

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

**TEMA:**

**Parámetros de Movilidad de los usuarios de la Troncal 3**

**AUTORES:**

**Villa Valencia Emelyn Sharlin**

**Ormeño Mejía Leyve Erick**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERO CIVIL**

**TUTOR:**

**Ing. Federico von Buchwald de Janon, M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**20 de marzo del 2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Villa Valencia, Emelyn Sharlin y Ormeño Mejía, Leyve Erick**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Civil**.

### **TUTOR (A)**

f. \_\_\_\_\_

**Federico von Buchwald de Janon**

### **DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Stefany Esther Alcívar Bastidas**

**Guayaquil, a los 20 días del mes de marzo del año 2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros, **Villa Valencia, Emelyn Sharlin y Ormeño Mejía, Leyve Erick**

### **DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Parámetros de Movilidad de los usuarios de la Troncal 3**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Civil**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

**Guayaquil, a los 20 días del mes de marzo del año 2019**

### **AUTORES:**

f. \_\_\_\_\_ f. \_\_\_\_\_

**Villa Valencia, Emelyn Sharlin**

**Ormeño Mejía Leyve Erick**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

## **AUTORIZACIÓN**

Nosotros, **Villa Valencia, Emelyn Sharlin y Ormeño Mejía Leyve Erick**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Parámetros de Movilidad de los usuarios de la Troncal 3** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 20 días del mes de marzo del año 2019**

### **AUTORES:**

f. \_\_\_\_\_

**Villa Valencia, Emelyn Sharlin**

f. \_\_\_\_\_

**Ormeño Mejía, Leyve Erick**

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** VILLA EMELYN, ORMEÑO LEYVE FINAL.doc (D48467983)  
**Submitted:** 3/1/2019 1:22:00 AM  
**Submitted By:** claglas@hotmail.com  
**Significance:** 3 %

Sources included in the report:

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3578/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-110.pdf>

Instances where selected sources appear:

16

## **AGRADECIMIENTO**

A Jehová Dios por darme la fortaleza para poder culminar con esta carrera.  
A mi Madre por todo el sacrificio que ha tenido que hacer para verme cumplir una meta.

Especialmente al Ingeniero Federico Von Buchwald por guiarnos en este trabajo de titulación.

**EMELYN VILLA**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación se lo dedico a mi madre Silvia Valencia, eres mi mejor ejemplo a seguir, gracias por todo el amor que me demuestras día tras día.

A mis hermanas, Silvia, Kerly y Anita por hacer que este camino llamado vida sea más feliz al tenerlas conmigo.

**EMELYN VILLA**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme brindado la sabiduría y paciencia para enfrentar los retos que día a día se me presentaban durante este proceso.

A mis padres por su apoyo, que sin duda alguna sin ellos no hubiera logrado este objetivo.

A mi esposa por la comprensión y respaldo que me ha brindado mientras conseguía llegar a esta meta.

Al Ingeniero Federico Von Buchwald por guiarnos en este trabajo de titulación.

A la Ingeniera Clara Glas por su vocación de docente y guía como coordinadora académica.

Por ultimo a mis amigos que durante la carrera y proceso de titulación estuvieron brindándome su ayuda.

**LEYVE ORMEÑO**

## **DEDICATORIA**

A mis Padres Washington Ormeño, Carmen Mejía, por la educación, valores y principios que han fomentado en mí.

A mis hermanos y sobrinos, por saber que puedo contar con su cariño y apoyo.

A mi esposa Catherine Jiménez que me obsequio lo más lindo que puede tener alguien, una familia unida.

Por ultimo a mi inspiración, quien día a día con una sonrisa y un beso me da las fuerzas para seguir adelante, mi hija Anna Isabella.

**LEYVE ORMEÑO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA: INGENIERIA CIVIL**

f. \_\_\_\_\_

**Ing. Federico von Buchwald de Janon, Msc.**

TUTOR

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Ing. Stefany Esther Alcívar Bastidas, Msc**

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Ing. Clara Glas Cevallos, MSc**

COORDINADORA DEL ÁREA

f. \_\_\_\_\_

**Ing. Rolando Vila Romaní. PhD**

OPONENTE

## ÍNDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>3</b>
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	4
1.3.1 Objetivo General .....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	5
1.5 ALCANCE .....	5
1.6 HIPÓTESIS.....	5
1.7 METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO .....	6
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>7</b>
2.1 MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA ESTUDIOS DE PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE .....	7
2.1.1. Área De Interés Del Estudio.....	7
2.2 TIPOS DE ENCUESTAS ORIGEN- DESTINO PRACTICADAS A NIVEL INTERNACIONAL .....	8
2.2.1 Encuestas Telefónicas .....	8
2.2.2 Encuestas de Interceptación .....	9
2.2.3 Encuestas por Internet .....	9
2.3 ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO, MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR (NEVI-12-MTOP)	

2.3.1	Encuestas A Pasajeros .....	10
2.3.2	Validación De Encuestas Origen-Destino .....	10
2.4	MUESTRA REPRESENTATIVA .....	11
2.5	EXPANSIÓN DE LA MUESTRA .....	12
<b>CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL ESTUDIO .....</b>		<b>13</b>
3.1	METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO .....	13
3.2	PROCEDIMIENTO A SEGUIR.....	13
3.3	FORMATO DE ENCUESTA.....	13
3.3.1	Formato De Encuestas Para Los Paraderos De La Troncal 3 Del Sistema Metrovia .....	14
3.3.2	Formato De Encuesta Utilizado Para Las Rutas Alimentadoras 18	
3.4	HORARIO DE ENCUESTA.....	26
3.5	TAMAÑO MUESTRAL .....	27
3.6	PERSONAL NECESARIO PARA ENCUESTAS.....	29
3.7	CRONOGRAMA DE ENCUESTA.....	34
3.8	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.....	36
3.9	PARÁMETROS A SER ANALIZADOS .....	38
<b>CAPÍTULO 4. SITUACIÓN ACTUAL .....</b>		<b>39</b>
4.1	CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA METROVÍA .....	39
4.2	PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA TRONCAL 3.....	39
4.2.1	Características Técnicas .....	39
4.2.2	Características y Datos Operacionales .....	40
4.2.3	Parámetros De Operación De La Troncal 3 .....	41

<b>CAPÍTULO 5. RESULTADOS DEL ESTUDIO .....</b>	<b>47</b>
5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ENCUESTAS A LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 DEL SISTEMA METROVÍA.....	52
5.2 ANÁLISIS DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	54
5.2.1 Características Generales De Los Usuarios De La Troncal 3...	54
5.2.2 Características De Movilidad De Los Usuarios De La Troncal 3... .....	56
5.3 ANÁLISIS EN LA HORA PICO .....	66
5.3.1 Características Generales Y De Movilidad De Los Usuarios De La Troncal 3 En La Hora Pico En La Mañana (7:00 - 8:00).....	67
5.3.2 Características Generales Y De Movilidad De Los Usuarios De La Troncal 3 En La Hora Pico En La Mañana (18:00 - 19:00).....	72
5.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ENCUESTAS A LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 DEL SISTEMA METROVÍA.....	76
5.4.1 Análisis De La Jornada Diaria: Características Generales Y De Movilidad De Los Usuarios .....	78
5.4.2 Análisis De La Hora Pico En La Mañana (7:00 A 8:00): Características Generales Y De Movilidad De Los Usuarios.....	105
5.4.3 Análisis De La Hora Pico En La Tarde (18:00 A 19:00): Características Generales Y De Movilidad De Los Usuarios.....	112
5.5 RELACIÓN PASAJEROS/ DENSIDAD POBLACIONAL .....	119
<b>CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>126</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>127</b>
ANEXOS.....	128
ANEXO 1. DIVISIÓN DE GUAYAQUIL EN 56 ZONAS .....	129

ANEXO 2. DENSIDAD DE GUAYAQUIL.....	130
ANEXO 3. ÍNDICE DE DESARROLLO ECONÓMICO POR ÁREAS/2005 .....	131

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PARADEROS TRONCAL 3.....	15
TABLA 2. FORMATO DE ENCUESTA PARA LOS PARADEROS.....	16
TABLA 3. FORMATO DE ENCUESTA EN RUTAS ALIMENTADORAS.....	25
TABLA 4. HORAS DE REALIZACIÓN DE ENCUESTAS .....	26
TABLA 5. HORAS DE REALIZACIÓN DE ENCUESTAS EN RUTAS ALIMENTADORAS .....	27
TABLA 6. MUESTRAS A ENCUESTAR EN UN DÍA .....	29
TABLA 7. ENCUESTADORES NECESARIOS POR HORA.....	33
TABLA 8. CRONOGRAMA DE ENCUESTAS .....	35
TABLA 9. FORMATO PARA PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN .....	37
TABLA 10. CARACTERÍSTICAS DE LA TRONCAL 3.....	43
TABLA 11. PRESENTACIÓN DE PARADAS A REALIZAR LAS ENCUESTAS SEGÚN LAS FECHAS PROGRAMADAS. COMPROBACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL TAMAÑO DE MUESTRA: VOLUMEN DE USUARIOS QUE INGRESARON POR PARADA Y POR RUTA ALIMENTADORA VERSUS TAMAÑOS DE MUESTRA.....	51
TABLA 12. FACTOR DE EXPANSIÓN POR PARADA Y RUTA ALIMENTADORA DE LA TRONCAL 3.....	54
TABLA 13. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO DE LOS USUARIOS ENCUESTADOS DE LA TRONCAL 3 DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	55
TABLA 14. DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS DE LA TRONCAL 3 POR EDAD DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	56
TABLA 15. DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS DE LA TRONCAL 3 POR MOTIVO DE VIAJE DURANTE LA JORNADA DIARIA.....	58

TABLA 16. TIEMPO DE VIAJE Y CUADRAS QUE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 CAMINAN PARA ENTRAR Y SALIR DEL SISTEMA A SUS DESTINOS .....	61
TABLA 17. MAYORES ORÍGENES DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 DURANTE LA JORNADA DIARIA.....	62
TABLA 18. MAYORES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	63
TABLA 19. MAYORES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 DURANTE LA JORNADA DIARIA SIN CONSIDERAR LOS TRANSBORDOS .....	64
TABLA 20. HORAS PICO CON SUS RESPECTIVOS VOLÚMENES.....	66
TABLA 21. DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS POR EL GÉNERO DE LA TRONCAL 3 EN EL HORARIO PICO DE LA MAÑANA .....	68
TABLA 22. DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS DE LA TRONCAL 3 POR RANGO DE EDAD EN EL HORARIO DE 7:00 A 8:00 AM.....	69
TABLA 23. DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS POR MOTIVOS DE VIAJE DE LA TRONCAL 3 EN EL HORARIO DE 7:00 A 8:00.....	71
TABLA 24. DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS POR EL GÉNERO DE LA TRONCAL 3 EN EL HORARIO PICO DE LA TARDE .....	72
TABLA 25. DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS DE LA TRONCAL 3 POR RANGO DE EDAD EN EL HORARIO DE 18:00 A 19:00 AM.....	73
TABLA 26. DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS POR MOTIVOS DE VIAJE DE LA TRONCAL 3 EN EL HORARIO DE 18:00 A 19:00.....	75
TABLA 27. DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS POR GÉNERO DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 DURANTE LA JORNADA DIARIA.....	79

TABLA 28. DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS POR RANGO DE EDAD EN LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	82
TABLA 29. PRINCIPALES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA CALIFORNIA DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	85
TABLA 30. PRINCIPALES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA LA FLORIDA DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	87
TABLA 31. PRINCIPALES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA CERRO DE MAPASINGUE DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	89
TABLA 32. PRINCIPALES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA CENTRO DE ARTE DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	91
TABLA 33. PRINCIPALES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA COLEGIO 28 DE MAYO DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	93
TABLA 34. PRINCIPALES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA UNIVERSIDAD CATÓLICA DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	95
TABLA 35. PRINCIPALES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	97
TABLA 36. PRINCIPALES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA MERCADO CENTRAL DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	99

TABLA 37. PRINCIPALES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA BIBLIOTECA MUNICIPAL DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	101
TABLA 38. PRINCIPALES DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA IESS DURANTE LA JORNADA DIARIA.....	103
TABLA 39. DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR GÉNERO EN LA HORA PICO EN LA MAÑANA (7:00 A 8:00).....	106
TABLA 40. DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR RANGO DE EDAD EN LA HORA PICO EN LA MAÑANA (7:00-8:00) .....	109
TABLA 41. DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR GÉNERO EN LA HORA PICO EN LA TARDE (18:00-19:00).....	113
TABLA 42. DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR RANGO DE EDAD EN LA HORA PICO EN LA TARDE (18:00-19:00).....	116
TABLA 43. 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 3 .....	121
TABLA 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 3.....	123
TABLA 45. 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  
3 DIVIDIDAS EN PARADAS.....125

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 RUTA ALIMENTADORA PASCUALES. ....	19
ILUSTRACIÓN 2 RUTA ALIMENTADORA LAS IGUANAS .....	19
ILUSTRACIÓN 3 RUTA ALIMENTADORA U DE BASTIÓN.....	20
ILUSTRACIÓN 4 RUTA ALIMENTADORA JUAN MONTALVO .....	20
ILUSTRACIÓN 5 RUTA ALIMENTADORA FLORIDA .....	21
ILUSTRACIÓN 6 RUTA ALIMENTADORA MAPASINGUE OESTE .....	21
ILUSTRACIÓN 7 RUTA ALIMENTADORA FLOR DE BASTIÓN.....	22
ILUSTRACIÓN 8 RUTA ALIMENTADORA VÍA A LA COSTA.....	22
ILUSTRACIÓN 9 RUTA ALIMENTADORA MAPASINGUE OESTE .....	23
ILUSTRACIÓN 10 RUTA ALIMENTADORA MUCHO LOTE - GUAMOTE...23	
ILUSTRACIÓN 11 RUTA ALIMENTADORA CASUARINA .....	24
ILUSTRACIÓN 12 ESQUEMA DE DISEÑO DE LA TRONCAL 3.....	40
ILUSTRACIÓN 13 PASAJEROS/DÍA/TRONCAL MES DE JULIO DEL 2018 .....	44
ILUSTRACIÓN 14 VOLUMEN DE PASAJEROS POR HORAS PARA EL 19 DE JULIO DEL 2018 DE LA TRONCAL 3 CONTANDO CON ARTICULADOS Y ALIMENTADORES. ....	45
ILUSTRACIÓN 15 VOLUMEN DE PASAJEROS DE LA TRONCAL 3 (ARTICULADOS Y ALIMENTADORES) POR PARADA JULIO DEL 2018 .....	46
ILUSTRACIÓN 16 DISTRIBUCIÓN POR GENERO DE LOS USUARIOS ENCUESTADOS DE LA TRONCAL 3 DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	55

