansión por parada y ruta alimentadora de la Troncal 1 .....	71
Cuadro 12. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género durante la jornada diaria .....	73
Cuadro 13. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por edad durante la jornada diaria .....	74
Cuadro 14. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje durante la jornada diaria .....	76
Cuadro 15. Tiempo de viaje y cuadras que los usuarios de la Troncal 1 caminan para entrar y salir del sistema a sus destinos .....	80
Cuadro 16. Mayores orígenes de los usuarios de la Troncal 1 durante la jornada diaria .....	81
Cuadro 17. Mayores destinos de los usuarios de la Troncal 1 durante la jornada diaria .....	82
Cuadro 18. Mayores destinos de los usuarios de la Troncal 1 durante la jornada diaria sin considerar los transbordos .....	83
Cuadro 19. Volúmenes máximos y horas pico en la mañana y en la tarde .....	85
Cuadro 20. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género de 6H30 a 7H30 .....	88
Cuadro 21. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por rango de edad de 6H30 a 7H30.....	89

Cuadro 22. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje de 6H30 a 7H30.....	91
Cuadro 23. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género de 17H30 a 18H30 .....	92
Cuadro 24. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por rango de edad de 17H30 a 18H30.....	93
Cuadro 25. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje de 17H30 a 18H30.....	95
Cuadro 26. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por género durante la jornada diaria .....	97
Cuadro 27. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por rango de edad durante la jornada diaria .....	100
Cuadro 28. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del IESS durante la jornada diaria .....	104
Cuadro 29. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Banco Central durante la jornada diaria.....	106
Cuadro 30. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Base Naval N-S durante la jornada diaria .....	108
Cuadro 31. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Terminal Rio Daule durante la jornada diaria.....	110
Cuadro 32. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en	

la parada Guasmo Central durante la jornada diaria .....	112
Cuadro 33. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Guasmo Sur durante la jornada diaria .....	114
Cuadro 34. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Boca 9 durante la jornada diaria .....	116
Cuadro 35. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada La Catedral durante la jornada diaria .....	118
Cuadro 36. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Biblioteca Municipal durante la jornada diaria .....	120
Cuadro 37. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Biblioteca Municipal durante la jornada diaria .....	122
Cuadro 38. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por género en la hora pico en la mañana (6H30-7H30) .....	124
Cuadro 39. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por rango de edad en la hora pico en la mañana (6H30-7H30) .....	127
Cuadro 40. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por género en la hora pico en la tarde (17H30-18H30) .....	132
Cuadro 41. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por rango de edad en la hora pico en la mañana (17H30-18H30) ..	134
Cuadro 42. Comparación de la densidad poblacional y el ingreso per capita con el número de viajes por persona que realizan los habitantes de los alrededores	

de las paradas de la Troncal 1 ..... 140

Cuadro 43. Comparación de la densidad poblacional y el ingreso per cápita con el número de viajes por persona que realizan los habitantes de los alrededores de las rutas alimentadoras de la Troncal 1 ..... 144

Cuadro 44. Comparación de la densidad poblacional y el ingreso per cápita con el número de viajes por persona que realizan los habitantes de los alrededores de las rutas alimentadoras de la Troncal 1 divididas en paradas..... 146

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Estaciones y rutas alimentadoras de la Troncal Guasmo-Rio Daule del sistema Metrovia .....	7
Gráfico 2. Alcance y recolección de datos para una encuesta origen-destino en un área metropolitana .....	12
Gráfico 3. Esquema de Diseño de la Troncal 1 .....	60
Gráfico 4. Pasajeros/día/Troncal mes de Noviembre del 2014 .....	64
Gráfico 5. Volumen de pasajeros de la Troncal 1 (Articulados y Alimentadores) en paradas/hora Noviembre del 2014.....	65
Gráfico 6. Volumen de pasajeros de la Troncal 1 (Articulados y Alimentadores) por parada Noviembre del 2014.....	66
Gráfico 7. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género durante la jornada diaria .....	72
Gráfico 8. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por edad durante la jornada diaria .....	73
Gráfico 9. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje durante la jornada diaria .....	75
Gráfico 10. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje y por hora durante la jornada diaria .....	78
Gráfico 11. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje y por	

hora durante la jornada diaria (valores totales).....	79
Gráfico 12. Volúmenes de pasajeros (Articulados y alimentadores) por hora Troncal 1 .....	87
Gráfico 13. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género de 6H30 a 7H30 .....	88
Gráfico 14. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por rango de edad de 6H30 a 7H30.....	88
Gráfico 15. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje de 6H30 a 7H30 .....	90
Gráfico 16. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género de 17H30 a 18H30 .....	92
Gráfico 17. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por rango de edad de 17H30 a 18H30.....	93
Gráfico 18. Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje de 17H30 a 18H30.....	94
Gráfico 19. Volumen diario de pasajeros por parada y ruta alimentadora de la Troncal 1 .....	96
Gráfico 20. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por género durante la jornada diaria .....	97
Gráfico 21. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por rango de edad durante la jornada diaria .....	98

Gráfico 22. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje durante la jornada diaria .....	101
Gráfico 23. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje durante la jornada diaria (valores totales) .....	102
Gráfico 24. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por género en la hora pico en la mañana (6H30-7H30).....	124
Gráfico 25. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por rango de edad en la hora pico en la mañana (6H30-7H30) .....	125
Gráfico 26. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje en la hora pico en la mañana (6H30-7H30) .....	128
Gráfico 27. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje en la hora pico en la mañana (6H30-7H30) (valores totales) .....	129
Gráfico 28. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por género en la hora pico en la tarde (17H30-18H30).....	131
Gráfico 29. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por rango de edad en la hora pico en la tarde (17H30-18H30).....	132
Gráfico 30. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje en la hora pico en la tarde (17H30-18H30) .....	135
Gráfico 31. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje en la hora pico en la tarde (17H30-18H30) (valores totales) .....	136

## ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 durante la jornada diaria.....	84
Plano 2.Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del IESS durante la jornada diaria .....	105
Plano 3. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Banco Central durante la jornada diaria.....	107
Plano 4. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Base Naval N-S durante la jornada diaria .....	109
Plano 5. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Terminal Rio Daule durante la jornada diaria.....	111
Plano 6. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Guasmo Central durante la jornada diaria .....	113
Plano 7. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Guasmo Sur durante la jornada diaria .....	115
Plano 8. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Boca 9 durante la jornada diaria .....	117
Plano 9. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del La Catedral durante la jornada diaria .....	119
Plano 10. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en	

la parada Biblioteca Municipal durante la jornada diaria.....	121
Plano 11. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Atarazana durante la jornada diaria .....	123
Plano 12. Volúmenes de pasajeros que ingresan y densidades poblacionales por parada .....	142

## RESUMEN (ABSTRACT)

En la ciudad de Guayaquil se realizó un estudio origen-destino en el año 2003 con el que se diseñó el sistema Metrovia, actualmente no existe un estudio integral que confirme los resultados obtenidos, por lo que se crea la necesidad de contar con un estudio completo que muestre no sólo los principales parámetros de movilidad de los usuarios sino también sus características generales. El presente estudio recolecta esta información en la primera troncal y muestra un análisis de resultados tanto global como detallado.

Se hicieron encuestas en cada una de las paradas y rutas alimentadoras a una muestra representativa global del 16% usuarios (de un universo de 154.993) en una jornada diaria de 6H00 a 20H00, el principal motivo de viaje fue el retorno a casa (34%), cuyo porcentaje coincide con las principales actividades de desarrollo trabajo (24%) y estudio (10%).

Del 100% de usuarios el 42% tiene como origen el sur de la ciudad, el 26% el centro, el 24% el norte y el 8% Duran y Samborondon. La Troncal 1 genera un 9% de transferencia de usuarios con las otras dos troncales, y del 100% de los usuarios que se mueven a lo largo de la Troncal 1 el 37% se dirige al sur, el 35% al centro y el 24% al norte de la ciudad.

De acuerdo a las encuestas se determinó que generalmente las personas caminan alrededor de 3 cuadras para ingresar a las paradas o salir de ellas hacia sus destinos y el tiempo de viaje de los usuarios es alrededor de media hora.

A lo largo de la Troncal 1, para una misma densidad poblacional alta de 15.000 hab/km<sup>2</sup>, el número de viajes en Metrovia (transporte público) aumenta cuando disminuye el ingreso per cápita, para los habitantes alrededor de las paradas el

número promedio de viajes va de 0,62 para un ingreso per cápita mensual de US \$512 a 1,47 para un ingreso per cápita mensual de US \$76,45, mientras que en las rutas alimentadoras, para un ingreso per cápita mensual de US \$190 los viajes por habitantes llegan a 0,16 y para un ingreso per cápita de US \$76 a 0,26.

**Palabras Claves:** Estudio origen-destino, parámetros de movilidad, muestra representativa, transferencia, densidad poblacional, ingreso per cápita.

## INTRODUCCION

Guayaquil es una de las ciudades más pobladas del Ecuador con una población de 2'362.158<sup>1</sup> habitantes (Movilidad Urbana de Guayaquil, 2014), incluyendo población flotante, con constante crecimiento poblacional debido a migraciones desde diversas partes del país, lo que la hace una ciudad con una gran demanda en los principales servicios públicos. Datos de la encuesta origen-destino realizada en el 2003 para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil revelaron que del 100% de los viajes diarios que se realizan en Guayaquil, el 56%<sup>2</sup> se los realiza en transporte público (Movilidad Urbana de Guayaquil, 2014), considerando que el 26% de los viajes se los realiza en transporte no motorizado (bicicleta y a pie), si se eliminan los viajes a corta distancia (viajes a pie) y se consideran sólo los viajes a larga distancia, este se convierte en 83%, mientras que en este informe el transporte privado correspondía al 12,23% de los viajes. Por lo que el transporte público es considerado como uno de los más importantes servicios en la ciudad.

En la búsqueda de mejorar y organizar el transporte público en Guayaquil y, con base en el progreso en la materia de transporte de ciudades latinoamericanas como Curitiba, Bogotá y Quito, en el año 2000 la Municipalidad de Guayaquil y las Naciones Unidas a través del PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), realizaron estudios y finalmente adoptaron e iniciaron el proyecto escogido como la mejor alternativa para la ciudad, el Sistema Integrado de Transporte Público, Metrovia<sup>3</sup>, el mismo que consta de 7 troncales divididas en dos fases, la primera fase ya implementada que consta de las troncales Guasmo-Río

---

<sup>1</sup> Federico von Buchwald de Janon. (2014). Movilidad Urbana de Guayaquil. Guayaquil: Dirección de Publicaciones de la UCSG (Capítulo 5, pág. 12).

<sup>2</sup> Federico von Buchwald de Janon. (2014). Movilidad Urbana de Guayaquil. Guayaquil: Dirección de Publicaciones de la UCSG (Capítulo 5, pág. 54).

<sup>3</sup> GAD de Guayaquil-PNUD (2004). Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil (Capítulo 1, págs. 3 y 5)

Daule, 25 de Julio-Río Daule y Bastión-Centro y la segunda fase consta de la implementación de las troncales Batallón del Suburbio-Centro, Puente Portete-Centro, Orquídeas-Centro y Prosperina-Centro (Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil, 2004).

En el 2006 entró en operación el sistema Metrovia con la implementación de la Troncal 1, Guasmo-Río Daule; posteriormente se implementaron las troncales 3 y 2, Bastión-Centro y 25 de Julio-Río Daule, respectivamente.

La Troncal 1 sirve a los sectores sur, centro y norte, el sector sur aparentemente no presenta condiciones de crecimiento poblacional ni económico, mientras que el norte sí los presenta, por lo que confirmar las tendencias de ambos sectores será uno de los puntos importantes en este estudio.

La importancia de mantener una información actualizada de los movimientos de los usuarios del transporte público con la implementación del sistema Metrovia, cuyos resultados sean complementados y comparados con los obtenidos en el estudio origen-destino del año 2003, es uno de los motivos principales por los cuales se ha realizado el presente trabajo de titulación, enfocándose en el análisis origen y destino a los usuarios de la Troncal 1 del sistema Metrovia. Para lograrlo se hicieron encuestas a una muestra representativa de los usuarios que ingresan a la Troncal 1, la encuesta fue diseñada de tal modo que, además de aportar con el conocimiento de la movilidad de los usuarios a lo largo del día, se determinen los tiempos de viaje, motivo de viaje, las cuerdas que caminan para llegar a las paradas, así como las que caminan al salir de las paradas para llegar a sus destinos (con esto determinar el indicador de movilidad de las personas del sector en función de su área y densidad poblacional) y sus principales características como edad y género.

El presente trabajo de titulación pretende servir además como un aporte a futuros estudios para mejorar la infraestructura del transporte público, y la infraestructura urbanística para el desarrollo de la ciudad.

## **CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. ANTECEDENTES**

Estudios de la Fundación Metrovia demuestran que existe una alta rotación de pasajeros, no sólo en las horas pico, sino también en las horas valle, ésto se debe a que los horarios de los lugares donde se desarrollan las principales actividades de los usuarios como trabajos, centros de estudios y centros de servicio al cliente tienen horarios de apertura o salida muy variable a lo largo del día, esta alta rotación de pasajeros tanto en horas pico como en horas de baja concurrencia se debe además al paso de la Metrovia por las áreas de mayor servicio que tiene la ciudad.

Es necesario conocer las principales características de los usuarios de la Metrovia, esto es, sus rangos de edades, actividades económicas, niveles de ocupación, patrones de movimiento a lo largo de las Troncales y con esto, determinar los puntos de mayor atracción con su respectivo porcentaje de usuarios.

Existe un estudio de Origen y Destino realizado en el año 2003 a los usuarios de los buses convencionales en la ciudad de Guayaquil que se encuentra en el informe denominado Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la Ciudad de Guayaquil, elaborado para el Municipio de la ciudad. Es importante tener una información más actual, y que revele el movimiento de los usuarios del sistema ya implementado, Metrovia, cuyos resultados puedan complementarse con los obtenidos en el 2003, de tal forma que pueda servir para conocer cómo está estructurada la movilidad de la ciudad, y que sirva de aporte para estudios futuros de infraestructura tanto el tema de movilidad como en el urbanístico.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El tema del transporte público en la ciudad de Guayaquil es de gran relevancia debido al gran volumen de la población que lo utiliza como medio de transporte (84% de la población de Guayaquil depende del transporte público<sup>4</sup>), el sistema Metrovia fue implementado para mejorar el sistema de transporte público convencional existente y, a pesar de que la Fundación Metrovia cuenta con estudios sobre la rotación de sus pasajeros y se tiene información de encuestas de sube y baja a lo largo del día, no existen datos origen-destino de los pasajeros del sistema, por lo que es importante realizar un estudio que muestre no sólo como se mueven los usuarios sino también otros parámetros de movilidad y características generales de los mismos que sirvan como base para futuros proyectos o mejoras en el sistema.

## **1.3. OBJETIVO DEL ESTUDIO**

### **1.3.1. Objetivo General**

Realizar un estudio origen-destino a los usuarios de la Troncal 1, Guasmo-Río Daule, del sistema Metrovia para determinar la movilidad de los pasajeros a lo largo de la Troncal en un día laborable en los horarios de mayor volumen de pasajeros.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

1. Realizar matrices origen-destino para identificar las zonas de mayor afluencia de pasajeros a lo largo del día tanto en ingreso como en salida.
2. Determinar la distribución de los usuarios de acuerdo al género y edad.
3. Determinar los principales motivos de viaje y hacer un análisis de acuerdo a las diferentes horas del día.
4. Determinar el tiempo promedio de viaje de los pasajeros.
5. Determinar el promedio de cuadras que caminan los usuarios antes y

---

<sup>4</sup> GAD de Guayaquil-PNUD (2004). Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil (Capítulo 9, pág.229)

después de subirse al sistema.

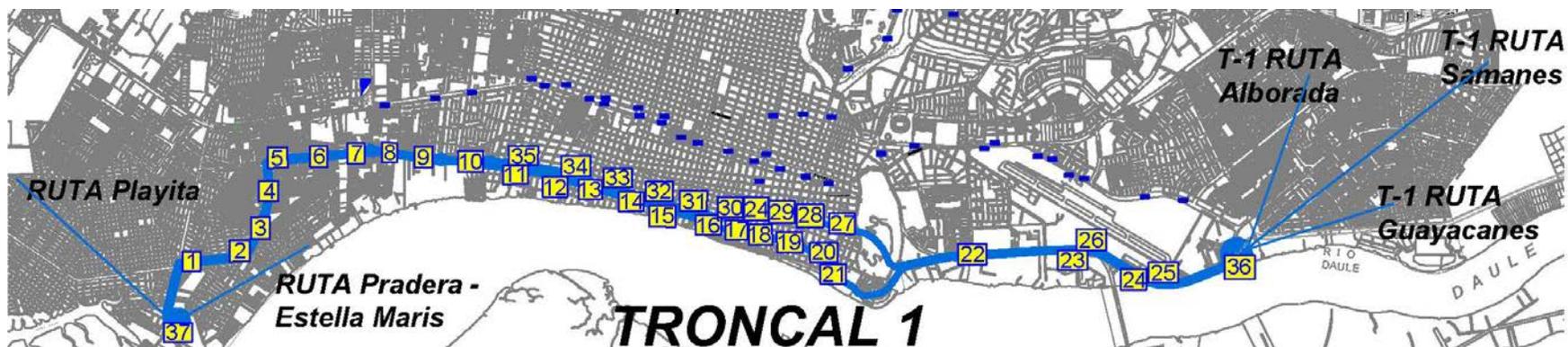
#### **1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO**

Desde el año 2003 con el estudio origen-destino realizado para la Municipalidad de Guayaquil no se ha vuelto a realizar otro estudio que revele resultados de usuarios del transporte público, servicio que hasta la actualidad ha cambiado con la implementación del sistema Metrovia que entró a operar en el año 2006. Se han realizado estudios del sistema para determinar la rotación de los pasajeros y el flujo de pasajeros a lo largo del día, entre otros parámetros, pero no se cuenta con un estudio que revele como se mueven los usuarios a lo largo de un día laborable; por tal motivo es necesario realizar un estudio que además de presentar datos de origen-destino de los pasajeros del sistema, permita conocer los puntos más atractivos de los usuarios, los mayores motivos generadores de viajes, el tiempo que les toman los viajes, las horas en las que hay más afluencia de pasajeros, las cuadras que caminan desde que salen de su origen hasta que llegan a la parada donde se suben al sistema y las cuadras que caminan desde la parada en que salen del sistema hasta que llegan a su destino, además de las características generales como la edad y el género, para contar así con un estudio más completo ya que esta información es imprescindible para el desarrollo urbanístico de la ciudad, para definición de las rutas y las dimensiones del sistema.

#### **1.5. ALCANCE**

El presente trabajo de titulación tiene como alcance realizar encuestas a los usuarios que ingresan a la Troncal 1 del sistema Metrovia en un horario de 6H00 a 20H00 en cada una de las 37 estaciones y en cada una de las cinco rutas alimentadoras en días laborables, recopilando información que permita conocer sus características básicas de edad, género y sus parámetros de movilidad como origen, destino, motivo de viaje, tiempo de viaje, y las cuadras que caminan.

**Gráfico 1.** Estaciones y rutas alimentadoras de la Troncal Guasmo-Rio Daule del sistema Metrovia



1	Guasmo Sur	7	Pradera 2	13	Hospital León Becerra S-N	19	Banco Central	25	Santa Leonor N-S	31	La Providencia N-S
2	Guasmo Norte	8	Pradera 1	14	El Astillero S-N	20	Jardines del Malecón	26	Base Naval N-S	32	El Astillero N-S
3	Floresta 2	9	Cdla. 9 de Octubre	15	La Providencia S-N	21	Las Peñas	27	Hospital Luis Vernaza	33	Hospital León Becerra N-S
4	Floresta 1	10	Mercado Caraguay	16	Plaza de Integración	22	Atarazana	28	Boca 9	34	Barrio Centenario N-S
5	Guasmo Central	11	Barrio Cuba S-N	17	Biblioteca Municipal	23	Base Naval S-N	29	La Catedral	35	Barrio Cuba N-S
6	Los Tulipanes	12	Barrio del Centenario S-N	18	El Correo	24	Santa Leonor S-N	30	IESS	36	Terminal Rio Daule
										37	Terminal Guasmo

**Fuente:** Fundación Metrovia

## **1.6. HIPOTESIS**

1. Los usuarios de la Troncal 1 de la Metrovia se encuentran mayoritariamente en un rango de edad de 25 a 34 años.
2. El promedio de cuadras que caminan los usuarios para llegar a las paradas es 3 cuadras.
3. El promedio de cuadras que caminan los usuarios desde que salen de su origen para llegar a sus destinos es 4 cuadras.
4. El tiempo promedio de viaje es 30 minutos.
5. El mayor motivo de viaje en las mañanas es el trabajo.

## **1.7. METODOLOGIA DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO**

El desarrollo del estudio consta de dos partes: un análisis de recopilación de información existente y de campo, y el desarrollo con los datos obtenidos en el de campo.

La información existente se la obtuvo de la Fundación Metrovia y el G.A.D Municipal de Guayaquil y sirvió para iniciar con el análisis de campo, era necesario conocer cuántos usuarios ingresaban en cada una de las estaciones de la troncal 1 y en los buses de las rutas alimentadoras en un día laborable y, partiendo de esta información determinar el intervalo de horas en el que el volumen de usuarios era representativo para definir el horario de encuesta y determinar con esta información y mediante lo establecido en normas ecuatorianas (en caso de no haberlo, se lo buscara a nivel internacional) la muestra de usuarios a la cual se tenía que encuestar. Una vez definido el horario de encuesta y la muestra a encuestar en cada parada y ruta alimentadora se definió el número de encuestadores necesarios y un cronograma de encuestas para empezar la recopilación de información en el campo, en el que se recogió la información de movilidad de los usuarios del sistema así como sus características generales para luego determinar mediante matrices y cuadros estadísticos cómo se mueve la

gente a lo largo del día, cuales son las principales atracciones de viajes, las horas y las paradas más concurridas, la distribución de edades, distribución de género, entre otros parámetros tanto a lo largo del día como en las horas pico.

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO**

Para la elaboración de este capítulo se ha buscado información general sobre los métodos de recolección de datos para estudios origen-destino y los tipos de encuesta que se aplican a nivel internacional, luego se analiza lo establecido a nivel nacional mediante la Norma NEVI-12 y se toma ésta como referencia, cabe recalcar que en los temas que no se encuentran regulados nacionalmente se ha usado información internacional.

### **2.1. METODOS DE RECOLECCION DE DATOS PARA ESTUDIOS DE PLANIFICACION DEL TRANSPORTE**

La recolección de información sobre los viajes de la población principalmente de grandes áreas metropolitanas generalmente tiene como objetivo conocer la situación existente de movilidad y servir como base en previsiones y en modelización estratégica del transporte; para cumplir con estos objetivos los datos principales que se deben recaudar son el origen y el destino de los viajes de los habitantes, es por esto que los estudios reciben el nombre de origen-destino<sup>5</sup> (Modelos de Transporte, 2008).

Juan de Dios Ortúzar y Luis G. Villumsen en la obra Modelos de Transporte describen que la información a recolectarse debería cumplir con ciertas características para que tengan un alto nivel de exactitud, entre ellas mencionan:

- Las distintas etapas de un viaje deben ser consideradas en el formato de encuesta, y debe ser posible relacionar los diferentes modos con distintas localizaciones, horarios y longitudes de viaje.
- Se deben incluir modos de viajes tanto motorizados como no motorizados.

---

<sup>5</sup> Juan de Dios Ortúzar y Luis G. Villumsen. (2008). Modelos de Transporte. España: Publican, Ediciones de la Universidad de Cantabria. (Capítulo 3, págs. 128 y 129)

- Los datos correspondientes a los motivos de viajes deben ser recogidos a nivel altamente dispersado.
- El periodo de referencia debería ser de 24 horas en el día, los siete días de la semana y quizás los 365 días del año, de tal forma que incluya todas las estaciones del año.
- Los datos más relevantes deben ser dirigidos a todos los miembros de la familia.
- Los datos obtenidos deben ser de alta calidad.
- Se deben usar sistemas de recolección de información completos que abarquen encuestas en hogares y encuestas en cordón con el fin de obtener datos de origen-destino.

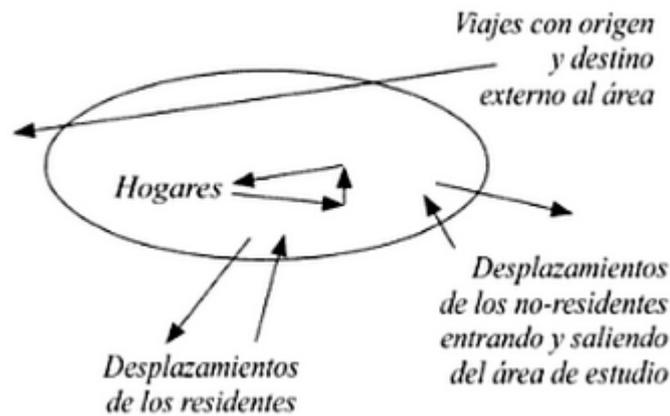
Los autores reconocen que cumplir con estas características es una tarea compleja principalmente en el tema de aceptación de las encuestas por parte de la población a encuestar, los elevados costos y el tiempo que se necesita para lograrlo; por tal motivo y para efectos de servir como base en estudios de planificación del transporte, recomiendan que la información a recolectar sea más básica y menos detallada.

### **2.1.1. Área de interés del estudio**

Con el fin de reflejar todos los viajes que se realicen en un área metropolitana, es necesario definir el área de estudio y su cordón exterior, que es el límite del área, el mismo que está relacionado con los requerimientos del estudio. Luego el área en estudio debe ser distribuida en diferentes zonas para que los resultados obtenidos sean desagregados.

Los autores de Modelos de Transporte presentan esta teoría en el Grafico 2 mostrado a continuación:

**Gráfico 2.** Alcance y recolección de datos para una encuesta origen-destino en un área metropolitana



**Fuente:** Libro Modelos del Transporte de Juan de Dios Ortúzar y Luis G. Willumsen. (2008)

Los autores determinaron que los datos requeridos para el estudio en base al gráfico 2 se pueden recolectar mediante los siguientes métodos:

- Encuestas domiciliarias
- Encuestas de interceptación en cordones internos y en líneas de pantalla
- Conteos de tráfico y personas
- Otras informaciones

## **2.2. TIPOS DE ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO PRACTICADAS A NIVEL INTERNACIONAL**

El Ministerio de Planificación y Cooperación de Chile a través de la Secretaría Ejecutiva de la Comisión de Planificación de Inversiones en Infraestructura de Transporte (SECTRA) encargó al Departamento de Ingeniería de Transporte de la Pontificia Universidad Católica de Chile realizar una revisión de la experiencia internacional en encuestas origen-destino, hacer un análisis crítico de las realizadas en Chile y presentar una propuesta de diseño de una metodología para realizar encuestas origen-destino con base en la experiencia tanto nacional como internacional. En el Capítulo 2 del informe

presentado se mencionan las siguientes metodologías de encuestas que se practican mayoritariamente a nivel internacional:

- Entrevista personal de hogares
- Cuestionario de auto-llenado en hogares
- Encuestas telefónicas
- Encuestas de interceptación

## **2.2.2. Entrevistas personales de hogares**

En este tipo de entrevista un encuestador interroga personalmente a un encuestado y registra sus respuestas.

### **2.2.2.1. Ventajas**

- Las tasas de respuesta son más elevadas frente a las encuestas de auto-llenado, se encuentran en un rango de 75% al 85%.
- Frente a dudas por parte del encuestado sobre el significado de las preguntas o la forma de responder, el encuestador puede aclarar sin que la explicación influya en la respuesta del encuestado.
- Las encuestas de entrevistas personales se realizan en un tiempo más corto que las de auto-llenado, debido a que estas últimas dependen de la disposición de notas recordatorias para los usuarios.
- Sirven para sondeos de actitudes y comportamientos de los encuestados ya que los encuestadores pueden observar la espontaneidad de la respuesta de las personas.
- Se puede recolectar fácilmente información no cuantitativa por ejemplo, opiniones, respuestas abiertas, comportamientos, entre otros.
- El encuestador puede validar las respuestas mediante la observación del interés mostrado por parte del encuestado en cada pregunta.
- Debido a que las encuestas suelen ser largas el encuestador puede mantener vivo el interés de los encuestados durante toda la encuesta con su eficiencia.

#### 2.2.2.2. Desventajas

- Son relativamente costosas, cuestan entre tres y diez veces más que una encuesta de auto-llenado.
- La muestra representativa se ve afectada y con ella la precisión de las estimaciones de los resultados del universo cuando por motivos de reducir gasto en tiempo y costo de viaje de los encuestadores, las entrevistas se agrupan de acuerdo a la ubicación geográfica y no se disgrega.
- La interacción entre encuestador-encuestado puede afectar a cualquiera de las dos personas en diversas formas.
- No son adecuadas cuando se requiera que las respuestas sean muy bien pensadas o cuando la información requerida no está disponible al instante, esto hace perder tiempo e incomoda al encuestado.

#### 2.2.3. Cuestionarios de auto-llenado

En los cuestionarios de auto-llenado las personas entrevistadas llenan un formulario sin la ayuda de un encuestador.

##### 2.2.3.1. Métodos de distribución y recolección de los cuestionarios

- **Distribución y recolección por medio del correo:** este método puede afectar la tasa de respuesta debido a que no hay una persona que explique el objetivo de las encuestas ni brinde asistencia para el llenado de los formularios.
- **Entrega por mano/retorno por correo:** la entrega personal de las encuestas tiene como objetivo elevar la tasa de respuesta mediante la explicación del motivo de las encuestas y sobretodo la ayuda brindada para llenarla.
- **Entrega y recolección personal:** este método tiene una tasa de respuesta superior a los dos métodos anteriores, ya que con la

recolección personal los encuestados se ven obligados a terminar los formularios antes de que llegue la persona encargada de recolectarlos, además que se pueden aclarar dudas presentadas a lo largo del desarrollo de la encuesta.

### **2.2.3.2. Ventajas**

- Son menos costosas frente a las entrevistas personales.
- Se puede abarcar una mayor área de muestra ya que el costo del envío del formulario por medio del correo es el mismo sin importar las distancias.
- Se elimina el sesgo de los encuestadores (interacción resultante) en las respuestas ya que no participan de esta encuesta.
- El encuestado cuenta con mayor tiempo para pensar bien las respuestas del formulario y puede escoger el lugar y el momento indicado para hacerlo.

### **2.2.3.3. Desventajas**

- La tasa de respuesta se encuentra en un rango de 20% a 50%, esto debido a que los usuarios se olvidan de responderlas, por lo que es necesario incluir recordatorios pero esto aumentaría el costo.
- Son menos costosas que las entrevistas personales porque no se necesita de personal entrevistador pero el hecho de que haya un porcentaje considerable en la tasa de no respuesta eleva los costos, por lo que hay que tomar en cuenta esto y tomar las medidas necesarias.
- Se corre el riesgo de que el cuestionario sea llenado por la persona incorrecta ya que no hay forma de verificarlo, para evitar esto el formato de encuesta debe incluir una opción que especifique el miembro de la familia que respondió el formulario.
- El tiempo y el esfuerzo dedicado al diseño del cuestionario puede ser alto ya que este requiere ser simple y claro para el entendimiento de los encuestados.

- Requiere que se realicen seguimientos a los encuestados que no respondan para que la ponderación de los datos obtenidos sea correcta.
- Se recomienda hacer preguntas que no dependan de preguntas anteriores ya que no se dispone de la presencia de un encuestador para que aclare dudas y guíe a los encuestados.
- No se puede aclarar las preguntas y respuestas porque no se cuenta con la presencia de un encuestador, para esto se pueden realizar llamadas o enviar a personal para que haga un seguimiento y se aclare todo tipo de duda.
- No son buenas para recolección de información sobre la actitud y comportamiento del usuario encuestado, porque los comentarios y opiniones que se escriban pueden no ser las del encuestado o puede ser producto de conversaciones con otras personas.

#### **2.2.4. Encuestas telefónicas**

Se realizan desde oficinas destinadas especialmente para entrevistas telefónicas, ya que desde estas se puede tener un mejor control y supervisión por parte del encuestador que las que se realizan en casas particulares.

##### **2.2.4.1. Ventajas**

- Se puede realizar el estudio con una amplia cobertura geográfica ya que aunque la tarifa telefónica varía de acuerdo a la geografía es fácil y de bajo costo realizar llamadas para contactar a los usuarios del área de estudio sobre todo si se trata de un área urbana específica.
- Se puede hacer un mejor control de calidad debido a que las llamadas se realizan desde una central en donde es posible supervisar a todos los encuestadores.
- Las entrevistas telefónicas desde una central se pueden efectuar con la asistencia de un computador, en el que el entrevistador pueda leer las preguntas y escribir la respuestas directamente al computador, esto permite ahorrar tiempo y trabajo ya que no se tiene que transcribir de un

papel a un computador.

- Son menos costosas que las entrevistas personales, ya que se requiere de menos personal y los costos de movilización e instalación en terreno son más bajos.
- Sirven para validar y aclarar las encuestas de auto-llenado en las que los digitadores encuentran posibles errores.
- En países donde la población se compone de gente que habla en diferentes idiomas son necesarios entrevistadores multilingües, esto resulta más barato en este tipo de encuestas que en las entrevistas domiciliarias, pues llevar al campo personal multilingüe para cada casa resulta más costoso que contar con personal multilingüe en una central de entrevistas telefónicas.

#### **2.2.4.2. Desventajas**

- Después de 10 o 15 minutos de llamada decae la tasa global de respuesta por lo que se debe tener en cuenta que existe un límite en la extensión de la encuesta.
- Para encuestas de viajes no es recomendable usar este método porque para este fin se necesita que cada uno de los miembros del hogar relaten sus viajes, y por medio de llamadas telefónicas por lo general solo se consigue que una persona participe de la encuesta.
- Estas encuestas se las pueden hacer solo a los hogares que tengan teléfono por lo que habrá una parte de la muestra que quedara fuera de la encuesta y habrá mayor riesgo de sesgo, por lo general los que no cuentan con teléfono pertenecen a un estrato económico más bajo, o son personas jóvenes, solteras y tienen mayor probabilidad de pertenecer a una minoría étnica.
- La credibilidad de las encuestas por teléfono se ven afectadas en los países más industrializados, donde son comunes las llamadas para realizar promociones.
- La muestra se ve afectada ya que como esta es escogida de la guía

telefónica, hay números que ya no operan, le pertenecen a otras personas, o simplemente hay número que no aparecen en la guía.

- En este tipo de encuestas no se puede hacer un seguimiento, si la persona no quiere responder a la encuesta no aportara la información necesaria.
- No se puede usar material visual para las encuestas debido a las características del método.

### **2.2.5. Encuestas de interceptación**

Consisten en interceptar a los individuos a ser encuestados en lugares diferentes al hogar, por ejemplo a bordo de un medio de transporte, en centros comerciales, puestos de trabajo, puntos de intercambio de medio de transporte como terminales y aeropuertos y en puntos de cordón en caminos. Este método de encuesta implica la interacción obligada entre el encuestador y el encuestado ya sea para realizar las preguntas o para entrega de los cuestionarios.

Los tipos de encuesta de interceptación más conocidos son los siguientes:

- ***Distribución a bordo de un vehículo/retorno por correo:*** consiste en que los encuestadores se suben a un medio de transporte y reparten los cuestionarios a los pasajeros y se les pide que los llenen en el momento que deseen y cuando terminen los envíen por correo, esto último hace que baje la tasa de respuesta porque mucha gente se olvida de llenarlos o enviarlos.
- ***Distribución a bordo de un vehículo/recolección a bordo:*** este método genera una tasa de respuesta alta si se considera que se podrán recolectar completos todos los cuestionarios que se entregan. Para la ejecución de este método es necesario tener en cuenta las dificultades que se generan dependiendo del modo de transporte en el que se lo realice y tomar las medidas necesarias para garantizar una alta tasa de

eficiencia, por ejemplo, en el caso de encuestas en aviones, los pasajeros cuentan con el tiempo y la comodidad para llenar los cuestionarios pero en el caso del transporte público no todos los pasajeros van sentados, ni tienen el tiempo para llenar los cuestionarios.

- ***Distribución a bordo/recolección a bordo más retorno por correo:*** este método consta de dos cuestionarios, uno corto con las indicaciones necesarias para llenarlo y que los usuarios deben entregar antes de bajarse del medio de transporte y otro más largo que los usuarios pueden responder durante la jornada diaria y enviarlo por correo cuando lo terminen, esta metodología permite la recolección de una mayor cantidad de información y por lo tanto de mejores resultados.
- ***Encuestas con distribución a la vera del camino/retorno por correo:*** se usa generalmente para hacer matrices origen-destino y determinar motivo y frecuencia de viajes, en este método los cuestionarios son entregados a los conductores y pasajeros cuando pasan por puntos específicos y se los detiene ya sea por medio de un semáforo o con ayuda de la policía y se les da una breve explicación del objetivo de la encuesta y se les pide que la entreguen por correo. Este método es similar al de *Distribución a bordo de un vehículo/retorno por correo*, con la diferencia que en este método se tiene un mayor tiempo de explicación por parte del encuestador y necesita complementarse con encuestas de validación, como las entrevistas de interceptación definidas a continuación.
- ***Entrevistas de interceptación:*** este método permite una tasa de respuesta alta, consiste en que se detiene a los vehículos en puntos específicos y se encuesta a todos los pasajeros, la lista de preguntas es corta básicamente enfocada en el origen-destino, tiempos de viaje y características sociodemográficas de los encuestados.

## **2.3. ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO DE ACUERDO A LA NORMA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS VIALES DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR (NEVI-12-MTOP)**

De acuerdo al Volumen 2A del NEVI-12 estas encuestas son consideradas como información fundamental para el análisis de proyectos en los que haya una reasignación de viajes, redistribución de viajes y cambios en la partición modal, en este volumen se presentan los tipos de encuestas origen-destino, métodos recomendados, consideraciones generales y validación de encuestas presentados a continuación.