ILUSTRACIÓN 17 DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS DE LA TRONCAL 3 POR EDAD DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	56
ILUSTRACIÓN 18 DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS DE LA TRONCAL 3 POR MOTIVO DE VIAJE DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	57
ILUSTRACIÓN 19 DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS DE LA TRONCAL 3 POR MOTIVO DE VIAJE Y POR HORA DURANTE LA JORNADA DIARIA.....	60
ILUSTRACIÓN 20 PLANO 1. ORÍGENES Y DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 DURANTE LA JORNADA DIARIA.....	65
ILUSTRACIÓN 21 VOLÚMENES DE PASAJEROS POR HORA QUE INGRESAN A LAS RUTAS Y ALIMENTADORES DE LA TRONCAL 3	67
ILUSTRACIÓN 22 DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS POR EL GÉNERO DE LA TRONCAL 3 EN EL HORARIO PICO DE LA MAÑANA.....	68
ILUSTRACIÓN 23 DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS DE LA TRONCAL 3 POR RANGO DE EDAD EN EL HORARIO DE 7:00 A 8:00 AM .....	69
ILUSTRACIÓN 24 DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS POR MOTIVOS DE VIAJE DE LA TRONCAL 3 EN EL HORARIO DE 7:00 A 8:00 AM.....	70
ILUSTRACIÓN 25 DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS POR EL GÉNERO DE LA TRONCAL 3 EN EL HORARIO PICO DE LA TARDE .....	72
ILUSTRACIÓN 26 DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS DE LA TRONCAL 3 POR RANGO DE EDAD EN EL HORARIO DE 18:00 A 19:00.....	73
ILUSTRACIÓN 27. DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS POR MOTIVOS DE VIAJE DE LA TRONCAL 3 EN EL HORARIO DE 18:00 A 19:00. ....	74
ILUSTRACIÓN 28. VOLUMEN DIARIO DE PASAJEROS POR PARADA Y RUTA ALIMENTADORA DE LA TRONCAL 3 .....	77
ILUSTRACIÓN 29 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS POR GÉNERO EN LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	78

ILUSTRACIÓN 30 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR RANGO DE EDAD DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	80
ILUSTRACIÓN 31 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR MOTIVO DE VIAJE DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	83
ILUSTRACIÓN 32 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR MOTIVO DE VIAJE DURANTE LA JORNADA DIARIA (VALORES TOTALES).....	84
ILUSTRACIÓN 33 ORÍGENES Y DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA CALIFORNIA DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	86
ILUSTRACIÓN 34 ORÍGENES Y DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA DE LA FLORIDA DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	88
ILUSTRACIÓN 35 ORÍGENES Y DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA CERRO DE MAPASINGUE DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	90
ILUSTRACIÓN 36 ORÍGENES Y DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA CENTRO DE ARTE DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	92
ILUSTRACIÓN 37 ORÍGENES Y DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA DEL COLEGIO 28 DE MAYO DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	94
ILUSTRACIÓN 38 ORÍGENES Y DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	96

ILUSTRACIÓN 39 ORÍGENES Y DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	98
ILUSTRACIÓN 40 ORÍGENES Y DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA DEL MERCADO CENTRAL DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	100
ILUSTRACIÓN 41 ORÍGENES Y DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA BIBLIOTECA MUNICIPAL DURANTE LA JORNADA DIARIA.....	102
ILUSTRACIÓN 42 ORÍGENES Y DESTINOS DE LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 QUE INGRESAN EN LA PARADA DEL IESS DURANTE LA JORNADA DIARIA .....	104
ILUSTRACIÓN 43 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR GÉNERO EN LA HORA PICO EN LA MAÑANA (7H00-8H00) .....	105
ILUSTRACIÓN 44 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR RANGO DE EDAD EN LA HORA PICO EN LA MAÑANA (7:00-8:00) .....	107
ILUSTRACIÓN 45 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR MOTIVO DE VIAJE EN LA HORA PICO EN LA MAÑANA (7:00-8:00) .....	110
ILUSTRACIÓN 46 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR MOTIVO DE VIAJE EN LA HORA PICO EN LA MAÑANA (7:00-8:00) (VALORES TOTALES) .....	111
ILUSTRACIÓN 47 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR GÉNERO EN LA HORA PICO EN LA TARDE (18:00-19:00).....	112

ILUSTRACIÓN 48 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR RANGO DE EDAD EN LA HORA PICO EN LA TARDE (18:00-19:00) .....	114
ILUSTRACIÓN 49 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR MOTIVO DE VIAJE EN LA HORA PICO EN LA TARDE (18:00-19:00) .....	117
ILUSTRACIÓN 50 DISTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 POR MOTIVO DE VIAJE EN LA HORA PICO EN LA TARDE (18:00-19:00) (VALORES TOTALES) .....	118

## RESUMEN

En la ciudad de Guayaquil en el año 2015 se realizó un estudio para determinar el origen y destino de los pasajeros de la Troncal 1, corroborando los datos con los cuales se diseñó el sistema Metrovia en el año 2003 siendo esto un gran aporte para mejorar el plan de transporte urbano masivo, actualmente no existe un estudio de origen – destino de los usuarios de la Troncal 3 que corrobore los datos que se obtuvieron tras el estudio de diseño inicial.

Basándonos en el estudio realizado en marzo del 2015 para la Troncal 1, se realizaron encuestas en cada paradero y ruta alimentadora de la Troncal 3, se tomó un horario de 06:00am a 20:00pm, para realizar las encuestas, debido a que en los datos proporcionados por la fundación Metrovia se observa que antes de la 6:00am el número de personas que ingresan a los paraderos es muy bajo, el cual a partir de las 6:00 am se incrementa y pasado las 20:00 pm el número de personas que ingresan a los paraderos disminuye significativamente.

Con las encuestas se pudo determinar que el tiempo de viaje de una persona en la Metrovia es alrededor de 35 minutos y que las personas caminan un máximo de 3 a 4 cuadras para ingresar a las paradas como para salir de ellas hacia sus destinos.

**Palabras Claves: Estudio origen destino, plan de transporte urbano masivo, paradero, tiempo de viaje, ruta alimentadora, Metrovia.**

## **ABSTRACT**

In the city of Guayaquil in 2015, a study was carried out to determine the origin and destination of the passengers on trunk 1, corroborating the data with which the Metrovia system was designed in 2003, which is a great contribution to improving the Massive urban transport plan, there is currently no origin - destination study for trunk 3 users that corroborates the data obtained after the initial design study.

Based on the study carried out in March 2015 for trunk 1, surveys were carried out at each whereabouts and feeder route of trunk 3, a schedule was taken from 06:00 am to 20:00 pm, to conduct the surveys, because in the data provided by the Metrovia Foundation shows that before 6:00 am the number of people entering the whereabouts is very low, which as of 6:00 am increases and after 20:00 pm the number of people entering the whereabouts decreases significantly.

With the surveys it was determined that the travel time of a person in the Metrovia is around 35 minutes and that people walk a maximum of 3 to 4 blocks to enter the stops as to leave them to their destinations.

**Key Words: Study origin destination, mass urban transport plan, whereabouts, travel time, feeder route, Metrovia.**

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación está centrado en determinar el origen y destino de los usuarios de la Troncal 3 de la Metrovia, debido al incremento de la población de la ciudad de Guayaquil, en octubre del año 2003 la alcaldía de Guayaquil inicia el plan de transporte urbano masivo, decidiendo brindar a la ciudadanía un acceso seguro, confortable, eficiente con un costo aceptable a la zona urbana de la ciudad, por lo cual realizaron diversos estudios para la construcción de las 3 Troncales existentes de la Metrovia, la ciudad de Guayaquil cuenta con una población al 2017 de 2`644.891 habitantes (INEC,2017), y contando con la población flotante la cual está constantemente en aumento.

El sistema de transporte masivo Metrovia empezó a dar servicio a la ciudadanía de Guayaquil en 2006 en sus 3 Troncales, la Troncal 1 que fue la primera en prestar servicios y tiene un recorrido desde la estación Guasmo a la estación Rio Daule, luego se implementó el servicio de la Troncal 2 y 3 con su recorrido desde la estación 25 de julio a la estación Rio Daule y la estación Bastión a la estación centro.

La información recopilada mediante este trabajo de titulación se puede determinar el movimiento de los usuarios de la Troncal 3 de la Metrovia y con los cuales se pueden comparar con los resultados obtenidos en los estudios realizados en el 2015 y 2003, para poder realizar este trabajo se realizaron encuestas las cuales fueron diseñadas en el trabajo realizado en el 2015, en las cuales se especifica el motivo por lo que se realiza el viaje, la hora exacta en la cual se realizó la encuesta, la parada en la cual salen del sistema Metrovia, las cuadras que caminan al ingresar al sistema, y las cuadras que se camina al salir del sistema hacia el destino final, la edad de las personas encuestadas.

# **CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES**

## **1.1 ANTECEDENTES**

Los estudios antes realizados por la fundación Metrovia revelan que hay una rotación de pasajeros en lugares donde se desarrolla la mayoría de actividades laborales, estos lugares por lo general son en el centro de la ciudad, o en donde hay mayor afluencia de centros educativos y centros de comercio masivos.

En el año 2003 la municipalidad de Guayaquil realizó un estudio destinado a los usuarios de buses el cual fue llamado Plan de Racionalización del Transporte público Masivo de la Ciudad de Guayaquil. En la actualidad no hay un estudio para la Troncal 3 que complemente la información recopilada en el año 2003, de tal manera este trabajo sirve de para determinar cómo está estructurada la movilidad de los pasajeros y sirva de aporte para estudios venideros de movilidad.

En el presente trabajo podemos determinar las características de los usuarios y de los viajes que realizan en esta Troncal, por lo cual necesitamos saber el género, la edad de los usuarios, hora en la cual ingresan al sistema, cuanto tiempo les lleva desde que salen de su origen hasta llegar a su destino incluyendo el número de cuadras que caminan y el tiempo de viaje en el sistema Metrovia, con esta información se puede determinar cuáles con las zonas de la ciudades en la cuales los pasajeros tienen mayor concentración, la hora pico y las horas valle.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Sistema Metrovia es de suma importancia para la ciudad de Guayaquil debido al gran volumen de población fija y flotante que lo utiliza como medio de transporte diario, este sistema fue incorporado para mejorar el sistema de transporte convencional con el cual contaba la ciudad. Debido a que no existen datos origen-destino de los pasajeros de la Metrovia, se debe realizar un estudio el cual nos permita determinar el recorrido de los usuarios de la Troncal 3 dentro de la ciudad, sus características generales, parámetros de movilidad los cuales servirán como base para futuras mejoras en el sistema o nuevos proyectos

## **1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **1.3.1 Objetivo General**

Realizar encuestas que nos permitan determinar la movilidad de los usuarios y el origen-destino de los usuarios de la Troncal 3 de la Metrovia, en un día laboral.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Determinar la hora de mayor afluencia de pasajeros.
2. Determinar el número de usuarios de acuerdo a la edad y género.
3. Determinar el promedio de cuadras que los usuarios caminan antes y después de ingresar a los paraderos.
4. Determinar el tiempo promedio de viaje de los pasajeros, incluyendo el tiempo que les toma caminar hasta llegar al paradero y al salir del paradero hacia su destino.
5. Determinar los principales motivos de viaje y las horas en las cuales estos son más recurrentes.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

En el año 2003 con el estudio origen – destino que se realizó para el municipio de Guayaquil, se volvió a realizar un estudio en el 2015 en el cual se estudió la Troncal 1 del sistema Metrovia, con los datos obtenidos en el 2003 y el 2015 de la Troncal 1, la fundación Metrovia ha realizado estudios con los cuales determina la rotación de los pasajeros en un día, pero requieren un estudio que permita determinar el recorrido de los usuarios a través de la ciudad en un día laboral normal; por lo se requiere un estudio el cual nos muestre no solo el origen- destino de los pasajeros, sino también las edades de las personas que más utilizan el sistema de Metrovia, la cuadras que caminal al ingresar a los paraderos, como las cuadras que caminan al salir del paradero hasta su destino final, el género, y más información la cual se requiere para que la ciudad cuente con un sistema de transporte óptimo.

## **1.5 ALCANCE**

Se realizara encuestas a los usuarios en los diferentes paraderos y rutas alimentadoras de la Troncal 3 en días laborales en un horario de 6:00am a 20:00pm, la encuesta fue diseñada para recopilar información básica general de los usuarios como rango de edad, genero, motivo del viaje, cuantas cuadras caminan al ingresar al sistema como al salir del mismo hacia su destino final.

## **1.6 HIPÓTESIS**

1. Los usuarios de la Troncal 3 de la Metrovia se dirigen mayormente al sur de la ciudad.
2. Los usuarios mujeres son las que más usan el sistema Metrovia.
3. Los usuarios caminan aproximadamente 2 cuadras para ingresar al sistema Metrovia.
4. Los usuarios caminan aproximadamente 5 desde que salen del

paradero hacia su destino final.

5. El tiempo de viaje de los usuarios es de 60 minutos.
6. El motivo de viaje más frecuente es el estudio.

## **1.7 METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO**

El presente estudio se dividió en dos partes, la primera parte consto en la recopilación de datos por medio de encuestas realizadas en campo, la segunda parte se trató del desarrollo de los datos obtenidos en campo.