### **2.3.2. Tipos de encuestas**

#### **2.3.2.1. Encuesta directa**

Son encuestas muy cortas y objetivas tanto al momento de hacer las preguntas como al momento de receptorlas, se hacen preguntas orientadas a los viajes, se necesita como mínimo información sobre el origen, destino y el motivo de viaje. Para efectuarla se detienen a los vehículos en puntos específicos y hay una interacción entre encuestador y encuestado<sup>6</sup> (Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

#### **2.3.2.2. Método del ticket**

En las entradas del cordón en estudio se colocan a los automóviles unos tickets de colores que varían de acuerdo a la entrada, de tal forma que a la salida del cordón se puede identificar la entrada usada por los vehículos (Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

#### **2.3.2.3. Método de placas**

Consiste en que haya personal en las entradas y salidas del cordón en

---

<sup>6</sup> Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador. (2013). Norma para estudios y diseños viales. Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP, 2A, 382. (Págs. 85 y 86)

estudio, el personal debe registrar el número de placa, el tipo de vehículo motorizado al que corresponde y la hora de pasada en caso de ser necesario (Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

El método de placas y el método del ticket sirve sobre todo para análisis de transporte urbano, cuando se los usa para análisis del transporte interurbano presentan desventajas ya que para determinar la ubicación del origen y destino es necesario determinarlos a nivel de una zonificación geográfica del área de influencia, y estos métodos permite hacerlo sólo a nivel de accesos de la red relevante (Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

#### **2.3.2.4. Encuestas en hogares o centros de actividad**

La NEVI-12 recomienda esta metodología para transporte urbano, para el transporte interurbano considera que al requerirse un tamaño muestral muy grande se complica este método (Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

#### **2.3.2.5. Respuestas postales**

El método consiste en registrar el número de placa de los vehículos que circulan y anotar el tipo de vehículo al que pertenece, luego por medio de la matrícula conocer el nombre del dueño y su dirección, y enviarles a cada uno el cuestionario de encuesta por mail y pedirles que lo devuelvan por el mismo medio. Al ser enviados y recolectados por mail no se garantiza una tasa alta de respuesta por lo que se deben tomar medidas para incentivar a las personas a contestar<sup>7</sup> (Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

---

<sup>7</sup> Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador. (2013). Norma para estudios y diseños viales. Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP, 2A, 382. (Págs. 86 y 87)

### **2.3.2.6. Encuestas a pasajeros**

Consiste en hacer una encuesta a una muestra aleatoria de pasajeros de transporte público (buses, taxis colectivos, aviones o trenes), la misma que se puede realizar a bordo del medio de transporte o en terminales, con el fin de recolectar información sobre sus características socioeconómicas y datos del viaje que están realizando (Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

### **2.3.3. Métodos recomendados**

Para usuarios de transporte público el NEVI-12 recomienda la encuesta a pasajeros y para los demás tipos de vehículos, el método de encuesta directa, siempre y cuando las condiciones así lo requieran, caso contrario se puede recurrir a otro método de acuerdo a los requerimientos necesarios (Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

### **2.3.4. Consideraciones generales**

Las consideraciones que se deben tener para la realización de encuestas origen-destino de acuerdo al NEVI-12 son las siguientes:

#### **2.3.4.1. Ubicación de puntos de control**

Se debe ubicar todos los puntos de entrada y salida de la zona en estudio para limitarla mediante el cordón externo, de tal forma que se pueda recopilar una información representativa de los viajes fuera del área, cuando se requiere determinar la movilidad dentro del área de estudio se debe dividirla en sub-áreas y hacer el análisis de cada una por separado<sup>8</sup> (Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

---

<sup>8</sup> Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2013). Norma para estudios y diseños viales. Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP, 2A, 382. (Págs. 87 y 88)

#### 2.3.4.2. Consultas a realizar

- **A conductores de vehículos livianos:** origen y destino del viaje, motivo del viaje, tipo de vehículo, número de pasajeros, ingreso familiar, persona que costea el viaje.
- **A conductores de transporte de carga:** origen y destino del viaje, tipo, tara y capacidad de carga del vehículo y tipo y cantidad de carga transportada.
- **A pasajeros de transporte público:** origen y destino del viaje, motivo del viaje, ingreso familiar, persona que costea el viaje.

(Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

#### 2.3.5. Validación de encuestas origen-destino

La información obtenida de las encuestas origen-destino, debe ser validada para garantizar la calidad de la información de acuerdo a lo siguiente:

- **Validación en terreno:** se debe supervisar que los formularios se llenen correctamente en el campo, que los encuestadores escriban con letra legible, y que se realicen correctamente las encuestas sin obviar información importante a los encuestados, entre otras situaciones que impliquen que puedan haber datos erróneos.
- **Validación de la codificación y digitación:** una vez digitalizados los datos, por medio de doble digitación o de programas que realicen verificación se debe comprobar que se hayan ingresado correctamente.
- **Verificación de consistencia:** se debe determinar si los datos son compatibles mediante la verificación de los rangos de los valores obtenidos.
- **Mediciones de validación:** se debe realizar conteos de vehículos tipo cordón o líneas de pantalla al mismo tiempo que se realizan las encuestas para comparar los resultados<sup>9</sup>.

(Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

---

<sup>9</sup> Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2013). Norma para estudios y diseños viales. Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP, 2A, 382. (Pág. 89)

## 2.4. MUESTRA REPRESENTATIVA

“Una muestra representativa es un subconjunto de la población cuya frecuencia de ciertos atributos es semejante a la frecuencia en la población total de la cual ha sido tomada<sup>10</sup>.” (Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixto en áreas municipales distritales y metropolitanas, 2011)

Existen varias publicaciones a nivel internacional en las que se encuentra la fórmula típica usada para calcular la muestra representativa de un universo sin embargo no hay una norma ecuatoriana que se refiera a esta fórmula para las encuestas origen-destino en general, por lo que se presenta a continuación la de la guía de la publicación de la Universidad Rafael Landívar de Guatemala, Tamaño de una muestra para una investigación de mercado:

### Ecuación 1. Tamaño de Muestra

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población

Z= nivel de confianza (por lo general se usa la seguridad 95% para la cual el coeficiente es 1.96)

P= probabilidad de éxito (cuando se desconoce se usa 0.5)

Q= probabilidad de fracaso (cuando se desconoce se usa 0.5)

D= precisión, error máximo admisible en términos de proporción (cuando se desconoce se usa un valor entre 1% y 9%)

La ecuación 1 es la que se usa generalmente para encuestas en hogares, sin embargo en el Informe *Diseño y elaboración de encuestas locales de*

---

<sup>10</sup> Ministerio de Transporte de Colombia. (2011). Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixto en áreas municipales distritales y metropolitanas. Bogotá. (Pág. 13)

*movilidad sostenible* para los municipios que integran la Red Española de Ciudades por el Clima, se presenta la siguiente expresión para el caso de las encuestas fuera del hogar:

**Ecuación 2.** Tamaño de muestra para encuestas fuera del hogar

$$n = \frac{p(1-p)}{\left(\frac{e}{z}\right)^2 + \frac{p(1-p)}{N}}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra (número de pasajeros a encuestar)

p= proporción de viajes con un destino determinado. Se toma el valor más conservador de 0.5

e= nivel aceptable de error, en porcentaje (se toma 0.1, un error máximo del 10%)

z= variable normal estándar para el nivel de confianza seleccionado (se toma 1.96 correspondiente a un nivel de confianza del 95%)

N= tamaño de la población

## 2.5. EXPANSION DE LA MUESTRA

De acuerdo al Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixtos en áreas municipales distritales y metropolitanas de Bogotá, una vez que los datos han sido almacenados y se han generado los resultados de la muestra, es necesario convertir estos resultados en estimaciones del universo, cabe recalcar que los valores promedios y los porcentajes no necesitan ser convertidos, esto se empleará solo en los valores totales, para los cuales se utiliza el factor de expansión que se obtiene de la siguiente fórmula:

**Ecuación 3.** Factor de Expansión de una muestra

$$F.E = \frac{N}{n}$$

Donde:

F.E= factor de expansión

N= tamaño del universo

n= cantidad total de elementos de la muestra (número de encuestas que fueron aceptadas y validadas)

La obtención del valor estimado del universo se da mediante la multiplicación del factor de expansión con el valor obtenido de la muestra, como se muestra en la siguiente ecuación:

**Ecuación 4. Valor estimado del universo**

$$X' = F.Ex$$

Donde:

X'= valor total estimado del universo

F.E.= factor de expansión

x'= valor total de la muestra

## **CAPITULO 3: DESARROLLO DEL ESTUDIO**

### **3.1. METODOLOGIA DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO**

El estudio origen-destino realizado para el presente trabajo de titulación se basó en el método de la *Encuesta a pasajeros*, recomendado por el NEVI-12 y descrito en el capítulo 2.

Para efectos del presente estudio, el cual enfoca la encuesta a los pasajeros de la Troncal 1 del sistema Metrovia, se planteó hacerlas o a la entrada o a la salida y se decidió hacer la encuesta sólo a los pasajeros que ingresaban al sistema ya que era más fácil realizarlas mientras los usuarios esperaban a los articulados que hacerlas cuando salían de los mismos. Se tienen dos formas de ingreso, por medio de las estaciones y por medio de los buses de las rutas alimentadoras, en el caso de las estaciones, al ser este un sistema de transporte masivo, la mayoría de los pasajeros viajan de pie en los articulados (cada uno tiene una capacidad de 123 pasajeros de pie y 37 pasajeros sentados); por lo que se decidió hacer las encuestas en las estaciones, las mismas que representaron el origen de los pasajeros, por el contrario en el caso de las cinco rutas alimentadoras en las que se recoge a los pasajeros a lo largo de las rutas, el origen no era específico, así que las encuestas se hicieron a bordo de los buses para que los encuestadores especifiquen el origen de los pasajeros encuestados.

### **3.2. PROCEDIMIENTO A SEGUIR**

Las actividades que se realizaron fueron las siguientes:

1. Desarrollo del formulario de encuesta de acuerdo a la información requerida y revisión del mismo.
2. Determinación del horario de encuesta de acuerdo al intervalo de horas con un volumen representativo de pasajeros.
3. Cálculo del tamaño de la muestra de acuerdo a los requerimientos de la

estadística.

4. Elaboración del cronograma de trabajo de acuerdo a los requerimientos o facilidades del estudio.
5. Selección y capacitación del personal.
6. Ejecución de encuestas piloto.
7. Ejecución de las encuestas de acuerdo al cronograma fijado.
8. Elaboración de una tabla para el ingreso, procesamiento y validación de los datos de las encuestas.
9. Expansión de la muestra
10. Generación de resultados del universo de usuarios mediante el cálculo de los parámetros requeridos.
11. Análisis de los resultados y desarrollo de conclusiones.

### **3.3. FORMATO DE ENCUESTA**

Se usaron dos formatos diferentes, uno para las 37 paradas y otro para las cinco rutas alimentadoras, ambos formatos elaborados de tal forma que se los pueda llenar en el menor tiempo posible, para esto varios de los ítems que no varían por encuesta fueron completados en computadora e impresos de tal forma que los encuestadores no pierdan tiempo llenándolos y otros ítems cuentan con opciones que se puedan marcar de tal forma que los encuestadores no pierdan tiempo escribiendo. Los formatos de encuesta tanto para las paradas como para las rutas alimentadoras constan de las siguientes partes:

- Encabezado
- Cuerpo del formato
- Pie del formato

### **3.3.1. Formato empleado para las 37 estaciones de la Troncal 1 del sistema Metrovia**

#### **3.3.1.1. Encabezado**

El encabezado está formado por:

- Nombre y logotipo de las entidades que apoyan el proyecto (previamente impreso debido a que es un ítem que no varía por parada): Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y Fundación Metrovia.
- Nombre de la parada en la que se realiza la encuesta (previamente impreso para cada parada): representa el origen de los usuarios a los cuales se encuesta. Las paradas donde se realizaron las encuestas son las siguientes:

1	Guasmo Sur	19	Banco Central
2	Guasmo Norte	20	Jardines del Malecón
3	Floresta 2	21	Las Peñas
4	Floresta 1	22	Atarazana
5	Guasmo Central	23	Base Naval S-N
6	Los Tulipanes	24	Santa Leonor S-N
7	Pradera 2	25	Santa Leonor N-S
8	Pradera 1	26	Base Naval N-S
9	Cdla. 9 de Octubre	27	Hospital Luis Vernaza
10	Mercado Caraguay	28	Boca 9
11	Barrio Cuba S-N	29	La Catedral
12	Barrio del Centenario S-N	30	IESS
13	Hospital León Becerra S-N	31	La Providencia N-S
14	El Astillero S-N	32	El Astillero N-S
15	La Providencia S-N	33	Hospital León Becerra N-S
16	Plaza de Integración	34	Barrio Centenario N-S
17	Biblioteca Municipal	35	Barrio Cuba N-S
18	El Correo	36	Terminal Rio Daule
		37	Terminal Guasmo

- Nombre del encuestador: corresponde al nombre de la persona encargada de recoger la información en el campo mediante las encuestas a los usuarios.
- Título del formato de encuesta (previamente impreso debido a que es un ítem fijo para las encuestas en todas las paradas): Encuesta origen-destino a los usuarios de la troncal 1 de la Metrovia.

### 3.3.1.2. Cuerpo del formato:

El cuerpo del formato está formado por:

- Hora de entrada a la parada: se anota la hora en la que el usuario entra a la parada y se le hace la encuesta.
- Género: se presentan las opciones: masculino y femenino, y se debe marcar en la opción correspondiente de acuerdo al usuario al que se encuesta.
- Rango de edad: se muestran las opciones de rangos normalmente usados en entrevistas domiciliarias y adoptados para el presente estudio, se debe marcar en la opción correspondiente de acuerdo al usuario encuestado, las opciones son las siguientes:

0-4 años	35-44 años
5-12 años	45-54 años
13-17 años	55-64 años
18-24 años	65 o más años.
25-34 años	

- Cuadras que caminó desde que salió de su origen hasta que llegó a la parada: se registra el número de cuadras que el usuario caminó desde su origen hasta que llegó a la parada en la que ingresa para empezar a hacer uso del sistema.
- Parada en la que se baja: se marca la parada en la cual el usuario se baja totalmente del sistema utilizado, para lo cual se presenta una lista de las 37 paradas del sistema Metrovia, pero éste cuenta actualmente con dos troncales adicionales por lo que es posible que los usuarios se

cambien de troncal y se bajen en una parada de esas dos troncales, o que hagan uso de los alimentadores del sistema, los cuales los dejan a lo largo de rutas definidas para cada línea alimentadora, es importante que los encuestadores tengan presente estas posibilidades en el formato, por lo que para este estudio además de la lista de las 37 paradas de la troncal 1 se presenta la opción “otro” en la cual el encuestador tiene un espacio para escribir si ocurren los casos ya descritos.

- Cuadras que camina desde que sale de la parada en la que se baja hasta que llega a su destino: se registra el número de cuadras que el usuario camina desde que se baja totalmente del sistema, ya sea en una parada de las tres troncales o en algún lugar a lo largo de las rutas alimentadoras, hasta que llega a su destino.
- Tiempo que le toma el viaje: se registra el tiempo que le tomó el viaje al usuario desde que salió de su origen hasta que llegó a su destino incluyendo el viaje en el sistema Metrovia.
- Motivo del viaje: se despliega una lista de los motivos más relevantes que se usan en entrevistas domiciliarias y que se tomaron para el presente estudio y se marca el correspondiente de acuerdo al motivo del usuario encuestado, las opciones son las siguientes:

Trabajo	Va a casa
Trámite personal	Va a comer
Recreacional	Acompaña a alguien
Estudio	Hospital
Mercado/compras	

Sin embargo los usuarios pueden tener motivos que no son especificados en esta lista por lo que se añadió la opción “otro” en la que el encuestador puede especificar el motivo de viaje.

### **3.3.1.3. Pie del formato**

En el pie del formato únicamente va la fecha en la que se está encuestando a los usuarios, que corresponde a la fecha por parada descrita

posteriormente en el cronograma en 3.7 y que se imprime previamente en hojas de encuesta por parada.

A continuación se presenta el formato descrito:



Nombre de la parada de la Metrovia (Origen): .....

Nombre del encuestador: .....

### ENCUESTA ORIGEN-DESTINO A LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 1 DE LA METROVIA

1) HORA DE ENTRADA A LA PARADA: ..... AM / PM ..... AM / PM ..... AM / PM

2) GENERO:

MASCULINO

FEMENINO

3) RANGO DE EDAD

0-4  
 5-12  
 13-17

18-24  
 25-34  
 35-44

45-54  
 55-64  
 65 o más años

4) ¿CUANTAS CUADRAS CAMINÓ DESDE QUE SALIÓ DE SU ORIGEN HASTA QUE LLEGÓ A ESTA PARADA? ..... / ..... Cuadras.

5) ¿EN QUE PARADA SE BAJA?

<input type="checkbox"/>	IES
<input type="checkbox"/>	ATARAZANA
<input type="checkbox"/>	SANTA LEONOR SUR-NORTE
<input type="checkbox"/>	SANTA LEONOR NORTE-SUR
<input type="checkbox"/>	BANCO CENTRAL
<input type="checkbox"/>	BARRIO CENTENARIO NORTE-SUR
<input type="checkbox"/>	BARRIO CENTENARIO SUR-NORTE
<input type="checkbox"/>	BARRIO CUBA NORTE-SUR
<input type="checkbox"/>	BARRIO CUBA SUR-NORTE
<input type="checkbox"/>	BIBLIOTECA MUNICIPAL
<input type="checkbox"/>	BOCA 9
<input type="checkbox"/>	BASE NAVAL NORTE-SUR
<input type="checkbox"/>	BASE NAVAL SUR-NORTE

<input type="checkbox"/>	MERCADO CARAGUAY
<input type="checkbox"/>	LA CATEDRAL
<input type="checkbox"/>	CIUDADELA 9 DE OCTUBRE
<input type="checkbox"/>	FLORESTA 1
<input type="checkbox"/>	FLORESTA 2
<input type="checkbox"/>	LOS TULIPANES
<input type="checkbox"/>	PRADERA 1
<input type="checkbox"/>	PRADERA 2
<input type="checkbox"/>	EL CORREO
<input type="checkbox"/>	EL ASTILLERO NORTE-SUR
<input type="checkbox"/>	EL ASTILLERO SUR-NORTE
<input type="checkbox"/>	GUASMO CENTRAL
<input type="checkbox"/>	GUASMO NORTE

<input type="checkbox"/>	GUASMO SUR
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL LEON BECERRA NORTE-SUR
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL LEON BECERRA SUR-NORTE
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL LUIS VERNAZA
<input type="checkbox"/>	JARDINES DEL MALECON
<input type="checkbox"/>	LA PROVIDENCIA NORTE-SUR
<input type="checkbox"/>	LA PROVIDENCIA SUR-NORTE
<input type="checkbox"/>	LAS PEÑAS
<input type="checkbox"/>	PLAZA DE LA INTEGRACION
<input type="checkbox"/>	TERMINAL GUASMO
<input type="checkbox"/>	TERMINAL RIO DAULE
<input type="checkbox"/>	OTRO:..... / .....

6) ¿CUANTAS CUADRAS CAMINA DESDE QUE SALE DE LA PARADA HASTA QUE LLEGA A SU DESTINO? ..... / ..... Cuadras.

7) ¿CUANTO TIEMPO LE TOMA EL VIAJE? Desde que salió del origen hasta llegar al destino incluido el tiempo en la Metrovia: ..... / .....

8) MOTIVO DEL VIAJE

<input type="checkbox"/>	TRABAJO
<input type="checkbox"/>	TRÁMITE PERSONAL (banco, SRI, IESS, etc.)
<input type="checkbox"/>	RECREACIONAL (paseo, parque, cine, etc.)
<input type="checkbox"/>	OTRO:..... / .....

<input type="checkbox"/>	ESTUDIO
<input type="checkbox"/>	MERCADO O COMPRAS (Bahía o Mall)
<input type="checkbox"/>	VA A CASA

<input type="checkbox"/>	VA A COMER
<input type="checkbox"/>	ACOMPaña A ALGUIEN
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL

..... del 2014

### **3.3.2.Formato empleado para las cinco rutas alimentadoras de la Troncal 1 del sistema Metrovia**

#### **3.3.2.1. Encabezado**

El encabezado consta de los mismos parámetros establecidos en 3.3.1.1. Cambia el parámetro “Nombre de la parada en la que se realiza la encuesta” por:

- Nombre de la ruta alimentadora en la que se realiza la encuesta: se imprime previamente el nombre de las rutas alimentadoras de la troncal 1 que son las siguientes:
  - 1 La Playita
  - 2 Pradera-Estella Maris
  - 3 Guayacanes
  - 4 Alborada
  - 5 Samanes

Y se adiciona:

- Número del bus: se anota el número del bus en el cual se realiza la encuesta a los usuarios.

#### **3.3.2.2. Cuerpo del formato**

El cuerpo del formato está formado por los mismos parámetros mencionados en 3.3.1.2 y adicionalmente cuenta con:

- Lugar en donde se subió al bus alimentador: representa el origen del usuario, para efectos del presente estudio en este punto cada una de las cinco rutas alimentadoras tiene un mapa diferente en el que se presenta el camino recorrido por cada una de las líneas alimentadoras de tal forma que el encuestador pueda marcar el lugar en el que se subió el usuario.

### **3.3.2.3. Pie del formato**

En el pie del formato al igual que lo descrito en 3.3.1.3. va la fecha en la que se encuesta a los usuarios previamente impresa de acuerdo al cronograma que se presenta en 3.7.

A continuación se presenta el formato usado para las cinco rutas alimentadoras, el formato difiere en las cinco rutas en la primera pregunta debido a los diferentes recorridos.



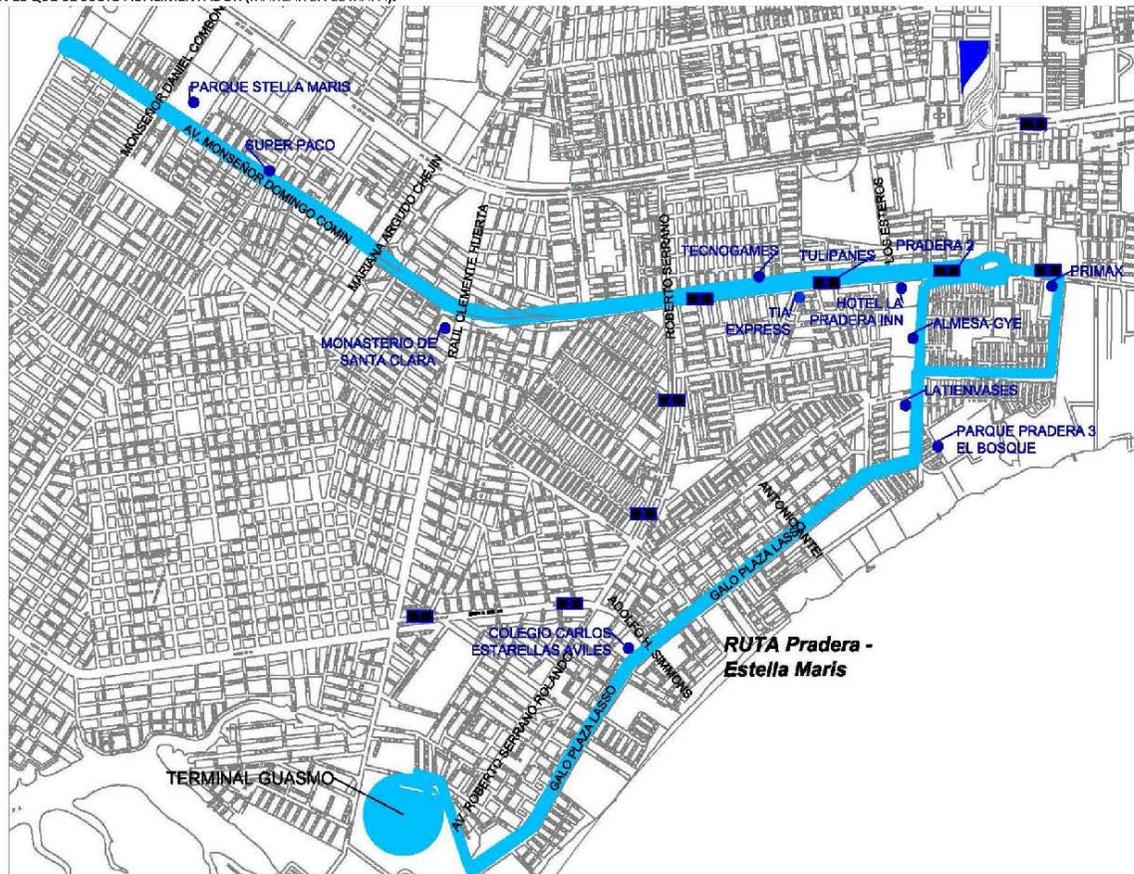
Nombre de la ruta alimentadora:  
Nombre del encuestador:

N° del bus:.....



### ENCUESTA ORIGEN-DESTINO A LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 1 DE LA METROVIA

1) LUGAR EN EL QUE SE SUBIÓ AL ALIMENTADOR (MARCAR EN EL MAPA):



del 2014



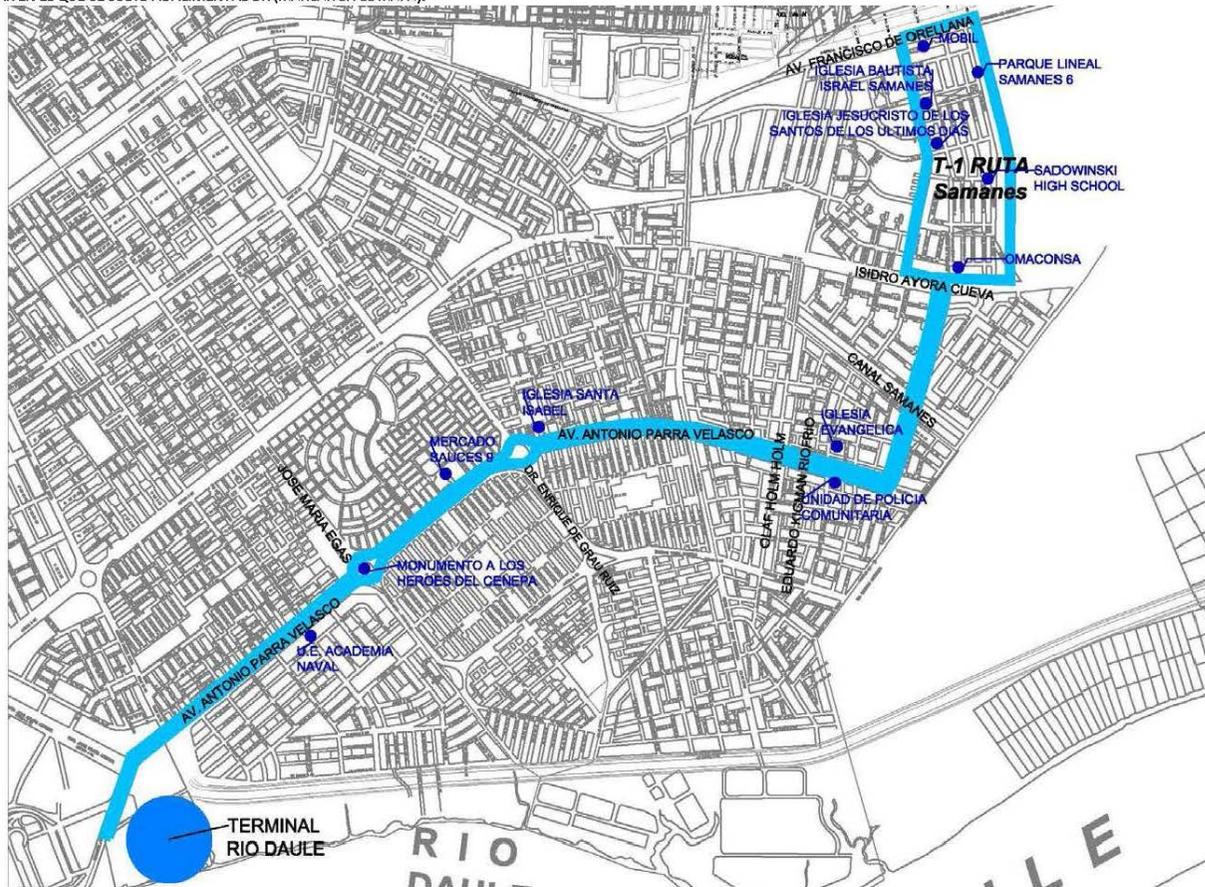
Nombre de la ruta alimentadora:  
Nombre del encuestador:

N° del bus:.....



### ENCUESTA ORIGEN-DESTINO A LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 1 DE LA METROVIA

1) LUGAR EN EL QUE SE SUBIÓ AL ALIMENTADOR (MARCAR EN EL MAPA):



del 2014



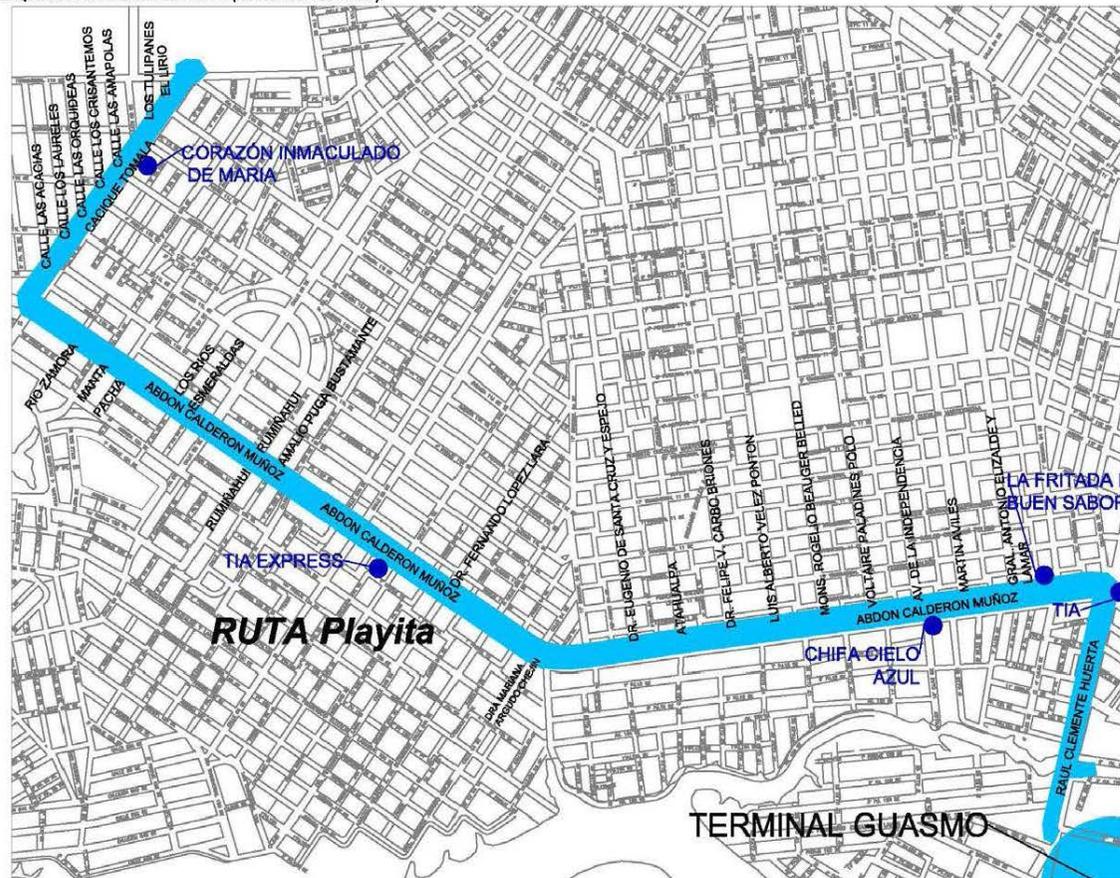
Nombre de la ruta alimentadora:  
 Nombre del encuestador:

N° del bus:.....



**ENCUESTA ORIGEN-DESTINO A LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 1 DE LA METROVIA**

1) LUGAR EN EL QUE SE SUBIÓ AL ALIMENTADOR (MARCAR EN EL MAPA):



del 2014



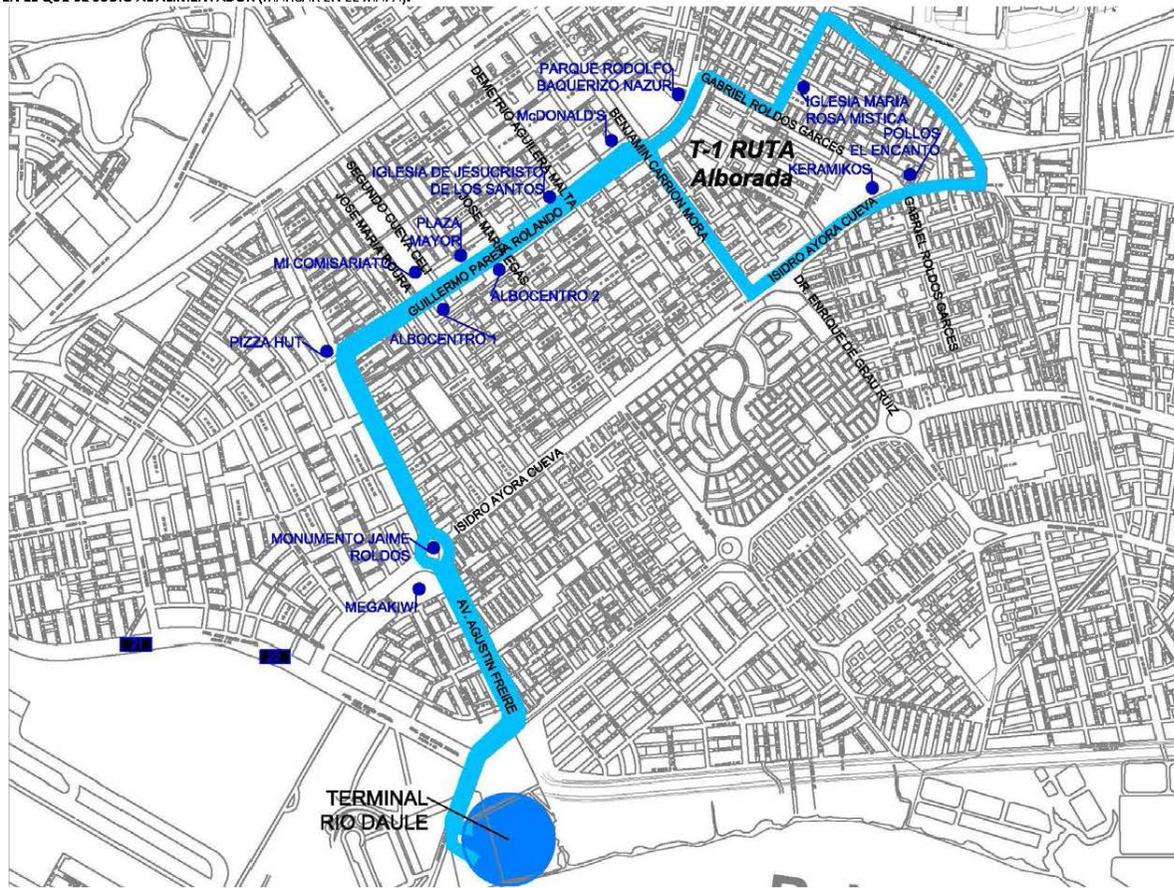
Nombre de la ruta alimentadora:  
Nombre del encuestador:

N° del bus:.....



### ENCUESTA ORIGEN-DESTINO A LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 1 DE LA METROVIA

1) LUGAR EN EL QUE SE SUBIÓ AL ALIMENTADOR (MARCAR EN EL MAPA):



del 2014



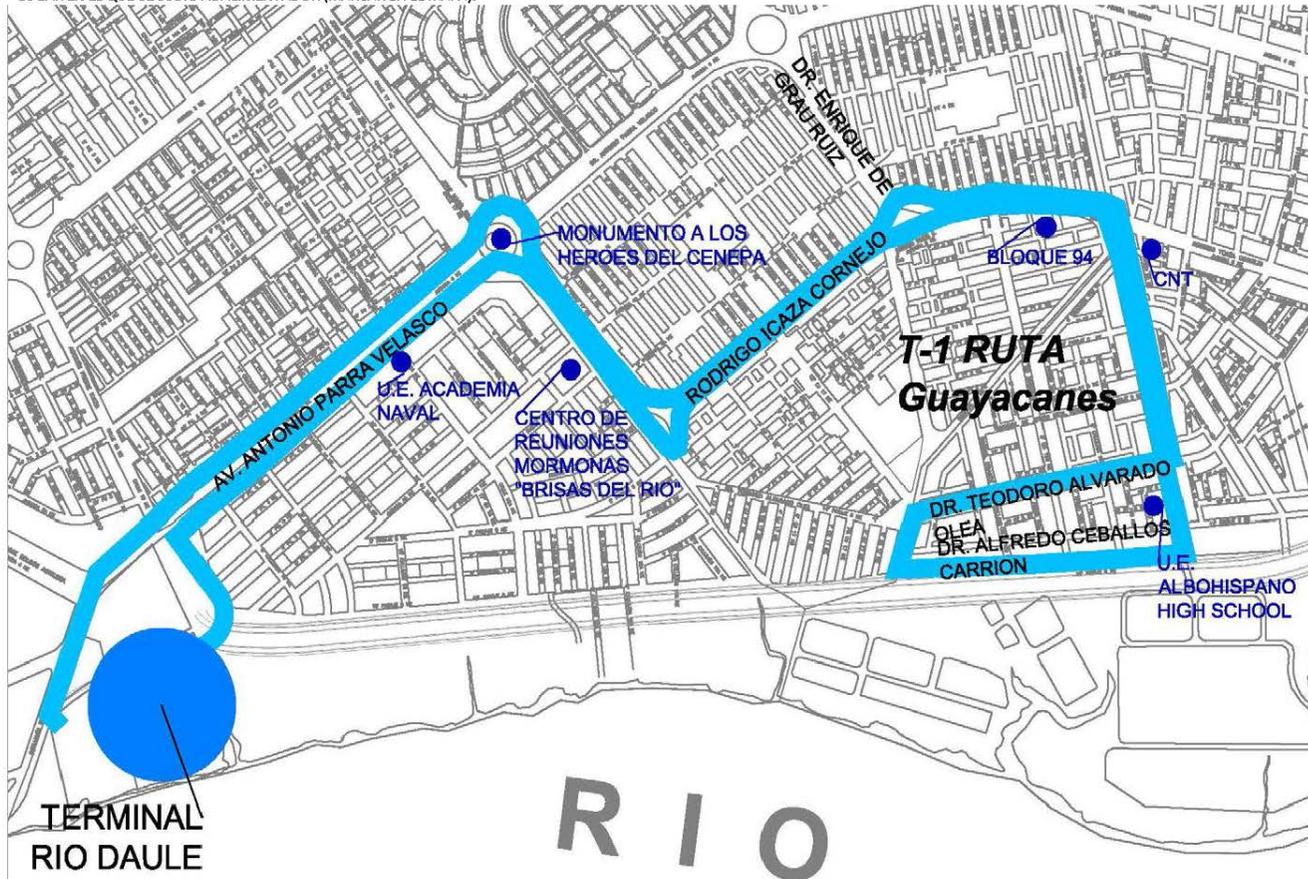
Nombre de la ruta alimentadora:  
Nombre del encuestador:

N° del bus:.....



### ENCUESTA ORIGEN-DESTINO A LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 1 DE LA METROVIA

1) LUGAR EN EL QUE SE SUBIÓ AL ALIMENTADOR (MARCAR EN EL MAPA):





Nombre de la ruta alimentadora:  
Nombre del encuestador:

N° del bus:.....

2) HORA QUE SE SUBIO AL ALIMENTADOR: ..... AM / PM ..... AM / PM ..... AM / PM

3) GENERO:

MASCULINO

FEMENINO

4) RANGO DE EDAD

0-4  
 5-12  
 13-17

18-24  
 25-34  
 35-44

45-54  
 55-64  
 65 o más años

5) ¿CUANTAS CUADRAS CAMINÓ DESDE QUE SALIÓ DE SU ORIGEN HASTA QUE LLEGÓ A LA PARADA DONDE COGIÓ EL ALIMENTADOR? ..... / ..... Cuadras.

6) ¿EN QUE PARADA SE BAJA?

IESS  
 ATARAZANA  
 SANTA LEONOR SUR-NORTE  
 SANTA LEONOR NORTE-SUR  
 BANCO CENTRAL  
 BARRIO CENTENARIO NORTE-SUR  
 BARRIO CENTENARIO SUR-NORTE  
 BARRIO CUBA NORTE-SUR  
 BARRIO CUBA SUR-NORTE  
 BIBLIOTECA MUNICIPAL  
 BOCA 9  
 BASE NAVAL NORTE-SUR  
 BASE NAVAL SUR-NORTE

MERCADO CARAGUAY  
 LA CATEDRAL  
 CIUDADELA 9 DE OCTUBRE  
 FLORESTA 1  
 FLORESTA 2  
 LOS TULIPANES  
 PRADERA 1  
 PRADERA 2  
 EL CORREO  
 EL ASTILLERO NORTE-SUR  
 EL ASTILLERO SUR-NORTE  
 GUASMO CENTRAL  
 GUASMO NORTE

GUASMO SUR  
 HOSPITAL LEON BECERRA NORTE-SUR  
 HOSPITAL LEON BECERRA SUR-NORTE  
 HOSPITAL LUIS VERNAZA  
 JARDINES DEL MALECON  
 LA PROVIDENCIA NORTE-SUR  
 LA PROVIDENCIA SUR-NORTE  
 LAS PEÑAS  
 PLAZA DE LA INTEGRACION  
 TERMINAL GUASMO  
 TERMINAL RIO DAULE  
 OTRO:..... / .....

7) ¿CUANTAS CUADRAS CAMINA DESDE QUE SE BAJA DE LA PARADA HASTA QUE LLEGA A SU DESTINO? ..... / ..... Cuadras.

8) ¿CUANTO TIEMPO LE TOMA EL VIAJE? Desde que salió del origen hasta llegar al destino incluido el tiempo en la Metrovía:..... / .....

9) MOTIVO DEL VIAJE

TRABAJO  
 TRAMITE PERSONAL (banco, SRI, IESS, etc.)  
 RECREACIONAL (paseo, parque, cine, etc.)  
 OTRO:..... / .....

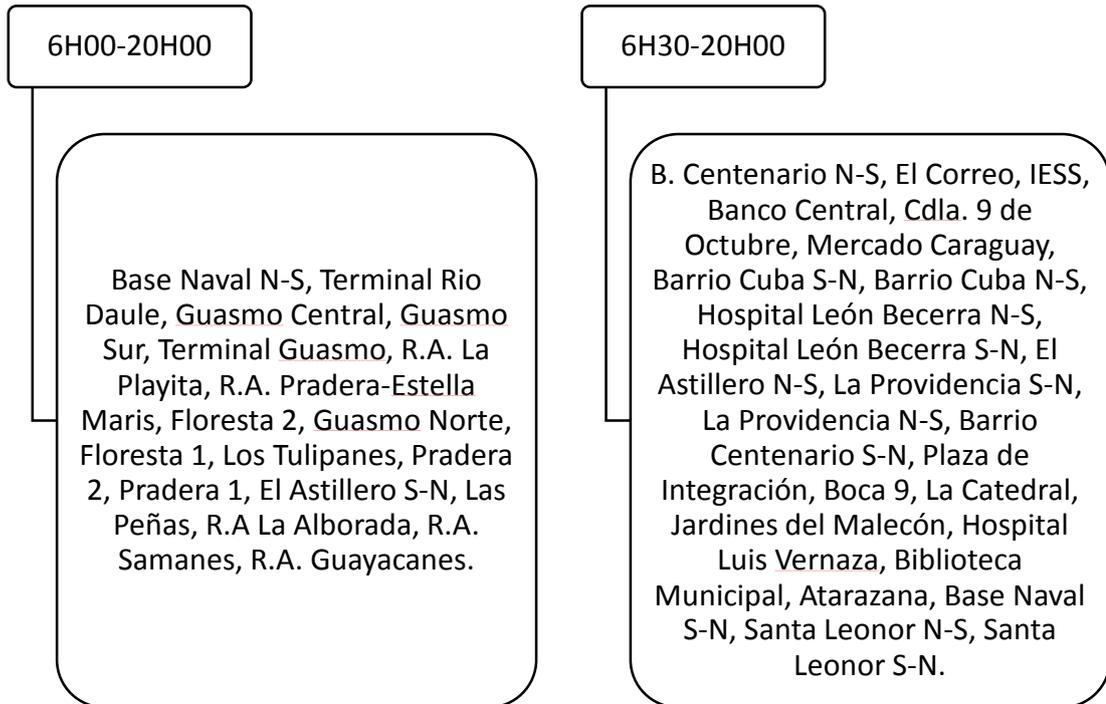
ESTUDIO  
 MERCADO O COMPRAS (Bahía o Mall)  
 VA A CASA

VA A COMER  
 ACOMPAÑA A ALGUIEN  
 HOSPITAL

### **3.4. HORARIO DE ENCUESTA**

Para establecer el horario de encuesta era necesario tener datos del flujo de pasajeros al ingreso de todas las paradas y determinar las horas donde se vuelve significativo el volumen de usuarios, se solicitó a la Fundación Metrovia volúmenes diarios en intervalos de 15 minutos de los usuarios que ingresaban al sistema de una semana normal de septiembre, sólo los días laborables (lunes a viernes), ya que sábados y domingos no fueron considerados para el análisis de este estudio al ser días con volúmenes de viajes bajos; se escogió el mes de septiembre que es un mes promedio de actividades, no es un mes crítico como por ejemplo el mes de diciembre que tiene una alta incidencia en movilidad y no refleja las condiciones normales, ni es un mes bajo como febrero y marzo que son épocas de vacaciones estudiantiles. Con estos datos se pudo identificar que la hora en la que las estaciones empezaban a tener un volumen representativo de usuarios ingresando era entre las 6H00 en unas paradas y 6H30 en otras y que la hora en la que decaía significativamente el volumen de personas que ingresaba al sistema era después de las 20H00, por lo cual se determinó que las encuestas se harían en los horarios que se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1.** Horario de encuesta por parada y ruta alimentadora de la Troncal



**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5. TAMAÑO MUESTRAL

Para determinar la muestra representativa en cada parada, se necesitaba conocer el universo sobre el que se iba a trabajar, esto se asumió de los datos proporcionados por la Fundación Metrovia mencionados en 3.4, se escogieron los 15 minutos de mayor volumen por día entre los cinco días de esa semana, con estos 15 minutos de máxima demanda de usuarios se estableció el universo máximo que hay en un día de esta semana durante las horas establecidas por día en cada parada definidas en el Cuadro 1. Los volúmenes obtenidos se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2.** Volumen máximo de pasajeros de la semana del 15 al 19 de septiembre del 2014 en 15 minutos y en el día de encuesta por parada y ruta alimentadora de la Troncal 1

<b>PARADA/RUTA ALIMENTADORA</b>	<b>Volumen máximo de pasajeros en 15 min-15-09-2014</b>	<b>Volumen máximo de pasajeros en 15 min-16-09-2014</b>	<b>Volumen máximo de pasajeros en 15 min-17-09-2014</b>	<b>Volumen máximo de pasajeros en 15 min-18-09-2014</b>	<b>Volumen máximo de pasajeros en 15 min-19-09-2014</b>	<b>Volumen máximo de pasajeros de la semana en 15 min</b>	<b>Volumen máximo de pasajeros en tiempo total de encuesta por día (N)</b>
BARRIO CENTENARIO N-S	202	160	143	154	147	202	10.908
EL CORREO	163	147	203	175	165	203	10.962
IESS	209	219	234	220	221	234	12.660
BANCO CENTRAL	227	277	239	235	205	277	14.958
BASE NAVAL N-S	369	364	361	376	354	376	21.056
TERMINAL RIO DAULE	439	409	438	414	420	439	24.604
GUASMO CENTRAL	201	216	209	213	209	216	12.096
GUASMO SUR	269	278	279	273	276	279	15.624
TERMINAL GUASMO	237	234	233	218	250	250	14.000
R.A. LA PLAYITA	354	270	362	390	327	390	21.840
R.A. PRADERA ESTELLA MARIS	186	226	275	276	266	276	15.456
FLORESTA 2	159	161	166	148	145	166	9.296
GUASMO NORTE	113	111	118	120	115	120	6.720
FLORESTA 1	157	149	144	147	148	157	8.792
LOS TULIPANES	118	126	121	124	122	126	7.056

PRADERA 2	124	116	94	83	80	124	6.944
PRADERA 1	93	123	101	110	114	123	6.888
CIUDELA 9 DE OCTUBRE	127	110	112	115	122	127	6.858
MERCADO CARAGUAY	120	126	123	134	144	144	7.776
BARRIO CUBA S-N	50	69	56	61	54	69	3.726
BARRIO CUBA N-S	49	46	44	40	42	49	2.646
HOSPITAL LEON BECERRA N-S	54	79	79	70	65	79	4.266
HOSPITAL LEON BECERRA S-N	45	44	59	54	55	59	3.186
EL ASTILLERO N-S	123	134	126	123	108	134	7.236
EL ASTILLERO S-N	60	64	56	52	51	64	3.584
LA PROVIDENCIA S-N	94	100	109	51	48	109	5.886
LA PROVIDENCIA N-S	85	93	97	98	88	98	5.292
BARRIO CENTENARIO S-N	153	127	127	113	102	153	8.262
PLAZA DE LA INTEGRACION	92	79	76	86	89	92	4.968
BOCA 9	165	159	185	171	163	185	9.990
CATEDRAL	147	140	161	159	153	161	8.694
JARDINES DEL MALECON	93	99	108	103	62	108	5.832
HOSPITAL LUIS VERNAZA	85	76	79	74	78	85	4.590

BIBLIOTECA MUNICIPAL	105	100	182	132	136	182	9.836
LAS PEÑAS	89	75	75	76	65	89	4.984
ATARAZANA	167	185	175	174	186	186	10.044
BASE NAVAL S-N	67	42	74	80	70	80	4.320
SANTA LEONOR N-S	31	34	34	36	32	36	1.944
SANTA LEONOR S-N	25	23	29	23	30	30	1.620
R.A. ALBORADA	221	121	106	163	120	221	12.376
R.A. SAMANES	172	291	280	246	228	291	16.296
R.A. GUAYACANES	189	179	151	107	171	189	10.584

**Fuente:** Elaboración propia en base a datos proporcionados por la Fundación Metrovia (2014)

Con este volumen por día se determinó la muestra con la Ec. 2. definida en 2.4 para el porcentaje de error recomendado del 10%, y para un porcentaje del 5%.

$$n = \frac{p(1-p)}{\left(\frac{e}{z}\right)^2 + \frac{p(1-p)}{N}}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= Volumen máximo de pasajeros en el tiempo total de encuesta por día por parada

Z= se usó el coeficiente es 1.96 para una seguridad 95%

p= 0.5

e=0.1

**Cuadro 3.** Muestra representativa por día en el horario de encuesta por parada y ruta alimentadora de la Troncal 1

PARADA / RUTA ALIMENTADORA	Volumen máximo de pasajeros en el tiempo total de encuesta (N)	n para e=0,1	n para e=0,05
BARRIO CENTENARIO N-S	10.908	95	371
EL CORREO	10.962	95	371
IESS	12.660	95	373
BANCO CENTRAL	14.958	95	375
BASE NAVAL NORTE-SUR	21.056	96	377
TERMINAL RIO DAULE	24.604	96	378
GUASMO CENTRAL	12.096	95	372
GUASMO SUR	15.624	95	375
TERMINAL GUASMO	14.000	95	374
R.A. LA PLAYITA	21.840	96	378
R.A. PRADERA ESTELLA MARIS	15.456	95	375
FLORESTA 2	9.296	95	369
GUASMO NORTE	6.720	95	363
FLORESTA 1	8.792	95	368
LOS TULIPANES	7.056	95	364
PRADERA 2	6.944	95	364
PRADERA 1	6.888	95	364
CIUDADELA 9 DE OCTUBRE	6.858	95	364
MERCADO CARAGUAY	7.776	95	366
BARRIO CUBA S-N	3.726	94	348
BARRIO CUBA N-S	2.646	93	336
HOSPITAL LEON BECERRA N-S	4.266	94	352
HOSPITAL LEON BECERRA S-N	3.186	93	343

EL ASTILLERO N-S	7.236	95	365
EL ASTILLERO S-N	3.584	94	347
LA PROVIDENCIA S-N	5.886	94	361
LA PROVIDENCIA N-S	5.292	94	358
BARRIO CENTENARIO S-N	8.262	95	367
PLAZA DE LA INTEGRACION	4.968	94	357
BOCA 9	9.990	95	370
CATEDRAL	8.694	95	368
JARDINES DEL MALECON	5.832	94	360
HOSPITAL LUIS VERNAZA	4.590	94	355
BIBLIOTECA MUNICIPAL	9.836	95	370
LAS PEÑAS	4.984	94	357
ATARAZANA	10.044	95	370
BASE NAVAL S-N	4.320	94	353
SANTA LEONOR N-S	1.944	92	321
SANTA LEONOR S-N	1.620	91	311
R.A. ALBORADA	12.376	95	373
R.A. SAMANES	16.296	95	375
R.A. GUAYACANES	10.584	95	371
Total=		3.973	15.228

**Fuente:** Elaboración propia

Los volúmenes de la muestra “n” mostrados en el Cuadro 3. Para el porcentaje de error del 5% son los mínimos que se debían encuestar por parada para tener una muestra representativa de los usuarios de la Troncal 1 de la Metrovia, y nunca se podía tener una muestra menor a la obtenida con el porcentaje de error del 10%; sin embargo se decidió usar como muestra el volumen correspondiente al 5% del volumen diario, descrito en el “Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixto en áreas municipales distritales y metropolitanas” del Ministerio de Transporte de Colombia publicado en el 2011, como la muestra que se usa generalmente para el caso de entrevistas domiciliarias. Este valor sirvió como la base de muestras a recolectar para estar aún más dentro del lado de la seguridad, sobretodo porque se parte de volúmenes de una semana típica, pero que podían ser menores a los obtenidos en las semanas en las que se efectuaron las encuestas.

**Cuadro 4.** Muestra representativa del 5% por día en el horario de encuesta por parada y por ruta alimentadora de la Troncal 1

<b>PARADA</b>	<b>Volumen máximo de pasajeros en el tiempo total de encuesta (N)</b>	<b>Muestra del 5% del volumen máximo de pasajeros</b>
BARRIO CENTENARIO N-S	10.908	545
EL CORREO	10.962	548
IESS	12.660	633
BANCO CENTRAL	14.958	748
BASE NAVAL N-S	21.056	1.053
TERMINAL RIO DAULE	24.604	1.230
GUASMO CENTRAL	12.096	605
GUASMO SUR	15.624	781
TERMINAL GUASMO	14.000	700
R.A. LA PLAYITA	21.840	1092
R.A. PRADERA ESTELLA MARIS	15.456	773
FLORESTA 2	9.296	465
GUASMO NORTE	6.720	336
FLORESTA 1	8.792	440
LOS TULIPANES	7.056	353
PRADERA 2	6.944	347
PRADERA 1	6.888	344
CIUDADELA 9 DE OCTUBRE	6.858	343
MERCADO CARAGUAY	7.776	389
BARRIO CUBA S-N	3.726	186
BARRIO CUBA N-S	2.646	132
HOSPITAL LEON BECERRA N-S	4.266	213
HOSPITAL LEON BECERRA S-N	3.186	159
EL ASTILLERO N-S	7.236	362
EL ASTILLERO S-N	3.584	179
LA PROVIDENCIA S-N	5.886	294
LA PROVIDENCIA N-S	5.292	265
BARRIO CENTENARIO S-N	8.262	413
PLAZA DE LA INTEGRACION	4.968	248
BOCA 9	9.990	500
CATEDRAL	8.694	435
JARDINES DEL MALECON	5.832	292
HOSPITAL LUIS VERNAZA	4.590	230
BIBLIOTECA MUNICIPAL	9.836	492
LAS PEÑAS	4.984	249

ATARAZANA	100.44	502
BASE NAVAL S-N	4.320	216
SANTA LEONOR N-S	1.944	97
SANTA LEONOR S-N	1.620	81
R.A. ALBORADA	12.376	619
R.A. SAMANES	16.296	815
R.A. GUAYACANES	10.584	529
Total=		19.233

**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede ver en el cuadro 4 hay paradas con valores que resultan menores a los obtenidos mediante la fórmula de tamaño de muestra con un porcentaje de error del 5%, por lo que se planteó como objetivo en todas las paradas cumplir con un volumen mínimo de muestra correspondiente al mayor entre ambos, pero en el caso de ciertas paradas, por ejemplo, IESS y Biblioteca Municipal donde los usuarios que ingresan para usar la Troncal 1 se confunden con los que se bajan de la Troncal 3 para hacer transbordo a la Troncal 1, o en el caso de las rutas alimentadoras donde la recolección de encuestas se complica debido a que la mayoría de usuarios viajan de pie y hay momentos en los que el bus se llena por lo es difícil para los encuestadores circular por el bus, o en el caso de los terminales en los que las personas que ingresan para hacer uso de la Troncal 1 se confunden con los que llegan de alimentadores (en el caso del terminal Guasmo) y con los que llegan de la Troncal 2 (en el caso del terminal Rio Daule); entre otras situaciones que se presentan en las diferentes paradas y que imposibilita recolectar el 5% de los pasajeros que ingresan en el día, se cuidó que aunque no se recolecte este porcentaje se recolecte no menos que el volumen mínimo determinado mediante la Ec.2 para el porcentaje de error del 10%.

**Cuadro 5.** Muestra mínima y muestra a encuestar en el horario de encuesta

por parada y por ruta alimentadora de la Troncal 1

<b>PARADA / RUTA ALIMENTADORA</b>	<b>Muestra mínima a encuestar en el día (n para e=0,1)</b>	<b>Muestra a encuestar en el día</b>
BARRIO CENTENARIO N-S	95	545
EL CORREO	95	548
IESS	95	633
BANCO CENTRAL	95	748
BASE NAVAL N-S	96	1.053
TERMINAL RIO DAULE	96	1.230
GUASMO CENTRAL	95	605
GUASMO SUR	95	781
TERMINAL GUASMO	95	700
R.A. LA PLAYITA	96	1.092
R.A. PRADERA ESTELLA MARIS	95	773
GUASMO NORTE	95	363
FLORESTA 2	95	465
FLORESTA 1	95	440
LOS TULIPANES	95	364
PRADERA 2	95	364
PRADERA 1	95	364
CIUDADELA 9 DE OCTUBRE	95	364
MERCADO CARAGUAY	95	389
BARRIO CUBA S-N	94	348
BARRIO CUBA N-S	93	336
HOSPITAL LEON BECERRA N-S	94	352
HOSPITAL LEON BECERRA S-N	93	343
EL ASTILLERO N-S	95	365
EL ASTILLERO S-N	94	347
LA PROVIDENCIA S-N	94	361
LA PROVIDENCIA N-S	94	358
BARRIO CENTENARIO S-N	95	413
PLAZA DE LA INTEGRACION	94	357
BOCA 9	95	500
CATEDRAL	95	435
JARDINES DEL MALECON	94	360
HOSPITAL LUIS VERNAZA	94	355
BIBLIOTECA MUNICIPAL	95	492
LAS PEÑAS	94	357
ATARAZANA	95	502
BASE NAVAL S-N	94	353
SANTA LEONOR N-S	92	321
SANTA LEONOR S-N	91	311
R.A. SAMANES	95	815

R.A. ALBORADA	95	619
R.A. GUAYACANES	95	529
Total=	3.973	21.348

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.6. PERSONAL NECESARIO PARA ENCUESTAS

Para conocer cuántos encuestadores se necesitaban por parada para cumplir con la muestra de usuarios determinada en el Cuadro 5. se fijó un tiempo por encuesta de 1 minuto con 36 segundos, lo que corresponde a 11 encuestas en 15 minutos, para determinar este tiempo se realizaron varios ejercicios a través de las encuestas piloto; como se describió en 3.3. los formatos fueron elaborados de tal forma que sea posible llenarlos en el menor tiempo posible y, tras varios ejercicios se obtuvo que el tiempo real que toma encuestar a una persona resultó menor a un minuto, pero por seguridad se fijó un tiempo de 1 minuto con 36 segundos.

La muestra diaria definida en el Cuadro 5, se la dividió para el número de intervalos de 15 minutos que tiene el horario de encuesta en cada parada para saber cuántas encuestas se necesitaban hacer en 15 minutos, y de acuerdo a esto y a que un encuestador puede realizar 11 encuestas en 15 minutos se determinó el número de encuestadores necesarios en cada parada y ruta alimentadora. Los resultados a este análisis se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6.** Encuestadores necesarios para realizar encuestas por día en el horario de encuesta por parada y por ruta alimentadora de la Troncal 1

<b>PARADA / RUTA ALIMENTADORA</b>	<b>Muestra a encuestar en 15 min</b>	<b>Usuarios a encuestar por encuestador en 15 min</b>	<b>Encuestadores necesarios para realizar encuestas</b>
BARRIO CENTENARIO N-S	540	10	1
EL CORREO	540	10	1

IESS	648	12	2
BANCO CENTRAL	756	14	2
BASE NAVAL N-S	1.026	19	2
TERMINAL RIO DAULE	1.188	22	2
GUASMO CENTRAL	594	11	1
GUASMO SUR	756	14	2
TERMINAL GUASMO	702	13	2
R.A. LA PLAYITA	1.080	20	2
R.A. PRADERA ESTELLA MARIS	756	14	2
FLORESTA 2	378	7	1
GUASMO NORTE	432	8	1
FLORESTA 1	432	8	1
LOS TULIPANES	378	7	1
PRADERA 2	378	7	1
PRADERA 1	378	7	1
CIUDADELA 9 DE OCTUBRE	378	7	1
MERCADO CARAGUAY	378	7	1
BARRIO CUBA S-N	324	6	1
BARRIO CUBA N-S	324	6	1
HOSPITAL LEON BECERRA N-S	378	7	1
HOSPITAL LEON BECERRA S-N	324	6	1
EL ASTILLERO N-S	378	7	1
EL ASTILLERO S-N	324	6	1
LA PROVIDENCIA S-N	378	7	1
LA PROVIDENCIA N-S	378	7	1
BARRIO CENTENARIO S-N	432	8	1
PLAZA DE LA INTEGRACION	378	7	1
BOCA 9	486	9	1
CATEDRAL	432	8	1
JARDINES DEL MALECON	378	7	1
HOSPITAL LUIS VERNAZA	378	7	1
BIBLIOTECA MUNICIPAL	486	9	1
LAS PEÑAS	378	7	1
ATARAZANA	486	9	1
BASE NAVAL S-N	378	7	1
SANTA LEONOR N-S	324	6	1
SANTA LEONOR S-N	108	2	1
R.A. ALBORADA	810	15	1
R.A. SAMANES	594	11	2
R.A. GUAYACANES	486	9	1

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo al Cuadro 6. se necesita un máximo de dos encuestadores para

recaudar la muestra fijada.

### **3.7. CRONOGRAMA DE ENCUESTA**

El cronograma se lo elaboró de acuerdo a las facilidades disponibles, los primeros días, del 13 al 25 de noviembre, se encuestó una parada por día, las paradas escogidas mayoritariamente son las que necesitaban de dos encuestadores, para que trabajen primero en conjunto y se adapten. Se definió que los dos primeros días se encuestaría en las paradas Barrio Centenario Norte-Sur y El Correo, a pesar que ambas paradas necesitaban un solo encuestador se lo hizo de tal forma para que los encuestadores se familiaricen, y vayan ganando experiencia y rapidez, y garantizar que los primeros días se recoja un número de encuesta significativo por cualquier dificultad que haya. Para los siguientes días se esperaba que los encuestadores se hayan adaptado y trabajen con mayor rapidez, pero se requería que sigan trabajando en equipo para aprender de las experiencias de cada uno y aclarar situaciones confusas que se presenten; estos días entonces se trabajó en las paradas en las que sí se necesitaba de ambos encuestadores, es decir, las que presentaban un mayor volumen de usuarios en el día. Para los siguientes días las paradas fueron escogidas de tal forma que se avance desde el sur hacia el norte. En el Cuadro 7. se muestra el cronograma de encuesta a lo largo de la Troncal 1.

**Cuadro 7.** Cronograma de encuesta a usuarios de la Troncal 1 de la Metrovia

<b>Fecha de encuesta</b>	<b>PARADA/RUTA ALIMENTADORA</b>
13/11/2014	BARRIO CENTENARIO N-S
14/11/2014	EL CORREO
17/11/2014	IESS
18/11/2014	BANCO CENTRAL
19/11/2014	BASE NAVAL N-S
20/11/2014	TERMINAL RIO DAULE
21/11/2014	GUASMO CENTRAL

24/11/2014	GUASMO SUR
25/11/2014	TERMINAL GUASMO
26/11/2014	R.A. LA PLAYITA
	R.A. PRADERA ESTELLA MARIS
27/11/2014	FLORESTA 2
	GUASMO NORTE
28/11/2014	FLORESTA 1
	LOS TULIPANES
01/12/2014	PRADERA 2
	PRADERA 1
02/12/2014	CIUDADELA 9 DE OCTUBRE
	MERCADO CARAGUAY
03/12/2014	BARRIO CUBA S-N
03/12/2014	BARRIO CUBA N-S
04/12/2014	HOSPITAL LEON BECERRA N-S
	HOSPITAL LEON BECERRA S-N
05/12/2014	EL ASTILLERO N-S
	EL ASTILLERO S-N
08/12/2014	LA PROVIDENCIA S-N
	LA PROVIDENCIA N-S
09/12/2014	BARRIO CENTENARIO S-N
	PLAZA DE LA INTEGRACION
10/12/2014	BOCA 9
	CATEDRAL
11/12/2014	JARDINES DEL MALECON
	HOSPITAL LUIS VERNAZA
12/12/2014	BIBLIOTECA MUNICIPAL
	LAS PEÑAS
15/12/2014	ATARAZANA
	BASE NAVAL S-N
16/12/2014	SANTA LEONOR N-S
	SANTA LEONOR S-N
17/12/2014	R.A. ALBORADA
	R.A. SAMANES
18/12/2014	R.A. GUAYACANES

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.8. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION**

## **RECOLECTADA**

En el programa de Microsoft Office, Excel se elaboró una tabla de captación de la información cuyo objetivo era que la tabulación de las encuestas sea fácil y rápida, y que los datos sean ingresados de tal forma que se digite la menor cantidad de datos en el menor tiempo posible. A medida que se ingresaron las encuestas se revisaron y validaron los datos.



### **3.8.1. Parámetros a ser analizados**

Los parámetros que se analizaron en el presente estudio por parada o ruta alimentadora y de forma global son los siguientes:

- Distribución de los usuarios por edad de forma global y por parada y por ruta alimentadora.
- Distribución de los usuarios por género de forma global y por parada y por ruta alimentadora.
- Distribución de los usuarios por motivos de los viajes de forma global y por parada y por ruta alimentadora.
- Promedio del tiempo de viaje por usuario de forma global y por parada y por ruta alimentadora.
- Promedio de cuadras que se caminan por usuario para llegar a la parada de forma global y por parada y por ruta alimentadora.
- Promedio de cuadras usuario que se caminan por usuario al salir de la parada para llegar al destino de forma global y por parada y por ruta alimentadora.
- Origen del viaje de forma global y por parada y por ruta alimentadora.
- Destino del viaje de forma global y por parada y por ruta alimentadora.
- Matriz origen destino de los viajes a lo largo del día de forma global y por parada y por ruta alimentadora.

## **CAPITULO 4. SITUACION ACTUAL**

### **4.1. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA METROVIA**

La Metrovia es un sistema de transporte público urbano conocido internacionalmente como BRT (Bus Rapid Transit) o troncoalimentado, el que consta de rutas troncales alimentadas por líneas de buses que recogen a los pasajeros de barrios y sectores periféricos y los llevan a los terminales de integración, de donde salen las líneas troncales y recorren la ciudad de Guayaquil atravesándola diametral y radialmente.

### **4.2. PARAMETROS DE DISEÑO DE LA TRONCAL 1**

#### **4.2.1. Características técnicas<sup>11</sup>**

Entre las características técnicas de la Troncal 1 se encuentran: las 36 paradas a implementarse, los 31,06 km de longitud de los carriles exclusivos en ambos sentidos (ida y vuelta), un ancho de carril de 3,50 m, la velocidad promedio de 22 km/h y el tiempo de viaje en los dos sentidos de 85 min. (Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil, 2004)

La ubicación de las paradas se estableció entre 400 y 600 metros dado la experiencia de la distancia promedio que camina un peatón y se definió que todas las paradas debían contar con señalización de tránsito tanto horizontal como vertical, barreras restrictivas y protectoras, información general, regulación por semáforos, bordillos de resguardo y separadores de flujos, comunicación especial, condiciones especiales de regulación y publicidad, iluminación de seguridad, identificación y control visual. (Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil, 2004).

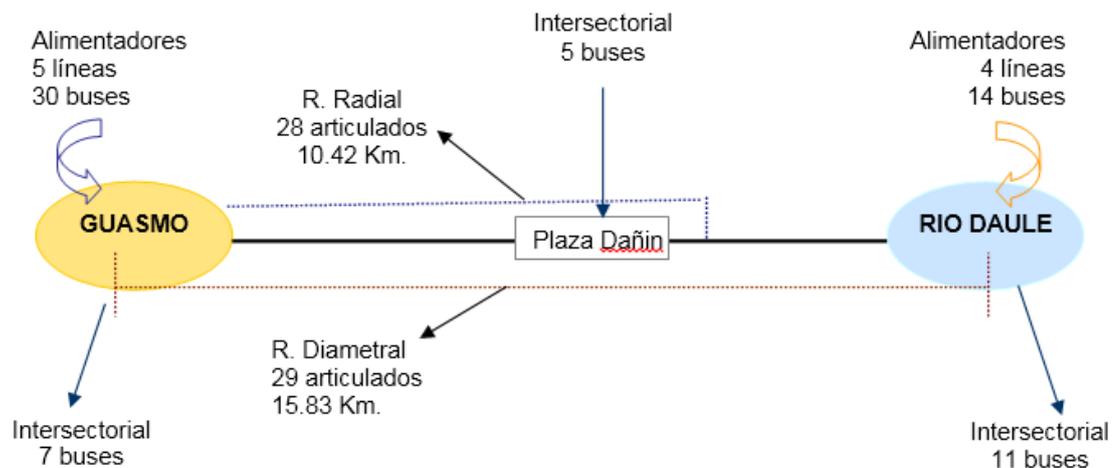
---

<sup>11</sup> GAD de Guayaquil-PNUD (2004). Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil (Capítulo 6, págs. 137, 155 y 157)

#### 4.2.2. Características y Datos Operacionales<sup>12</sup>

De acuerdo al Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la Ciudad de Guayaquil, la Troncal Guasmo-Rio Daule tendría una ruta radial del terminal Guasmo a la Plaza de las Banderas de 10,42 km en la que operarían 28 articulados, y una ruta diametral de terminal a terminal de 15.83km en la que operarían 29 articulados. En el terminal Guasmo se había diseñado que haya 5 líneas alimentadoras, mientras que en el terminal Rio Daule habría 4 líneas alimentadoras, el esquema se lo presenta en el siguiente gráfico:

**Gráfico 3.** Esquema de Diseño de la Troncal 1



**Fuente:** Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil, 2004

El recorrido proyectado de la Troncal 1 es el siguiente:

##### **Sentido Sur-Centro-Norte**

Salida Terminal de Integración “EL GUASMO”, Av. Raúl Clemente Huerta-Av. Adolfo H. Simmonds-Av. Roberto Serrano-Av. Domingo Comín-Calle Domingo Comín-Av. Eloy Alfaro-Calle Pedro Carbo-Calle Vicente

<sup>12</sup> GAD de Guayaquil-PNUD (2004). Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil (Capítulo 6, pág. 161 y 162)

Rocafuerte-Calle Tomás Martínez-Calle Simón Bolívar-Túnel del Cerro Santa Ana-Av. Xavier X. Marcos-Av. Pedro Menéndez Gilbert-Av. Benjamín Rosales Aspiazu-Terminal de Integración “Río Daule”.

### **Sentido Norte-Centro-Sur**

Salida Terminal de Integración “Río Daule”, Av. Benjamín Rosales Aspiazu-Av. Pedro Menéndez Gilbert-Av. Xavier X. Marcos-Túnel Cerro del Carmen-Calle Boyacá-Av. Olmedo-Calle Chile-Calle Rosa Borja Icaza-Calle Domingo Comín-Av. Domingo Comín-Av. Roberto Serrano-Av. Adolfo H. Simmonds-Av. Raúl Clemente Huerta-Terminal de Integración “El Guasmo”.

En lo que se refiere a demanda de pasajeros, después de haberse realizado el estudio correspondiente en el Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la Ciudad de Guayaquil, se determinó que la máxima demanda estimada en un sólo sentido para la Troncal 1 en la hora pico era 7.000 pasajeros, y la demanda diaria sería 140.000 pasajeros. Además en el informe se presenta el hecho de que cuando se haya implementado la Troncal 2 esta demanda bajaría a 5.000 pasajeros por sentido por hora máxima y a 100.000 pasajeros diarios, todo esto atribuido a que la Troncal 2 y la Troncal 1 entrarían en competencia debido a que tienen recorridos cercanos en el sur y ambas llegan al terminal Río Daule en el Norte.

### **4.3. PARAMETROS DE OPERACION DE LA TRONCAL 1**

La Troncal 1 cuenta en la actualidad con 35 paradas, dos terminales de integración y cinco rutas alimentadoras, tres en el Norte y dos en el sur, la razón por la cual no hay el número de líneas planteado originalmente en el proyecto es porque cuando entró en operación la Troncal 1 se evidenció que se lograba llegar a la capacidad con el volumen de usuarios que ingresaba a las paradas, no se necesitaba tener tantas rutas alimentadoras, por lo que sólo operan cinco de las nueve rutas alimentadoras previstas. La Troncal 1 como ya se ha mencionado es la Troncal con menos incidencia de pasajeros

en las rutas alimentadoras entre las tres troncales existentes, datos proporcionados por la Fundación Metrovia revelan que en Noviembre de 2014, el 79% de los pasajeros ingresaron en las paradas y el 21% ingresaron por medio de las rutas alimentadoras (esto significa que la zona de alimentación influye en el 42% del volumen que usa la Troncal 1, generalmente, la mayoría del volumen de pasajeros se los consigue en la alimentación, pero en esta Troncal no se da este caso).

La ruta diametral de la Troncal 1 recorre los mismos sectores que la proyectada, y en primera instancia se abrieron dos rutas radiales, una de norte a centro y otra de sur a centro, pero actualmente sólo opera la ruta diametral que va del norte a centro, ya que presenta una mayor demanda de usuarios.

Esto se verá claramente en el capítulo de resultados, pero como preámbulo a esto en el gráfico 7 se puede observar que el mayor volumen de usuarios que ingresan a la Troncal 1 proviene de paradas del norte de la ciudad.

La flota destinada a la Troncal 1 son 60 buses articulados, 5 buses de 15 metros con acondicionador de aire, 40 buses alimentadores y 1 furgoneta tipo van para servicio especial. De esta flota 91 buses entre articulados, buses de 15 m y alimentadores operaron en Noviembre del 2014.

Los articulados tienen una capacidad de 160 pasajeros, 37 sentados y 123 parados, los buses de 15 metros tiene capacidad para 120 pasajeros, mientras que los buses alimentadores tienen una capacidad de 90 pasajeros (Movilidad Urbana de Guayaquil, 2014).