La información existente obtenida fue proporcionada por la Fundación Metrovia y el G.A.D Municipal de Guayaquil con la cual se pudo iniciar el trabajo en campo. Para poder realizar el trabajo fue necesario saber cuántas personas ingresan tanto a los paraderos como a las rutas alimentadoras en un día laboral, con esta información determinamos el horario óptimo para realizar las encuestas, con el número de personas que ingresan al sistema se pudo determinar también el número de encuestas mínimo que se debe realizar al día, y la cantidad de encuestadores que se necesita en cada paradero.

Una vez obtenida la información se realizó matrices y cuadros estadísticos como se mueven los usuarios a lo largo del día, cuales son los principales motivos de viaje, las horas más recorridas y otros parámetros tanto a lo largo del día como en horas pico.

## CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Para realizar este capítulo fue necesario recopilar información sobre diversos métodos de recolección de datos para estudios origen – destino, los datos obtenidos se los analizo mediante la norma NEVI-12.

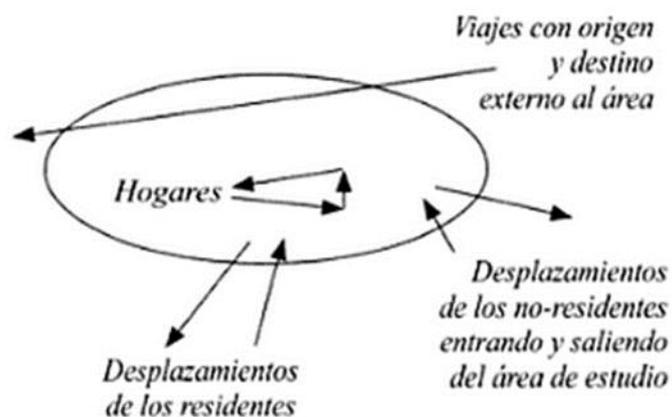
### 2.1 MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA ESTUDIOS DE PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE

La recolección de información de los pasajeros de grandes áreas metropolitanas tiene como principal objetivo determinar la situación actual de movilidad, y que esta sea base para mejoras estratégicas de transporte para cumplir con los objetivos es necesario recaudar el origen y el destino de los usuarios. (Willumsen, Modelos del Transporte , 2008)

#### 2.1.1. Área De Interés Del Estudio

Para determinar todos los viajes que se realizan en un área metropolitana, se define el área de estudio y un límite exterior.

Luego el área de estudio debe ser distribuido en diferentes zonas de la ciudad, definir un cordón en donde se encuentra la Troncal 3. Los autores de los modelos de transporte presentan la siguiente teoría:



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

Los datos que se requieren para la realización del estudio, en base al gráfico se recolectan mediante los siguientes métodos:

- Encuestas domiciliarias
- Conteo de tráfico de personas
- Encuestas de interceptación de cordones internos y e líneas de pantalla.

(Willumsen, Modelos del Transporte , 2008)

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

Las siguientes metodologías de encuestas son las que se usan mayormente a nivel internacional

- Entrevista telefónica
- Entrevista de interpretación
- Entrevista personal
- Cuestionario de auto llenado en domicilios.

### **2.2.1 Encuestas Telefónicas**

Se realizan en lugares especialmente destinados para la realización de estas encuestas, logrando tener un mejor control, revisión y supervisión de la información recolectada por parte del encuestado al encuestador.

#### **2.2.1.1 Ventajas**

- Se logra un acceso más rápido y cómodo para la realización de encuestas, se tiene un área de cobertura mucho más amplia.
- Requieren menos encuestadores que las entrevistas personales, y se puede realizar un mayor número de encuestas.
- Tienen menor número de errores que las encuestas que son realizadas mediante auto llenado.

- Las encuestas telefónicas desde una central pueden ser realizadas mediante la asistencia de un computador, en el cual el entrevistado puede leer las preguntas y contestarlas directamente en el computador.

#### **2.2.1.2 Desventajas**

- Si las llamadas son muy largas los usuarios tienden a cansarse por lo cual no contestan las últimas preguntas.
- Las encuestas solo podrán ser realizadas a hogares que cuenten con un teléfono, por lo cual una parte de la muestra que quedara sin ser encuestada.
- En este tipo de encuestas no se puede usar material visual.

### **2.2.2 Encuestas de Interceptación**

Este tipo de encuestas se llevan a cabo fuera del lugar de domicilio de los encuestados, es decir son realizadas en puntos estratégicos como terminales, aeropuertos, transporte público etc.

Esta modalidad de encuesta requiere la interacción obligatoria entre el encuestado y el encuestador. Existen varios tipos de encuestas de interceptación, la que usaremos en la realización de este trabajo de titulación es lo siguiente.

- **A bordo de un vehículo:** Este método de encuesta nos brinda nos proporciona la mayor contestación de preguntas por parte del encuestado dependiendo de las comodidades del transporte el cual se vaya a encuestar ya que si se encuesta en medio de transporte donde el encuestado tiene poco tiempo para la contestación de las preguntas, se debe de realizar una encuesta la cual requiera de respuestas puntuales.

### **2.2.3 Encuestas por Internet**

Esta modalidad de encuestas consiste en realizar un cuestionario en cual pueda ser visualizado en una página web, o pueda ser enviado a través de correo electrónico.

### **2.2.3.1 Ventajas**

Una de las mayores ventajas es su gran cobertura, ya que al ser encuestas enviadas mediante correo electrónico, o estar públicas en páginas webs estas pueden ser contestadas desde cualquier parte del mundo, lo que reduce significativamente el tiempo, ya que pueden ser respondidas varias encuestas al mismo tiempo.

Otra gran ventaja de este tipo de encuestas es, el bajo costo de realización, ya que no requiere de personas encuestando y los datos proporcionados son directamente tabulados.

### **2.2.3.2 Desventajas**

La mayor ventaja es que no se puede constatar la veracidad de las respuestas, y al ser encuestas electrónicas no se puede confirmar la identidad del encuestado.

## **2.3 ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO, MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR (NEVI-12-MTOP)**

### **2.3.1 Encuestas A Pasajeros**

Este tipo de encuestas se lleva a cabo en terminales, aéreas, terrestres, suspendidas o marítimas. El fin de esta encuesta es tener contacto directo con el encuestado de tal forma que nos proporcione información acerca de su viaje y sus características socioeconómicas. (Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

### **2.3.2 Validación De Encuestas Origen-Destino**

- **Validación en terreno**

La validación de terreno consiste en verificar que los formularios estén llenos de forma correcta, por lo cual deben evitar cualquier tipo de información la cual genere dudas o no pueda ser legible.

- **Validación de la codificación y digitación:** Esta validación se la puede llevar a cabo mediante digitación doble o programas verificadores, para poder realizar esta verificación es necesario que los formularios hayan sido llenados de forma correcta.
- **Verificación de consistencia:** En esta verificación se debe probar que los datos son compatibles con los datos digitalizados.
- **Mediciones de validación:** Al mismo tiempo de realizar las encuestas de debe realizar conteos de vehículos tales como líneas de pantalla o tipo cordón para constatar los resultados. (Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A, 2013).

## 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. (Colombia, 2011)

Debido a que en nuestro país no existe una norma que se refiera una fórmula para encuestas origen – destino procedimos a la realización del cálculo de Tamaño de la muestra según la Universidad Rafael Landívar de Guatemala.

**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%)

Esta ecuación se usa en encuestas realizadas en domicilios y para encuestas fuera de domicilios según el informe (Provincias, 2011) para los

municipios que integran la Red Española de Ciudades por el Clima se realiza la ecuación 2

**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 un valor conservador de 0.5

e= nivel de error aceptable, (se coloca 0.1, para un error máximo del 10%)

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

N= tamaño de la población (flujo de pasajeros en un punto de control)

## 2.5 EXPANSIÓN DE LA MUESTRA

“Los datos recopilados, revisados y validados que conforman la muestra sujetos a las técnicas de análisis estadístico, permiten generalizar el comportamiento de la población, para esto se aplican los denominados **"factores de expansión."** (Colombia, 2011), que no es más que convertir los datos de la muestra a estimaciones para el universo en estudio.

**Ecuación 3.** Expansión de la muestra

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

En donde:

F.E. = factor de expansión;

N = tamaño del universo;

n = número total de elementos de la muestra.

## **CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL ESTUDIO**

### **3.1 METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO**

El presente trabajo se basó en la realización de Encuestas a pasajeros de la Troncal 3 de la Metrovia, descrito en el capítulo 2 (NEVI-12).

Para llevar a cabo el estudio, se decide realizar encuestas dentro de los paraderos de la Troncal 3 de la Metrovia, las encuestas eran destinadas a los usuarios que ingresaban al sistema, se realizó encuestas a los usuarios mientras esperaban el articulado, en las rutas alimentadoras se realizaron las encuestas dentro de los buses con una encuesta diferente en la cual los usuarios especificaban en qué lugar exactamente tomaban la ruta alimentadora.

### **3.2 PROCEDIMIENTO A SEGUIR**

El trabajo realizado se lo hizo de la siguiente manera:

1. Se realizó el formato de la encuesta de acuerdo a la información necesitada.
2. Se calculó el tamaño de la muestra de acuerdo a los usuarios en un día laborable normal.
3. Expansión de la muestra.
4. Determinación número de encuestadores necesarios.
5. Cronograma de encuestas.
6. Realización de las encuestas de acuerdo al cronograma.
7. Tabulación de datos obtenidos.
8. Análisis de resultados.
9. Desarrollo de conclusiones.

### **3.3 FORMATO DE ENCUESTA**

Se usó dos formatos de encuestas uno para los paraderos y otro para las rutas alimentadoras, los dos formatos se realizaron con preguntas objetivas,

para que el tiempo de realización de la encuesta sea aproximadamente 3 minutos. Se realizó un diseño en el cual una hoja podía ser ocupada con 5 encuestas, los ítems se podía marcar, por lo cual los encuestadores no perdían el tiempo en escribir la respuesta. Tanto el formato para los paraderos como para las rutas alimentadoras constan con lo siguiente:

1. Encabezado
2. Cuerpo
3. Pie del formato

### **3.3.1 Formato De Encuestas Para Los Paraderos De La Troncal 3 Del Sistema Metrovia**

#### **3.3.1.1 Encabezado**

El encabezado se encuentra formado por:

- Logotipo y nombre del consorcio Metrovia y de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, este ítem no varía en ninguno de los dos formatos de encuestas.
- Nombre del paradero en el cual se va a realizar la encuesta en la Troncal 3 contamos con las siguientes paradas.

Terminal Bastión Popular	Colegio 28 de Mayo
California	Las Monjas
Inmaconsa	Bellavista
Coop. Luz Del Guayas	Universidad Católica
Fuerte Huancavilca	Cdla. Ferroviaria
La Florida	Universidad de Guayaquil
Gallegos Lara	Colegio Vicente Rocafuerte
Av. Juan Tanca Marengo	Calle Esmeraldas
Prosperina	Plaza Victoria
Colegio Dolores Sucre	Mercado Central

Cerros de Mapasingue	IESS
Mapasingue	Biblioteca Municipal
Centro de Arte	García Avilés
Federación Deportiva del Guayas	

Tabla 1. Paraderos Troncal 3

**Fuente:** Elaboración Propia



### 3.3.1.2 CUERPO DEL FORMATO:

El cuerpo del formato consta de:

- Hora exacta en la cual el usuario ingresa a la parada e inmediatamente se procede a realizar la encuesta.
- Género, el cual consta de: masculino y femenino de acuerdo a la persona que se le realiza la encuesta.
- Edad, la encuesta cuenta con rango de edades que van desde

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

- En que parada se baja del articulado.
- Cuadras que camina la persona desde que salió de su origen hasta ingresar al paradero.
- Cuanto tiempo le toma el viaje, desde que sale de su origen contando el tiempo que se demora caminando desde su origen hasta el paradero, el tiempo de viaje y el tiempo que se demora en caminar las cuadras al salir del paradero hacia su destino.
- Motivo del viaje, en motivo de viaje contamos con las siguientes opciones:
  1. Trabajo.
  2. Tramite personal (banco, SRI, IESS, etc.)
  3. Recreacional (paseo, parque, cine, etc.)
  4. Estudio.
  5. Mercado o compras.
  6. Va a Casa.
  7. Va a comer.
  8. Acompañar a alguien.
  9. Hospital.
  10. Otros.

### **3.3.1.3 Pie de formato**

En el Pie de formato se dejó un espacio destinado para detallar si el usuario hacer trasbordo, es decir se cambia de Troncal, se detalla la parada en la que se baja del sistema.

## **3.3.2 Formato De Encuesta Utilizado Para Las Rutas Alimentadoras**

Este formato varia ya que se adiciona un mapa del recorrido de la ruta alimentadora en donde el encuestado va a ubicar en donde exactamente tomo el alimentador.

### **3.3.2.1 Encabezado**

El Encabezado es el mismo descrito en 3.3.1.1. Lo único que varía es el nombre de la ruta alimentadora en la cual se está realizando la encuesta.

### **3.3.2.2 Cuerpo del formato**

Se usa el mismo formato del 3.3.1.2 y se adiciona el lugar exacto en donde el encuestado se subió al bus.

### **3.3.2.3 Pie del formato**

El pie del formato es igual que lo descrito en 3.3.1.3 dejando el mismo espacio para determinar si la persona hace trasbordo y de hacer escribir cual es el destino final.