A continuación se presenta un cuadro resumen de las principales características técnicas y de operación de la Troncal 1:

**Cuadro 9.** Características de la Troncal 1

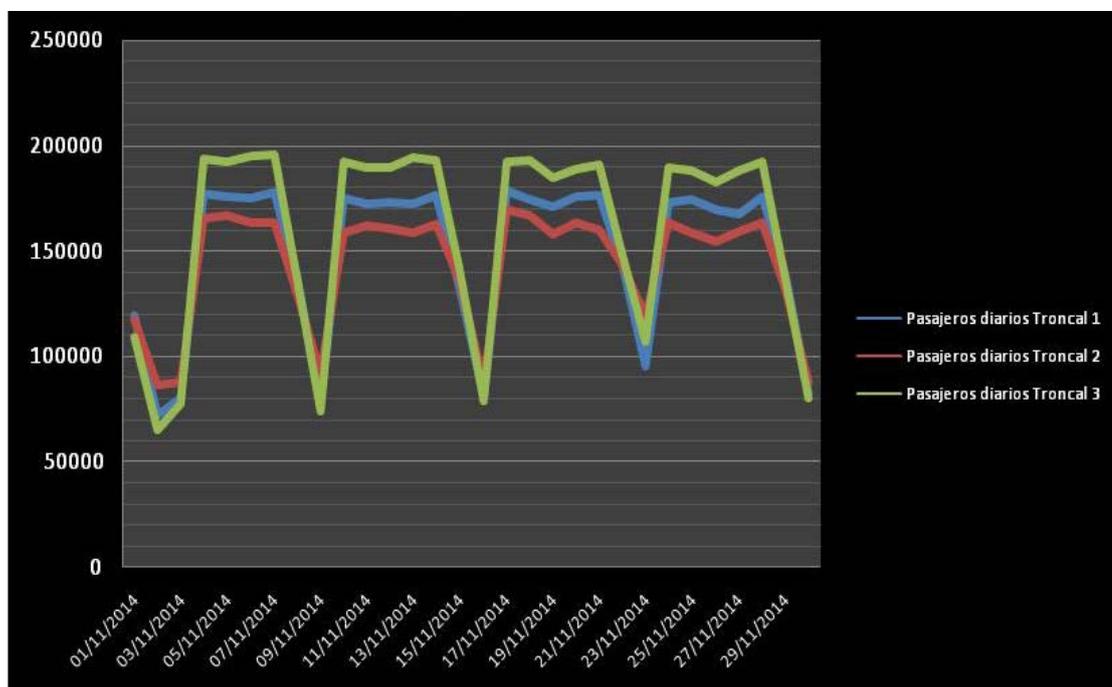
<b>Información</b>	<b>Observación</b>	<b>Guasmo-Río Daule</b>
Tipo de corredor		BRT
Tipo de operación		Tronco-alimentador exclusivo
Longitud en carril segregado	El corredor Guasmo-Río Daule tiene una bifurcación en el Centro, y una dirección tiene 15,7km y la otra tiene 15,6km.	16,1
Carriles por dirección		1
Carriles para sobrepaso		No
Tipo de segregación		Barreras físicas
Posición de los carriles	Carriles en la lateral en tramos con tráfico en una dirección (en el centro de la ciudad)	Centro/Lateral
Ubicación de las puertas		Izquierda
Pavimento de los carriles		Concreto
Pavimento de las estaciones		Concreto
Tratamiento en intersecciones		Semáforos de tiempo fijo prioridad
Estaciones/Paraderos	Hay estaciones con características diferentes. Algunas sirven a solo una dirección de los corredores en el centro	35
Distancia entre estaciones		650m
Distancia mínima entre paradas		300m
Pre-pago		Si
Abordaje	Buses tienen puentes de abordaje	Plataforma alta
Puertas automáticas		Si
Mapa/lista de estaciones		Si
Frecuencia (punta)		2min

Velocidad comercial (punta)	Con circuito en zona de mayor demanda	22.5 km/h
Carga máxima (punta)		6.200
Costo de infraestructura/corredor		US\$ 2.37 millones

**Fuente:** Movilidad Urbana de Guayaquil, 2014

Como se observa en el cuadro *Características de la Troncal 1* la demanda de pasajeros por hora máxima y sentido es 6.200. De acuerdo a la Fundación Metrovia el promedio de pasajeros por día en la Troncal 1 en el mes de Noviembre del 2014 fue de 149.168 pasajeros, el máximo volumen diario presentado en ese mes fue de 178.573 pasajeros (lunes 17 de noviembre del 2014), siendo el promedio de lunes a viernes 169.680.

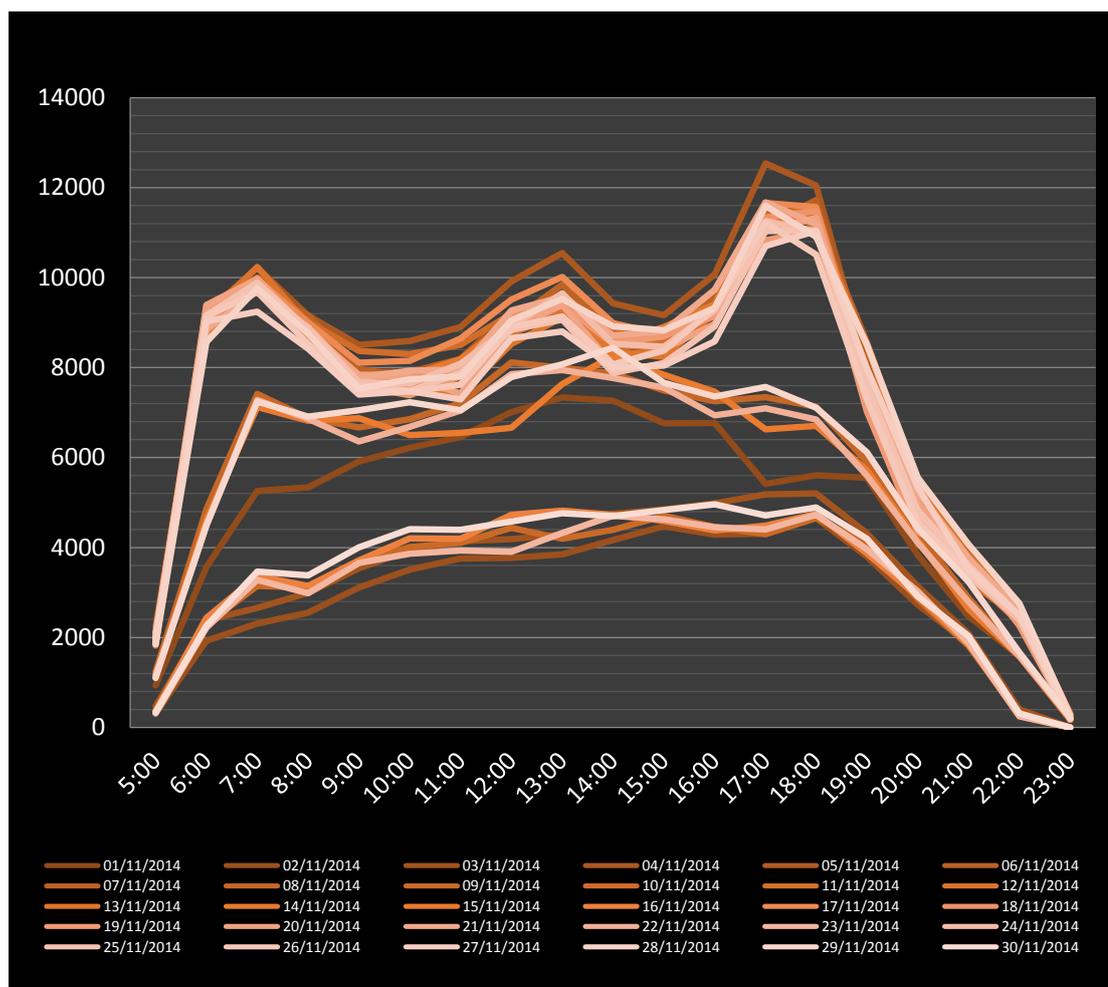
**Gráfico 4.** Pasajeros/día/Troncal mes de Noviembre del 2014



**Fuente:** Fundación Metrovia, 2014

En el gráfico 5 se presentan los volúmenes de pasajeros que ingresaron a la Troncal 1 por hora para cada uno de los días del mes de noviembre, en el que se puede observar que hay un pico máximo de 12.540 pasajeros por hora.

**Gráfico 5.** Volumen de pasajeros de la Troncal 1 (Articulados y Alimentadores) en paradas/hora Noviembre del 2014

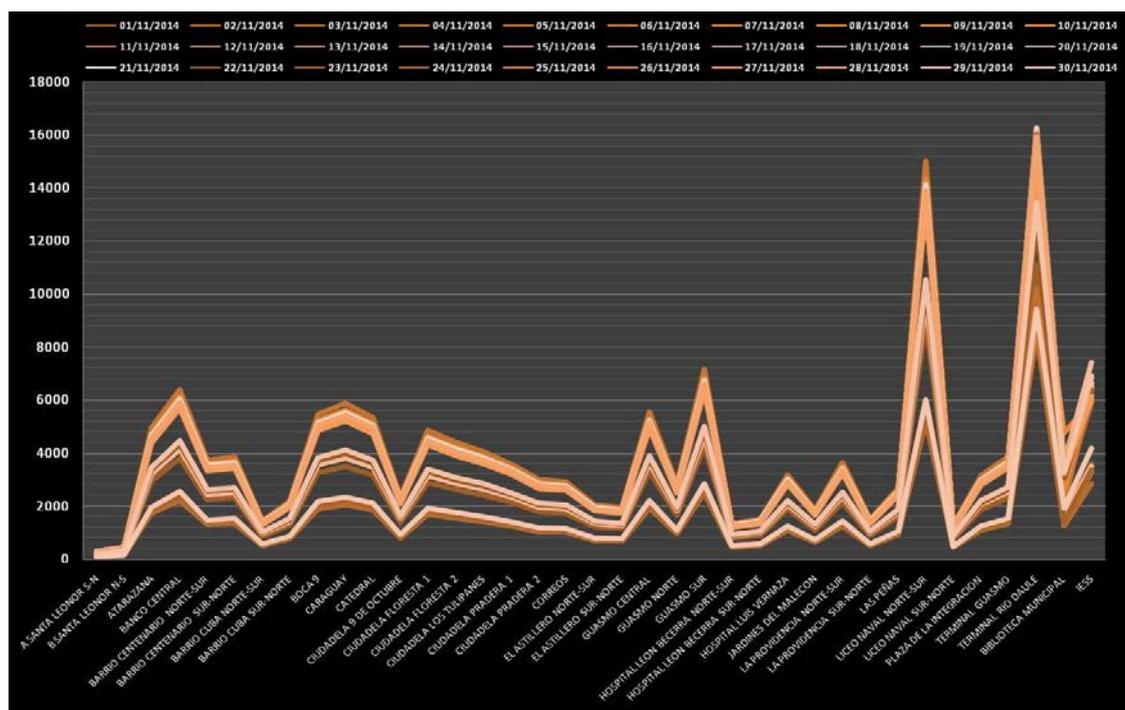


**Fuente:** Fundación Metrovia, 2014

En el gráfico 6 se presentan un desglose de volúmenes de pasajeros que ingresaron a la Troncal 1 por parada por hora para cada uno de los días del mes de noviembre, en el que se aprecia que las paradas con mayor demanda

de usuarios son la Terminal Río Daule, alcanzando un máximo de un poco más de 16.000 pasajeros por día, seguida de la parada de Liceo Naval con un pico de un poco más de 15.000 pasajeros diarios; la Terminal Río Daule tiene gran influencia de usuarios que llegan de alimentadores tanto de las líneas de la Troncal 1 como de la Troncal 2, además de los usuarios que llegan de diferentes partes del Norte de Guayaquil, Duran y Samborondon al terminal terrestre y que hacen un transbordo a la Metrovia, mientras que el gran volumen de pasajeros que ingresan por el Liceo Naval son usuarios que llegan de buses provenientes de Duran y Samborondon.

**Gráfico 6.** Volumen de pasajeros de la Troncal 1 (Articulados y Alimentadores) por parada Noviembre del 2014



**Fuente:** Fundación Metrovia, 2014

## **CAPITULO 5. RESULTADOS DEL ESTUDIO**

Con los volúmenes de pasajeros que ingresaron en el horario de encuesta por parada y por ruta alimentadora (proporcionado por la Fundación Metrovia), y con la Ec.2 (pág. 23) se determinó la muestra mínima de usuarios ( $n$ ) que debió ser encuestada para un porcentaje de error del 10% y el 5% y la muestra del 5% del universo, estos valores se compararon con el número de encuestas obtenido en el campo y presentado en el Cuadro 8. y se verificó que éste cumpliera con el mínimo de encuestas requeridas en esos días.

**Cuadro 10.** Verificación de cumplimiento del tamaño de muestra: Volumen de usuarios que ingresaron por parada y por ruta alimentadora en la fecha y horario de encuesta establecido versus tamaños de muestra

Fecha	PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	Universo de usuarios (N)	n e=0.1 (mínimo)	n e=0.05	Muestra a encuestar en el día (5%)	Muestra recogida (n)	Cumple con el tamaño de muestra más alto <sup>13</sup>	Cumple con el tamaño de muestra mínimo
13/11/2014	BARRIO CENTENARIO N-S	2.908	93	339	145	940	SI	SI
14/11/2014	EL CORREO	2.844	93	339	142	707	SI	SI
17/11/2014	IESS	6.139	95	362	307	841	SI	SI
18/11/2014	BANCO CENTRAL	5.569	94	359	278	1.009	SI	SI
19/11/2014	BASE NAVAL N-S	12.176	95	372	609	1.504	SI	SI
20/11/2014	TERMINAL RIO DAULE	13.720	95	374	686	951	SI	SI
21/11/2014	GUASMO CENTRAL	4.646	94	355	232	983	SI	SI
24/11/2014	GUASMO SUR	5.744	94	360	287	1.262	SI	SI
25/11/2014	TERMINAL GUASMO	3.001	93	341	150	499	SI	SI
26/11/2014	R.A. LA PLAYITA	5.534	94	359	277	256	NO	SI
26/11/2014	R.A. PRADERA-ESTELLA MARIS	8.139	95	367	407	263	NO	SI
27/11/2014	FLORESTA 2	3.369	93	345	168	669	SI	SI
27/11/2014	GUASMO NORTE	2.064	92	324	103	505	SI	SI
28/11/2014	FLORESTA 1	3.954	94	350	198	778	SI	SI
28/11/2014	LOS TULIPANES	3.328	93	344	166	482	SI	SI

<sup>13</sup> El tamaño de muestra más alto corresponde a los valores sombreados en celeste

01/12/2014	PRADERA 2	1.879	91	319	94	551	SI	SI
01/12/2014	PRADERA 1	1.796	91	317	90	532	SI	SI
02/12/2014	CIUDADELA 9 DE OCTUBRE	517	81	221	26	479	SI	SI
02/12/2014	MERCADO CARAGUAY	2.548	93	334	127	580	SI	SI
03/12/2014	BARRIO CUBA S-N	1.652	91	312	83	559	SI	SI
03/12/2014	BARRIO CUBA N-S	1.125	88	287	56	381	SI	SI
04/12/2014	HOSPITAL LEON BECERRA N-S	1.115	88	286	56	386	SI	SI
04/12/2014	HOSPITAL LEON BECERRA S-N	1.293	89	296	65	472	SI	SI
05/12/2014	EL ASTILLERO N-S	1.766	91	316	88	533	SI	SI
05/12/2014	EL ASTILLERO S-N	1.710	91	314	86	479	SI	SI
08/12/2014	LA PROVIDENCIA S-N	1.473	90	305	74	583	SI	SI
08/12/2014	LA PROVIDENCIA N-S	3.209	93	343	160	611	SI	SI
09/12/2014	BARRIO CENTENARIO S-N	3.225	93	343	161	702	SI	SI
09/12/2014	PLAZA DE LA INTEGRACION	2.853	93	339	143	507	SI	SI
10/12/2014	BOCA 9	3.881	94	350	194	697	SI	SI
10/12/2014	CATEDRAL	4.288	94	353	214	619	SI	SI
11/12/2014	JARDINES DEL MALECON	1.462	90	304	73	519	SI	SI
11/12/2014	HOSPITAL LUIS VERNAZA	2.630	93	335	132	506	SI	SI
12/12/2014	BIBLIOTECA MUNICIPAL	8.151	95	367	408	845	SI	SI
12/12/2014	LAS PEÑAS	1.823	91	317	91	611	SI	SI
15/12/2014	ATARAZANA	4.305	94	353	215	626	SI	SI
15/12/2014	BASE NAVAL S-N	999	88	278	50	373	SI	SI
16/12/2014	SANTA LEONOR N-S	521	81	221	26	271	SI	SI
16/12/2014	SANTA LEONOR S-N	310	73	172	16	227	SI	SI

17/12/2014	R.A. ALBORADA	4.008	94	351	200	316	NO	SI
17/12/2014	R.A. SAMANES	8.474	95	368	424	443	SI	SI
18/12/2014	R.A. GUAYACANES	4.846	94	356	242	327	NO	SI
TRONCAL 1		154.993	3.849	13.745	7.750	25.384		

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro 10 se observa que la muestra de encuestas recolectada en la Troncal 1 fueron 25.384, lo que representa el 16% del universo, en cada una de las paradas y en la ruta alimentadora Samanes la muestra recolectada sobrepasa el tamaño de encuesta más alto entre el determinado mediante la Ec. 2 y el 5% del volumen de usuarios que ingresó en el horario de encuesta establecido. En las rutas alimentadoras La Playita, Pradera-Estella Maris, La Alborada y Guayacanes por el contrario, no se llegó a recoger la muestra más alta proyectada, pero el volumen recogido es mayor al mínimo establecido (Ec. 2 con  $e=10\%$ ). Por lo que ambas situaciones, indican que se tendrá entonces resultados confiables.

## 5.1. ANALISIS DE RESULTADOS DE ENCUESTAS A LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 1 DEL SISTEMA METROVIA

En esta sección se presentarán los resultados en porcentajes y en valores tanto de la muestra como del universo, para obtener los valores del universo se determinó el factor de expansión de cada una de las paradas y luego se unificaron para obtener los valores de la Troncal 1 en general.

En el siguiente cuadro se presentan los factores de expansión utilizados para cada parada y ruta alimentadora de la Troncal 1.

**Cuadro 11.** Factor de expansión por parada y ruta alimentadora de la Troncal 1

<b>PARADA/ RUTA ALIMENTADORA</b>	<b>Universo de usuarios (N)</b>	<b>Muestra de usuarios recogida (n)</b>	<b>F.E (N/n)</b>
BARRIO CENTENARIO N-S	2.908	940	3,09
EL CORREO	2.844	707	4,02
IESS	6.139	841	7,30
BANCO CENTRAL	5.569	1009	5,52
BASE NAVAL N-S	12.176	1504	8,10
TERMINAL RIO DAULE	13.720	951	14,43
GUASMO CENTRAL	4.646	983	4,73
GUASMO SUR	5.744	1262	4,55
TERMINAL GUASMO	3.001	499	6,01
R.A. LA PLAYITA	5.534	256	21,62
R.A. PRADERA-ESTELLA MARIS	8.139	263	30,95
FLORESTA 2	3.369	669	5,04
GUASMO NORTE	2.064	505	4,09
FLORESTA 1	3.954	778	5,08
LOS TULIPANES	3.328	482	6,90
PRADERA 2	1.879	551	3,41
PRADERA 1	1.796	532	3,38
CIUDADELA 9 DE OCTUBRE	517	479	1,08
MERCADO CARAGUAY	2.548	580	4,39
BARRIO CUBA S-N	1.652	559	2,96
BARRIO CUBA N-S	1.125	381	2,95

HOSPITAL LEON BECERRA N-S	1.115	386	2,89
HOSPITAL LEON BECERRA S-N	1.293	472	2,74
EL ASTILLERO N-S	1.766	533	3,31
EL ASTILLERO S-N	1.710	479	3,57
LA PROVIDENCIA S-N	1.473	583	2,53
LA PROVIDENCIA N-S	3.209	611	5,25
BARRIO CENTENARIO S-N	3.225	702	4,59
PLAZA DE LA INTEGRACION	2.853	507	5,63
BOCA 9	3.881	697	5,57
CATEDRAL	4.288	619	6,93
JARDINES DEL MALECON	1.462	519	2,82
HOSPITAL LUIS VERNAZA	2.630	506	5,20
BIBLIOTECA MUNICIPAL	8.151	845	9,65
LAS PEÑAS	1.823	611	2,98
ATARAZANA	4.305	626	6,88
BASE NAVAL S-N	999	373	2,68
SANTA LEONOR N-S	521	271	1,92
SANTA LEONOR S-N	310	227	1,37
R.A. ALBORADA	4.008	316	12,68
R.A. SAMANES	8.474	443	19,13
R.A. GUAYACANES	4.846	327	14,82

Fuente: Elaboración propia

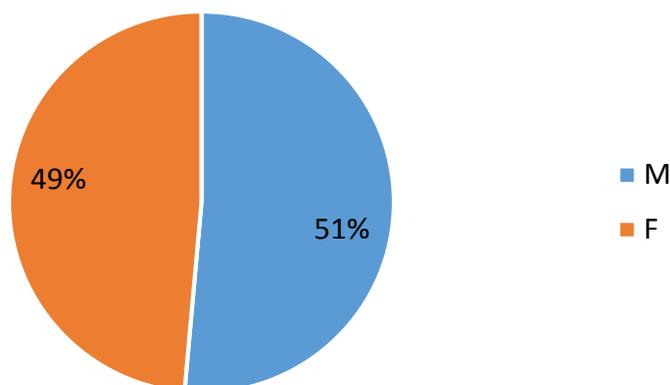
### 5.1.1. Análisis durante la jornada diaria

#### 5.1.1.1 Características generales de los usuarios de la Troncal 1

Como se observó en el cuadro 11, el número total de usuarios que ingresó a la Troncal 1 en el horario de encuesta previamente especificado fue 154.993, de este volumen el 51% son hombres y el 49% mujeres.

**Gráfico 7.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género durante la

jornada diaria



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 12.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género durante la jornada diaria

MUESTRA			UNIVERSO		
M	F	Total	M	F	Total
13.057	12.327	25.384	79.725	75.268	154.993

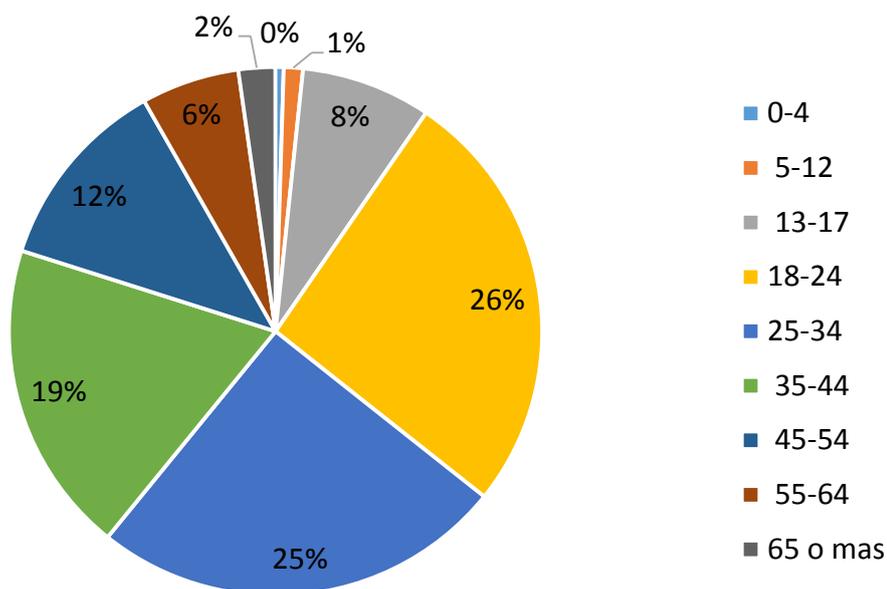
Fuente: Elaboración propia

Del análisis se obtuvo también que se tiene mayoritariamente una población de usuarios jóvenes, el 51% se encuentra en un rango de 18 a 34 años de edad, el 31% en un rango de 35 a 54 años, el 10% de los usuarios tienen entre 0 y 17 años, el 6% corresponde a usuarios de 55 a 64 años y sólo el 2% de ellos son personas de la tercera edad. La edad promedio de los usuarios de la Troncal 1 resultó 32 años, 3 años mayor que la edad promedio de los habitantes de Guayaquil, 29 años<sup>14</sup> (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

**Gráfico 8.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por edad durante la

<sup>14</sup> Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2010

jornada diaria



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 13.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por edad durante la jornada diaria

MUESTRA									
0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
116	294	2.051	6.570	6.382	4.902	3.004	1.511	554	25.384

UNIVERSO									
0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
708	1.795	12.523	40.116	38.968	29.931	18.342	9.226	3.383	154.993

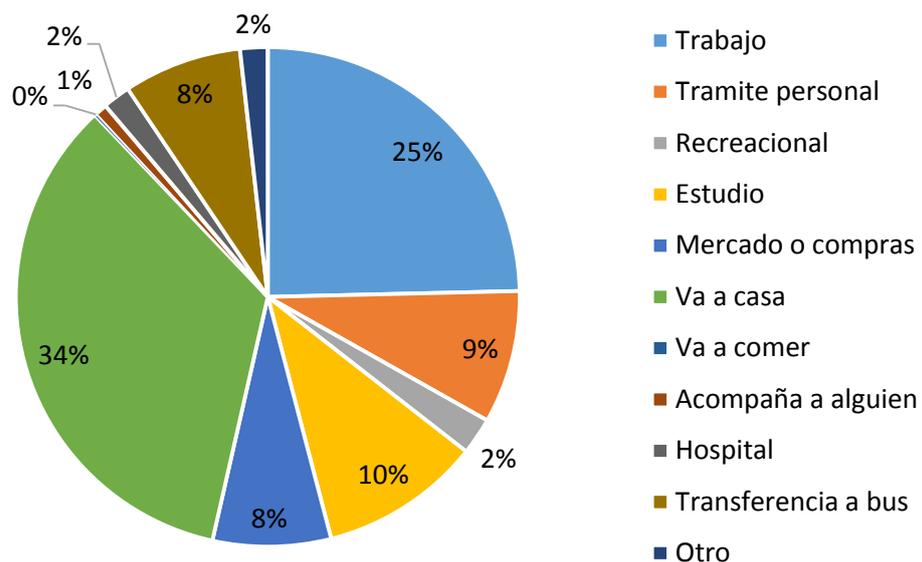
Fuente: Elaboración propia

### 5.1.1.2 Características de movilidad de los usuarios de la

## Troncal 1

En el análisis del motivo de viaje se obtuvo que el 34% de los usuarios que ingresaron al sistema a lo largo del día lo usaron para ir a sus casas, el 25% para ir a sus trabajos, el 10% para ir a centros de estudios, el 9% para realizar trámites personales, el 8% para realizar compras y para hacer transferencia con buses convencionales (en un análisis general este porcentaje se puede dividir entre los demás motivos de viaje), el 2% para ir a centros de salud, el 1% acompaña a alguien y el 2% tiene motivos de viaje diferentes a los mencionados. De acuerdo a esto el 66% de los viajes tienen como motivo varias actividades diferentes del regreso a casa, lo que significa que los usuarios tienen un promedio de 2,9 viajes al día, esto no significa que todos los habitantes del sector tienen tres viajes de promedio, porque este cálculo no incluye a las personas que no usan este sistema (según datos de un estudio realizado en el Guasmo el promedio de viajes por persona es 1,8).

**Gráfico 9.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje durante la jornada diaria



**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro 14.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje durante la jornada diaria

<b>MUESTRA</b>											
<b>Trabajo</b>	<b>Tramite personal</b>	<b>Recrea- cional</b>	<b>Estudio</b>	<b>Mercado o compras</b>	<b>Va a casa</b>	<b>Va a comer</b>	<b>Acompaña a alguien</b>	<b>Hospital</b>	<b>Transferencia a bus</b>	<b>Otro</b>	<b>Total</b>
6.253	2.180	591	2.624	1.927	8.738	48	180	454	1.926	449	25.384

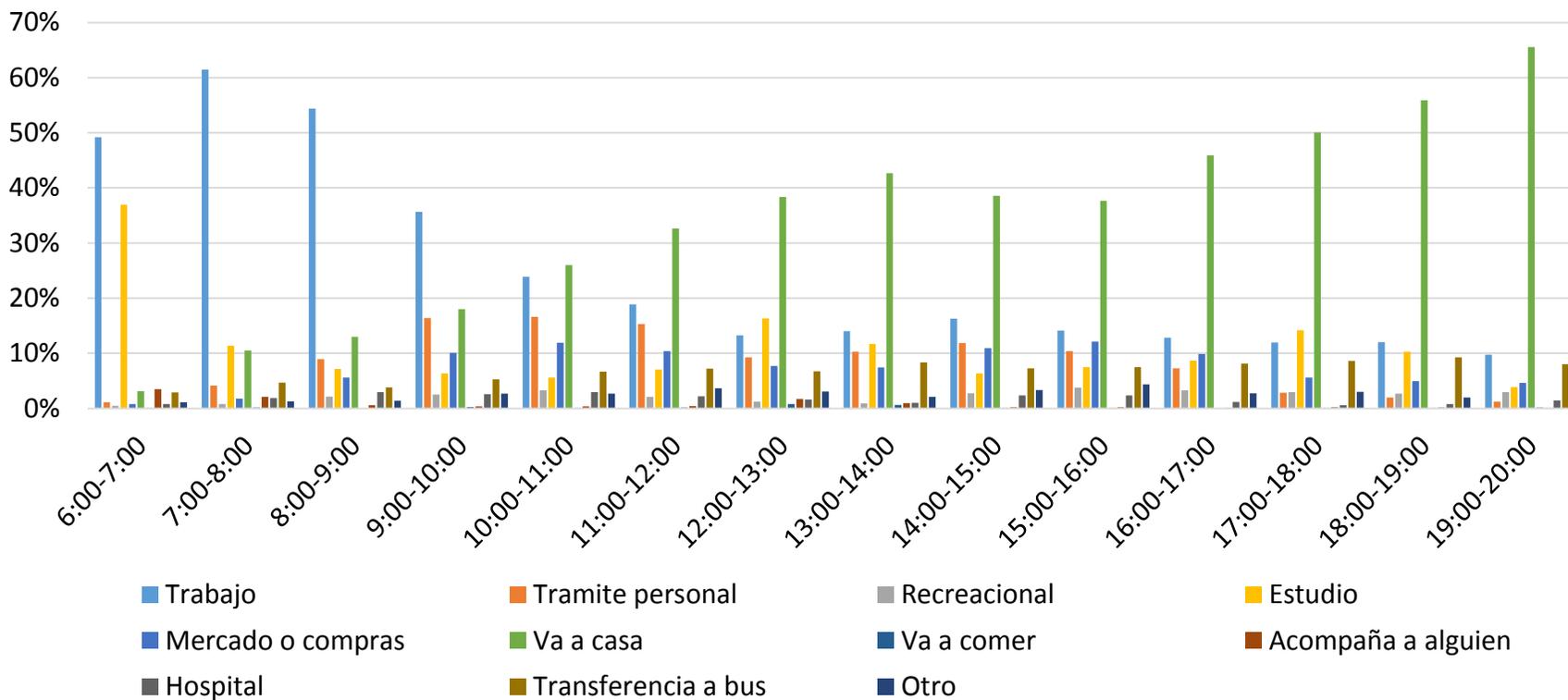
  

<b>UNIVERSO</b>											
<b>Trabajo</b>	<b>Tramite personal</b>	<b>Recrea- cional</b>	<b>Estudio</b>	<b>Mercado o compras</b>	<b>Va a casa</b>	<b>Va a comer</b>	<b>Acompaña a alguien</b>	<b>Hospital</b>	<b>Transfe- rencia a bus</b>	<b>Otro</b>	<b>Total</b>
38.180	13.311	3.609	16.022	11.766	53.354	293	1.099	2.772	11.760	2.742	154.993

**Fuente:** Elaboración propia

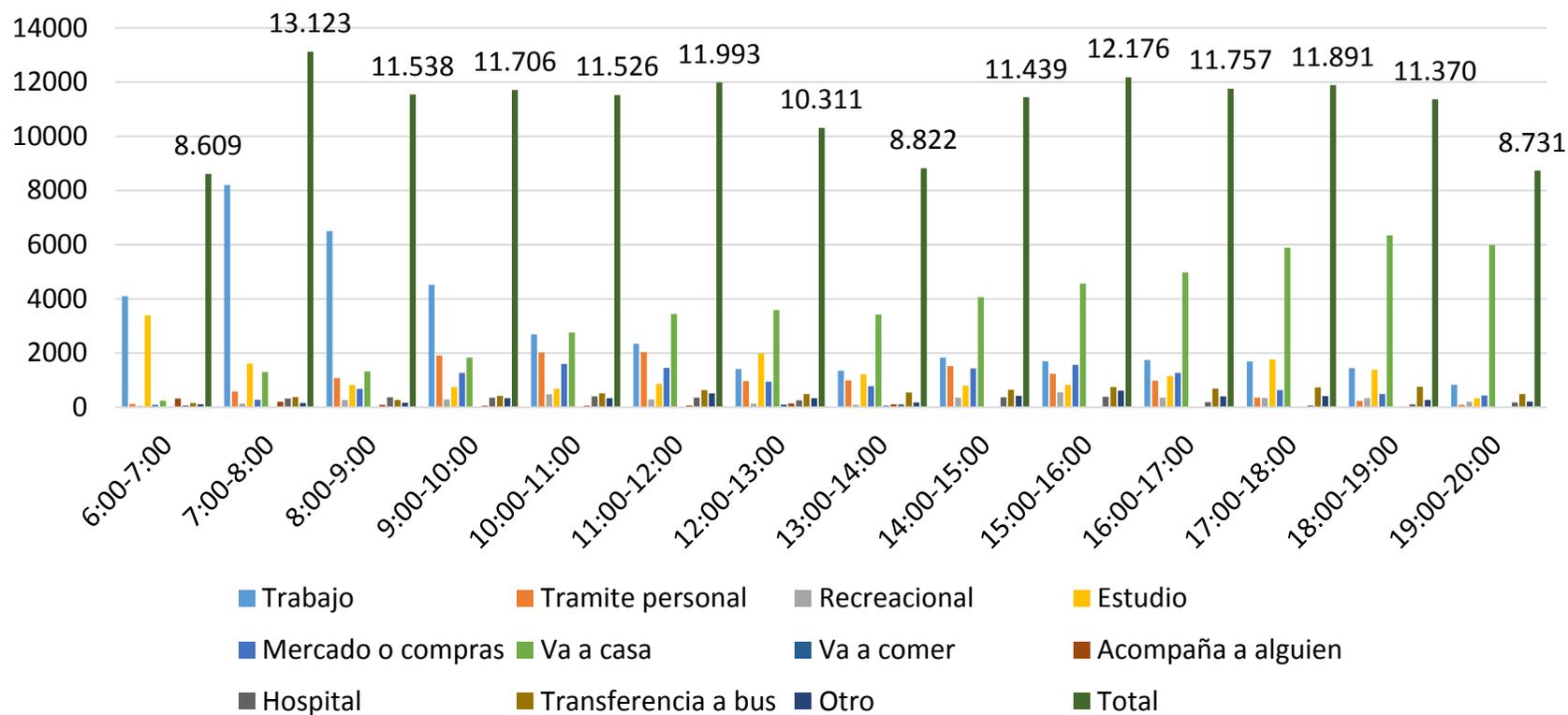
En el grafico 10 se presentan los motivos de viaje de los usuarios de la Troncal 1 por hora a lo largo del día, como se puede ver de 6H00 a 7H00 los mayores motivos de viaje son el trabajo (49%) y el estudio (36%), de 7H00 a 8H00 el mayor motivo de viaje se concentra en el trabajo (61% de los viajes) y el estudio aun es significativo pero en menor proporción (11%); de 8H00 a 9H00 el trabajo sigue siendo el mayor motivo de viaje (54%), mientras que el estudio tiene menos del 10% y se empiezan a tener volúmenes significativos de usuarios que regresan a sus casas. De 9H00 a 10H00 el trabajo sigue siendo el principal motivo de los viajes pero en una menor proporción alcanzando el 36% de los viajes y se empiezan a hacer evidentes los trámites personales (16%), va a casa (18%) y mercado o compras (10%), de 10H00 a 11H00 se ve que los viajes se distribuyen principalmente entre va a casa, trabajo, tramites personales y mercado o compras con valores mayores al 10%, a partir de las 11H00 el mayor motivo de viaje es ir a casa, llegando a un 66% de los viajes de 19H00 a 20H00, y el segundo motivo es trabajo pero en menor escala, con valores mayores al 10% sin llegar al 20%; en lo que respecta al estudio, en la tarde se vuelve significativo de 12H00 a 13H00 (16%) que es el horario en el que entran los colegios vespertinos y de 17H00 a 18H00 (14%), horario en el que mayoritariamente hay clases en las universidades.

**Gráfico 10.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje y por hora durante la jornada diaria



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 11.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje y por hora durante la jornada diaria (valores totales)



Fuente: Elaboración propia

Entre los parámetros de movilidad que se analizaron se encuentra el tiempo que les toma a los usuarios desde que salen de su origen hasta que llegan a su destino, este tiempo resulto un promedio de 30 minutos 7 segundos, las cuabras que caminan para llegar a las diferentes paradas donde hace uso del sistema Metrovia resultaron 2,86 mientras que las que caminan desde que salen del sistema hasta que llegan a su destino son 3,14.

**Cuadro 15.** Tiempo de viaje y cuabras que los usuarios de la Troncal 1 caminan para entrar y salir del sistema a sus destinos

<b>Tiempo promedio de viaje</b>	<b>Promedio de cuabras que caminan a la parada</b>	<b>Promedio de cuabras que caminan al destino</b>
0:30:07	2,86	3,14

**Fuente:** Elaboración propia

A continuación se muestra el análisis origen-destino obtenido de la matriz, para este análisis se utilizó el mapa de Guayaquil presentado en el Anexo 1, donde se encuentra a la ciudad dividida en 56 zonas, este mapa fue el que se usó en el Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil. El cuadro *Mayores orígenes de los usuarios de la Troncal 1 durante la jornada diaria* muestra que el 37% de los viajes tienen origen en el sur de la ciudad, estos son los sectores 1, 3, 8 y 9, en los cuales se encuentran el Terminal Guasmo, las paradas Guasmo Norte, Guasmo Sur, Floresta 1, Floresta 2, Los Tulipanes, Pradera 1, Pradera 2, Barrio Centenario, Barrio Cuba, Hospital León Becerra, Mercado Caraguay, Cdla. 9 de Octubre y las rutas alimentadoras La Playita y Pradera-Estrella Maris. El 31% de los usuarios tienen origen en el centro de la ciudad (sectores 17, el 11% y 18, el 20%), en donde se encuentran las paradas IESS, El Astillero, La Providencia, Biblioteca Municipal, Banco Central, El Correo, Boca 9, La Catedral, Jardines del Malecón, Hospital Luis Vernaza y Las Peñas. El 21% de los usuarios inician sus viajes en el sector 22, el mismo que comprende las paradas Terminal Río Daule, Base Naval, Atarazana y Santa Leonor, de este 21% el 8% corresponde a usuarios que ingresaron en la parada Base

Naval N-S, la misma a la que llegan buses y taxis de Duran y Samborondon, por lo que se puede decir que el verdadero origen de estos usuarios es Duran y Samborondon, y el 9% son usuarios que ingresan del Terminal Rio Daule. Finalmente el 11% de los usuarios provienen de sectores del norte (36, 37, 40 y 41) tales como alborada, samanes y guayacanes principalmente, debido a la alimentación que hay en estos lugares, como se puede ver muy poca población del norte de la ciudad utiliza el sistema Metrovia.

**Cuadro 16.** Mayores orígenes de los usuarios de la Troncal 1 durante la jornada diaria

ZONA		Total	%
ORIGEN	1	24.482	16%
	3	18.972	12%
	8	3.065	2%
	9	11.318	7%
	17	17.150	11%
	18	30.648	20%
	22	32.031	21%
	36	1.801	1%
	37	1.370	1%
	40	8.474	5%
	41	5.683	4%

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro *Mayores destinos de los usuarios de la Troncal 1 durante la jornada diaria* que se muestra a continuación se presentan los destinos más significativos a los que se dirigen los usuarios de la Troncal 1, y como primer análisis se tiene que aparecen zonas diferentes a las que acogen a las paradas de la Troncal 1, estas zonas son 4, 5, 19, 20, 21, 25, 26 y 32 que no son parte del área de influencia de la Troncal 1 pero si son parte del área de influencia de las Troncales 2 y 3, por lo que se puede decir que la Troncal 1 da servicio al 9% de usuarios que hacen transbordos a las otras dos Troncales. Las principales zonas a donde se dirigen los usuarios de la

Troncal 1 sin contar las zonas de transbordo son: al sur (1, 3, 8 y 9) con el 35%, al centro (17 y 18) el 34%, el sector 22 con el 15%, el norte de la ciudad con el 8%.

**Cuadro 17.** Mayores destinos de los usuarios de la Troncal 1 durante la jornada diaria

<b>ZONA</b>		<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>DESTINO</b>	<b>1</b>	18.499	12%
	<b>3</b>	15.468	10%
	<b>4<sup>15</sup></b>	967	1%
	<b>5</b>	777	1%
	<b>8</b>	8.575	6%
	<b>9</b>	10.503	7%
	<b>17</b>	19.448	13%
	<b>18</b>	32.084	21%
	<b>19</b>	3.770	2%
	<b>20</b>	1.138	1%
	<b>21</b>	1.431	1%
	<b>22</b>	22.929	15%
	<b>25</b>	867	1%
	<b>26</b>	850	1%
	<b>32</b>	1.096	1%
	<b>35</b>	1.890	1%
	<b>36</b>	1.170	1%
	<b>40</b>	6.346	4%
<b>41</b>	18.499	2%	

**Fuente:** Elaboración propia

Como el análisis presentado en los cuadros 16 y 17 son durante la jornada diaria, los destinos iniciales se vuelven orígenes y los orígenes iniciales se vuelven destinos, a ciertas horas de salida; esto quiere decir, que los porcentajes tanto de orígenes como destinos deberían ser muy parecidos, no necesariamente iguales, ya que uno de los impedimentos de que sean iguales es que se dan casos en los que quizás los usuarios utilicen el sistema

<sup>15</sup> Los sectores con sus valores escritos con rojo corresponden a las zonas de influencia de las Troncales 2 y 3

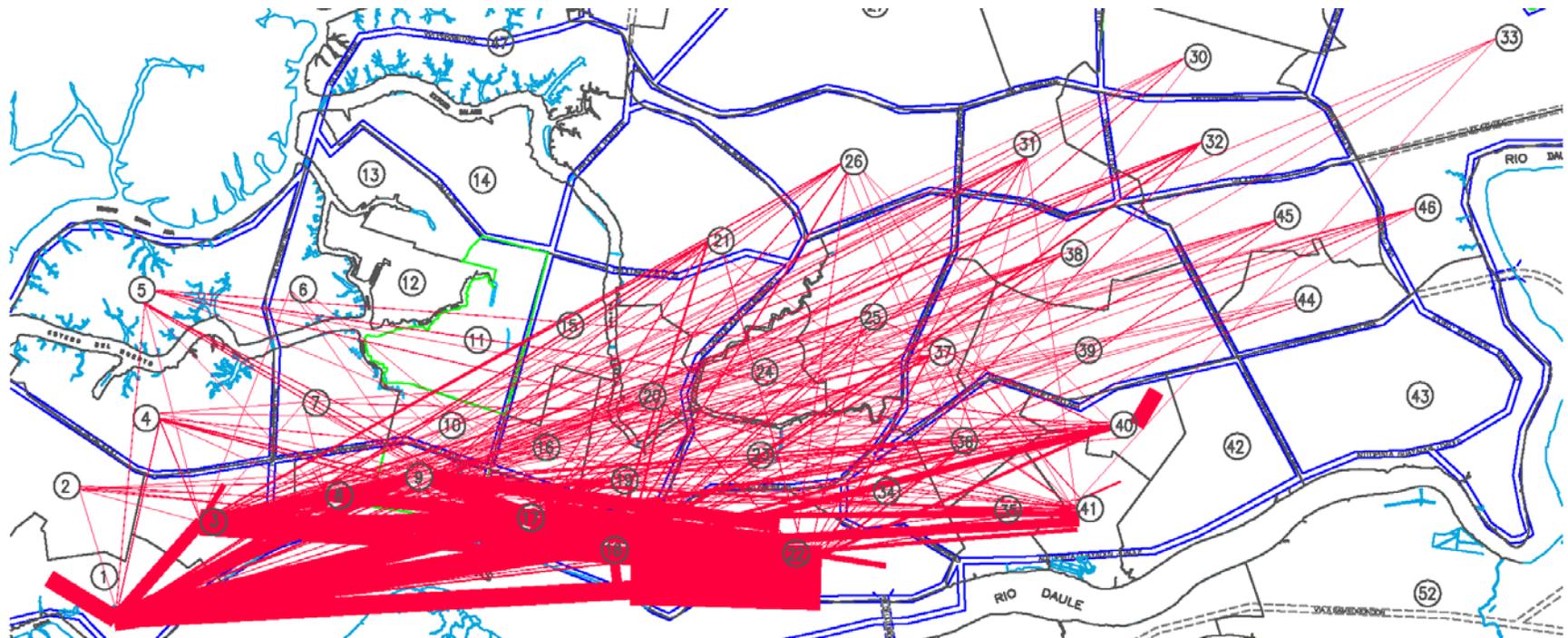
para el viaje de ida y no para el de regreso o viceversa, entre otras situaciones. A continuación se presenta el cuadro *Mayores destinos de los usuarios de la Troncal 1 durante la jornada diaria sin considerar los transbordos* con los porcentajes de destinos sin considerar las zonas de destino en las que tienen influencia las otras dos troncales (caso de los transbordos), en el que se puede apreciar que el 37% de los usuarios se dirigen al sur (porcentaje igual al de los usuarios que tienen como origen el sur), el 35% de los usuarios se dirige al centro, porcentaje que difiere en un 4% al obtenido en los mayores orígenes, esto se debe quizás a que hay un porcentaje que corresponde a usuarios que hacen transbordos a la Troncal 2 y 3 y cuyas paradas se encuentran en el sector 17 y 18, como es el caso de Maternidad Enrique Sotomayor, Hospital del niño, García Avilés, Mercado Central, entre otras y que no han sido separadas de este porcentaje total. El 16% de los usuarios se dirigen a la zona 22 a lo largo del día y el 8% se dirige al norte de la ciudad (porcentaje igual al referido en el cuadro de mayores orígenes).

**Cuadro 18.** Mayores destinos de los usuarios de la Troncal 1 durante la jornada diaria sin considerar los transbordos

<b>ZONA</b>		<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>DESTINO</b>	<b>1</b>	18.499	13%
	<b>3</b>	15.468	11%
	<b>8</b>	8.575	6%
	<b>9</b>	10.503	7%
	<b>17</b>	19.448	13%
	<b>18</b>	32.084	22%
	<b>22</b>	22.929	16%
	<b>35</b>	1.890	1%
	<b>36</b>	1.170	1%
	<b>40</b>	6.346	4%
<b>41</b>	3.172	2%	

**Fuente:** Elaboración propia

**Plano 1.** Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 durante la jornada diaria



**Fuente:** Elaboración propia

### 5.1.2. Análisis en la hora pico

Para conocer la hora de mayor demanda de usuarios tanto en la mañana como en la tarde, se usó el dato del volumen de usuarios que ingresaron en las paradas y rutas alimentadoras de la Metrovia durante la jornada diaria, a continuación se presenta el cuadro *Volúmenes máximos y horas pico en la mañana y en la tarde*, en el que se puede observar que los máximos volúmenes se dan de 6H30 a 7H30 en la mañana (12,946 pasajeros en ambos sentidos) y de 17H30 a 18H30 en la tarde (13,549 pasajeros en ambos sentidos).

**Cuadro 19.** Volúmenes máximos y horas pico en la mañana y en la tarde

<b>Hora cada quince minutos</b>	<b>Volumen de pasajeros</b>	<b>Volúmenes máximos</b>
05:00	279	
05:15	369	
05:30	711	
05:45	1.226	2.586
06:00	2.236	4.542
06:15	2.868	7.042
<b>06:30</b>	3.307	9.638
<b>06:45</b>	3.334	11.745
<b>07:00</b>	3.317	12.826
<b>07:15</b>	2.988	<b>12.946</b>
07:30	3.297	12.935
07:45	3.037	12.639
08:00	2.878	12.201
08:15	2.984	12.197
08:30	2.845	11.745
08:45	2.597	11.305
09:00	2.433	10.860
09:15	2.627	10.503
09:30	2.393	10.051
09:45	2.172	9.625
10:00	2.361	9.553
10:15	2.319	9.244
10:30	2.339	9.190
10:45	2.547	9.565
11:00	2.462	9.666
11:15	2.412	9.759

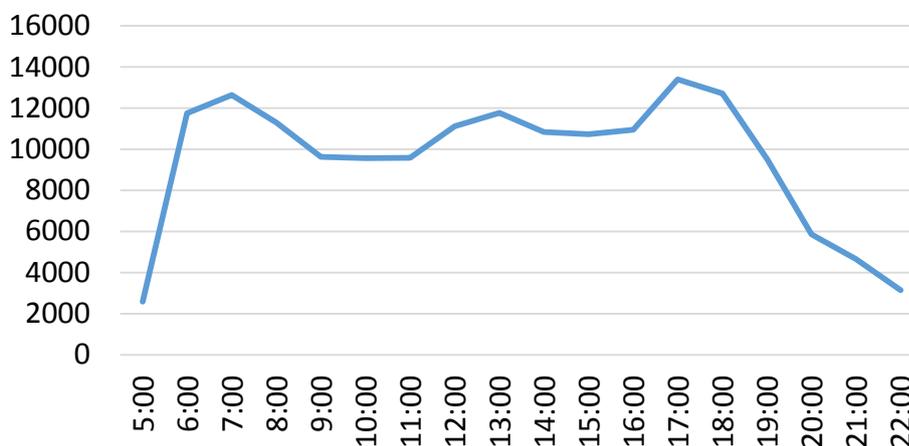
11:30	2.338	9.759
11:45	2.366	9.579
12:00	2.514	9.631
12:15	2.647	9.866
12:30	2.883	10.410
12:45	3.076	11.120
13:00	3.336	11.941
13:15	3.057	12.351
13:30	2.784	12.253
13:45	2.595	11.771
14:00	2.592	11.027
14:15	2.807	10.778
14:30	2.769	10.763
14:45	2.672	10.840
15:00	2.681	10.929
15:15	2.732	10.854
15:30	2.747	10.832
15:45	2.563	10.723
16:00	2.789	10.831
16:15	2.562	10.661
16:30	2.784	10.697
16:45	2.816	10.951
17:00	3.319	11.481
17:15	3.433	12.352
<b>17:30</b>	3.420	12.988
<b>17:45</b>	3.231	13.403
<b>18:00</b>	3.464	13.548
<b>18:15</b>	3.434	<b>13.549</b>
18:30	2.999	13.129
18:45	2.822	12.720
19:00	2.869	12.125
19:15	2.470	11.161
19:30	2.173	10.335
19:45	1.998	9.511
20:00	1.883	8.524
20:15	1.648	7.702
20:30	1.242	6.770
20:45	1.078	5.850
21:00	1.218	5.184
21:15	1.245	4.782
21:30	1.096	4.637
21:45	1.090	4.649
22:00	1.405	4.837
22:15	928	4.519
22:30	514	3.937
22:45	293	3.140

23:00	192	1.927
23:15	47	1.046

**Fuente:** Elaboración propia

A continuación se muestra el gráfico *Volúmenes de pasajeros (Articulados y alimentadores) por hora Troncal 1* en el que se puede ver como varía el volumen de usuarios que ingresaron a la Troncal 1 por horas del día y que se ajusta al gráfico 5 mostrado en la situación actual. En el gráfico se observa claramente los picos de la mañana y la tarde previamente definidos, se puede observar además que existe un pico intermedio entre las 13H00 y 14H00 que pasa de los 12.000 pasajeros.

**Gráfico 12.** Volúmenes de pasajeros (Articulados y alimentadores) por hora Troncal 1

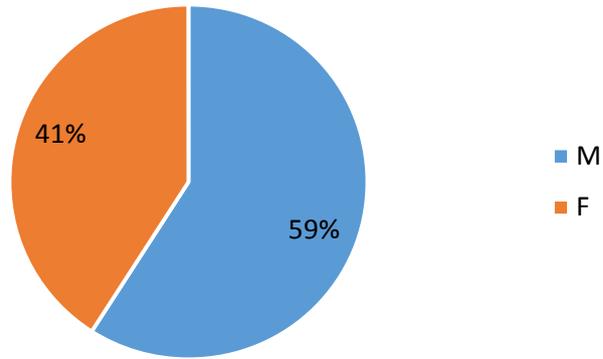


**Fuente:** Elaboración propia

### 5.1.2.1. Características generales y de movilidad de los usuarios de la Troncal 1 en la hora pico en la mañana (6H30-7H30)

El 59% de los usuarios que ingresan al sistema Metrovia entre las 6H30 y 7H30 son hombres, y el 41% restante son mujeres.

**Gráfico 13.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género de 6H30 a 7H30



**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro 20.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género de 6H30 a 7H30

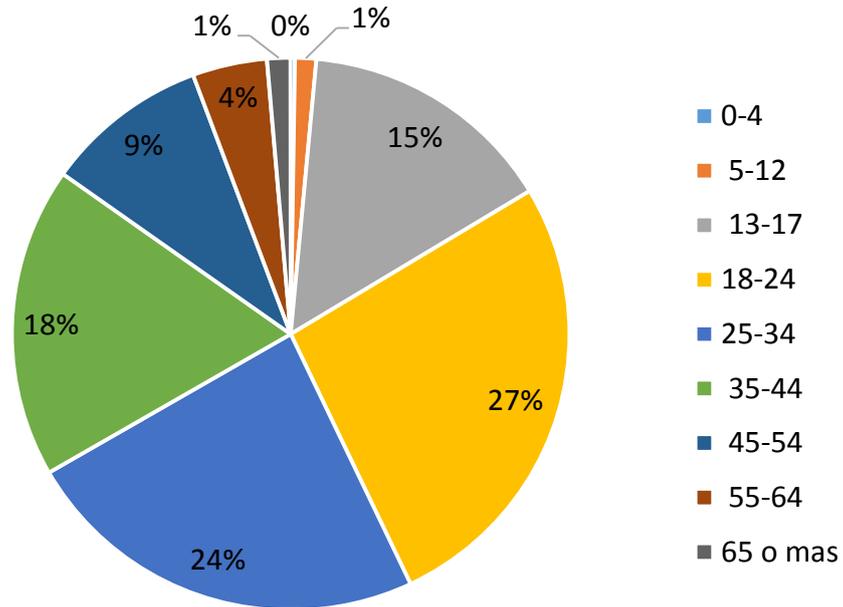
MUESTRA			UNIVERSO		
M	F	Total	M	F	Total
1.207	836	2.043	7.648	5.298	12.946

**Fuente:** Elaboración propia

El 27% de los usuarios que ingresó al sistema Metrovia de 6H30 a 7H30 tenían entre 18 y 24 años, le siguen personas entre 25 y 34 años con el 24%, el 18% tienen entre 35 y 44 años, el 15% entre 13 y 17 años, el 9% entre 45 y 55 años, el 4% son personas de 55 a 64 años, el 1% son personas de la tercera edad y otro 1% de los usuarios tienen entre 5 y 12 años de edad.

**Gráfico 14.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por rango de edad de

6H30 a 7H30



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 21.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por rango de edad de 6H30 a 7H30.

MUESTRA									
0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
5	25	304	543	485	371	194	88	28	2.043

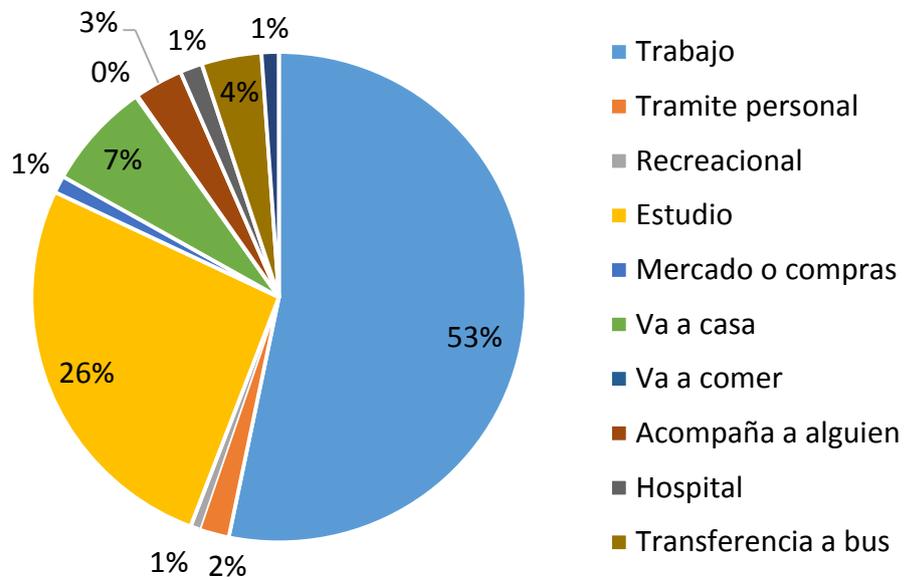
UNIVERSO									
0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
32	158	1.926	3.441	3.073	2.351	1.229	558	177	12.946

Fuente: Elaboración propia

El mayor motivo de viaje de los usuarios del sistema en el horario previamente dicho es el trabajo (53%), seguido por estudio (26%), va a casa (7%), transferencia a bus (4%), acompaña a alguien (3%), tramite personal (2%), y mercado o compras, recreacional, va a comer y hospital (cada uno

con el 1% de usuarios).

**Gráfico 15.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje de 6H30 a 7H30



**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro 22.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje de 6H30 a 7H30

<b>MUESTRA</b>											
<b>Trabajo</b>	<b>Tramite personal</b>	<b>Recreacional</b>	<b>Estudio</b>	<b>Mercado o compras</b>	<b>Va a casa</b>	<b>Va a comer</b>	<b>Acompaña a alguien</b>	<b>Hospital</b>	<b>Transfere- ncia a bus</b>	<b>Otro</b>	<b>Total</b>
1.088	40	12	536	23	144	2	65	30	80	23	2.043

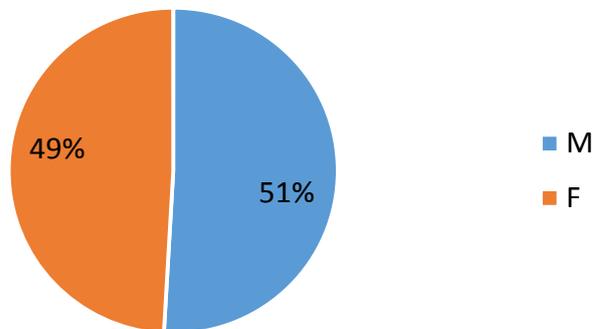
<b>UNIVERSO</b>											
<b>Trabajo</b>	<b>Tramite personal</b>	<b>Recreacional</b>	<b>Estudio</b>	<b>Mercado o compras</b>	<b>Va a casa</b>	<b>Va a comer</b>	<b>Acompaña a alguien</b>	<b>Hospital</b>	<b>Transfere- ncia a bus</b>	<b>Otro</b>	<b>Total</b>
6.894	253	76	3.397	146	912	13	412	190	520	133	12.946

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.1.2.2. Características generales y de movilidad de los usuarios de la Troncal 1 en la hora pico en la tarde (17H30-18H30)

De 17H30 a 18H30 el 51% de los usuarios que ingresa en paradas y alimentadores son hombres y el 49% mujeres.

**Gráfico 16.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género de 17H30 a 18H30



**Fuente:** Elaboración propia

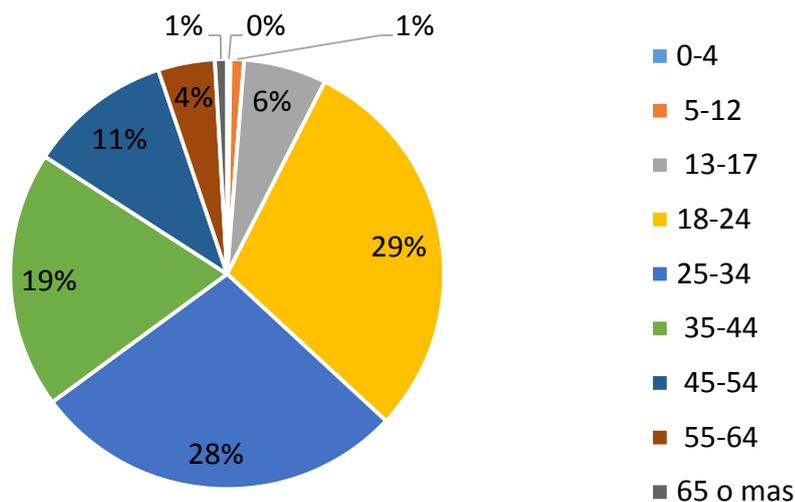
**Cuadro 23.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por género de 17H30 a 18H30

MUESTRA			UNIVERSO		
M	F	Total	M	F	Total
1.013	977	1.990	6.897	6.652	13.549

**Fuente:** Elaboración propia

El 29% de los usuarios que ingresan de 17H30 A 18H30 tiene entre 18 y 25 años, el 28% entre 25 y 34 años, el 19% entre 35 y 44 años, el 11% entre 45 y 54 años, el 6% entre 13 y 17 años, el 4% entre 55 y 64 años, 1% de 0 a 4 años y 1% es mayor a 65 años.

**Gráfico 17.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por rango de edad de 17H30 a 18H30



**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro 24.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por rango de edad de 17H30 a 18H30

MUESTRA									
0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
5	20	123	587	556	384	213	84	18	1.990

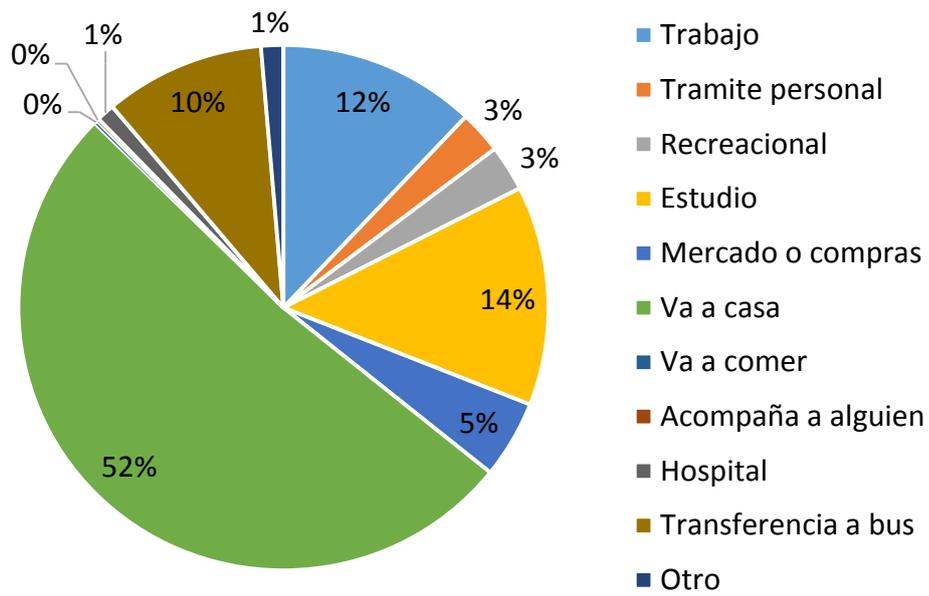
  

UNIVERSO									
0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
34	136	837	3.997	3.786	2.614	1.450	572	123	13.549

**Fuente:** Elaboración propia

El motivo de viaje predominante de los usuarios que usan la Metrovia en la hora pico de la tarde es el regreso a casa con el 52%, le siguen estudio (14%), trabajo (12%), transferencia a bus (10%), mercado o compras (5%), trámite personal y recreacional con el 3% cada uno y hospital y otros motivos con el 1% cada uno.

**Gráfico 18.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje de 17H30 a 18H30



**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro 25.** Distribución de pasajeros de la Troncal 1 por motivo de viaje de 17H30 a 18H30

<b>MUESTRA</b>											
<b>Trabajo</b>	<b>Tramite personal</b>	<b>Recreacional</b>	<b>Estudio</b>	<b>Mercado o compras</b>	<b>Va a casa</b>	<b>Va a comer</b>	<b>Acompaña a alguien</b>	<b>Hospital</b>	<b>Transfere- ncia a bus</b>	<b>Otro</b>	<b>Total</b>
240	52	56	269	95	1.027	4	3	22	195	27	1.990

<b>UNIVERSO</b>											
<b>Trabajo</b>	<b>Tramite personal</b>	<b>Recreacional</b>	<b>Estudio</b>	<b>Mercado o compras</b>	<b>Va a casa</b>	<b>Va a comer</b>	<b>Acompaña a alguien</b>	<b>Hospital</b>	<b>Transfere- ncia a bus</b>	<b>Otro</b>	<b>Total</b>
1.634	354	381	1.831	647	6.992	27	20	150	1.328	184	13.549

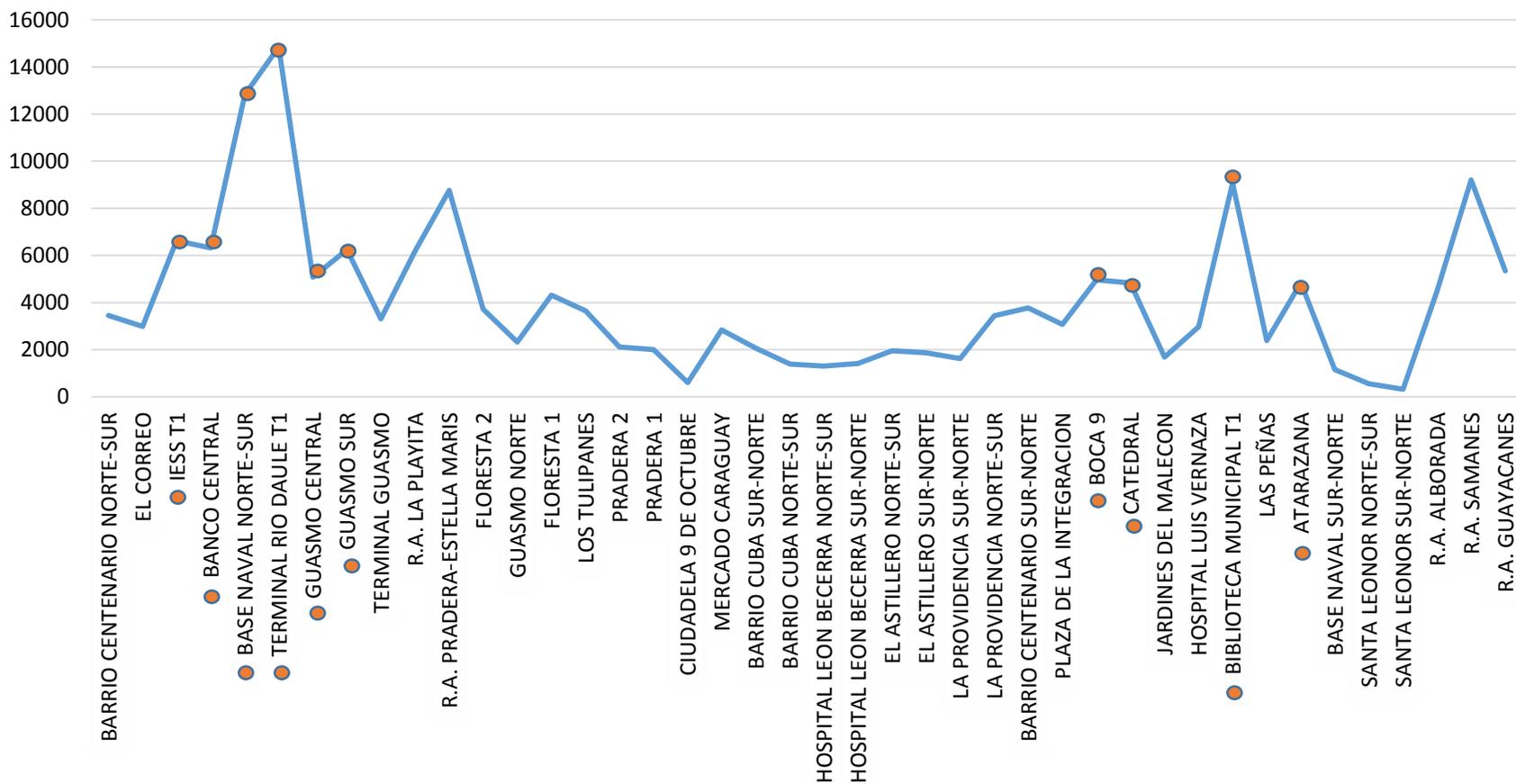
Fuente: Elaboración propia

## **5.2. ANALISIS DE RESULTADOS DE ENCUESTAS A LOS USUARIOS DE LAS PARADAS<sup>16</sup> MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 1 DEL SISTEMA METROVIA**

En el gráfico *Volumen diario de pasajeros por parada y ruta alimentadora de la Troncal 1* se muestra el volumen registrado de pasajeros que ingresó durante todo el día, las paradas con volúmenes más significativos de usuarios que ingresan al sistema son: Terminal Río Daule, Base Naval, Biblioteca Municipal, IESS, Banco Central, Guasmo Sur, Guasmo Central, Boca 9, Atarazana y La Catedral.

<sup>16</sup> Aunque en el gráfico 19 se observa que hay rutas alimentadoras con volúmenes significativos, el análisis presentado no se enfoca en ellas, debido a que el mayor volumen de usuarios que ingresa a la Troncal 1 se encuentra en las paradas y no en las rutas alimentadoras, como ya se ha mencionado con anterioridad.

**Gráfico 19.** Volumen diario de pasajeros por parada y ruta alimentadora de la Troncal 1

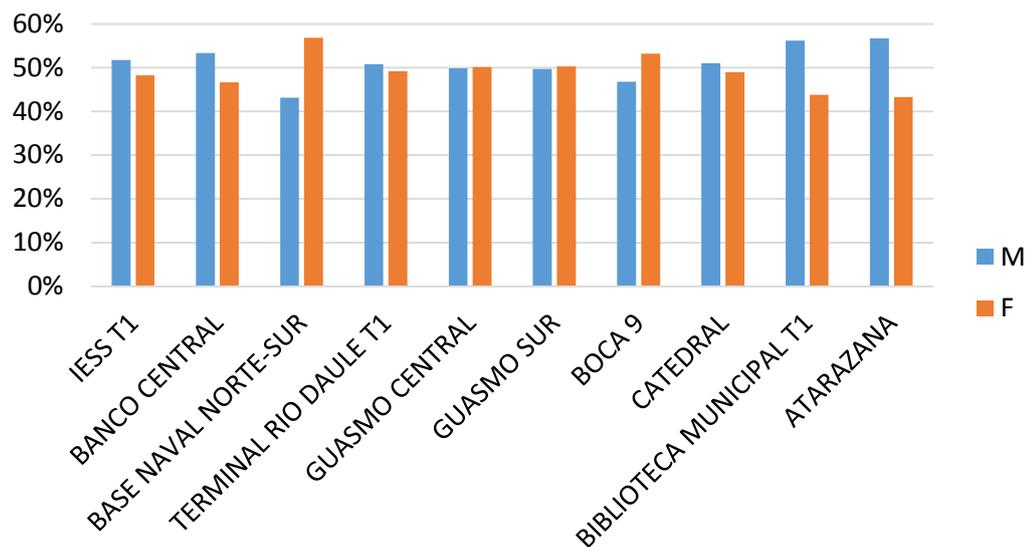


**Fuente:** Elaboración propia con datos proporcionados por la Fundación Metrovia

### 5.2.1. Análisis de la jornada diaria: características generales y de movilidad de los usuarios

En la mayoría de las paradas se mantiene un porcentaje casi igual de hombres y mujeres, solo en la parada Base Naval Norte-Sur se tiene que el porcentaje de mujeres difiere en un 14% del volumen con respecto al de hombres (mujeres 57% y hombres 43%), y en las paradas Biblioteca Municipal y Atarazana por el contrario el volumen de hombres es mayor que el de mujeres (56% hombres, 44% mujeres y 57% hombres, 43% mujeres respectivamente).

**Gráfico 20.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por género durante la jornada diaria



**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro 26.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de

la Troncal 1 por género durante la jornada diaria

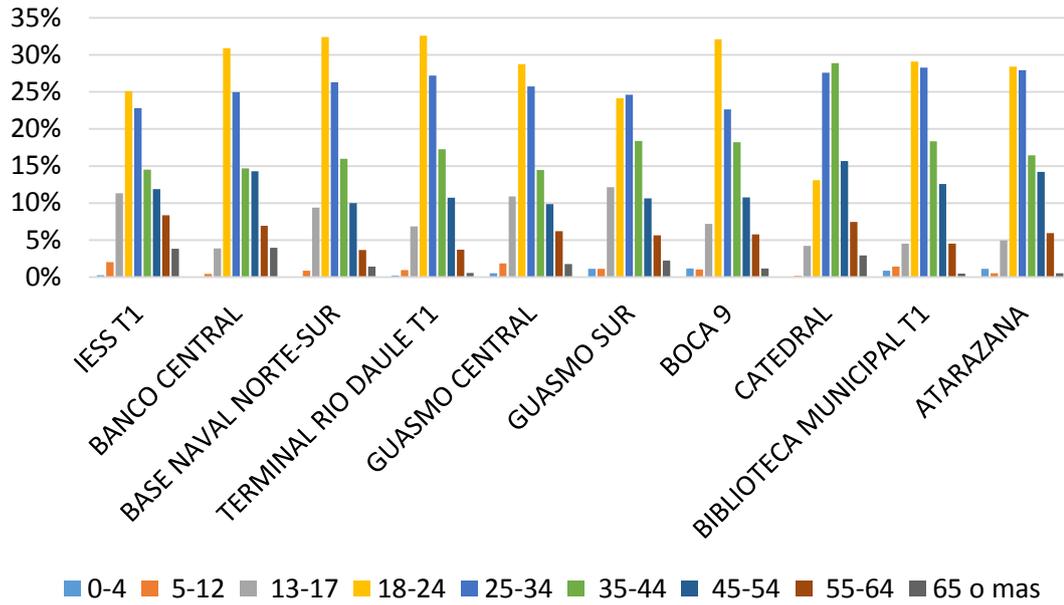
PARADA/RUTA ALIMENTADORA	MUESTRA			UNIVERSO		
	M	F	Total	M	F	Total
IESS	435	406	841	3.175	2.963	6.139
BANCO CENTRAL	538	471	1.009	2.969	2.600	5.569
BASE NAVAL N-S	649	855	1.504	5.254	6.922	12.176
TERMINAL RIO DAULE	483	468	951	6.968	6.752	13.720
GUASMO CENTRAL	490	493	983	2.316	2.330	4.646
GUASMO SUR	627	635	1.262	2.854	2.890	5.744
BOCA 9	326	371	697	1.815	2.066	3.881
CATEDRAL	316	303	619	2.189	2.099	4.288
BIBLIOTECA MUNICIPAL	475	370	845	4.582	3.569	8.151
ATARAZANA	355	271	626	2.441	1.864	4.305

**Fuente:** Elaboración propia

En todas las paradas que se analizan en esta sección, a excepción de La Catedral y Guasmo Sur, predominan los usuarios con una edad entre 18 y 24 años, seguido por usuarios entre 25 y 34 años y en menor proporción usuarios entre 35 y 44 años. En el caso del Guasmo Sur los usuarios predominantes son aquellos entre 18 y 34 años de edad seguido por los que tienen entre 35 y 44 años, en La Catedral, por el contrario los usuarios predominantes tienen edades entre 25 y 44 años, seguidos por los que tienen entre 45 y 54 años. Los usuarios de la tercera edad representan un porcentaje bajo en todas las paradas, alcanzan un máximo del 4% en el IESS y Banco Central.