Los planos en los cuales los encuestados marcaban exactamente donde tomaban la ruta alimentadora son los siguientes:

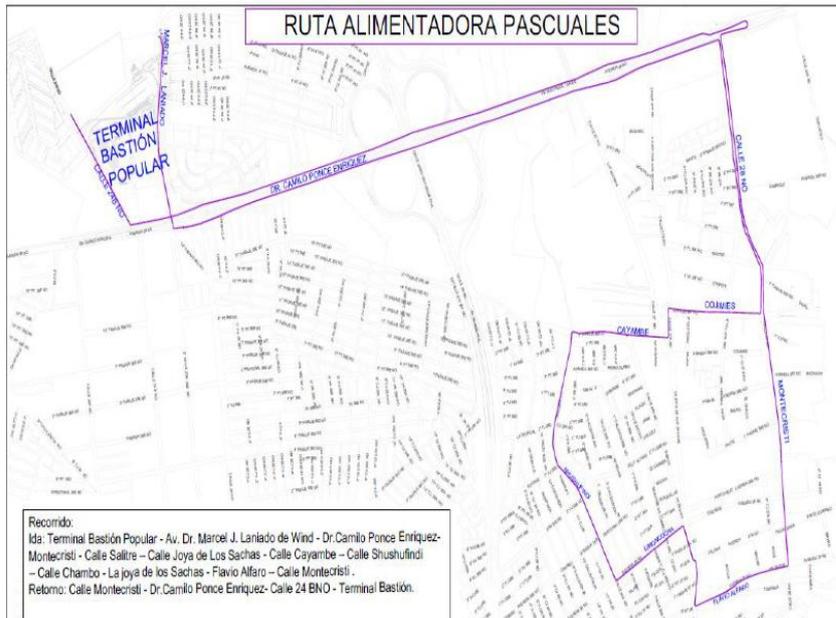


Ilustración 1 Ruta alimentadora Pascuales.

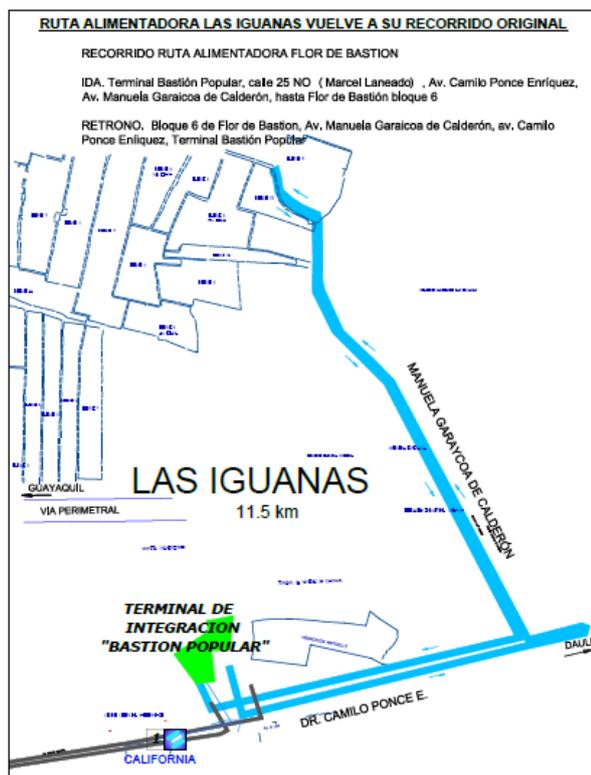


Ilustración 2 Ruta alimentadora Las Iguanas

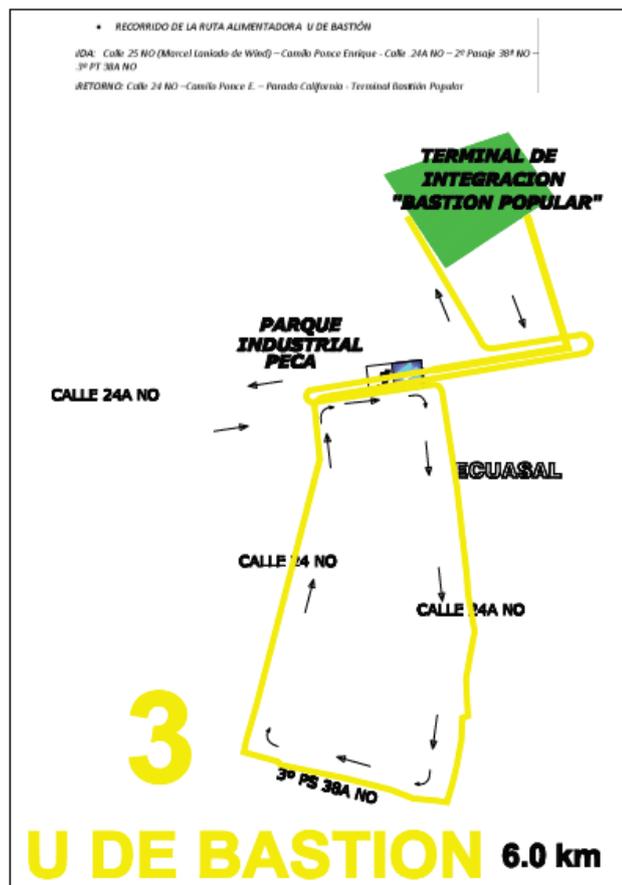


Ilustración 3 Ruta alimentadora U de Bastión



Ilustración 4 Ruta Alimentadora Juan Montalvo

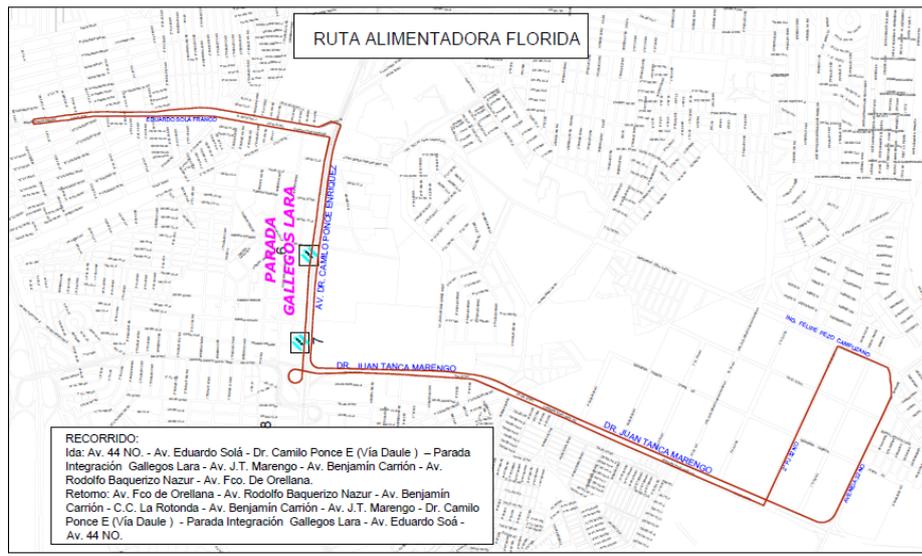


Ilustración 5 Ruta alimentadora Florida

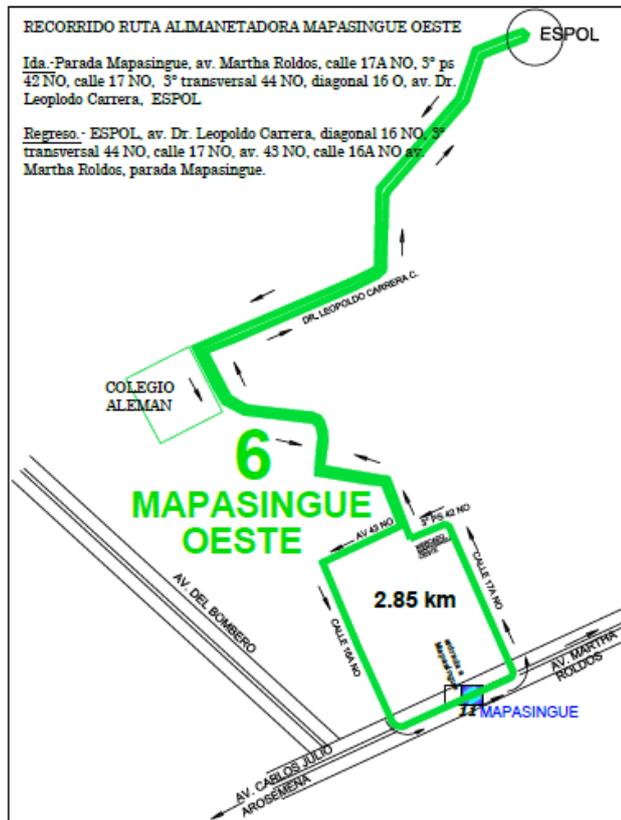


Ilustración 6 Ruta alimentadora Mapasingue Oeste

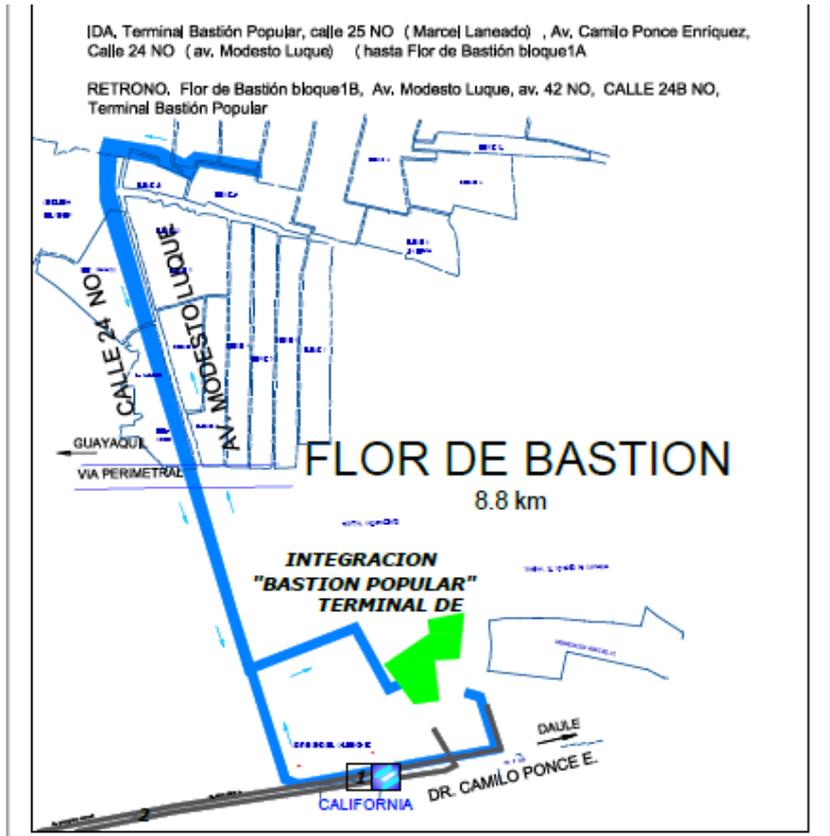


Ilustración 7 Ruta alimentadora Flor de Bastión



Ilustración 8 Ruta alimentadora Vía a la Costa

• RECORRIDO DE LA RUTA ALIMENTADORA MAPASINGUE ESTE

IDA. Parada Federación Deportiva del Guayas – Av. Carlos Julio Arcebenena – Av. Martha Roldos – calle 26C NO  
 RETORNO. Calle 26C NO – transversal 364 NO – av. 364 NO (Manuel Roldán S.J.) – av. Víctor Emilio Estrada – av. 37 NO (Dr. Adolfo Alvear O.) – av. Carlos Julio Arcebenena, parada Federación Deportiva del Guayas.