**Gráfico 21.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de

la Troncal 1 por rango de edad durante la jornada diaria



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 27.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por rango de edad durante la jornada diaria

PARADA/RUTA ALIMENTADORA	MUESTRA									
	0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
IESS	2	17	95	211	192	122	100	70	32	841
BANCO CENTRAL	0	4	39	312	252	148	144	70	40	1.009
BASE NAVAL N-S	0	13	141	488	396	240	150	55	21	1.504
TERMINAL RIO DAULE	2	9	65	310	259	164	102	35	5	951
GUASMO CENTRAL	5	18	107	283	253	142	97	61	17	983
GUASMO SUR	14	14	153	305	311	232	134	71	28	1.262
BOCA 9	8	7	50	224	158	127	75	40	8	697
CATEDRAL	0	1	26	81	171	179	97	46	18	619
BIBLIOTECA MUNICIPAL	7	12	38	246	239	155	106	38	4	845
ATARAZANA	7	3	31	178	175	103	89	37	3	626

PARADA/RUTA ALIMENTADORA	UNIVERSO									
	0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
IESS	15	124	693	1.540	1.401	891	730	511	234	6.139
BANCO CENTRAL	0	22	215	1.722	1.391	817	795	386	221	5.569
BASE NAVAL N-S	0	105	1.142	3.951	3.206	1.943	1.214	445	170	12.176
TERMINAL RIO DAULE	29	130	938	4.472	3.736	2.366	1.471	505	72	13.720
GUASMO CENTRAL	24	85	506	1.338	1.196	671	458	288	80	4.646
GUASMO SUR	64	64	696	1.388	1.416	1.056	610	323	127	5.744
BOCA 9	45	39	278	1.247	880	707	418	223	45	3.881

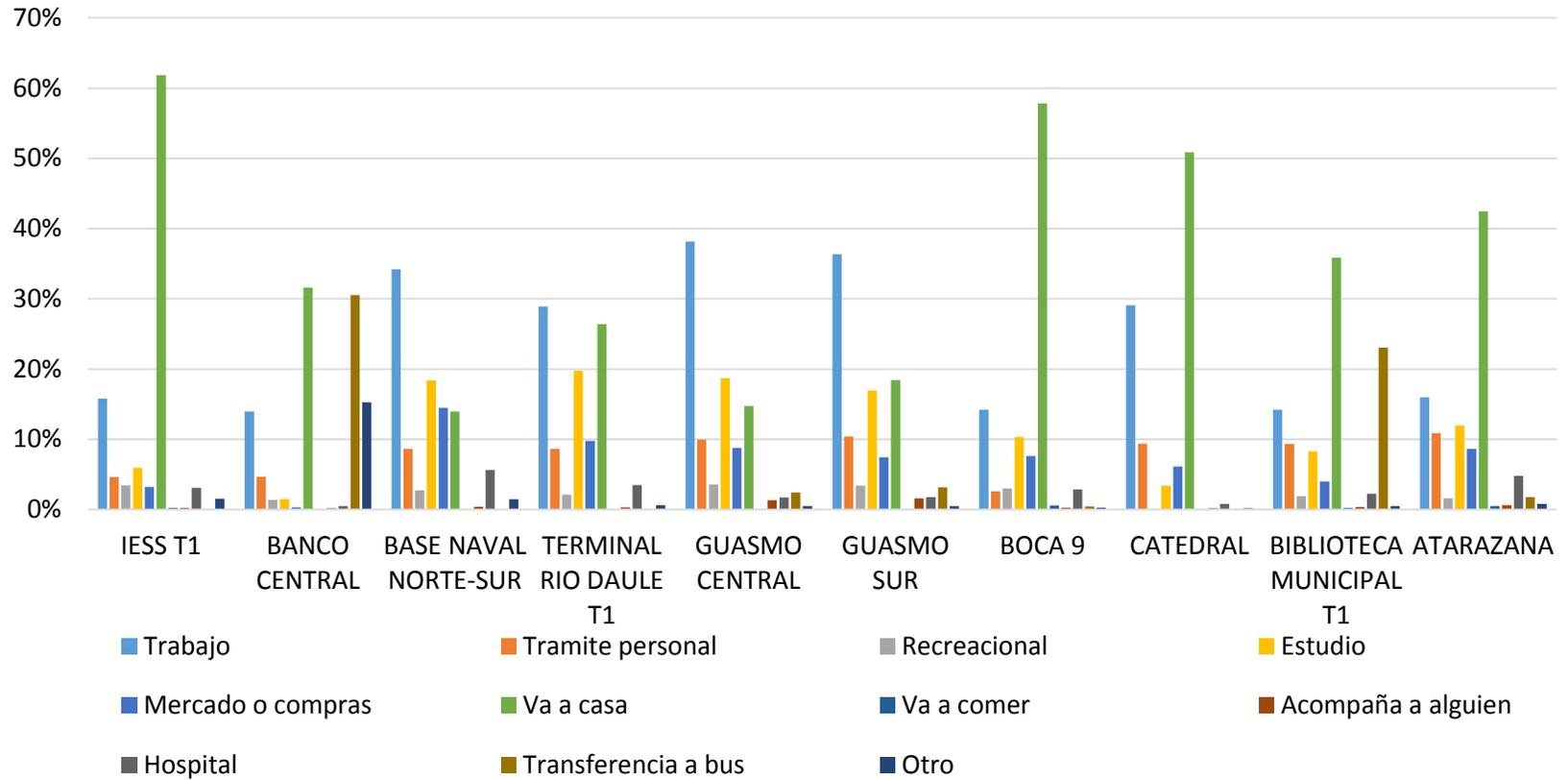
CATEDRAL	0	7	180	561	1.185	1.240	672	319	125	4.288
BIBLIOTECA MUNICIPAL	68	116	367	2.373	2.305	1.495	1.022	367	39	8.151
ATARAZANA	48	21	213	1.224	1.203	708	612	254	21	4.305

**Fuente:** Elaboración propia

El principal motivo de viaje de las personas que ingresan en las paradas IEES, Banco Central, Boca 9, La Catedral, Biblioteca Municipal y Atarazana es el regreso a casa, alcanzando un máximo del 62% de usuarios en la parada del IEES, esto se debe a que el centro es uno de los principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 a lo largo del día y, en las paradas Base Naval Norte-Sur, Terminal Río Daule, Guasmo Central, y Guasmo Sur el principal motivo de viaje de los usuarios es el trabajo. En las paradas Banco Central y Biblioteca Municipal se tiene que el 31% y 23% de usuarios, respectivamente, realizan sus viajes en la Troncal 1 para hacer transferencia con otro buses, este motivo es el segundo más significativo en ambas paradas.

**Gráfico 22.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje durante la

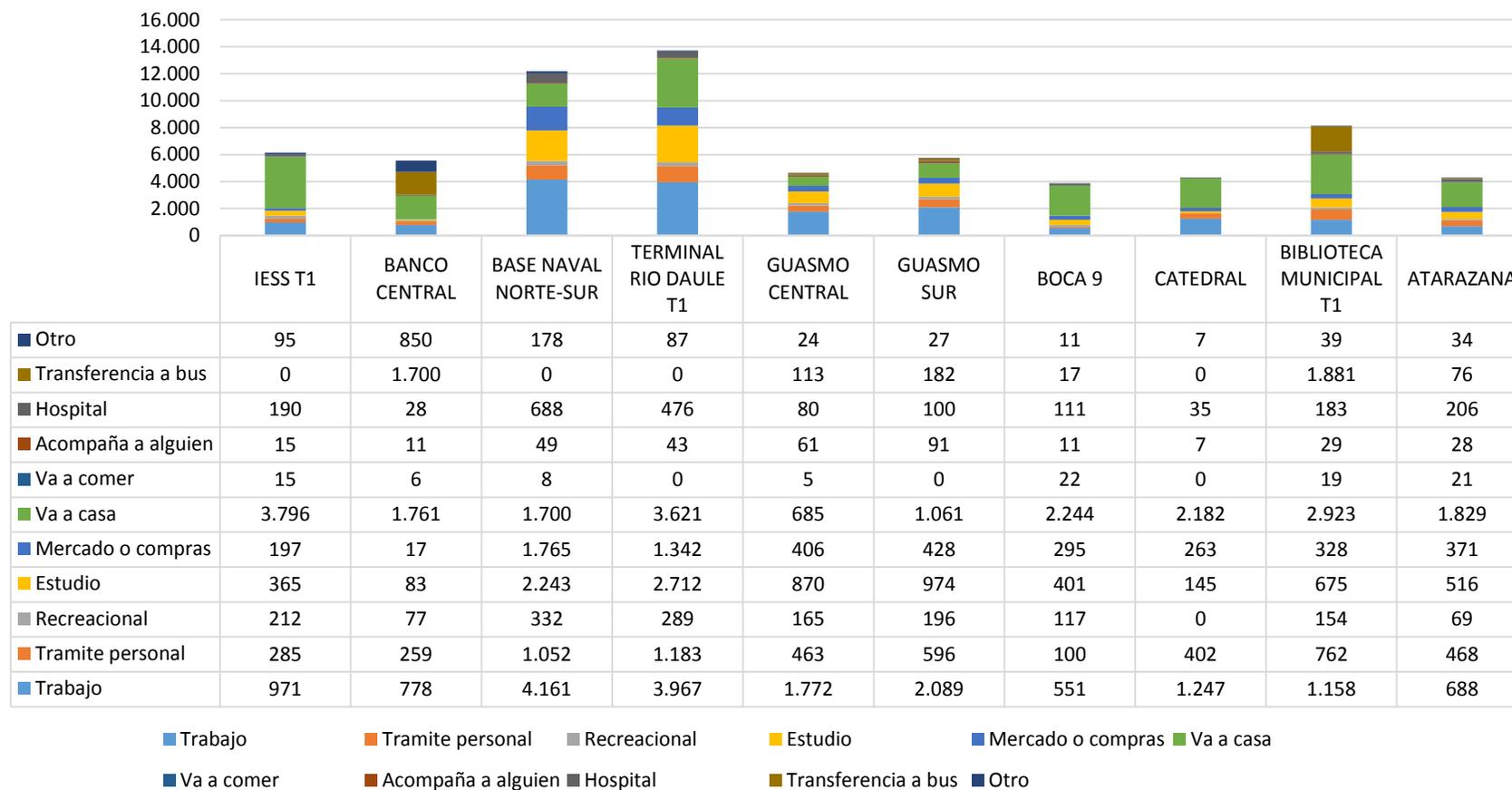
jornada diaria



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 23. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje durante la

### jornada diaria (valores totales)



Fuente: Elaboración propia

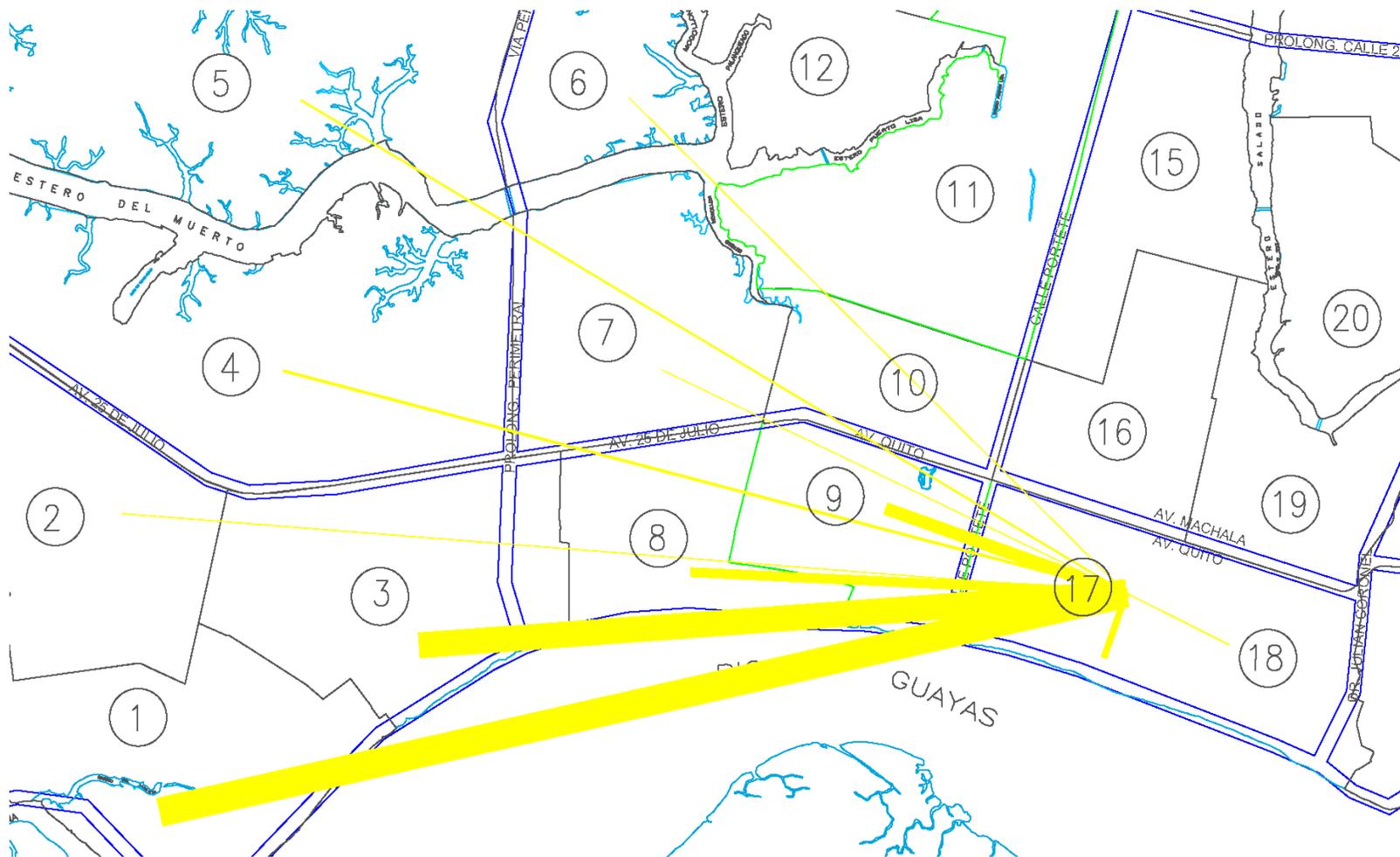
De la Matriz origen-destino de la parada de integración IESS, se observa que el 63% de los usuarios que se sube al sistema en esta parada durante la jornada diaria se dirigen hacia el sector del Guasmo, Tulipanes, Floresta y Pradera, si se hace un análisis global, se tiene que el 91% de los usuarios que hay en el día tienen como destino el Sur de la ciudad (zonas 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9), los resultados presentados en el gráfico *Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje durante la jornada diaria* guardan relación con este resultado ya que las zonas 1 y 3 son principalmente residenciales.

**Cuadro 28.** Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del IESS durante la jornada diaria

O/D		Origen: IESS	
		Total	%
DESTINO	1	2.029	33%
	2	36	1%
	3	1.803	29%
	4	146	2%
	5	80	1%
	8	664	11%
	9	847	14%
	17	431	7%
	18	51	1%
	<b>Total</b>	6.139	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Plano 2.** Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del IESS durante la jornada diaria



**Fuente:** Elaboración propia

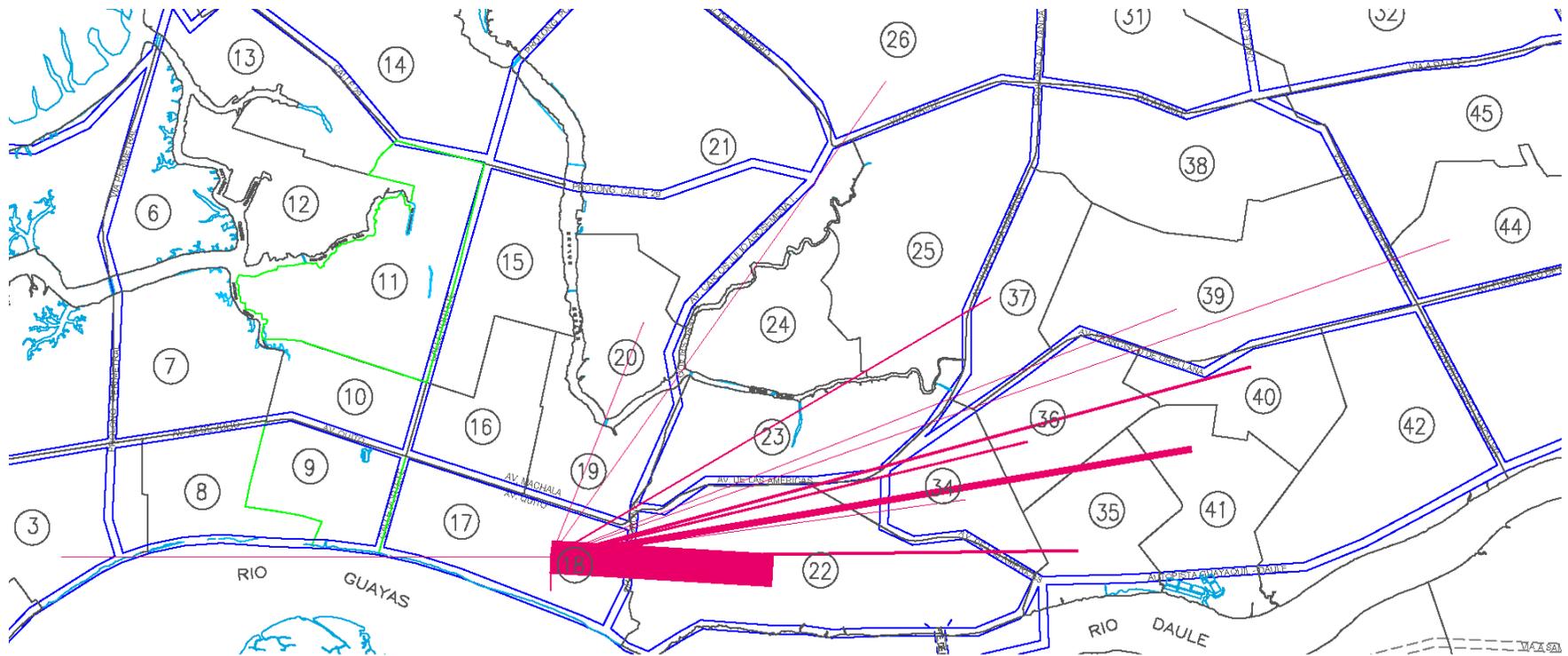
El 68% de los usuarios que ingresan en la parada Banco Central se dirige a la zona 22 (paradas Atarazana, Base Naval, Santa Leonor y Terminal Rio Daule), esto explica que haya un porcentaje significativo de usuarios que viajen a hacer transferencia a buses convencionales, ya que esto lo pueden hacer en la Base Naval (buses a Duran y a Samborondon) y en el Terminal Rio Daule, también hay un porcentaje significativo que tiene como motivo de viaje que se van de viaje a lugares fuera de la ciudad, por lo que esta parte de los usuarios se queda en el Terminal Rio Daule para cruzar al terminal terrestre. Del cuadro siguiente se puede identificar que el 29% de los usuarios se dirigen al norte de la ciudad, un 2% se mueve internamente en el centro y un 1% de los usuarios se da la vuelta para ir al sur.

**Cuadro 29.** Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Banco Central durante la jornada diaria

O/D		Origen: Banco Central	
		Total	%
DESTINO	3	50	1%
	18	138	2%
	22	3.808	68%
	35	270	5%
	36	199	4%
	37	72	1%
	40	265	5%
	41	718	14%
	<b>Total</b>	5.569	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Plano 3.** Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Banco Central durante la jornada diaria



**Fuente:** Elaboración propia

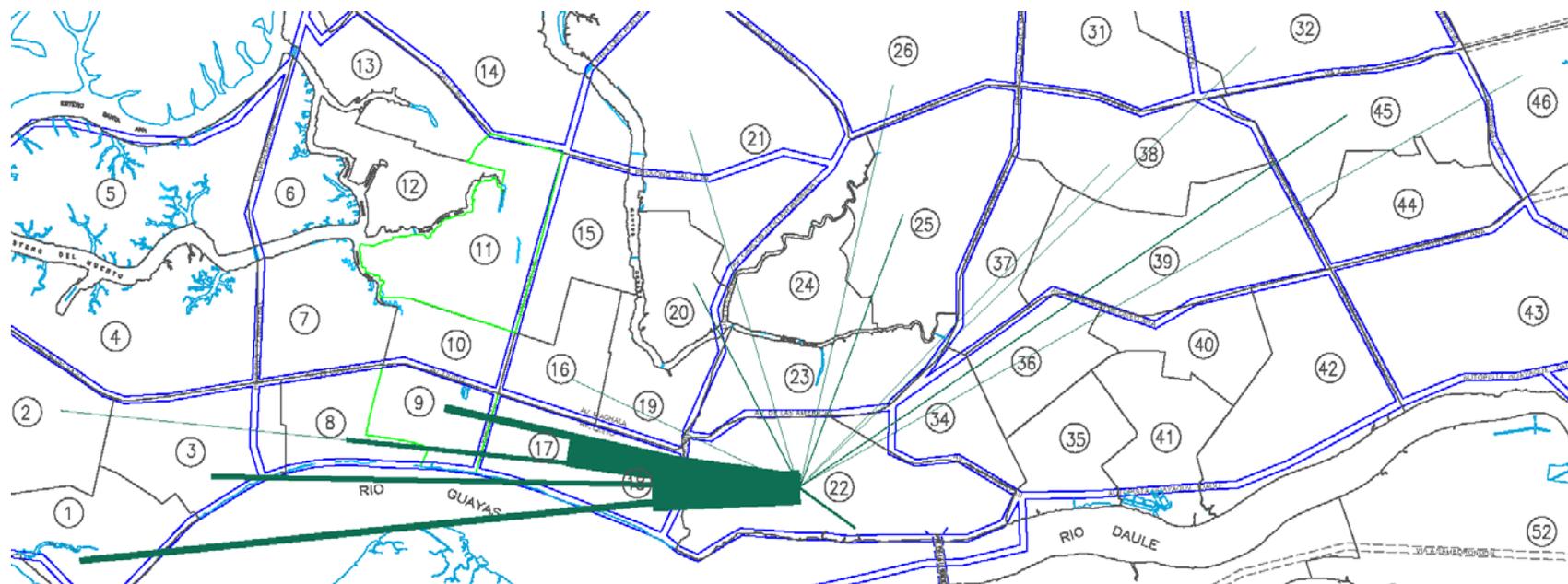
De los usuarios que ingresan al sistema desde la parada Base Naval Norte-Sur que el 70% de los usuarios se dirigen al centro (zonas 17 y 18), el 26% se dirige al sur (zonas 1, 3, 8 y 9) y solo el 2% se queda dentro de la misma zona.

**Cuadro 30.** Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Base Naval N-S durante la jornada diaria

O/D		Origen: Base Naval N-S	
		Total	%
DESTINO	1	891	7%
	3	680	6%
	8	583	5%
	9	1.012	8%
	17	3.740	31%
	18	4.809	39%
	22	210	2%
	<b>Total</b>	12.176	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Plano 4.** Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Base Naval N-S durante la jornada diaria



**Fuente:** Elaboración propia

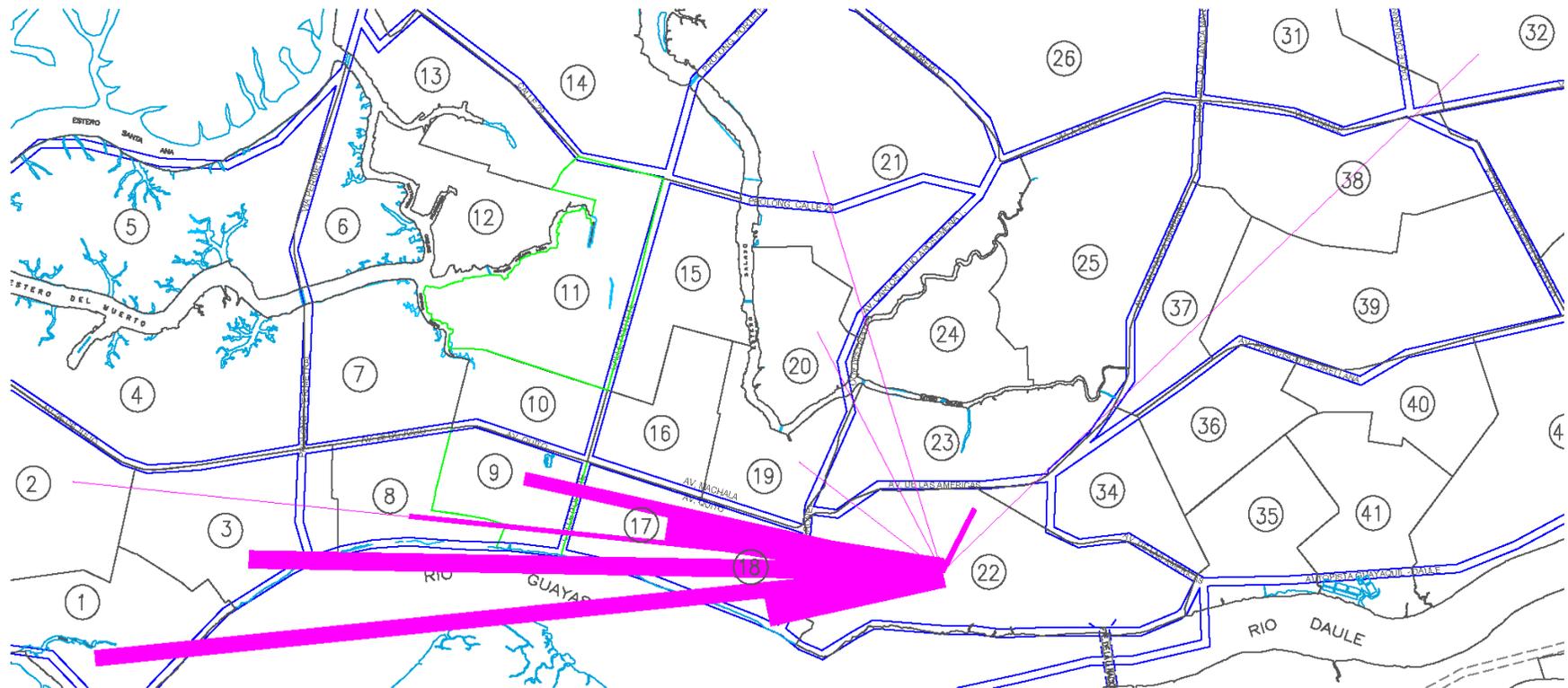
Del terminal Rio Daule el 51% de los pasajeros tiene como destino el centro de la ciudad (zonas 17 y 18), el 44% se dirige al sur de Guayaquil (zonas 1, 3, 8 y 9) y el 4% tiene como destino lugares cercanos a la parada dentro de la misma zona (22).

**Cuadro 31.** Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Terminal Rio Daule durante la jornada diaria

O/D		Origen: Terminal Rio Daule	
		Total	%
DESTINO	1	1.890	14%
	3	2.106	15%
	8	519	4%
	9	1.529	11%
	17	3.246	24%
	18	3.736	27%
	22	591	4%
	<b>Total</b>	<b>13.720</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Plano 5.** Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Terminal Rio Daule durante la jornada diaria



**Fuente:** Elaboración propia

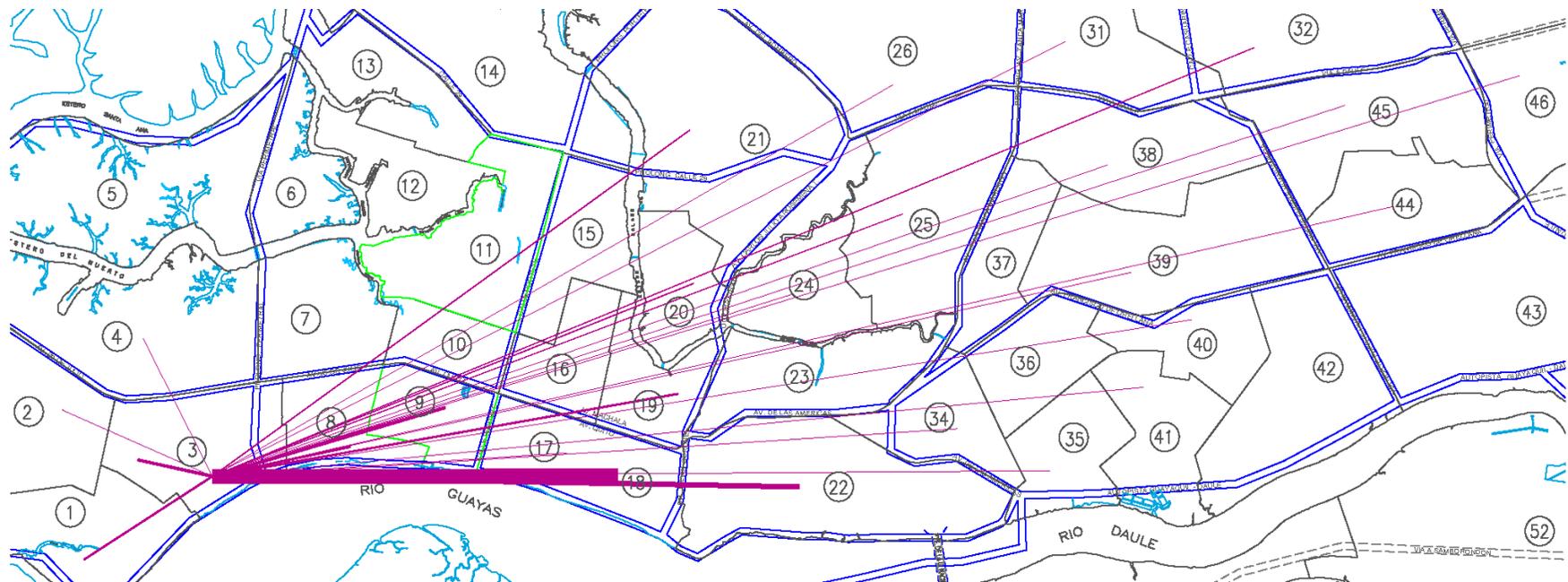
El 43% de los usuarios que ingresan en la parada Guasmo Central van al centro (zona 18), el 27% se queda en paradas del sur (zonas 1, 3, 4, 8 y 9), el 14% se dirige a la zona de la Atarazana, Base Naval, Santa Leonor y Terminal Rio Daule y el porcentaje restante se divide en zonas no tan significativas.

**Cuadro 32.** Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Guasmo Central durante la jornada diaria

O/D		Origen: Guasmo Central	
		Total	%
DESTINO	1	203	4%
	3	364	8%
	4	28	1%
	8	284	6%
	9	392	8%
	18	1.990	43%
	19	236	5%
	20	52	1%
	21	95	2%
	22	671	14%
	25	43	1%
	26	33	1%
	31	28	1%
	32	57	1%
	35	24	1%
	38	33	1%
	40	28	1%
	41	24	1%
	<b>Total</b>	<b>4.646</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Plano 6. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Guasmo Central durante la jornada diaria**



**Fuente:** Elaboración propia

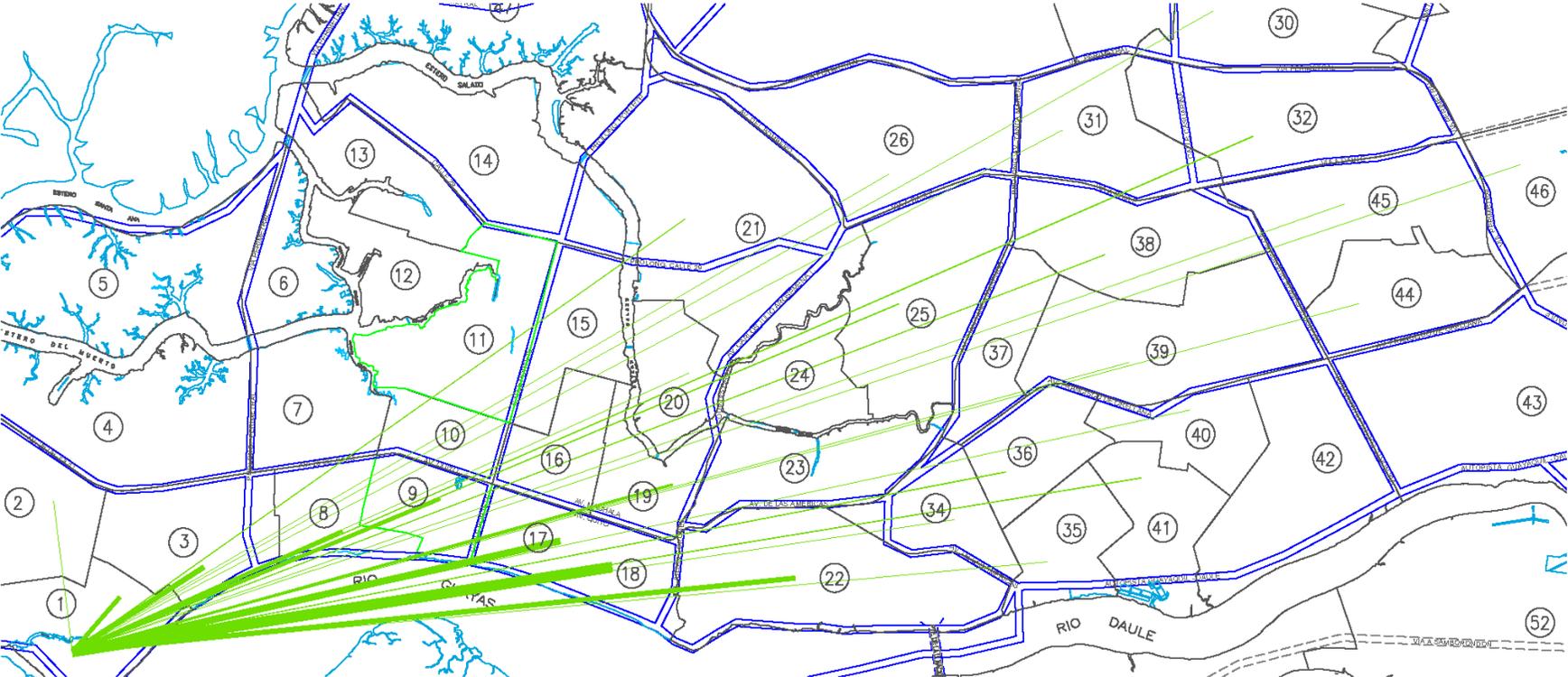
En el Guasmo Sur, los usuarios que ingresan se dirigen principalmente al centro (40%) y al sur (34%).

**Cuadro 33.** Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Guasmo Sur durante la jornada diaria

O/D		Origen: Guasmo Sur	
		Total	%
DESTINO	1	528	9%
	3	660	11%
	8	369	6%
	9	464	8%
	17	837	15%
	18	1.434	25%
	19	273	5%
	21	41	1%
	22	628	11%
	25	59	1%
	31	36	1%
	32	68	1%
	35	36	1%
	36	68	1%
	38	46	1%
	40	36	1%
	41	73	1%
	<b>Total</b>	5.744	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Plano 7. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Guasmo Sur durante la jornada diaria**



**Fuente:** Elaboración propia

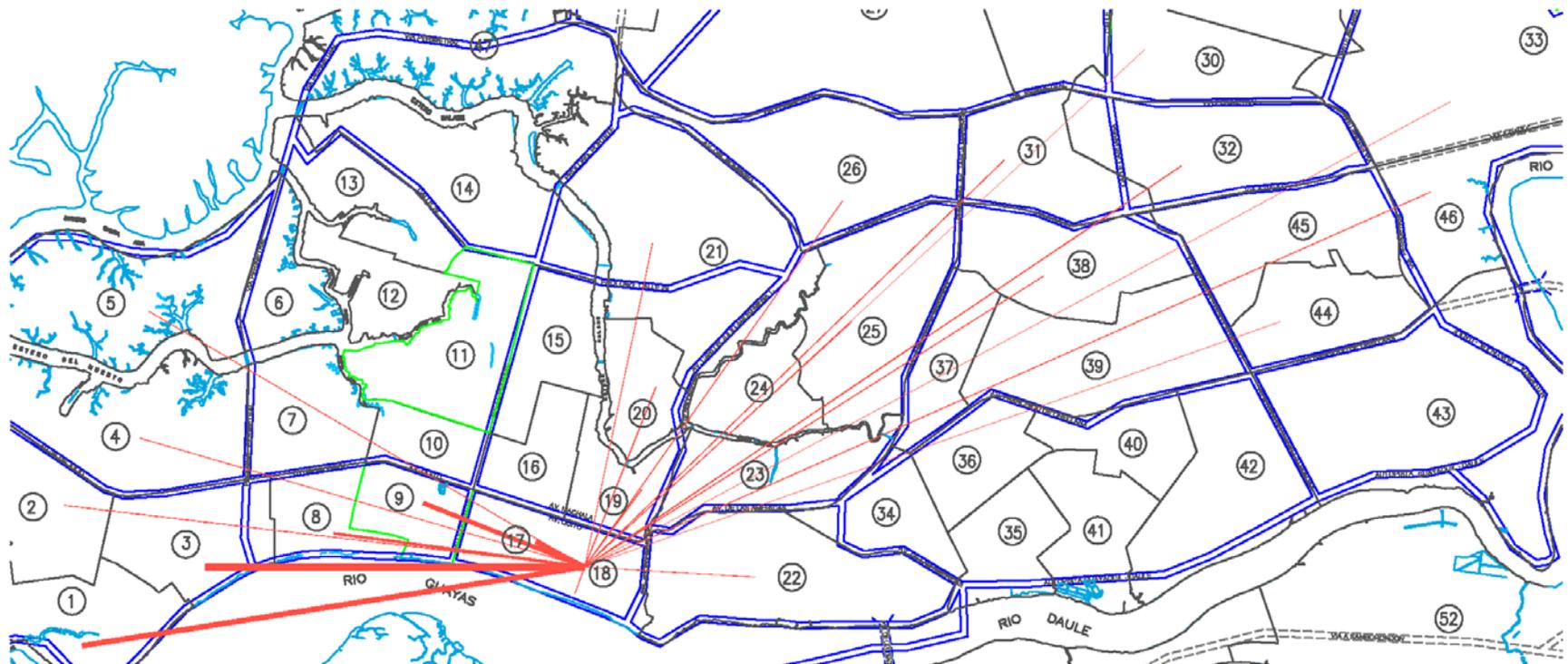
Los usuarios que ingresan en la parada de Boca 9 tienen como destino principal el sur de la ciudad (71%), los usuarios que hacen recorridos cortos dentro del centro de la ciudad son el 16%, y los usuarios restantes se distribuyen en zonas del norte de la ciudad.

**Cuadro 34.** Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Boca 9 durante la jornada diaria

O/D		Origen: Boca 9	
		Total	%
DESTINO	1	741	19%
	2	50	1%
	3	980	25%
	4	28	1%
	5	22	1%
	8	351	9%
	9	585	15%
	17	590	15%
	18	50	1%
	19	61	2%
	20	78	2%
	21	28	1%
	22	22	1%
	25	39	1%
	26	33	1%
	31	39	1%
	32	67	2%
	38	45	1%
	46	45	1%
		<b>Total</b>	3.881

**Fuente:** Elaboración propia

**Plano 8.** Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del Boca 9 durante la jornada diaria



**Fuente:** Elaboración propia

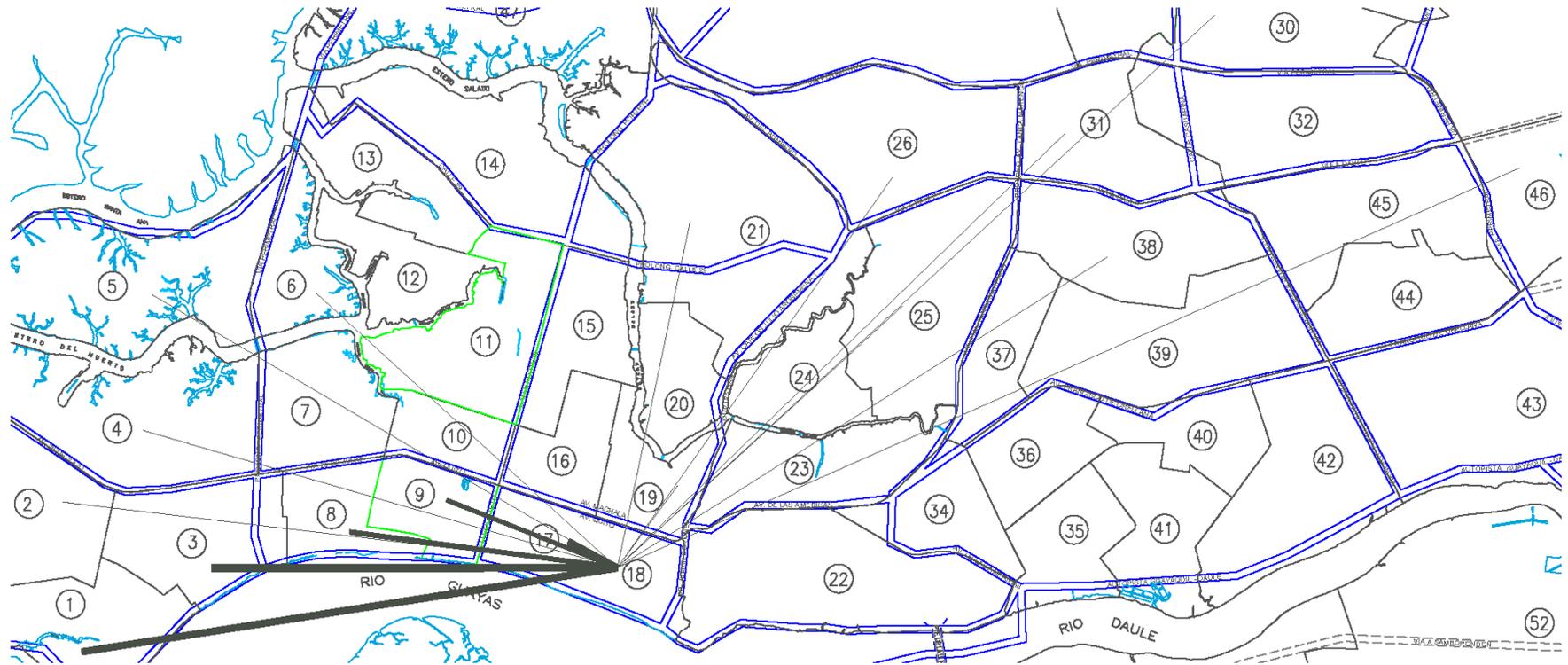
Los usuarios que ingresan por la parada de La Catedral tienen un movimiento mayoritario al sur y centro de la ciudad, el 77% se dirige al sur (zonas 1, 3, 5, 8 y 9), y el 20% se queda en el centro de Guayaquil.

**Cuadro 35.** Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada La Catedral durante la jornada diaria

O/D		Origen: La Catedral	
		Total	%
DESTINO	1	942	22%
	3	1.053	25%
	5	35	1%
	8	637	15%
	9	582	14%
	17	845	20%
	19	28	1%
	21	35	1%
	<b>Total</b>	4.288	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Plano 9. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada del La Catedral durante la jornada diaria**



**Fuente:** Elaboración propia

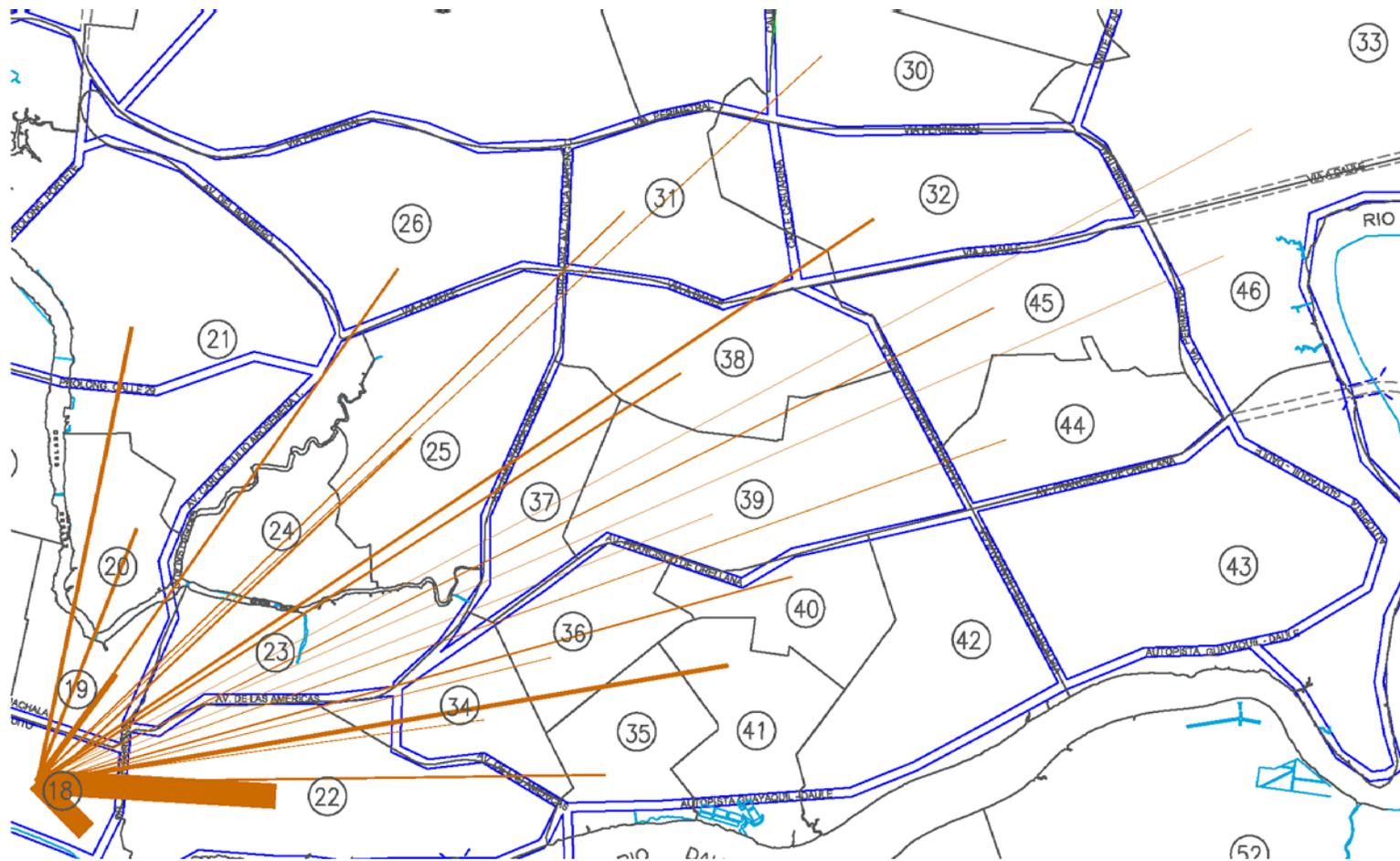
El 33% de los usuarios que ingresan por la Biblioteca Municipal se dirigen a la zona 22 previamente descrita, el 27% al centro de la ciudad (zona 18), el 21% a diversas zonas del norte de la ciudad, entre otros.

**Cuadro 36.** Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Biblioteca Municipal durante la jornada diaria

O/D		Origen: Biblioteca Municipal	
		Total	0%
DESTINO	18	2.228	27%
	19	617	8%
	20	318	4%
	21	395	5%
	22	2.682	33%
	25	174	2%
	26	212	3%
	31	96	1%
	32	241	3%
	35	203	2%
	38	193	2%
	40	145	2%
	41	434	5%
	45	58	1%
	<b>Total</b>	8.151	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Plano 10.** Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Biblioteca Municipal durante la jornada diaria



**Fuente:** Elaboración propia

De los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Atarazana, el 44% tiene como destino el sur de la ciudad (zonas 1, 3, 8 y 9), el 41% el centro (zonas 17 y 18) y el resto se distribuye en otras zonas orientadas al norte.

**Cuadro 37.** Principales destinos de los usuarios de la Troncal 1 que ingresan en la parada Biblioteca Municipal durante la jornada diaria

O/D		Origen: Atarazana	
		Total	%
DESTINO	1	564	13%
	3	495	12%
	8	364	8%
	9	461	11%
	17	564	13%
	18	1.197	28%
	19	48	1%
	20	76	2%
	21	34	1%
	22	165	4%
	25	34	1%
	26	48	1%
	31	41	1%
	35	69	2%
	<b>Total</b>	4.305	100%

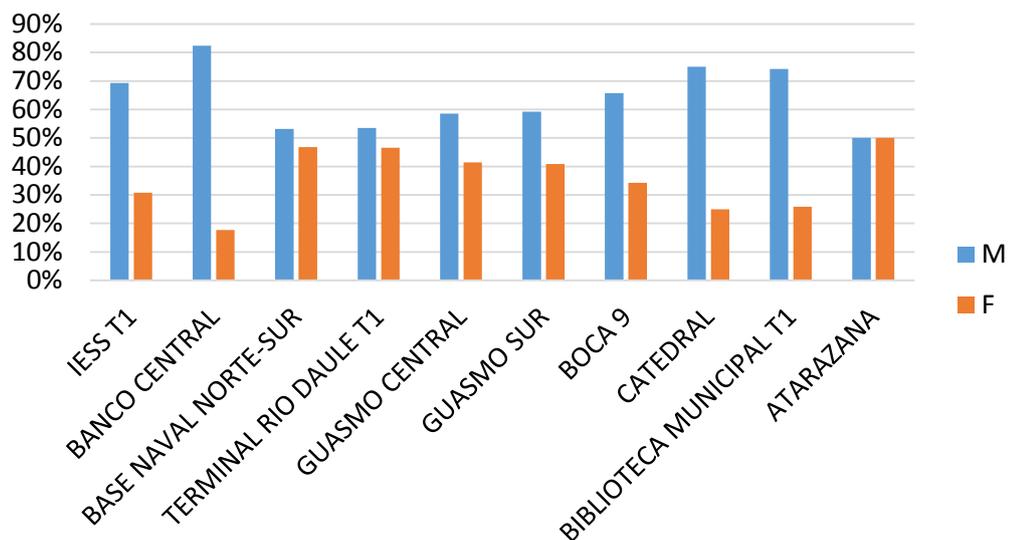
**Fuente:** Elaboración propia



### 5.2.2. Análisis de la hora pico en la mañana (6H30 a 7H30): características generales y de movilidad de los usuarios

En la hora pico de la mañana predominan los usuarios de género masculino en todas las paradas, a excepción de la Atarazana, en la que la mitad de usuarios son hombres y la otra mitad mujeres. En el Banco Central, Boca 9, La Catedral y Biblioteca Municipal se tiene una diferencia relativamente grande entre hombres y mujeres, llegando a una diferencia del 64% en el Banco Central (82% de los usuarios son hombres y el 18% mujeres).

**Gráfico 24.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por género en la hora pico en la mañana (6H30-7H30)



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 38.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de

la Troncal 1 por género en la hora pico en la mañana (6H30-7H30)

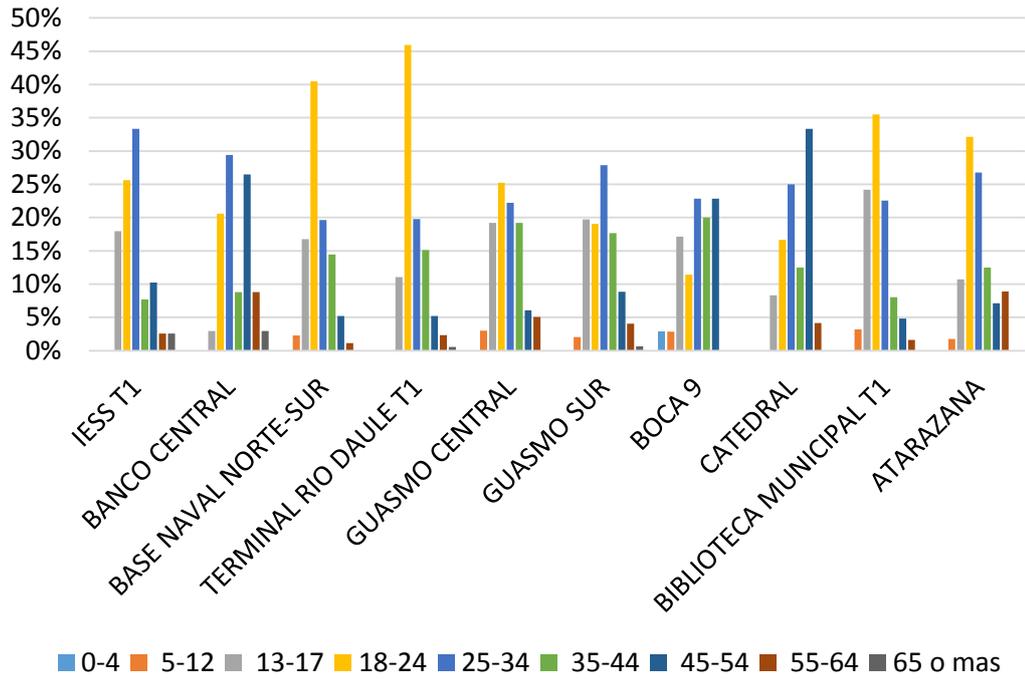
PARADA/RUTA ALIMENTADORA	MUESTRA			UNIVERSO		
	M	F	Total	M	F	Total
IESS	27	12	39	95	42	137
BANCO CENTRAL	28	6	34	40	9	49
BASE NAVAL N-S	92	81	173	606	534	1.140
TERMINAL RIO DAULE	92	80	172	829	721	1.550
GUASMO CENTRAL	58	41	99	426	301	727
GUASMO SUR	87	60	147	593	409	1.002
BOCA 9	23	12	35	49	25	74
CATEDRAL	18	6	24	65	22	87
JARDINES DEL MALECON	16	8	24	21	11	32
HOSPITAL LUIS VERNAZA	21	22	43	91	96	187
BIBLIOTECA MUNICIPAL	46	16	62	80	28	108
ATARAZANA	28	28	56	112	112	224

**Fuente:** Elaboración propia

Las paradas Base Naval Norte-Sur, Terminal Rio Daule, Biblioteca Municipal y Atarazana tienen un ingreso de usuarios mayoritariamente entre 18 y 24 años de edad, en IESS la mayoría de los usuarios que ingresan tienen entre 25 y 34 años de edad, en Banco Central se encuentran principalmente en un rango de 25 a 54 años de edad; en Guasmo Central los usuarios se encuentran mayoritariamente entre 13 y 44 años de edad, en Boca 9 entre 35 y 54 años y en La Catedral predominan usuarios entre 45 a 54 y 25 a 34 años.

**Gráfico 25.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de

la Troncal 1 por rango de edad en la hora pico en la mañana (6H30-7H30)



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 39.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por rango de edad en la hora pico en la mañana (6H30-7H30)

PARADA/RUTA ALIMENTADORA	MUESTRA									
	0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
IESS	0	0	7	10	13	3	4	1	1	39
BANCO CENTRAL	0	0	1	7	10	3	9	3	1	34
BASE NAVAL NORTE-SUR	0	4	29	70	34	25	9	2	0	173
TERMINAL RIO DAULE	0	0	19	79	34	26	9	4	1	172
GUASMO CENTRAL	0	3	19	25	22	19	6	5	0	99
GUASMO SUR	0	3	29	28	41	26	13	6	1	147
BOCA 9	1	1	6	4	8	7	8	0	0	35
CATEDRAL	0	0	2	4	6	3	8	1	0	24
BIBLIOTECA MUNICIPAL	0	2	15	22	14	5	3	1	0	62
ATARAZANA	0	1	6	18	15	7	4	5	0	56

PARADA/RUTA ALIMENTADORA	UNIVERSO									
	0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
IESS	0	0	25	35	46	11	14	4	4	137
BANCO CENTRAL	0	0	1	10	14	4	13	4	1	49
BASE NAVAL NORTE-SUR	0	26	191	461	224	165	59	13	0	1.140
TERMINAL RIO DAULE	0	0	171	712	306	234	81	36	9	1.550
GUASMO CENTRAL	0	22	140	184	162	140	44	37	0	727
GUASMO SUR	0	20	198	191	279	177	89	41	7	1.002

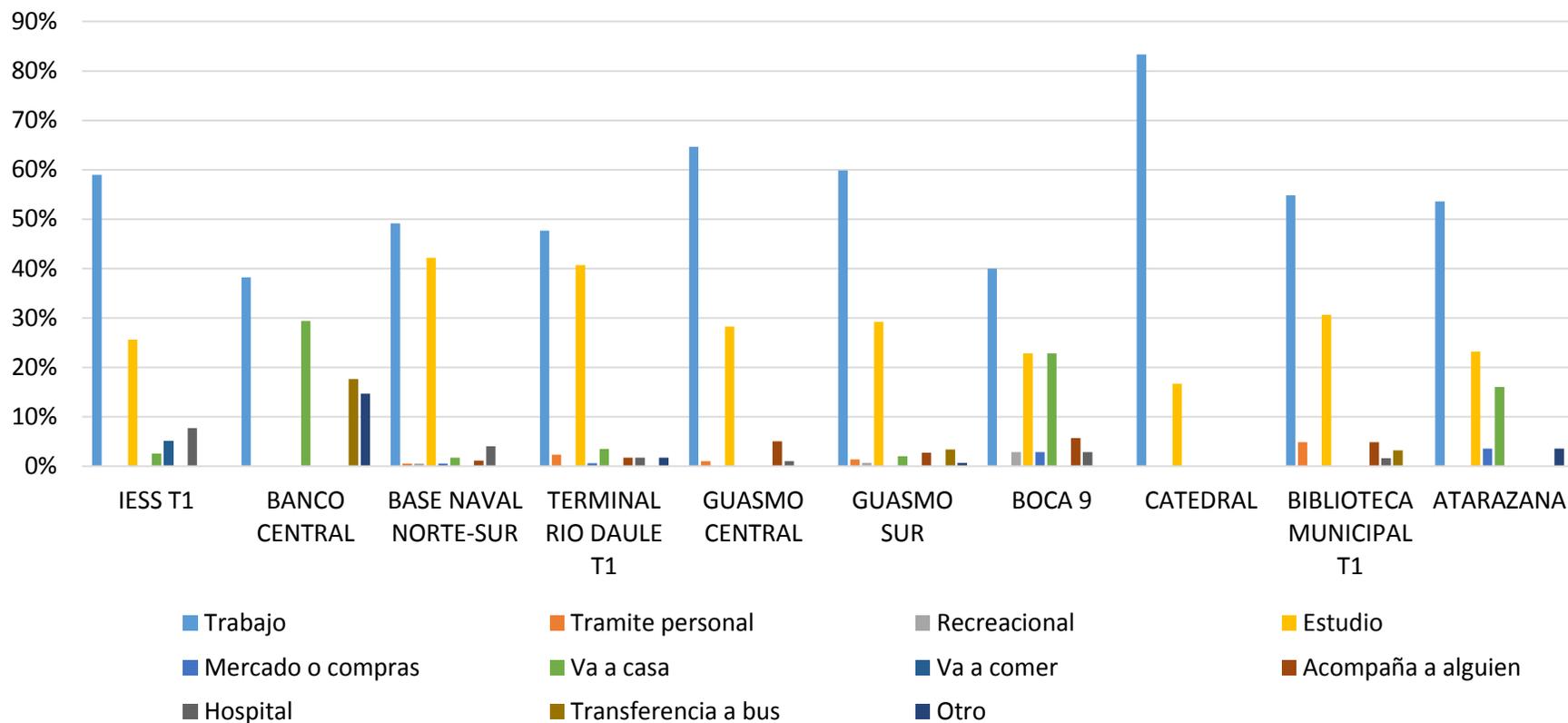
BOCA 9	2	2	13	8	17	15	17	0	0	74
CATEDRAL	0	0	7	15	22	11	29	4	0	87
BIBLIOTECA MUNICIPAL	0	3	26	38	24	9	5	2	0	108
ATARAZANA	0	4	24	72	60	28	16	20	0	224

**Fuente:** Elaboración propia

El principal motivo de viaje de los usuarios que ingresan a las paradas en análisis de 6H30 a 7H30 es el trabajo seguido por el estudio, a excepción del Banco Central en la que la segunda razón de viaje es ir a casa.

**Gráfico 26.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje en la hora

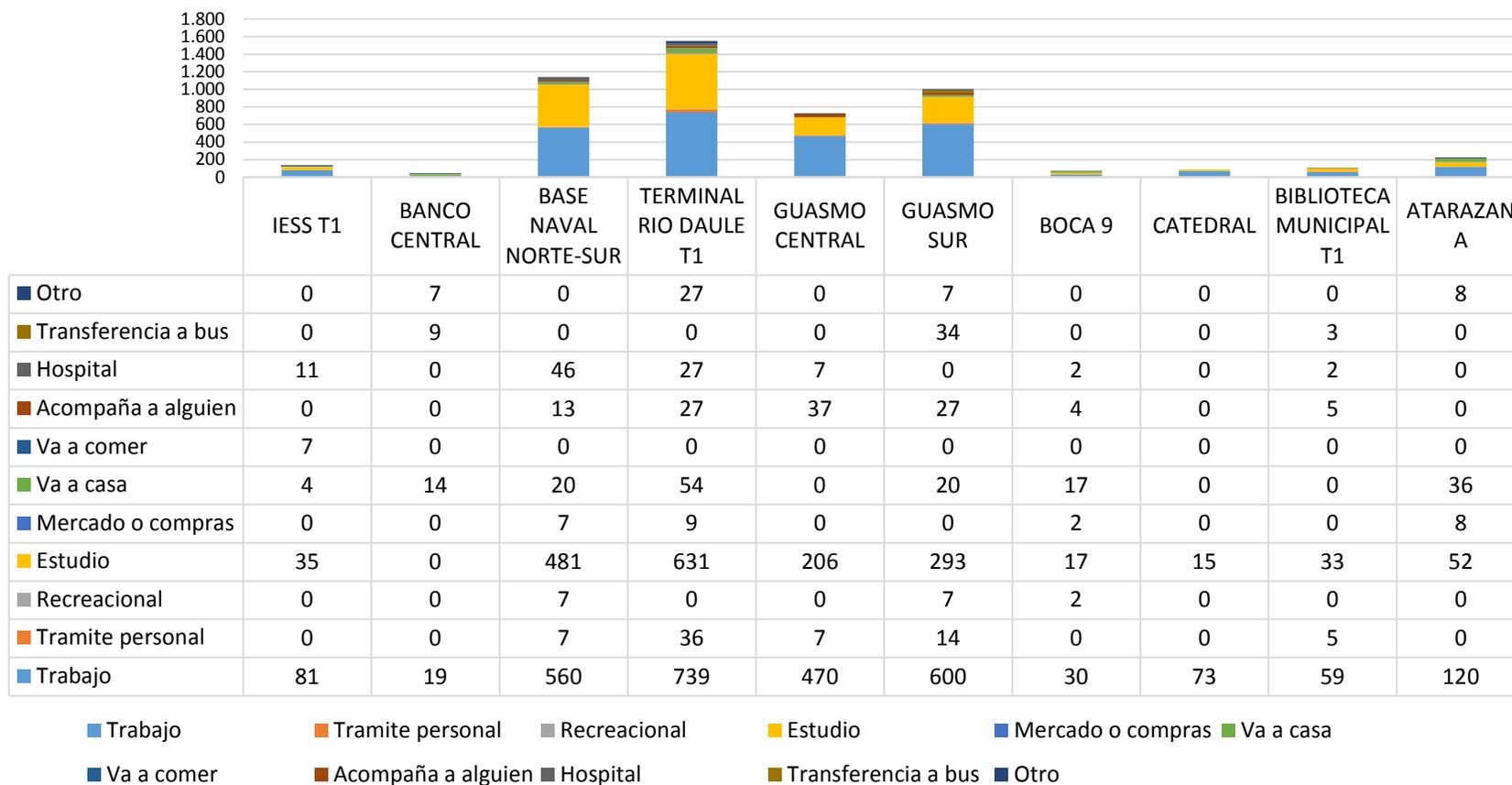
pico en la mañana (6H30-7H30)



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 27. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje en la hora

pico en la mañana (6H30-7H30) (valores totales)

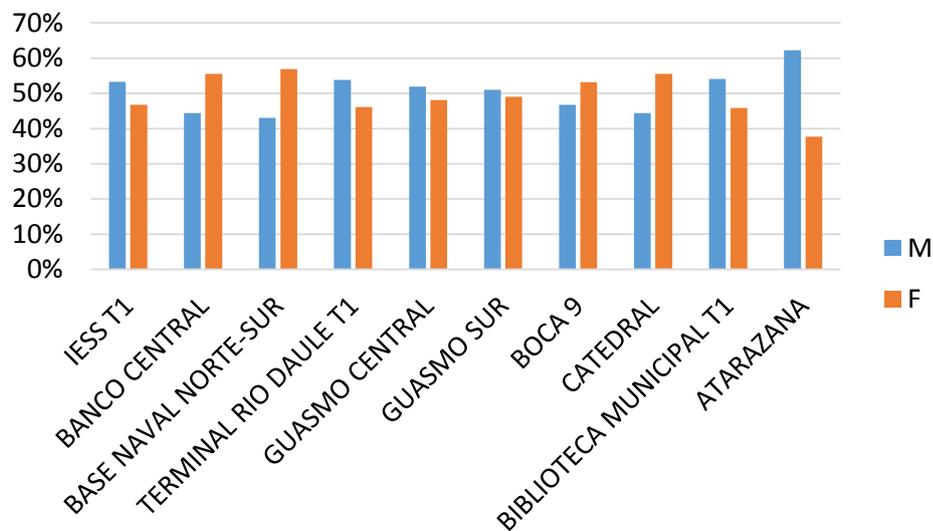


Fuente: Elaboración propia

### 5.2.3. Análisis de la hora pico en la tarde (17H30 a 18H30): características generales y de movilidad de los usuarios

De 17H30 a 18H30 se tiene que en las paradas IESS, Terminal Rio Daule, Guasmo Central, Guasmo Sur, Biblioteca Municipal y Atarazana tienen una afluencia de usuarios mayoritariamente de género masculino y en las paradas Banco Central, Base Naval Norte-Sur, Boca 9 y La Catedral los usuarios son mayoritariamente mujeres.

**Gráfico 28.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por género en la hora pico en la tarde (17H30-18H30)



**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro 40.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por género en la hora pico en la tarde (17H30-18H30)

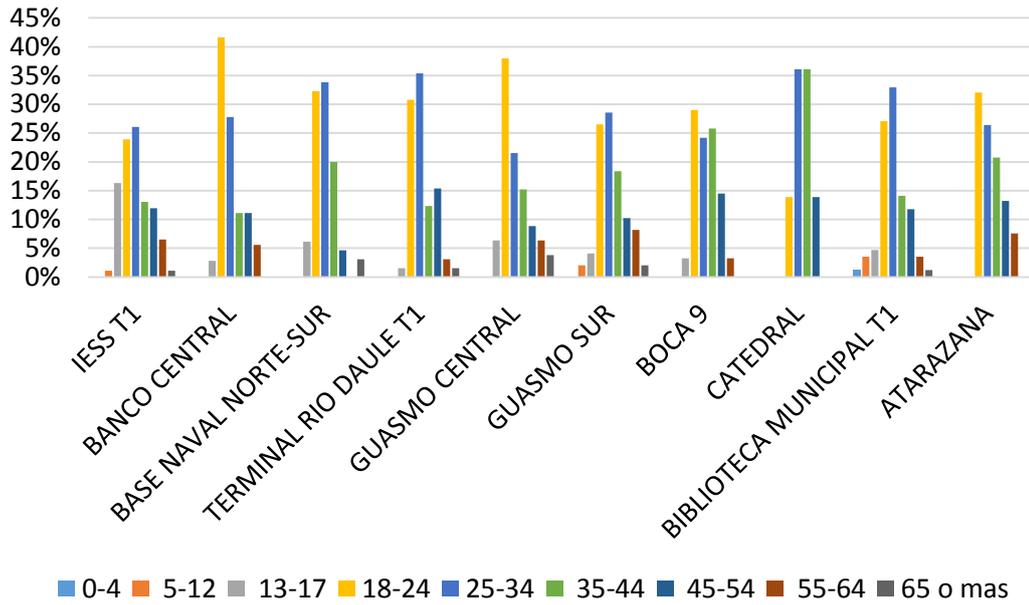
PARADA/RUTA ALIMENTADORA	MUESTRA			UNIVERSO		
	M	F	Total	M	F	Total
IESS	49	43	92	396	348	744
BANCO CENTRAL	16	20	36	343	428	771
BASE NAVAL NORTE-SUR	28	37	65	348	459	807
TERMINAL RIO DAULE	35	30	65	653	560	1.213
GUASMO CENTRAL	41	38	79	131	122	253
GUASMO SUR	50	48	98	134	129	263
BOCA 9	29	33	62	222	253	475
CATEDRAL	16	20	36	213	266	479
BIBLIOTECA MUNICIPAL	46	39	85	525	446	971
ATARAZANA	33	20	53	315	191	506

**Fuente:** Elaboración propia

En el Banco Central y Guasmo Central ingresan principalmente usuarios entre 18 y 24 años seguido por usuarios entre 25 y 34 años, en IESS, Base Naval Norte- Sur, Terminal Rio Daule, Guasmo Sur y Atarazana predominan usuarios entre 18 y 34 años de edad, mientras que en Boca 9 el porcentaje se concentra casi en igual proporción en edades entre 18 y 44 años de edad y en La Catedral predominan los usuarios de 25 a 44 años.

**Gráfico 29.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de

la Troncal 1 por rango de edad en la hora pico en la tarde (17H30-18H30)



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 41.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por rango de edad en la hora pico en la tarde (17H30-18H30)

PARADA/RUTA ALIMENTADORA	MUESTRA									
	0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
IESS	0	1	15	22	24	12	11	6	1	92
BANCO CENTRAL	0	0	1	15	10	4	4	2	0	36
BASE NAVAL NORTE-SUR	0	0	4	21	22	13	3	0	2	65
TERMINAL RIO DAULE	0	0	1	20	23	8	10	2	1	65
GUASMO CENTRAL	0	0	5	30	17	12	7	5	3	79
GUASMO SUR	0	2	4	26	28	18	10	8	2	98
BOCA 9	0	0	2	18	15	16	9	2	0	62
CATEDRAL	0	0	0	5	13	13	5	0	0	36
BIBLIOTECA MUNICIPAL	1	3	4	23	28	12	10	3	1	85
ATARAZANA	0	0	0	17	14	11	7	4	0	53

PARADA/RUTA ALIMENTADORA	UNIVERSO									
	0-4	5-12	13-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 o mas	Total
IESS	0	8	121	178	194	97	89	49	8	744
BANCO CENTRAL	0	0	21	321	214	86	86	43	0	771
BASE NAVAL NORTE-SUR	0	0	50	261	273	161	37	0	25	807
TERMINAL RIO DAULE	0	0	19	373	429	149	187	37	19	1.213
GUASMO CENTRAL	0	0	16	96	54	38	22	16	10	253
GUASMO SUR	0	5	11	70	75	48	27	21	5	263
BOCA 9	0	0	15	138	115	123	69	15	0	475

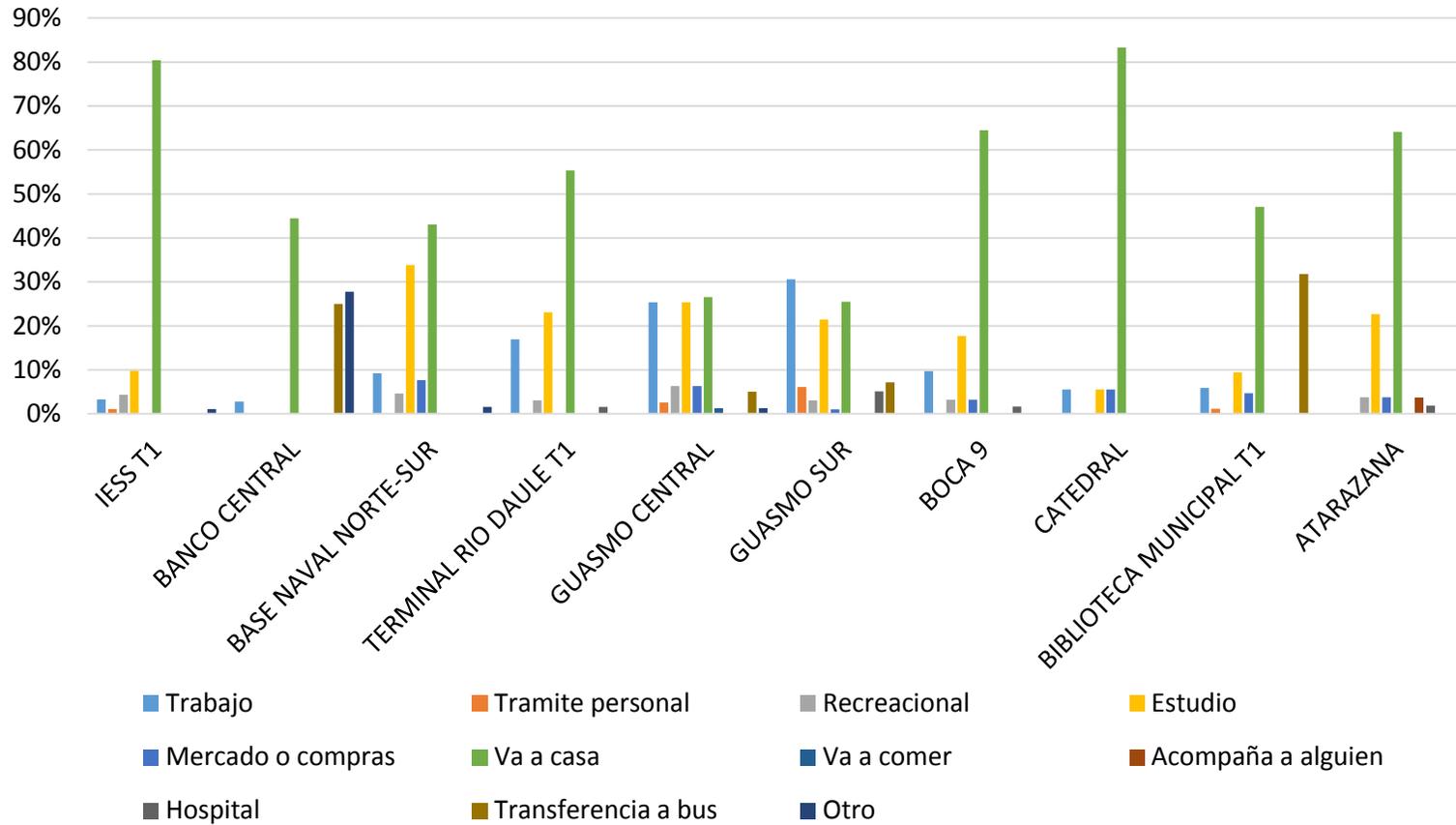
CATEDRAL	0	0	0	67	173	173	67	0	0	479
BIBLIOTECA MUNICIPAL	11	34	46	263	320	137	114	34	11	971
ATARAZANA	0	0	0	162	134	105	67	38	0	506

**Fuente:** Elaboración propia

El principal motivo de viaje de los usuarios de 17H30 a 18H30 es el regreso a casa, en el Banco Central se puede observar que predominan también los motivos transferencia a bus, que se hacen principalmente en Base Naval S-N y en el Terminal Rio Daule, y la opción otros, en un estudio minucioso de esta opción se tiene que en esta parada el principal motivo referido a esta opción es viajar a lugares fuera de la ciudad.

**Gráfico 30.** Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje en la hora

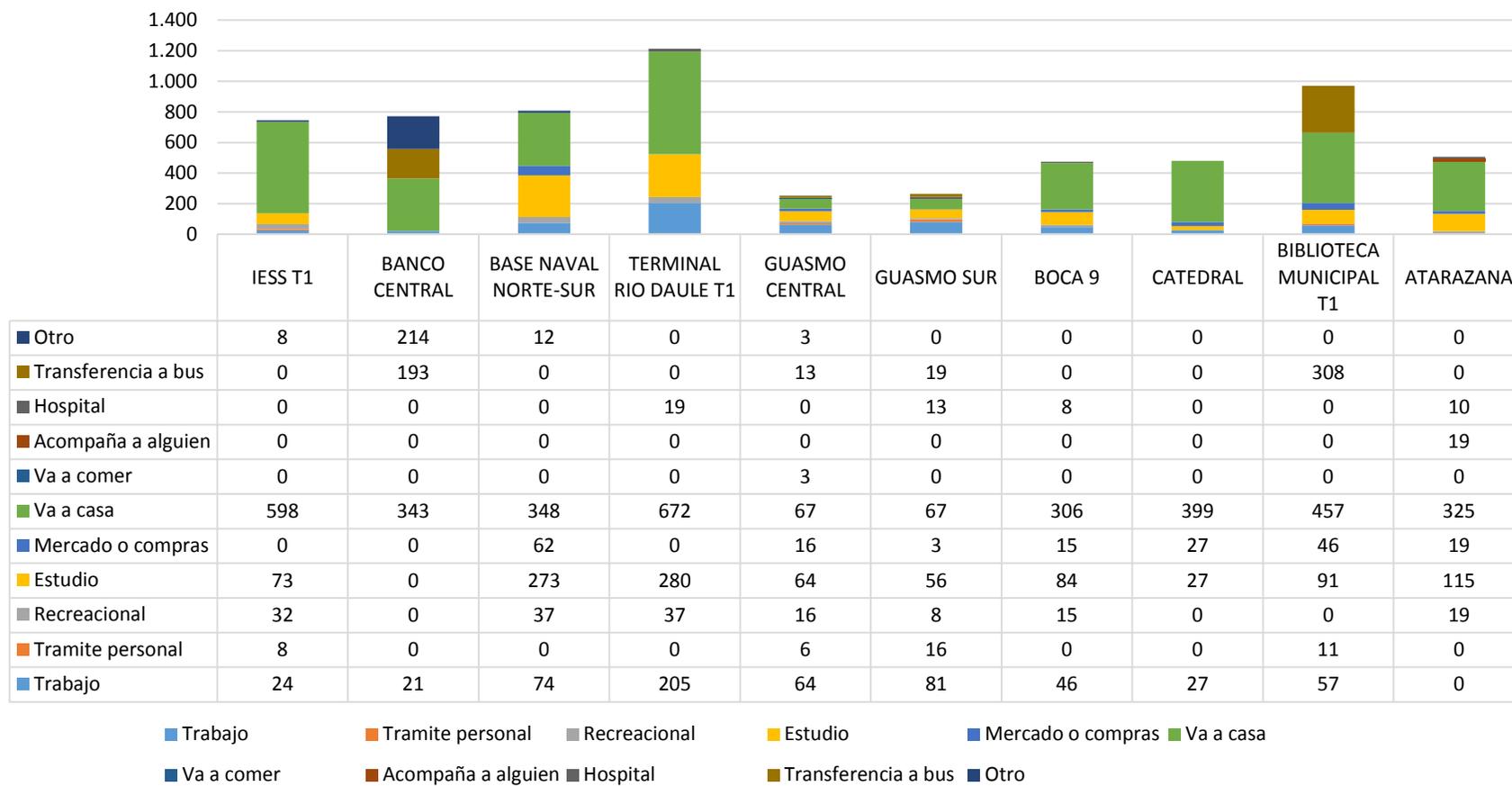
pico en la tarde (17H30-18H30)



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 31. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 1 por motivo de viaje en la hora

pico en la tarde (17H30-18H30) (valores totales)



Fuente: Elaboración propia

### 5.3. Relación pasajeros/ densidad poblacional

De acuerdo al Anexo 3, *Densidad de Guayaquil*, las zonas donde circula la Troncal 1 tienen densidades entre 1.000 y 20.000 hab/km<sup>2</sup>, la mayoría de las paradas (30 de 33 analizadas) se encuentran ubicadas donde hay densidades entre 10.000 y 20.000 hab/km<sup>2</sup>, solo la zona 22 (Base Naval Sur-Norte y Santa Leonor) tiene una densidad entre 1.000 y 10.000 hab/km<sup>2</sup>. Se determinó el número de habitantes que hay en un radio de influencia de 3 cuadras (300 metros) alrededor de todas las paradas y se relacionó el volumen de pasajeros que ingresó en cada parada para este dato (densidad poblacional del área de influencia de las paradas) obteniéndose así el número de viajes por habitantes de cada parada. Del anexo 4, *Índice de desarrollo económico por áreas /2005*, se determinó el ingreso per cápita (por persona) en cada zona de las paradas en estudio, para un hogar de Guayaquil formado por 3,8 personas (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010). Analizando los resultados obtenidos se tiene que en los sectores con mayor ingreso per cápita anual, US \$6.144 (US \$512,03 mensual) y con una densidad de 15.000 hab/km<sup>2</sup>, los habitantes tienen un promedio de 0,62 viajes en Metrovia (transporte público), para un ingreso per cápita anual medio de US \$2.281 (US \$190,05 mensual) y una densidad de 15.000 hab/km<sup>2</sup>, el promedio de viajes por habitante es 1,09, mientras que en el Guasmo Sur donde la densidad es igualmente de 15.000 hab/km<sup>2</sup>, pero el ingreso per cápita anual baja a US \$917 (US \$76,45 mensual) se tiene un indicador de 2,07 viajes por habitante.