Ilustración 9 Ruta alimentadora Mapasingue Oeste

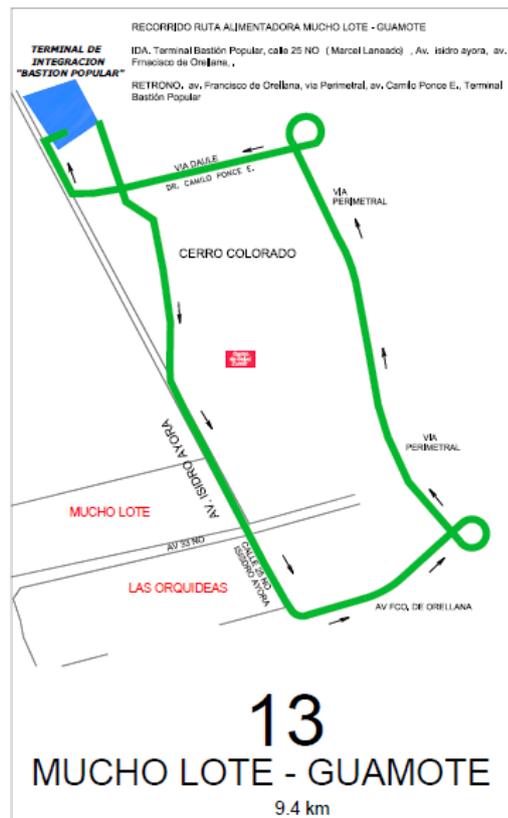


Ilustración 10 Ruta alimentadora Mucho Lote - Guamote

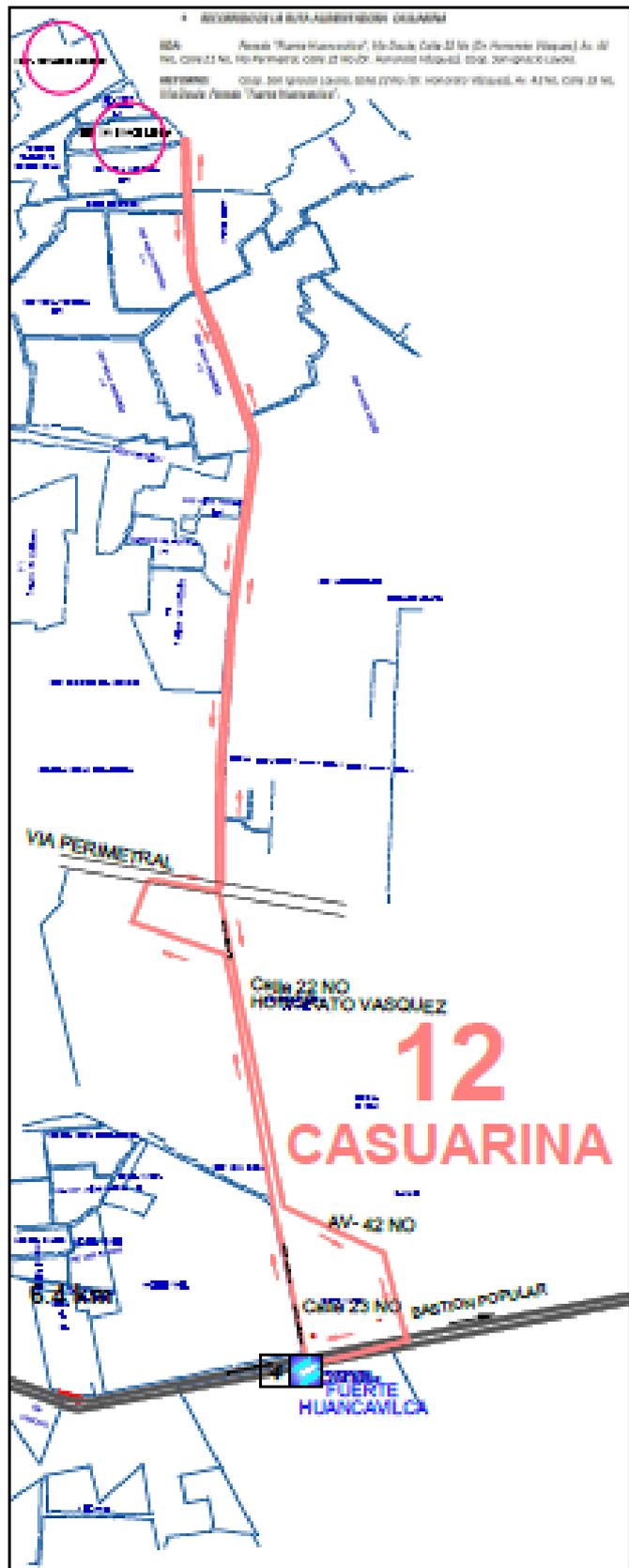


Ilustración 11 Ruta alimentadora Casuarina

La encuesta que se utilizaba para encuestar en las rutas alimentadoras es la siguiente:

1) HC 

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

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 mas

4) ¿CUANTAS CUADRAS CAMINÓ DESDE QUE SALIÓ DE SU ORIGEN HASTA QUE TOMO EL ALIMENTADOR?

--	--	--	--	--

5) ¿EN QUE SECTOR UD TOMO EL ALIMENTADOR?

--	--	--	--	--

6) ¿EN QUE PARADA SE BAJA?

					TERMINAL BASTIÓN POPULAR
					CALIFORNIA
					INMACONSA
					COOP. LUZ DEL GUAYAS
					FUERTE HUANCABILCA
					LA FLORIDA
					GALLEGOS LARA
					AV. JUAN TANCA MARENGO
					PROSPERINA
					COLEGIO DOLORES SUCRE
					CERROS DE MAPASINGUE
					MAPASINGUE
					CENTRO DE ARTE
					FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

					COLEGIO 28 DE MAYO
					LAS MONJAS
					BELLAVISTA
					UNIVERSIDAD CATÓLICA
					CDLA. FERROVIARIA
					UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
					COLEGIO VICENTE ROCAFUERTE
					CALLE ESMERALDAS
					PLAZA VICTORIA
					MERCADO CENTRAL
					IESS
					BIBLIOTECA MUNICIPAL
					GARCÍA AVILÉS

7) ¿CUANTAS CUADRAS CAMINA DESDE QUE SALE DE LA PARADA HASTA QUE LLEGA A SU DESTINO?

--	--	--	--	--

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

--	--	--	--	--

9) MOTIVO DEL VIAJE

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

					MERCADO O COMPRAS
					VA A CASA
					VA A COMER
					ACOMPANAR ALGUIEN
					HOSPITAL

Tabla 3. Formato de encuesta en rutas alimentadoras

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4 HORARIO DE ENCUESTA

	<i>Paraderos</i>	Hora de inicio de encuesta	Hora de término de encuesta	Tiempo total de encuestas
0	TERMINAL BASTION	6:00	20:00	14 horas
1	CALIFORNIA	6:00	20:00	14 horas
2	INMACONSA	6:00	20:00	14 horas
3	LUZ DEL GUAYAS	6:00	20:00	14 horas
4	FUERTE HUANCABILCA	6:00	20:00	14 horas
5	LA FLORIDA	6:00	20:00	14 horas
6	GALLEGOS LARA	6:00	20:00	14 horas
7	JUAN TANCA MARENGO	6:00	20:00	14 horas
8	PROSPERINA	6:00	20:00	14 horas
9	DOLORES SUCRE	6:00	20:00	14 horas
10	CERRO DE MAPASINGUE	6:00	20:00	14 horas
11	MAPASINGUE	6:00	20:00	14 horas
12	CENTRO DE ARTE	6:00	20:00	14 horas
13	FEDERACION DEPORTIVA DEL GUAYAS	6:00	20:00	14 horas
14	COLEGIO 28 DE MAYO	6:00	20:00	14 horas
15	LAS MONJAS	6:00	20:00	14 horas
16	BELLAVISTA	6:00	20:00	14 horas
17	UNIVERSIDAD CATOLICA	6:00	20:00	14 horas
18	LA FERROVIARIA	6:00	20:00	14 horas
19	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	6:00	20:00	14 horas
20	COLEGIO VICENTE ROCAFUERTE	6:00	20:00	14 horas
21	ESMERALDAS	6:00	20:00	14 horas
22	PLAZA VICTORIA	6:00	20:00	14 horas
23	MERCADO CENTRAL	6:00	20:00	14 horas
24	GARCIA AVILES	6:00	20:00	14 horas
25	IESS	6:00	20:00	14 horas
26	BIBLIOTECA MUNICIPAL	6:00	20:00	14 horas

Tabla 4. Horas de realización de encuestas

**Fuente:** Elaboración Propia

Para determinar la hora de la encuesta se tomó referencia un estudio realizado previamente en el cual 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 (Maldonado, 2015)

<b>Rutas Alimentadoras</b>		Hora de inicio de encuesta	hora de término de encuesta	Tiempo total de encuestas
1	Ruta Florida	6:00	20:00	14 horas
2	Vía a la Costa/PJ	6:00	20:00	14 horas
3	Ruta Pascuales	6:00	20:00	14 horas
4	Ruta Iguanas	6:00	20:00	14 horas
5	Flor de Bastión	6:00	20:00	14 horas
6	Ruta U de Bastion	6:00	20:00	14 horas
7	Juan Montalvo	6:00	20:00	14 horas
8	Mapasingue Oeste	6:00	20:00	14 horas
9	Ruta Casuarina	6:00	20:00	14 horas
10	Mucho Lote	6:00	20:00	14 horas
11	Ruta Guamote	6:00	20:00	14 horas
12	Mapasingue Este	6:00	20:00	14 horas

Tabla 5. Horas de realización de encuestas en rutas alimentadoras

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.5 TAMAÑO MUESTRAL

La fundación Metrovia nos proporcionó el número de usuarios que ingresa diariamente en los paraderos de la Troncal 3 con el volumen por día se determinó la muestra con la Ec. 2 con un porcentaje de error recomendado del 5%,

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

Donde:

n= tamaño de la muestra (Datos proporcionados por la fundación Metrovia)

N= Volumen máximo de pasajeros en el tiempo de 6:00 am a 22:00

Z= se utilizó un coeficiente de 1.96 para una seguridad 95%

p= 0.5

e= Se usó porcentaje de error de 0.1

A continuación se detalla la siguiente tabla correspondiente al 5% de muestra la cual debe ser encuestada a diario.

<b>PARADA</b>	<b>Universo de usuario (N)</b>	<b>n e=0,05</b>	<b>Muestra a encuestar en el día (5%)</b>
TERMINAL BASTIÓN	3098	155	342
CALIFORNIA	8755	438	368
INMACONSA	2352	118	330
LUZ DEL GUAYAS	2500	125	333
FUERTE HUANCAVILCA	3006	150	341
LA FLORIDA	7030	352	364
GALLEGOS LARA	2755	138	337
JUAN TANCA MARENGO	1458	73	304
PROSPERINA	2861	143	339
DOLORES SUCRE	1932	97	320
CERRO DE MAPASINGUE	5334	267	358
MAPASINGUE	2886	144	339
CENTRO DE ARTE	4916	246	356
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS	142	7	104
COLEGIO 28 DE MAYO	5832	292	360
LAS MONJAS	1371	69	300
BELLAVISTA	1891	95	319
UNIVERSIDAD CATÓLICA	4957	248	357
LA FERROVIARIA	916	46	271
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	12011	601	372
COLEGIO VICENTE ROCAFUERTE	1842	92	318
ESMERALDAS	3645	182	348
PLAZA VICTORIA	2615	131	335
MERCADO CENTRAL	5367	268	358
GARCÍA AVILÉS	1043	52	281
IESS	3669	183	348
BIBLIOTECA MUNICIPAL	3788	189	349

<b>RUTA ALIMENTADORAS</b>	<b>Universo de usuario (N)</b>	<b>n e=0,05</b>	<b>Muestra a encuestar en el día (5%)</b>
RUTA PASCUALES	5369	268	359
RUTA IGUANAS	3862	193	349
RUTA U DE BASTIÓN	3223	161	343
JUAN MONTALVO	3196	160	343
RUTA FLORIDA	7828	391	366
MAPASINGUE OESTE	3139	157	342
FLOR DE BASTIÓN	3620	181	347
VIA A LA COSTA/PJ	7018	351	364
MAPASINGUE ESTE	2282	114	329
MUCHO LOTE	2568	128	334
RUTA CAUSARINA	2964	148	340
RUTA GUAMOTE	2511	126	333
	145552	7278	13001

Tabla 6. Muestras a encuestar en un día

**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.6 PERSONAL NECESARIO PARA ENCUESTAS**

Para determinar cuántos encuestadores se necesita por paradero determinamos el número de encuestas que se debe hacer mínimo por hora, y se divide para el número de personas que utilizan el sistema de 6:00am a 20:00pm ese valor lo multiplicamos por el número de encuestas mínimo realizarse en ese paradero, este procedimiento lo realizamos en cada paradero, y determinamos que en el único paradero en el cual se necesita dos encuestadores en todo el día de recolección de encuestas es en el paradero Universidad de Guayaquil, en los demás paraderos solo se requiere de dos encuestadores por un máximo de dos horas que son las horas que corresponden al mayor número de usuarios en el día.

<b>ESTACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN / HORA</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>de 6 a 20</b>	<b>ENCUESTAS MINIMO</b>
FUERTE HUANCAVILCA	USUARIOS	102	195	161	138	183	147	193	136	142	186	243	389	500	221	72	3006	350
	ENCUESTAS	12	23	19	16	21	17	22	16	17	22	28	45	58	26	8	350	
	ENCUESTADORES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	
LA FLORIDA	USUARIOS	709	811	672	443	375	416	588	488	395	380	412	493	480	280	85	7030	370
	ENCUESTAS	37	43	35	23	20	22	31	26	21	20	22	26	25	15	4	370	
	ENCUESTADORES	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1		
GALLEGOS LARA	USUARIOS	172	244	252	136	108	106	133	148	142	153	249	374	343	144	53	2755	340
	ENCUESTAS	21	30	31	17	13	13	16	18	18	19	31	46	42	18	7	340	
	ENCUESTADORES	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1		
DOLORES SUCRE	USUARIOS	106	102	82	42	44	64	270	284	218	80	43	166	299	117	18	1932	330
	ENCUESTAS	18	17	14	7	7	11	46	48	37	14	7	28	51	20	3	330	
	ENCUESTADORES	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1		

<b>ESTACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN / HORA</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>de 6 a 20</b>	<b>ENCUESTAS MINIMO</b>
MAPASINGUE	USUARIOS	168	252	224	121	119	114	233	179	109	133	216	298	299	322	98	2886	350
	ENCUESTAS	20	31	27	15	14	14	28	22	13	16	26	36	36	39	12	350	
	ENCUESTADORES	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1		
CENTRO DE ARTE	USUARIOS	182	293	274	281	283	220	287	322	328	323	430	627	468	397	199	4916	360
	ENCUESTAS	13	21	20	21	21	16	21	24	24	24	31	46	34	29	15	360	
	ENCUESTADORES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1		
LAS MONJAS	USUARIOS	32	53	44	29	53	54	71	79	62	82	139	246	221	148	60	1371	310
	ENCUESTAS	7	12	10	7	12	12	16	18	14	19	31	56	50	33	13	310	
	ENCUESTADORES	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1		
BELLAVISTA	USUARIOS	75	127	118	80	84	80	151	87	144	120	151	288	188	124	74	1891	330
	ENCUESTAS	13	22	21	14	15	14	26	15	25	21	26	50	33	22	13	330	
	ENCUESTADORES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1		

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN / HORA	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	de 6 a 20	ENCUESTAS MINIMO
UNIVERSIDAD CATÓLICA	USUARIOS	28	58	146	214	288	344	490	400	389	326	358	656	510	356	393	4957	370
	ENCUESTAS	2	4	11	16	22	26	37	30	29	24	27	49	38	27	29	370	
	ENCUESTADORES	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2		
LA FERROVIARIA	USUARIOS	51	90	69	39	32	34	70	63	83	29	51	73	143	60	31	916	280
	ENCUESTAS	16	27	21	12	10	10	21	19	25	9	16	22	44	18	9	280	
	ENCUESTADORES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
COLEGIO VICENTE ROCAFUERTE	USUARIOS	80	151	102	58	65	78	186	332	126	83	89	96	212	145	39	1842	320
	ENCUESTAS	14	26	18	10	11	13	32	58	22	14	16	17	37	25	7	320	
	ENCUESTADORES	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1		
PLAZA VICTORIA	USUARIOS	230	320	248	139	106	139	154	164	120	140	171	211	215	165	92	2615	340
	ENCUESTAS	30	42	32	18	14	18	20	21	16	18	22	27	28	21	12	340	
	ENCUESTADORES	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1		

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN / HORA	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	de 6 a 20	ENCUESTAS MINIMO
IESS	USUARIOS	63	95	92	147	209	285	326	295	265	280	334	332	430	374	142	3669	350
	ENCUESTAS	6	9	9	14	20	27	31	28	25	27	32	32	41	36	14	350	
	ENCUESTADORES	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
BIBLIOTECA MUNICIPAL	USUARIOS	41	42	86	151	242	277	313	276	331	293	395	467	462	244	169	3788	350
	ENCUESTAS	4	4	8	14	22	26	29	26	31	27	37	43	43	23	16	350	
	ENCUESTADORES	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1		

Tabla 7. Encuestadores necesarios por Hora

Fuente: Elaboración Propi

### 3.7 CRONOGRAMA DE ENCUESTA

Para la realización de encuestas se realizó un cronograma de encuestas el cual consistía en realizar en cuestas en una parada diaria, en la única parada en la que se necesitó más de un encuestador en todo el día fue el paradero de la Universidad de Guayaquil, en el resto de paraderos era ocasionalmente cuando se requería dos encuestadores. A continuación se detalla los días en los cuales se realizaron las encuestas.