Para una densidad de 5.000 hab/km<sup>2</sup>, y un ingreso per cápita alto de 6.144 se tiene de promedio 0,61 viajes por habitante.

Las paradas Atarazana y Base Naval Norte-Sur y los terminales Guasmo y Rio Daule no se han considerado en este análisis ya que los resultados pueden parecer distorsionados, en el caso de la Atarazana sólo el 25% del área entorno a la parada está habitada, el alto volumen de pasajeros se debe a la influencia de buses convencionales que circulan a los alrededores y de alimentadores que llegan a esta parada, en el caso de la Base Naval Norte-

Sur, casi todos los pasajeros que ingresan a esa parada son provenientes de buses convencionales que salen de Durán y Samborondon y no de habitantes en el entorno porque son casi nulos; en el terminal Guasmo la influencia de habitantes es de aproximadamente el 50% mientras que en el terminal Rio Daule alrededor de 500m no se encuentran viviendas, en ambos terminales se tiene influencia de pasajeros externos ya sea por medio de buses convencionales como de alimentadores.

**Cuadro 42.** Comparación de la densidad poblacional y el ingreso per capita con el número de viajes por persona que realizan los habitantes de los alrededores de las paradas de la Troncal 1

PARADA	Densidad poblacional (hab/km <sup>2</sup> )	Habitantes en una área de influencia de 0,28km <sup>2</sup> (radio=0,3km) <sup>17</sup>	Volumen de pasajeros en el día	Viajes por habitante	Viajes promedio por habitante	Ingreso anual por hogar (\$)	Ingreso per cápita <sup>18</sup> (\$)
BARRIO CENTENARIO S-N	15.000	4.241	3.774	0,89	0,62	23.348	6.144
BARRIO CENTENARIO N-S	15.000	4.241	3.459	0,82		23.348	6.144
MERCADO CARAGUAY	15.000	4.241	2.844	0,67		23.348	6.144
BARRIO CUBA S-N	15.000	4.241	2.072	0,49		23.348	6.144
HOSPITAL LEON BECERRA S-N	15.000	4.241	1.409	0,33		23.348	6.144
BARRIO CUBA N-S	15.000	4.241	1.391	0,33		23.348	6.144
HOSPITAL LEON BECERRA N-S	15.000	4.241	1.308	0,31		23.348	6.144
CIUDADELA 9 DE OCTUBRE	15.000	4.241	604	0,14		23.348	6.144
BIBLIOTECA MUNICIPAL	15.000	4.241	9.066	2,14	1,09	8.666	2.281
IESS	15.000	4.241	6.627	1,56		8.666	2.281
BANCO CENTRAL	15.000	4.241	6.314	1,49		8.666	2.281
GUASMO CENTRAL	15.000	4.241	5.080	1,20		8.666	2.281
BOCA 9	15.000	4.241	4.968	1,17		8.666	2.281
CATEDRAL	15.000	4.241	4.833	1,14		8.666	2.281
FLORESTA 1	15.000	4.241	4.313	1,02		8.666	2.281
FLORESTA 2	15.000	4.241	3.726	0,88		8.666	2.281
LOS TULIPANES	15.000	4.241	3.656	0,86		8.666	2.281
LA PROVIDENCIA N-S	15.000	4.241	3.441	0,81		8.666	2.281

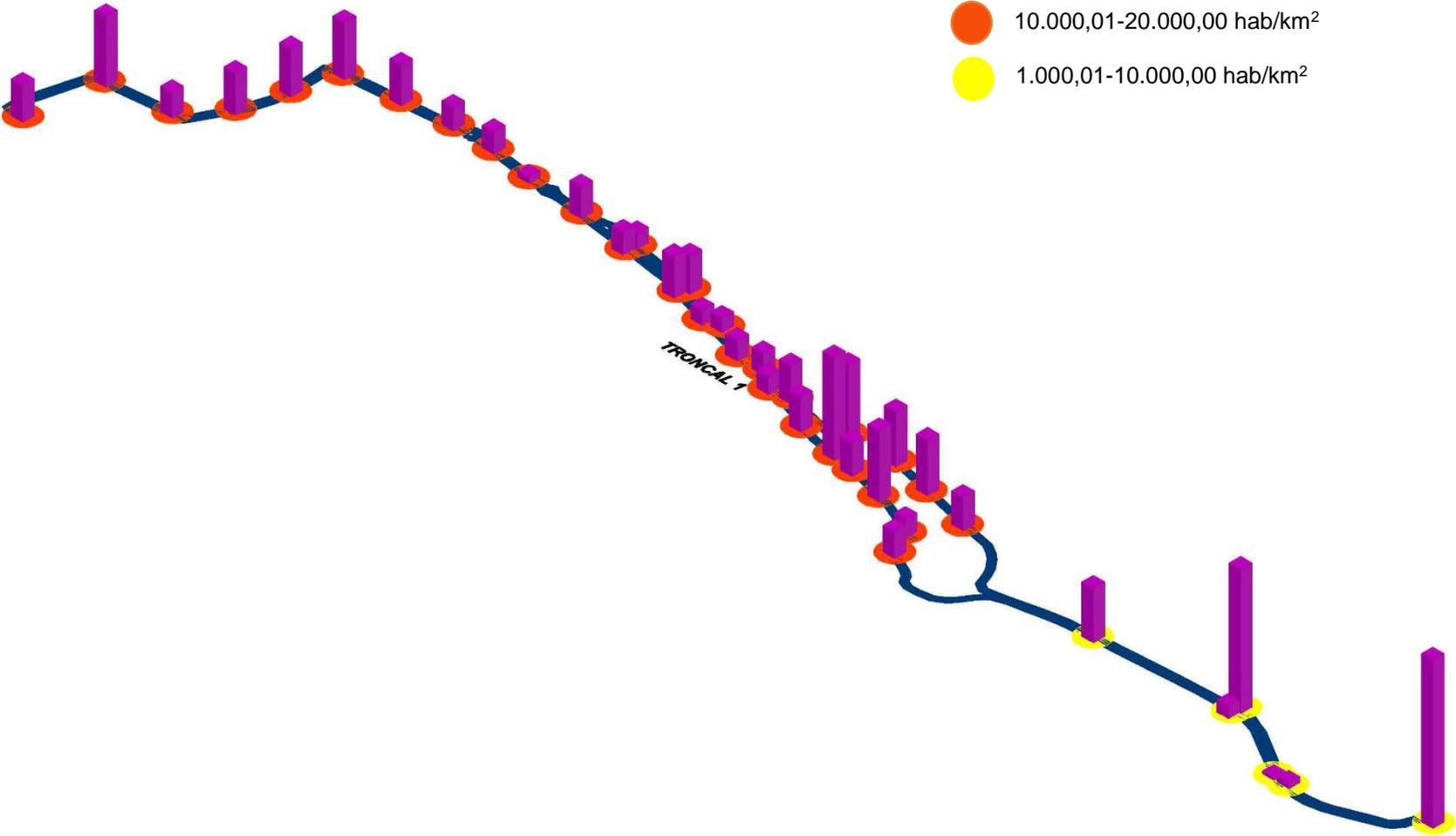
<sup>17</sup> El radio de influencia de cada parada resultó de 3 cuadras, se ha considerado que cada cuadra tiene 100 metros.

<sup>18</sup> Un hogar de Guayaquil compuesto por 3,8 personas (INEC, 2010)

PLAZA DE LA INTEGRACION	15.000	4.241	3.069	0,72		8.666	2.281
EL CORREO	15.000	4.241	2.983	0,70		8.666	2.281
HOSPITAL LUIS VERNAZA	15.000	4.241	2.971	0,70		8.666	2.281
LAS PEÑAS	15.000	4.241	2.387	0,56		8.666	2.281
GUASMO NORTE	15.000	4.241	2.329	0,55		8.666	2.281
PRADERA 2	15.000	4.241	2.114	0,50		8.666	2.281
PRADERA 1	15.000	4.241	2.005	0,47		8.666	2.281
LA PROVIDENCIA S-N	15.000	4.241	1.625	0,38		8.666	2.281
EL ASTILLERO N-S	15.000	4.241	1.957	0,46		8.666	2.281
EL ASTILLERO S-N	15.000	4.241	1.871	0,44		8.666	2.281
JARDINES DEL MALECON	15.000	4.241	1.690	0,40		8.666	2.281
GUASMO SUR	15.000	4.241	6.242	1,47	1,47	3.486	917
BASE NAVAL S-N	5.000	1.414	1.157	0,82		23.348	6.144
SANTA LEONOR N-S	5.000	1.414	550	0,39	0,61	23.348	6.144
SANTA LEONOR S-N	5.000	1.414	321	0,23		23.348	6.144

**Fuente:** Elaboración propia

**Plano 12.** Volúmenes de pasajeros que ingresan y densidades poblacionales por parada



Analizando las rutas alimentadoras, de acuerdo al anexo 3, las zonas donde estas circulan tienen una densidad entre 10.000 y 20.000 hab/km<sup>2</sup>, dado a que los pasajeros normalmente no se ubican en las paradas establecidas de los alimentadores (cada 2-4 cuadras), sino que lo hacen a lo largo del recorrido arbitrariamente, se ha considerado que se los recoge cada una cuadra (100 metros), esto con una influencia de 3 cuadras (300m) a cada lado de la ruta da un área de influencia de 0,06km<sup>2</sup>, para esta área de influencia se tiene una densidad de 900 hab/km<sup>2</sup>. Para determinar el número de viajes por habitante se relacionó esta densidad del área de influencia con el volumen de pasajeros por cuadra, considerando sólo la longitud efectiva del recorrido de cada ruta (mitad del recorrido menos 500m al inicio, donde los buses alimentadores descargan a los pasajeros) y asumiendo que cada kilómetro de longitud tiene 10 cuadras, se tuvo que para una densidad de 15.000 hab/km<sup>2</sup> y un ingreso per cápita anual de US \$917 (US \$76,45 mensual) en el sur los habitantes que viven a lo largo de las rutas alimentadoras tienen un promedio de 0,24 viajes, mientras que en las rutas alimentadoras del norte, con densidad poblacional de 15.000 hab/km<sup>2</sup> y un ingreso per cápita de US \$2.281 (US \$190,05 mensual), los habitantes tienen un promedio de 0,14 viajes.

**Cuadro 43.** Comparación de la densidad poblacional y el ingreso per cápita con el número de viajes por persona que realizan los habitantes de los alrededores de las rutas alimentadoras de la Troncal 1

RUTA ALIMENTADORA	Densidad poblacional (hab/km <sup>2</sup> )	Longitud del recorrido (km)	Longitud del recorrido efectiva <sup>19</sup> (km)	Habitantes en una área de influencia de 0,33km <sup>2</sup> (A=600*100) <sup>20</sup>	Volumen de pasajeros en el día	Pasajeros por cuadra (0,1km)	Viajes por habitante	Ingreso anual por hogar (\$)	Ingreso per cápita <sup>21</sup> anual (\$)
R.A. PRADERA-ESTELLA MARIS	15.000	8,03	3,72	900	8.761	236	0,26	3.486	917
R.A. LA PLAYITA	15.000	7,78	3,39	900	6.179	182	0,20	3.486	917
R.A. ALBORADA	15.000	9,82	6,11	900	4.479	73	0,08	8.666	2.281
R.A. SAMANES	15.000	11,50	6,25	900	9.212	147	0,16	8.666	2.281
R.A. GUAYACANES	15.000	8,83	4,42	900	5.346	121	0,13	8.666	2.281

Fuente: Elaboración propia

<sup>19</sup> Longitud del recorrido en la que se recoge a pasajeros, se ha considerado la mitad de la longitud del recorrido menos 500m en los que no se recoge pasajeros al inicio del recorrido.

<sup>20</sup> Para una influencia de 3 cuadras a cada lado de la ruta y 1 cuadra entre parada y parada (se ha considerado que cada cuadra tiene 100 metros)

<sup>21</sup> Un hogar de Guayaquil compuesto por 3,8 personas (INEC, 2010)

Como se puede observar en el cuadro anterior, los viajes por habitante resultan muy bajos aunque se tiene un volumen alto de pasajeros, esto es debido a que las rutas alimentadoras tienen un recorrido mayor al que hay entre parada y parada (600m) en la Troncal, si se considera que a lo largo del recorrido efectivo se ubican paradas cada 600 metros, como en la Troncal, y se divide el volumen de pasajeros que ingresa a lo largo de la ruta para cada parada se puede hacer una comparación de las rutas alimentadoras con las paradas ubicadas a lo largo de la Troncal. Tomando las mismas consideraciones, para un área de influencia de 0,3 km de radio se tiene que en las rutas alimentadoras del sur (densidad de 15.000 hab/km<sup>2</sup> e ingreso per cápita anual de US \$917) habría hasta 6 paradas, cada una con un volumen máximo de 1.400 usuarios que ingresan durante la jornada diaria, y viajes de hasta 0,33 por habitantes; en el caso de las rutas alimentadoras del norte (densidad de 15.000 hab/km<sup>2</sup> e ingreso per cápita anual de US \$2.281) habría hasta 10 paradas, un ingreso durante el día máximo de 884 pasajeros por parada, y menos de 0,21 viajes por habitante. Los resultados de este análisis son similares a los obtenidos en las paradas con volúmenes de ingreso de usuarios más bajos a lo largo de la Troncal, por ejemplo Cdla. 9 de Octubre, Santa Leonor Sur- Norte, Hospital León Becerra Sur-Norte, Hospital León Becerra Norte-Sur, y Barrio Cuba Norte-Sur.

**Cuadro 44.** Comparación de la densidad poblacional y el ingreso per cápita con el número de viajes por persona que realizan los habitantes de los alrededores de las rutas alimentadoras de la Troncal 1 divididas en paradas

RUTA ALIMENTADORA	Densidad poblacional (hab/km <sup>2</sup> )	Longitud del recorrido efectiva <sup>22</sup> (km)	Número de paradas a lo largo del recorrido	Pasajeros por parada	Habitantes en una área de influencia de 0,28km <sup>2</sup> (radio=0,3km) <sup>23</sup>	Viajes por habitante	Ingreso anual por hogar (\$)	Ingreso per cápita <sup>24</sup> (\$)
R.A. SAMANES	15.000	3,72	6	1.415	4241	0,33	3.486	917
R.A. GUAYACANES	15.000	3,39	6	1.094	4241	0,26	3.486	917
R.A. ALBORADA	15.000	6,11	10	440	4241	0,10	8.666	2.281
R.A. PRADERA-ESTELLA MARIS	15.000	6,25	10	884	4241	0,21	8.666	2.281
R.A. LA PLAYITA	15.000	4,42	7	726	4241	0,17	8.666	2.281

**Fuente:** Elaboración propia

<sup>22</sup> Longitud del recorrido en la que se recoge a pasajeros, se ha considerado la mitad de la longitud del recorrido menos 500m en los que no se recoge pasajeros al inicio del recorrido.

<sup>23</sup> El radio de influencia de cada parada resultó de 3 cuadras, se ha considerado que cada cuadra tiene 100 metros.

<sup>24</sup> Un hogar de Guayaquil compuesto por 3,8 personas (INEC, 2010)

## **CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En la Troncal 1 del sistema Metrovia los pasajeros que ingresan durante la jornada diaria (6H00 a 20H00) en las diferentes paradas y rutas alimentadoras son 154.993, para un promedio de viajes por persona por día de 1,8<sup>25</sup> (Estudio de Origen y Destino de Movilidad en la Parroquia Ximena zona Este de la Ciudad de Guayaquil, 2015) se tiene que se atiende a 86.107 personas por día.

En la jornada diaria, el mayor volumen de usuarios ingresa de 6H30 a 7H30 en la mañana y de 17H30 a 18H30 en la tarde, alcanzando volúmenes de 12.946 (7,53% de los pasajeros que ingresan durante el día) y 13.549 (7,88% de los pasajeros que ingresan durante el día) respectivamente; sin embargo debido a la alta rotación de pasajeros (IPK=12<sup>26</sup>) a lo largo del día y debido a los diferentes horarios de entrada y de salida tanto en centros de estudio como en trabajos, los volúmenes no decaen a grandes escalas entre estas horas, por el contrario, de 12h30 a 13H30 se tiene el tercer pico del día, con un volumen de 12.351 pasajeros (7,18% de los pasajeros que ingresan durante el día). Una de las demostraciones de la alta concurrencia de pasajeros se da cuando el volumen más bajo entre las 7H00 y 20H00, 9.190 pasajeros, representa el 5,34% del volumen diario, habiendo alrededor del 2,5% de diferencia entre el volumen de la hora máxima y la hora mínima, esto permite que se puedan optimizar los costos para los operadores del sistema.

Los pasajeros de la Troncal 1 son mayoritariamente hombres tanto en la jornada diaria (51% de los usuarios) como en las horas pico en la mañana (59% de los usuarios) y en la tarde (51% de los usuarios). La edad promedio es 32 años, 3 años mayor que la definida por el INEC en el 2010 para la población de Guayaquil, el 51% de los usuarios que ingresan a lo largo del día tiene entre 18 y 34 años de edad, que es parte de la población

---

<sup>25</sup> Salavarría Peña, O. O. (2015). Estudio de Origen y Destino de Movilidad en la Parroquia Ximena zona Este de la Ciudad de Guayaquil. Guayaquil.

<sup>26</sup> Fundación Metrovia, 2014

económicamente activa, el 31% tiene entre 35 y 54 años, el 10% entre 0 y 17 años, 6% entre 55 y 64 años y sólo el 2% son personas de la tercera edad (mayores de 65 años).

El principal motivo de los viajes realizados a lo largo del día es el regreso a casa (34% de los viajes), seguido por el trabajo (25% de los viajes) y estudio (10% de los viajes). El trabajo es el motivo de viaje más relevante de 6H00 a 10H00, alcanzando un volumen máximo de 8.196 viajes de 7H00 a 8H00 (61% de 13.123 viajes en ese intervalo), de 10H00 a 11H00 los motivos de viaje se reparten casi uniformemente entre trabajo, tramites personales, va a casa y mercado o compras, los tramites personales se vuelven representativos con un porcentaje de viajes mayor al 10% de los viajes de 9H00 a 12H00, el regreso a casa empieza a ser el principal motivo de viaje a partir de las 10H00 y aumenta hasta alcanzar un volumen de 6.340 viajes (56% de 11.370 viajes en ese intervalo) de 18H00 a 19H00; el estudio representa un motivo significativo de 6H00 a 7H00 con 3.386 viajes (37% de 8.609 viajes en ese intervalo), lo que corresponden principalmente a escuelas y colegios de horario matutino, de 12H00 a 13H00 con 1.987 viajes (16% de 10.311 viajes en ese intervalo) y de 17H00 a 18H00 con 1.763 viajes (14% de 11,891 viajes en ese intervalo).

El tiempo de viaje promedio de los usuarios de la Troncal 1 resultó 30 minutos con 7 segundos, las cuadras promedio que caminan los usuarios para llegar a las paradas donde se suben a los buses articulados o buses alimentadores son 2,86, mientras que las que caminan desde que salen de la parada hasta que llegan a su destino son 3,14, por lo que el promedio de cuadras global es 3, siendo este número el radio de influencia de las paradas y terminales de la Troncal 1.

Con estos resultados generales se pueden confirmar las hipótesis ciertas y rectificar las que no fueron ciertas, entre las hipótesis establecidas en el capítulo *Aspectos Generales* se confirman dos, que el tiempo promedio de

viaje es 30 minutos y que el mayor motivo de viaje en las mañanas es el trabajo, y se rectifican 3, la edad mayoritaria de los usuarios, la cual resultó en un rango de 18 a 24 años (26%) en vez de 25 a 34 años, el promedio de cuadras para llegar a las paradas el cual fue 2,86, muy próximo al establecido en las hipótesis (3) y el promedio de cuadras para llegar al destino, que resultó 3,14 en vez de 4.

El principal origen de los usuarios a lo largo de la jornada diaria es el sur de la ciudad con 65.995 pasajeros (42% de los usuarios), los mismos que ingresan en las paradas ubicadas en las zonas 1, 3, 8, 9 y parte de la zona 17 (La Providencia y El Astillero), el segundo corresponde a usuarios que ingresan en el centro (zona 18 y parte de la 17: IESS y Plaza de Integración), con un volumen de 39.639 (26% de los usuarios), el tercero es el norte de la ciudad (zonas 36, 37, 40, 41 y parte de la zona 22: Atarazana, Santa Leonor, Base Naval S-N y Terminal Rio Daule) con 37.183 usuarios (24%) y finalmente Duran y Samborondon con 12.176 pasajeros (8%), que ingresan en la parada Base Naval N-S.

Analizando el destino de los pasajeros se tiene que aproximadamente el 9% de los usuarios de la Troncal 1 hace transbordos hacia las otras dos troncales y el 91% restante tiene como destino de viaje lugares ubicados en los alrededores de las paradas de la Troncal 1, tomando el 91% como el 100% de usuarios en estudio, se tiene que el 37% de los usuarios se dirigen al sur (se excluyen volúmenes de usuarios que tienen como destino El Astillero y La Providencia), el 35% se dirige hacia el centro de la ciudad (se incluyen volúmenes de usuarios que tienen como destino El Astillero y La Providencia), el 16% de los usuarios se dirigen a la zona 22 (Atarazana, Base Naval, Santa Leonor y Terminal Rio Daule) y el 8% se dirige al norte de la ciudad.

Las paradas o rutas alimentadoras donde ingresan el mayor volumen de usuarios a lo largo del día son: Terminal Rio Daule (8,64% de los usuarios en la jornada diaria), Base Naval Norte-Sur (7,45%), R.A. Samanes (5,36%),

Biblioteca Municipal (5,27%), R.A. Pradera-Estella Maris (5,10%), IESS (3,85%), Banco Central (3,67%), Guasmo Sur (3,63%), R.A. La Playita (3,59%), R.A. Guayacanes (3,11%), Guasmo Central (2,95%), Boca 9 (2,89%), Atarazana (2,82%) y La Catedral (2,81%), las demás paradas y rutas alimentadoras representan menos del 2,60% de usuarios.

Se tiene información de todas las paradas<sup>27</sup> pero solo se analizaron las 10 paradas más representativas y en la mayoría la cantidad de hombres es superior al de mujeres, en las paradas IESS, Banco Central, La Catedral, Biblioteca Municipal y Atarazana; en Boca 9 y Base Naval Norte-Sur es lo contrario, mientras que en Guasmo Central y Guasmo Sur las cantidades de géneros son iguales. Además en IESS, Banco Central, Base Naval Norte-Sur, Terminal Rio Daule, Guasmo Central, Guasmo Sur, Boca 9, Biblioteca Municipal y Atarazana predominan los usuarios entre 18 y 34 años de edad, la única parada que no se ajusta a los resultados globales de la Troncal 1, es La Catedral, en la que edad que predomina de los usuarios es de 25 a 44 años.

En un análisis motivo y destino de viaje, la mayor parte de los usuarios que ingresan en la parada IESS van de regreso a casa, lo que significa (y es claro) que esta parada representa un destino de viaje para los usuarios a lo largo de la jornada diaria, y el 91% (5.605) de los usuarios de esta parada se dirige al sur de la ciudad. En la parada Banco Central el 97% (5.332) de los usuarios se dirige hacia el norte de la ciudad siendo el mayor motivo de los viajes el regreso a casa, el segundo la transferencia a buses y el tercero el trabajo. En la Base Naval Norte-Sur la mayoría de los usuarios que ingresan se dirigen principalmente a sus trabajos y centros de estudio, ubicados en su mayoría en el centro de la ciudad (70%=8.549) y en el sur (26%=2.583); la mayoría de pasajeros de la Troncal 1 que ingresan en el Terminal Rio Daule van a sus trabajos, en menor proporción a la casa y luego estudio y sus destinos se

---

<sup>27</sup> Anexas en el CD

orientan al centro (51%=6.982) y sur de la ciudad (44%=6.044); en el Guasmo Central los usuarios se dirigen en su mayoría a trabajos, seguido de centros de estudio y va a casa con destinos ubicados principalmente al centro (43%=1.990) y al sur de Guayaquil (27%=1.271); en el Guasmo Sur los usuarios se dirigen principalmente al centro (40%=2.271) y sur de la ciudad (34%=2.021) siendo los principales motivos de viaje el trabajo, va a casa y estudio. En Boca 9, La Catedral y Atarazana el principal motivo de los viajes es el regreso a casa y el segundo es el trabajo, en los tres casos el mayor destino de los usuarios es el sur (7.890) seguido por el centro (3.246) de Guayaquil, finalmente en la Biblioteca Municipal los viajes se orientan en su mayoría al regreso a casa, seguido de trabajo y tramites personales, esto dirigido principalmente al norte (44%=3.608) y al centro de la ciudad (27%=2.228).

De 06H30 a 07H30 el principal motivo de viaje de los usuarios de las 10 paradas es el trabajo, en Atarazana, Biblioteca Municipal, Boca 9, Guasmo Central, Guasmo Sur, Terminal Rio Daule, Base Naval Norte-Sur e IESS el segundo motivo de viaje es el estudio, mientras que en el Banco Central el segundo motivo de viaje de mayor influencia en la parada resulto la transferencia a otros buses. Los principales motivo de viaje de 17H30 a 18H30 es el regreso a casa en todas las paradas a excepción del Guasmo Central y Guasmo Sur, en las que los motivos se distribuyen casi uniformemente entre trabajo, estudio y va a casa. En Base Naval Norte-Sur, Terminal Rio Daule y Atarazana el estudio es el segundo motivo de viaje más importante de los usuarios.

En las paradas donde se tiene una densidad alta de 15.000 hab/km<sup>2</sup> y un ingreso per cápita mensual alto de US \$512 (Barrio Centenario, Mercado Caraguay, Barrio Cuba, Hospital león Becerra y Cdla. 9 de Octubre) se tiene un promedio de 0,62 viajes por habitantes, en las paradas donde se tiene igual densidad pero menor ingreso per cápita mensual, US \$190 (Biblioteca Municipal, IESS, Banco Central, Boca 9, La Catedral, El Correo, Plaza de

Integración, Las Peñas, Hospital Luis Vernaza, Jardines del Malecón, Guasmo Central, Floresta 1 y 2, Los Tulipanes, La Providencia, El Astillero, Pradera 1 y 2 y Guasmo Norte) el promedio de viajes por habitante sube a 1,09 y este indicador se eleva a 1,47 en el caso de la parada Guasmo Sur, que tiene la misma densidad que las paradas mencionadas y un ingreso per capita mensual aún menor de US \$76; es decir, el número de viajes por habitante en Metrovia (transporte público) para una misma densidad alta aumenta cuando el ingreso mensual per cápita disminuye. En el caso de Base Naval Sur-Norte y ambas paradas de Santa Leonor, en las que se tienen densidades de 5.000 hab/km<sup>2</sup> y un ingreso mensual per cápita de US \$190, el número de viajes promedio por habitante es 0,61.

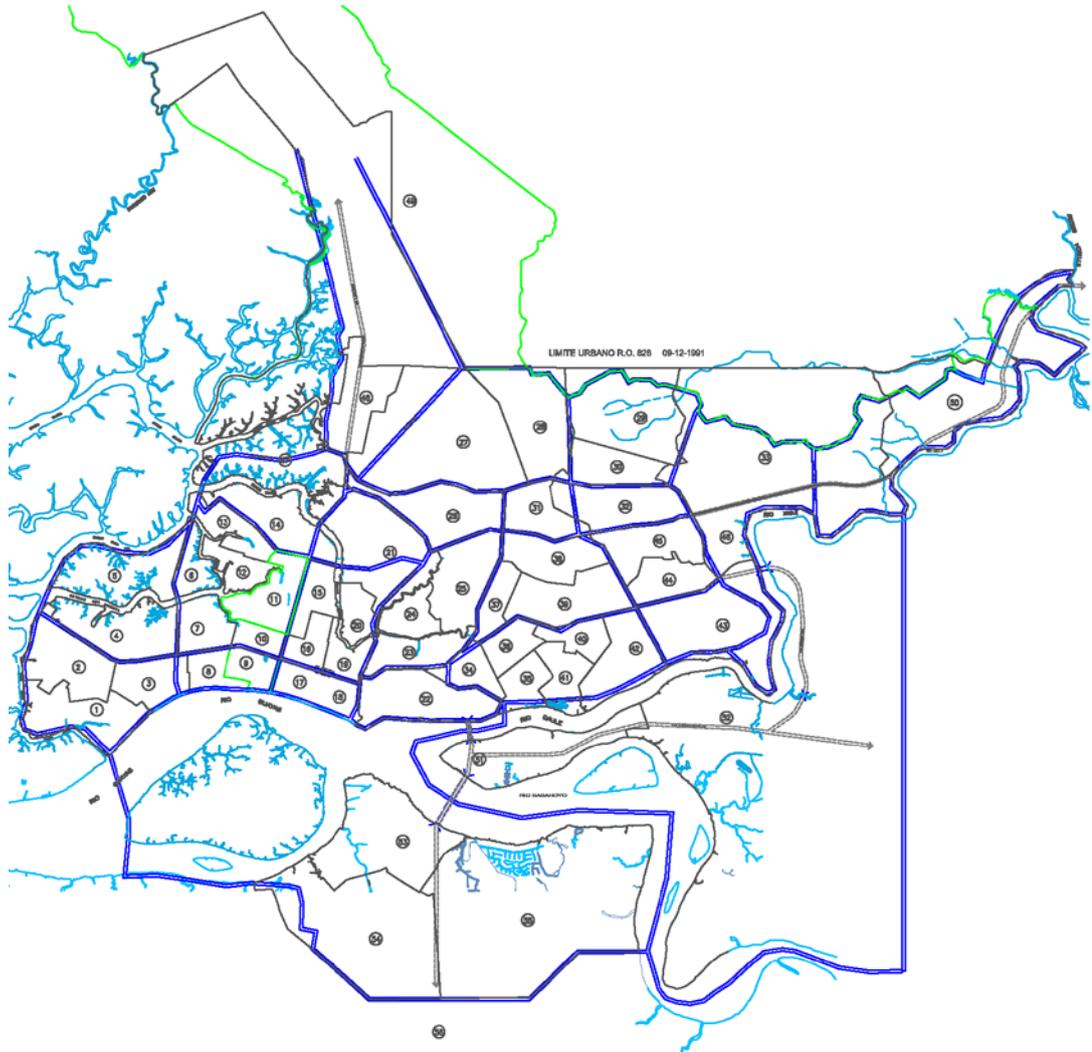
En el caso de las rutas alimentadoras, donde todas se ubican en zonas con densidades de 15.000 hab/km<sup>2</sup>, considerando a cada una como pequeñas troncales, con paradas cada 600 metros a lo largo de sus longitudes efectivas (donde se recogen pasajeros), se tiene que para las rutas del norte (Samanes, Guayacanes y Alborada) con ingresos per cápita mensuales de US \$190, los viajes por habitante van de 0,10 a 0,21, mientras que en las rutas alimentadoras del sur (La Playita y Pradera-Estrella Maris) que tienen ingresos per capita mensuales de US \$76 los viajes por habitante son de 0,26 a 0,33. Llevando la misma relación que en las paradas, para una misma densidad alta, los viajes por habitante en Metrovia aumentan cuando disminuye el ingreso per cápita mensual. Los viajes por habitante en el caso de las rutas alimentadoras comparados con los resultados obtenidos en las paradas son muy bajos, y esto se debe a que no se recogen volúmenes altos de pasajeros considerando la magnitud de los recorridos de los alimentadores, conversando con los usuarios esto se debe a que no les gusta esperar por los alimentadores, y a que tampoco les gusta hacer transbordos, prefieren una línea que los lleve directamente desde sus orígenes hasta sus destinos, es por esto que en el caso de una ruta alimentadora de la Troncal 2 en la que se da un servicio que se integra directamente a la Troncal sin que los usuarios hagan transbordo, hay una alta acogida de usuarios.

## BIBLIOGRAFIA

- Colombia, M. (2011). *Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixto en áreas municipales distritales y metropolitanas*. Bogotá.
- Guayaquil-PNUD, G. d. (2004). *Plan de Racionalizacion del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Capitulo 1.
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos:  
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- MTOP . (2013). *Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A*. Ecuador.
- Ortúzar, J. d., & Willumsen, L. G. (2008). *Modelos de Transporte*. España: Publican, Ediciones de la Universidad de Cantabria.
- Salavarría Peña, O. O. (2015). *Estudio de Origen y Destino de Movilidad en la Parroquia Ximena zona Este de la Ciudad de Guayaquil*. Guayaquil.
- von Buchwald, F. (2014). *Movilidad Urbana de Guayaquil*. Guayaquil: Direccion de Publicaciones de la UCSG.

# **ANEXOS**

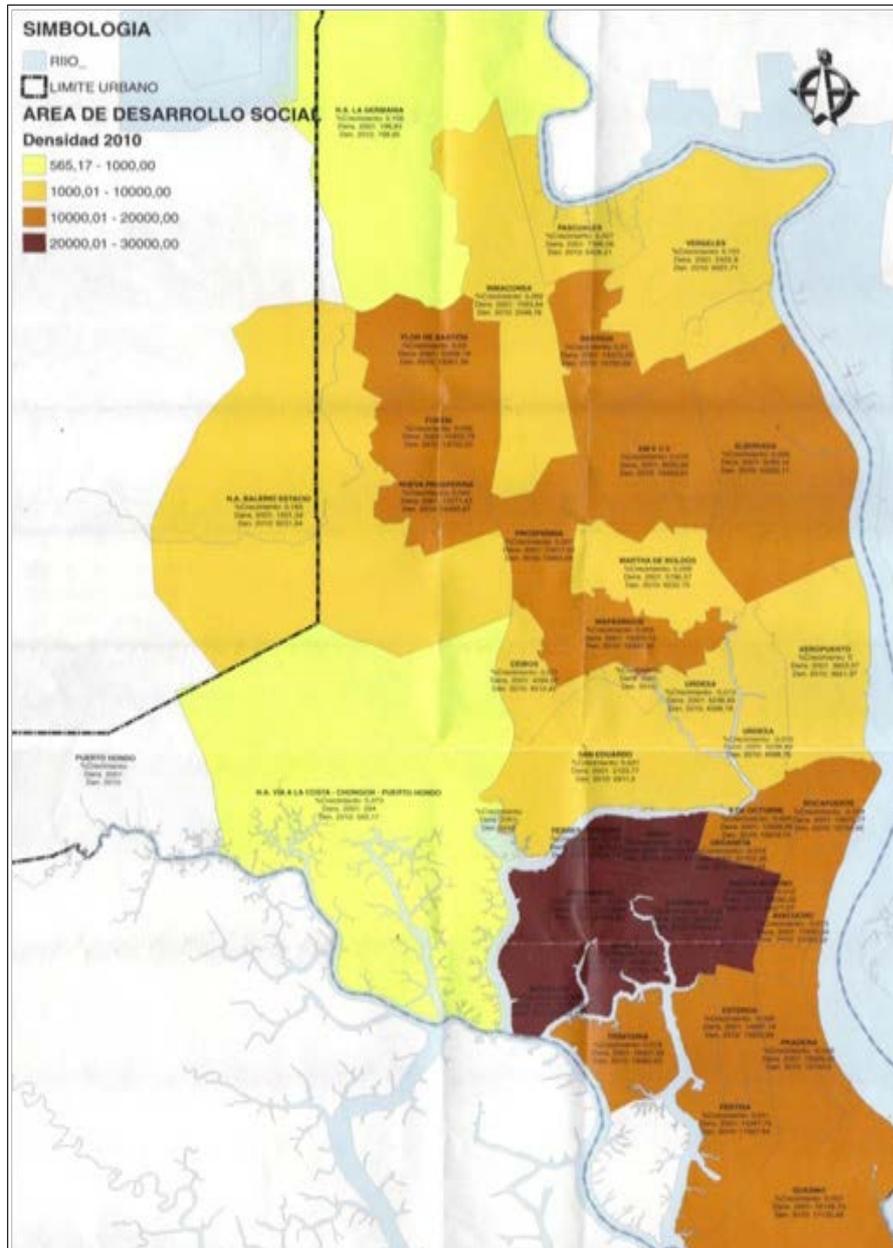
## ANEXO 1. DIVISION DE GUAYAQUIL EN 56 ZONAS



**Fuente:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Guayaquil, DOIT (2010)

**ANEXO 2. MATRIZ ORIGEN-DESTINO DE LOS USUARIOS DE  
LA TRONCAL 1**

### ANEXO 3. DENSIDAD DE GUAYAQUIL



**Fuente:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Guayaquil, DOIT (2010)



## ANEXO 5. GALERIA DE FOTOS