Fecha	Parada/ Ruta Alimentadora	Universo de usuarios	Muestra a encuestar en el día	Muestra recogida	Cumple Con el tamaño de la muestra más alto
15/11/2018	Universidad Católica	4957	370	375	SI
20/11/2018	Plaza Victoria	2615	340	350	SI
22/11/2018	Colegio Vicente Rocafuerte	1842	320	322	SI
27/11/2018	Centro De Arte	4916	360	360	SI
27/12/2018	Vía A La Costa PJ	7018	364	365	SI
28/11/2018	Mapasingue	2886	350	359	SI
28/11/2018	Mapasingue Oeste	3139	342	342	SI
29/11/2018	Dolores Sucre	1932	330	340	SI
30/11/2018	Universidad De Guayaquil	12011	620	625	SI
04/12/2018	La Ferroviaria	916	280	300	SI
05/12/2018	Bellavista	1891	330	337	SI
06/12/2018	Las Monjas	1371	310	324	SI
07/12/2018	La Florida	7030	370	380	SI
07/12/2018	Juan Montalvo	3196	343	350	SI
10/12/2018	Gallegos Lara	2755	340	370	SI
10/12/2018	Ruta Florida	7828	391	403	SI
11/12/2018	Fuerte Huancavilca	3006	350	365	SI
11/12/2018	Ruta Casuarina	2964	340	343	SI
13/12/2018	Biblioteca Municipal	3788	350	358	SI
14/12/2018	IESS	3669	350	350	SI
12/11/2018	Colegio 28 De Mayo	5832	370	460	SI

<b>Fecha</b>	<b>Parada/ Ruta Alimentadora</b>	<b>Universo de usuarios</b>	<b>Muestra a encuestar en el día</b>	<b>Muestra recogida</b>	<b>Cumple Con el tamaño de la muestra más alto</b>
13/11/2018	Cerro De Mapasingue	5334	360	360	SI
14/11/2018	Prosperina	2861	350	350	SI
15/11/2018	Juan Tanca Marengo	1458	310	320	SI
16/11/2018	Esmeraldas	3645	350	370	SI
19/11/2018	Terminal Bastión	3098	350	360	SI
20/11/2018	Federación Deportiva Del Guayas	142	105	110	SI
26/11/2018	California	8755	450	467	SI
27/11/2018	Inmaconsa	2352	340	340	SI
28/11/2018	Luz Del Guayas	2500	340	380	SI
29/11/2018	Mercado Central	5367	370	378	SI
03/12/2018	García Avilés	1043	300	311	SI
05/12/2018	Ruta Pascuales	5369	360	362	SI
06/12/2018	Ruta Iguanas	3862	350	359	SI
07/12/2018	Flor De Bastión	3620	350	353	SI
10/12/2018	Ruta U De Bastión	3223	350	356	SI
11/12/2018	Mucho Lote	2568	340	365	SI
12/12/2018	Ruta Guamote	2511	340	351	SI
13/12/2018	Mapasingue Este	2282	330	357	SI

Tabla 8. Cronograma de Encuestas

**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.8 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA**

En Excel se realizó una tabla con la cual se ingresaba la información de una manera rápida, en la tabulación tomamos en cuenta la hora pico tanto en la mañana como en la tarde y el número total de encuestas realizadas en las 14 horas de trabajo de campo de 6:00am a 20:00pm.

NOMBRE DEL PARADERO :

MUESTRA RECOGIDA:

RANGO DE HORA		GENERO		EDAD										MOTIVO										TIEMPO PROMEDIO DE VIAJE	PROMEDIO DE CUADRAS QUE CAMINAN A LA PARADA	PROMEDIO DE CUADRAS QUE CAMINAN AL DESTINO													
DESDE	HASTA	MASCULINO	FEMENINO	0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o mas	TRABAJO	TRAMITE PERSONAL	RECREACION	ESTUDIO	MERCADO O COMPRAS	VA A CASA	VA A COMER	ACOMPANAR A ALGUIEN	HOSPITAL	OTRO																	
6:00	7:00																																						
7:00	8:00																																						
8:00	9:00																																						
9:00	10:00																																						
10:00	11:00																																						
11:00	12:00																																						
12:00	13:00																																						
13:00	14:00																																						
14:00	15:00																																						
15:00	16:00																																						
16:00	17:00																																						
17:00	18:00																																						
18:00	19:00																																						
19:00	20:00																																						
SUMATORIA PARCIAL =		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
SUMATORIA TOTAL =		0		0										0																									

Tabla 9. Formato para procesamiento de información

Fuente: Elaboración Propia

### **3.9 PARÁMETROS A SER ANALIZADOS**

Los parámetros que fueron estudiados en los paraderos y rutas alimentadoras son los siguientes:

- Las edades de los usuarios que más utilizan este medio de transporte.
- El género de los usuarios que más utilizan este medio de transporte, tanto en los paraderos como en las rutas alimentadoras
- Distribución de los pasajeros por motivos de los viajes tanto en los paraderos como en las rutas alimentadoras.
- El tiempo de viaje de los usuarios tanto en los articulados como en los autobuses.
- Promedio de cuadras que se caminan para llegar al paradero, como para tomar la ruta alimentadora.
- Promedio de cuadras que os usuarios caminan tanto para salir del paradero como para salir de la ruta alimentadora.
- Origen y destino del viaje por parada y por ruta alimentadora.

## **CAPÍTULO 4. SITUACIÓN ACTUAL**

### **4.1 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA METROVÍA**

El sistema BRT (Bus Rapid Transit), es el sistema de transporte público urbano que usa La Metrovia, el que consta por el momento con 3 rutas de Troncales que recorren la ciudad de Guayaquil diametral y radialmente por medio de sus buses articulados y alimentadores, pasando por sectores residenciales, comerciales, empresariales, hospitalarios, estudiantiles.

### **4.2 PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA TRONCAL 3**

#### **4.2.1 Características Técnicas**

Como características técnicas de la Troncal 3 se tiene que cuenta con 27 paradas y, además posee 30,30 km de longitud para carriles propios en sus dos sentidos (ida y vuelta), iniciando su recorrido sector habitacional Bastión Popular, un ancho de carril de 3,50 m, la velocidad promedio es de 25 a 30 km/h y el tiempo que le toma realizar el recorrido de ida y regreso son alrededor de 90 min. (Guayaquil-PNUD, 2004)

Se instauro que la posición de las paradas será en una distancia entre estaciones alrededor de 640 metros, por la distancia promedio obtenida en las encuestas que especifica cuantos metros camina un usuario, se determinó en cuanto a señalética y seguridad que todas las paradas debían contar con barreras restrictivas y protectoras, información general, bordillos de resguardados, separadores de flujos, regulación por semáforos, comunicación especial, condiciones especiales de regulación y publicidad, iluminación de seguridad, identificación y control visual. (Guayaquil-PNUD, 2004).

## 4.2.2 Características y Datos Operacionales

Según el Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la Ciudad de Guayaquil, la Troncal Bastión Popular - Centro tendría tres recorridos radiales, el primero comienza en Bastión hasta la Avenida Olmedo contando con 40 articulados una longitud de 15,57 Km., el segundo inicia en La Florida hasta la Av. Olmedo con 28 articulados con un recorrido de 10,28 Km., el tercero inicia en La Florida hasta el Centenario con 14 articulados y una prolongación de 9,30 Km., se presenta el esquema a continuación:

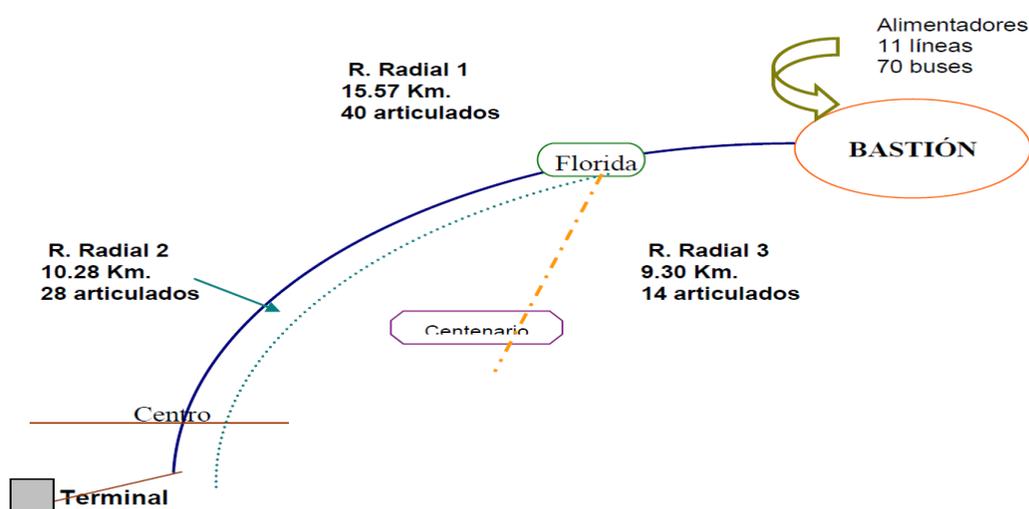


Ilustración 12 Diseño de la Troncal 3

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

La planificación del recorrido para la Troncal 3 se presenta de la siguiente manera:

### **Sentido Noroeste-Centro**

Salida Terminal de Integración “Bastión Popular”, Av. Dr. Camilo Ponce Enríquez, Av. Martha Bucaram de Roldós, Av. Carlos Julio Arosemena, Av. 9 de Octubre, Primero de Mayo, Tulcán, Colón, Olmedo, Pedro Carbo y Sucre.

### **Sentido Centro-Noroeste**

Sucre, Tulcán, Primero de Mayo (Estación de Transferencia), Tungurahua, Av. 9 de Octubre, Carlos Julio Arosemena, Av. Martha Bucaram de Roldós, Av. Dr. Camilo Ponce Enríquez y Terminal de Integración Bastión Popular.

El estudio realizado para en el Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la Ciudad de Guayaquil, establece que en la Troncal 3 habrá una demanda máxima estimada de 6000 pasajeros en la hora pico en un solo sentido, y el nivel de servicio por día sería de 120.000 pasajeros.

### **4.2.3 Parámetros De Operación De La Troncal 3**

Actualmente la Troncal 3 posee veintisiete paradas, una terminal de integración y doce rutas alimentadoras, cinco salen de la Terminal de Bastión, las otras siete salen de las paradas, Gallegos Lara, Centro de Arte, Florida, Mapasingue, Fuerte Huancavilca, California y Federación Deportiva del Guayas, las rutas alimentadoras distribuidas a lo largo de la Troncal ayudan a cubrir sectores periféricos de la ciudad.

La Troncal 3 destina una flota de 50 buses articulados en recorrido completo de 90 minutos y un circuito con 8 articulados con un tiempo de duración de 63 minutos.

La capacidad de los buses articulados es de 160 pasajeros, de los cuales 123 van de pie y 37 sentados, a su vez la capacidad de los buses alimentadores es de 90 pasajeros (Movilidad Urbana de Guayaquil, 2014).

Para ésta investigación se presenta un cuadro resumen de la Troncal 3 con las principales características técnicas y de operación:

<b>Información</b>	<b>Observación</b>	<b>Bastión-Centro</b>
<b>Tipo de corredor</b>		BRT
<b>Tipo de operación</b>		Tronco- alimentador exclusivo
<b>Longitud en carril segregado</b>	El corredor Bastión- Centro tiene una bifurcación en el Centro y una dirección tiene 15,9 km y la otra tiene 15,4 km.	16,5
<b>Carriles por dirección</b>		1
<b>Carriles para sobrepaso</b>		No
<b>Tipo de segregación</b>		Barreras físicas
<b>Posición de los carriles</b>	Carriles en la lateral en tramos con tráfico en una dirección (en el centro de la ciudad)	Centro/Lateral
<b>Ubicación de las puertas</b>		Izquierda
<b>Pavimento de los carriles</b>		Concreto
<b>Pavimento de las estaciones</b>		Concreto
<b>Tratamiento en intersecciones</b>		Semáforos de tiempo fijo prioridad

<b>Información</b>	<b>Observación</b>	<b>Bastión-Centro</b>
<b>Estaciones/Paraderos</b>	Hay estaciones con características diferentes. Algunas sirven a solo una dirección de los corredores en el centro	24
<b>Distancia entre estaciones</b>		640m
<b>Distancia mínima entre paradas</b>		300m
<b>Pre-pago</b>		Si
<b>Abordaje</b>	Buses tienen puentes de abordaje	Plataforma alta
<b>Puertas automáticas</b>		Si
<b>Mapa/lista de estaciones</b>		Si
<b>Frecuencia (punta)</b>		2min
<b>Velocidad comercial (punta)</b>	Con circuito en zona de mayor demanda	22,8 km/h
<b>Carga máxima (punta)</b>		6.500
<b>Costo de infraestructura/corredor</b>		US\$ 1.38 millones

Tabla 10. Características técnicas y de operación de la Troncal 3

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

Según lo presentado en la tabla 10 del presente proyecto, la hora máxima en la Troncal 3, demanda la cantidad de 6500 pasajeros. Como dato relevante para la investigación, se tiene que en la Troncal 3 ingresaron un promedio de 85808 pasajeros en el mes de julio del 2018, y el máximo

volumen diario presentado para el mismo mes fue de 108894 pasajeros siendo más exactos el jueves 19 de julio del 2018, dando como promedio de lunes a viernes un número de 101.374. Ésta información es otorgada por la Fundación Metrovia.

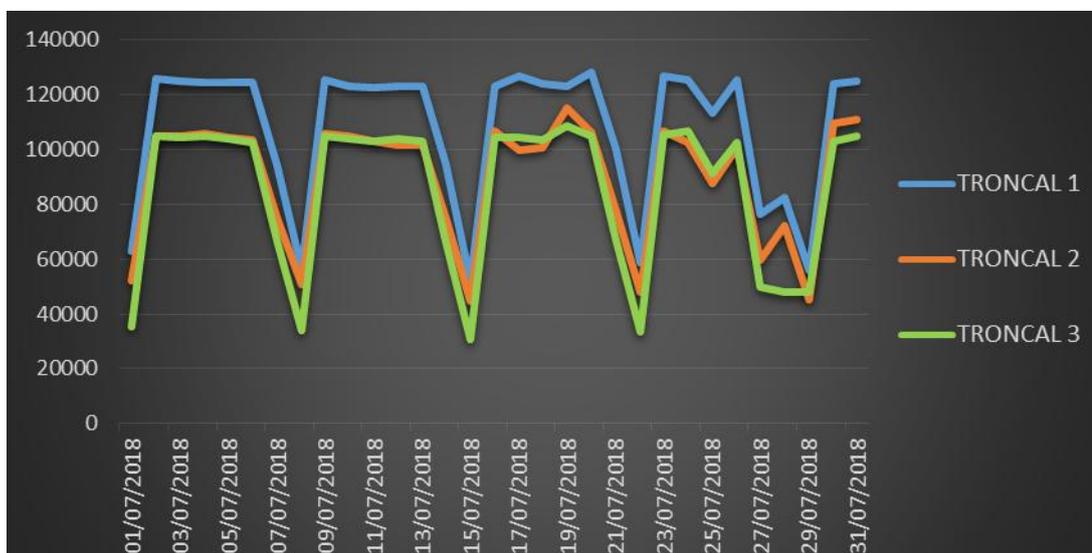


Ilustración 13 Relación Pasajeros/día para cada ruta Troncal en el mes de Julio del 2018

**Fuente:** Fundación Metrovia, 2018

La ilustración 14 da a conocer que en la Troncal 3 para el día 19 de julio del 2018, se presentó un pico máximo de pasajeros con la cantidad de 9418 usuarios por hora.

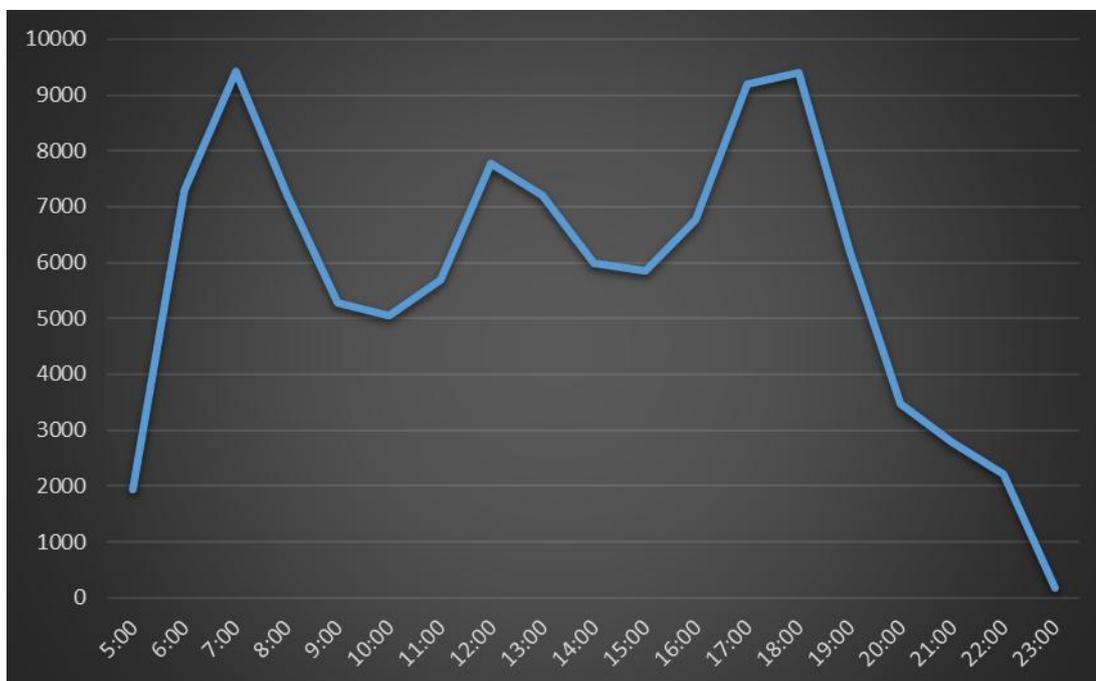


Ilustración 14 Volumen de pasajeros por horas para el 19 de julio del 2018 de la Troncal 3 contando con articulados y Alimentadores.

**Fuente:** Fundación Metrovia, 2018

En la ilustración 15 observamos los paraderos con mayor número de usuarios que ingresan en la Troncal 3, tenemos el Paradero Universidad de Guayaquil, alcanzando un máximo de un poco más de 13.000 pasajeros por día, esto debido a la gran cantidad de estudiantes que se dirigen a la Universidad Estatal durante todo el día, seguida del paradero California con un pico de un poco más de 9.300 pasajeros diarios, y por ultimo tenemos la parada La Florida con 7.500 pasajeros, estos paraderos se encuentran en un sector industrial donde a diario se dirigen gran cantidad de trabajadores.

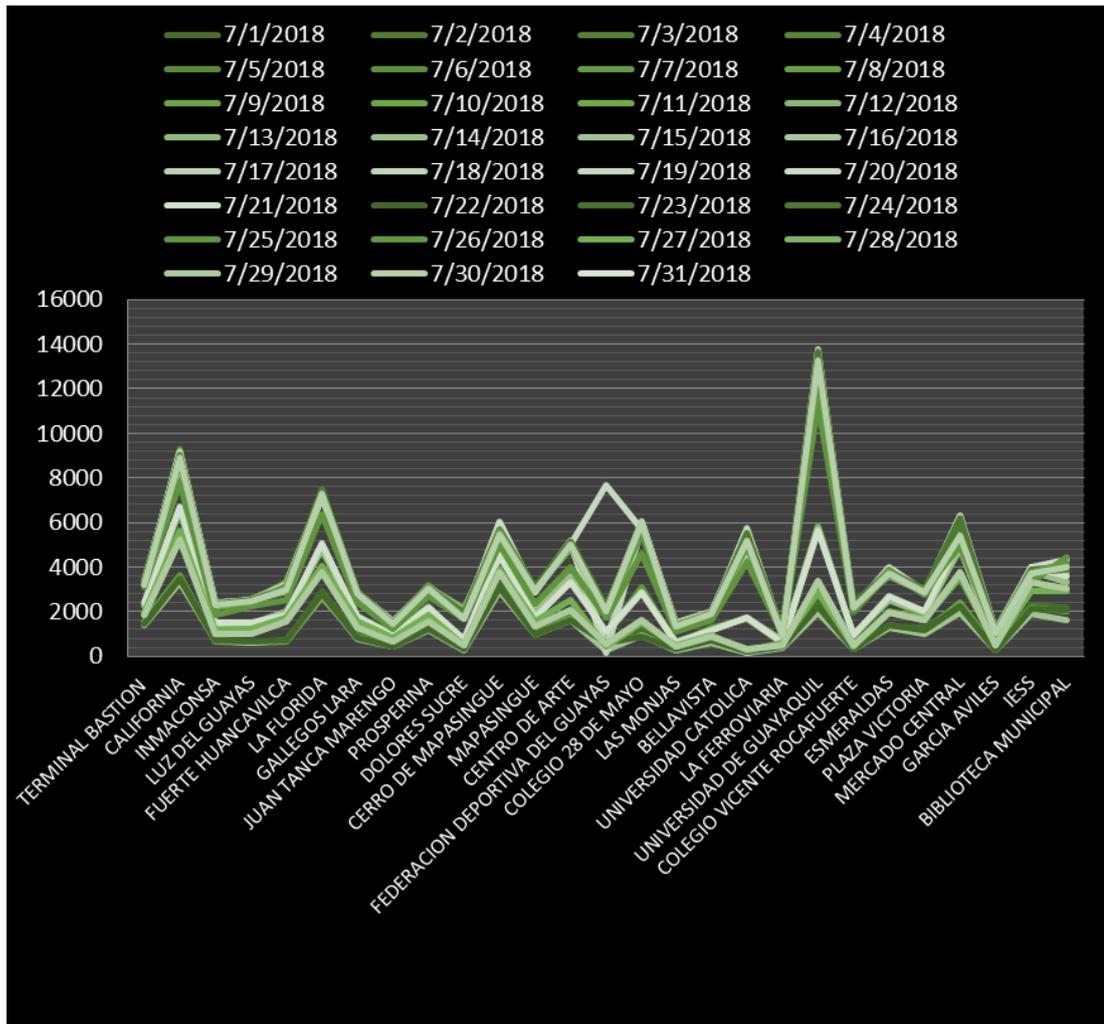


Ilustración 15 Volumen de pasajeros de la Troncal 3 (Articulados y Alimentadores) por parada Julio del 2018

**Fuente:** Fundación Metrovia, 2018

## **CAPÍTULO 5. RESULTADOS DEL ESTUDIO**

Con el apoyo de las encuestas realizadas a los pasajeros que ingresaron a las diferentes paradas y rutas alimentadoras de la Metrovia, y con la Ec.2 se determinó los parámetros tales como: muestra mínima de usuarios (n): tomando en cuenta un porcentaje de error del 5%, la muestra del 5% del universo, y además comparando estos valores con número de encuestas realizadas en campo y, además satisfaciendo el número mínimo de encuestas a realizarse en las fechas presentadas.

Fecha	Parada/Ruta Alimentadoras	Universo De Usuario (N)	N E=0,05	Muestra A Encuestar En El Día (5%)	Muestra Recogida (N)	Cumple Con El Tamaño De Muestra Más Alto
19/11/2018	TERMINAL BASTIÓN	3098	155	342	360	SI
26/11/2018	CALIFORNIA	8755	438	368	467	SI
27/11/2018	INMACONSA	2352	118	330	340	SI
28/11/2018	LUZ DEL GUAYAS	2500	125	333	380	SI
11/12/2018	FUERTE HUANCABILCA	3006	150	341	365	SI
7/12/2018	LA FLORIDA	7030	352	364	380	SI
10/12/2018	GALLEGOS LARA	2755	138	337	370	SI
15/11/2018	JUAN TANCA MARENGO	1458	73	304	320	SI
14/11/2018	PROSPERINA	2861	143	339	350	SI
29/11/2018	DOLORES SUCRE	1932	97	320	340	SI
13/11/2018	CERRO DE MAPASINGUE	5334	267	358	360	SI

<b>Fecha</b>	<b>Parada/Ruta Alimentadoras</b>	<b>Universo De Usuario (N)</b>	<b>N E=0,05</b>	<b>Muestra A Encuestar En El Día (5%)</b>	<b>Muestra Recogida (N)</b>	<b>Cumple Con El Tamaño De Muestra Más Alto</b>
28/11/2018	MAPASINGUE	2886	144	339	359	SI
27/11/2018	CENTRO DE ARTE	4916	246	356	360	SI
20/11/2018	FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS	142	7	104	110	SI
12/11/2018	COLEGIO 28 DE MAYO	5832	292	360	460	SI
6/12/2018	LAS MONJAS	1371	69	300	324	SI
5/12/2018	BELLAVISTA	1891	95	319	337	SI
15/11/2018	UNIVERSIDAD CATÓLICA	4957	248	357	375	SI
4/12/2018	LA FERROVIARIA	916	46	271	300	SI
30/11/2018	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	12011	601	372	625	SI
22/11/2018	COLEGIO VICENTE ROCAFUERTE	1842	92	318	322	SI

<b>Fecha</b>	<b>Parada/Ruta Alimentadoras</b>	<b>Universo De Usuario (N)</b>	<b>N E=0,05</b>	<b>Muestra A Encuestar En El Día (5%)</b>	<b>Muestra Recogida (N)</b>	<b>Cumple Con El Tamaño De Muestra Más Alto</b>
16/11/2018	ESMERALDAS	3645	182	348	370	SI
20/11/2018	PLAZA VICTORIA	2615	131	335	350	SI
29/11/2018	MERCADO CENTRAL	5367	268	358	378	SI
3/12/2018	GARCÍA AVILÉS	1043	52	281	311	SI
14/12/2018	IESS	3669	183	348	350	SI
13/12/2018	BIBLIOTECA MUNICIPAL	3788	189	349	358	SI
5/12/2018	RUTA PASCUALES	5369	268	359	362	SI
6/12/2018	RUTA IGUANAS	3862	193	349	359	SI
10/12/2018	RUTA U DE BASTIÓN	3223	161	343	356	SI
7/12/2018	JUAN MONTALVO	3196	160	343	350	SI
10/12/2018	RUTA FLORIDA	7828	391	366	403	SI

Fecha	Parada/Ruta Alimentadoras	Universo De Usuario (N)	N E=0,05	Muestra A Encuestar En El Día (5%)	Muestra Recogida (N)	Cumple Con El Tamaño De Muestra Más Alto
28/11/2018	MAPASINGUE OESTE	3139	157	342	342	SI
7/12/2018	FLOR DE BASTIÓN	3620	181	347	353	SI
27/12/2018	VÍA A LA COSTA/PJ	7018	351	364	365	SI
13/12/2018	MAPASINGUE ESTE	2282	114	329	357	SI
11/12/2018	MUCHO LOTE	2568	128	334	365	SI
11/12/2018	RUTA CAUSARINA	2964	148	340	343	SI
12/12/2018	RUTA GUAMOTE	2511	126	333	351	SI
	SUMA:	145552	7278	13001	14027	

Tabla 11. Presentación de paradas a realizar las encuestas según las fechas programadas. Comprobación de cumplimiento de muestra: Volumen de usuarios que ingresaron por parada y por ruta alimentadora versus tamaños de muestra

**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Tabla 11 se tiene el total de muestras recolectadas de la Troncal 3 con un valor total de 14027, lo que representa el 9.62% del universo. Las encuestas realizadas en cada una de las paradas y rutas alimentadoras, sobrepasan lo señalado por la Ec.2 y el 5% de la magnitud de usuarios que ingresaron en el horario de encuesta dispuesto.

## 5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ENCUESTAS A LOS USUARIOS DE LA TRONCAL 3 DEL SISTEMA METROVÍA

La presente sección expone los resultados obtenidos en porcentajes y valores de la muestra, como del universo. Es necesario mencionar que los datos del universo de usuarios que ingresan a la Troncal 3 se obtienen con un factor de expansión de cada paradero los mismos que luego son agrupados.

En la tabla 12 veremos los factores de expansión de los paraderos y rutas alimentadoras.

<b>PARADA/RUTA ALIMENTADORAS</b>	<b>Universo de usuario (N)</b>	<b>Muestra recogida (n)</b>	<b>F.E (N/n)</b>
TERMINAL BASTIÓN	3098	340	9,11
CALIFORNIA	8754	350	25,01
INMACONSA	2352	340	6,92
LUZ DEL GUAYAS	2500	380	6,58
FUERTE HUANCABILCA	3006	365	8,24
LA FLORIDA	7030	380	18,50
GALLEGOS LARA	2755	370	7,45
JUAN TANCA MARENGO	1458	320	4,56

<b>PARADA/RUTA ALIMENTADORAS</b>	<b>Universo de usuario (N)</b>	<b>Muestra recogida (n)</b>	<b>F.E (N/n)</b>
PROSPERINA	2861	350	8,17
DOLORES SUCRE	1932	340	5,68
CERRO DE MAPASINGUE	5334	360	14,82
MAPASINGUE	2886	359	8,04
CENTRO DE ARTE	4916	360	13,65
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS	142	110	1,29
COLEGIO 28 DE MAYO	5832	460	12,68
LAS MONJAS	1371	324	4,23
BELLAVISTA	1891	337	5,61
UNIVERSIDAD CATÓLICA	4957	375	13,22
LA FERROVIARIA	916	300	3,05
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	12011	625	19,22
COLEGIO VICENTE ROCAFUERTE	1842	322	5,72
ESMERALDAS	3645	370	9,85
PLAZA VICTORIA	2615	350	7,47
MERCADO CENTRAL	5367	370	14,51
GARCÍA AVILÉS	1043	311	3,35
IESS	3669	350	10,48
BIBLIOTECA MUNICIPAL	3788	358	10,58
RUTA PASCUALES	5369	362	14,83
RUTA IGUANAS	3862	359	10,76

<b>PARADA/RUTA ALIMENTADORAS</b>	<b>Universo de usuario (N)</b>	<b>Muestra recogida (n)</b>	<b>F.E (N/n)</b>
RUTA U DE BASTIÓN	3223	356	9,05
JUAN MONTALVO	3196	350	9,13
RUTA FLORIDA	7828	343	22,82
MAPASINGUE OESTE	3139	342	9,18
FLOR DE BASTIÓN	3620	353	10,25
VÍA A LA COSTA/PJ	7018	350	20,05
MAPASINGUE ESTE	2282	357	6,39
MUCHO LOTE	2568	365	7,04
RUTA CAUSARINA	2964	343	8,64
RUTA GUAMOTE	2511	351	7,15

Tabla 12. Factor de expansión por parada y ruta alimentadora de la Troncal

3

**Fuente:** Elaboración propia

## **5.2 ANÁLISIS DURANTE LA JORNADA DIARIA**

### **5.2.1 Características Generales De Los Usuarios De La Troncal 3**

Para la presente sección se tomarán como principales características el género y un rango de edades para los usuarios encuestados.

Como se aprecia en el tabla 13, los pasajeros que usaron la Metrovia en la Troncal 3 en el horario de encuesta establecido, fue 14027, donde el 51.65% son mujeres y el 48.35% son hombres.

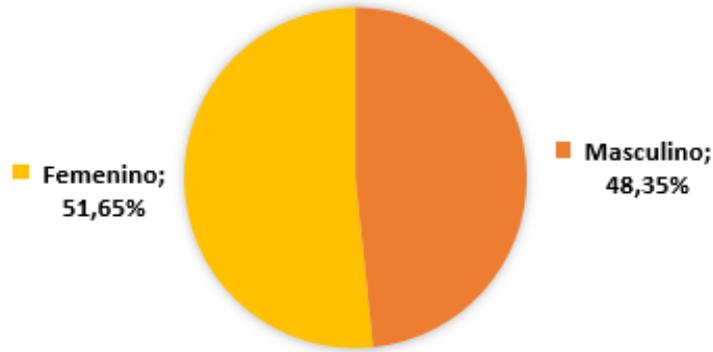


Ilustración 16 Distribución por genero de los usuarios encuestados de la Troncal 3 durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

MUESTRA			UNIVERSO		
Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total
6782	7245	14027	70374	75178	145552

Tabla 13. Distribución por género de los usuarios encuestados de la Troncal 3 durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

Además, se puede apreciar que la mayoría de usuarios que utilizan el sistema de Metrovia son personas que rondan la edad de 25 a 34 años con un porcentaje del 30.69%, de ahí le siguen jóvenes adultos de 18 a 24 años siendo estos el 26.20%, por consiguiente, el 19.08% de adultos entre los 35 a 44 años, de ahí el 11.54% de los usuarios poseen edades de 0 a 17 años, los usuarios de 55 a 64 años de edad poseen el 3.33%, y solo el 0.7% son personas de avanzada edad. Con los valores presentes se demuestra que la edad promedio de un usuario que realiza el recorrido de la Troncal 3 es de aproximadamente 30 años, esto se ve reflejado ya que los usuarios en su mayoría se dirigen hacia los centros de estudio superior y trabajos del sector industrial, y centro de la ciudad, siendo 1 año mayor que la edad promedio de la ciudad de Guayaquil, siendo esta 29 años (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010)

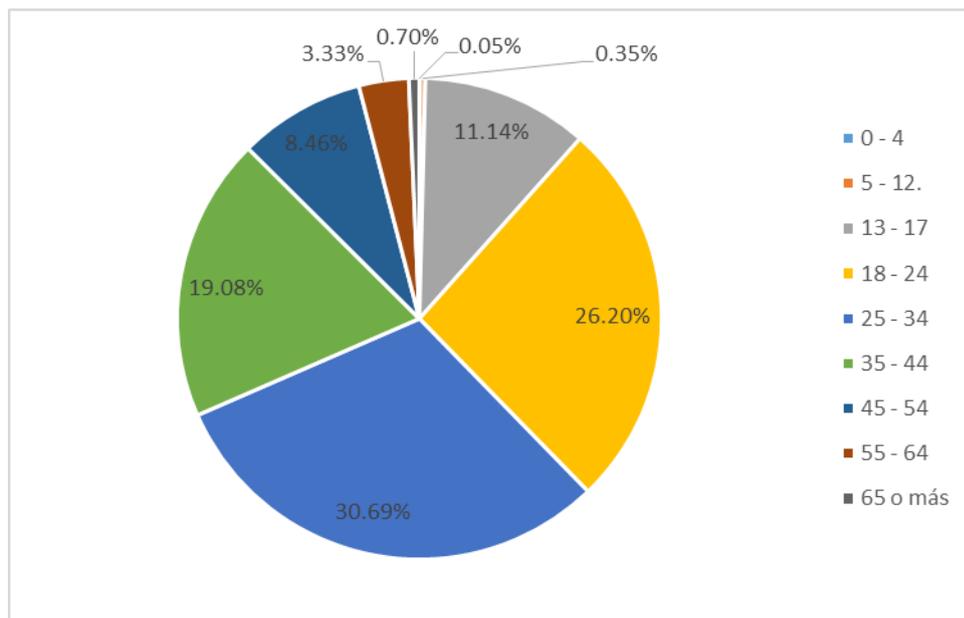


Ilustración 17 Distribución de pasajeros de la Troncal 3 por edad durante la jornada diaria

Fuente: Elaboración propia

MUESTRA									
0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
7	49	1563	3675	4305	2676	1187	467	98	14027

UNIVERSO									
0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
73	508	16219	38134	44671	27768	12317	4846	1017	145552

Tabla 14. Distribución de pasajeros de la Troncal 3 por edad durante la jornada diaria

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2 Características De Movilidad De Los Usuarios De La Troncal 3

Para el presente estudio se tomaron en cuenta diferentes motivos de viajes,

dando como resultados que el 23.18% de los usuarios encuestados que ingresaron al sistema en el transcurso del día lo usaron para dirigirse a sus instituciones de estudio, el 34.36% para llegar al trabajo, el 15.21% para dirigirse a sus casas, el 10.91% para realizar trámites personales, el 4.95% para hacer compras, el 1.16% para ir a centros de salud, el 2.28% acompaña a alguien, el 4.53% por motivo de recreación, el 2.91% va a comer, y el 0.48% realizara otra actividad.

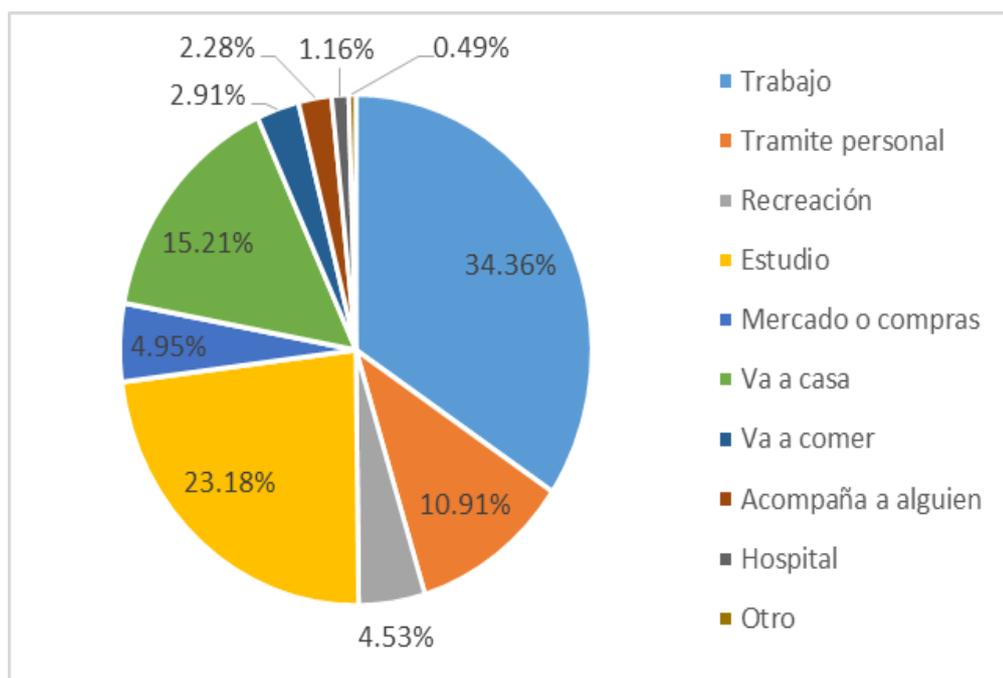


Ilustración 18 Distribución de pasajeros de la Troncal 3 por motivo de viaje durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

<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>Otro</b>	<b>Total</b>
4820	1531	636	3252	695	2134	408	320	163	68	14027

<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>Otro</b>	<b>Total</b>
50015	15887	6599	33745	7212	22144	4234	3320	1691	706	145552

Tabla 15. Distribución de pasajeros de la Troncal 3 por motivo de viaje durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

En la ilustración 19 se presentan los motivos de viaje de los usuarios de la Troncal 3 por hora a lo largo del día, siendo el ir al trabajo y estudio los mayores motivos por lo que los usuarios usan la Metrovia hasta las 16H00, distribuidos de 6H00 a 7H00 el trabajo (48%) y el estudio (29%), de 7H00 a 8H00 el mayor motivo de viaje se concentra en el trabajo (54%) y el estudio (22%); de 8H00 a 9H00 el trabajo sigue siendo el mayor con (45%), mientras que el estudio en (29%), el porcentaje de viajes al trabajo comienza a bajar significativamente pero aun así sigue siendo el mayor motivo hasta llegar a de 15H00 a 16H00 el ir al trabajo se encuentra en (29%) y el estudio (22%), luego de esta hora el ir a casa comienza a ser el mayor motivo de viaje de las personas seguido de ir al trabajo y estudio, donde tenemos, de 16H00 a 17H00 el motivo va a casa (26%) el trabajo (25%) y estudio (19%), de 17H00 a 18H00 el motivo va a casa (27%) el trabajo (18%) y estudio (21%), de 18H00 a 19H00 el motivo va a casa (45%) el trabajo (20%) y estudio (17%), de 19H00 a 20H00 el motivo va a casa (36%) el trabajo (13%) y estudio (12%), estos porcentajes se ven reflejados en que la Troncal 3 cruza por varios centros de estudio superior, trabajos del sector industrial además del centro de la ciudad.

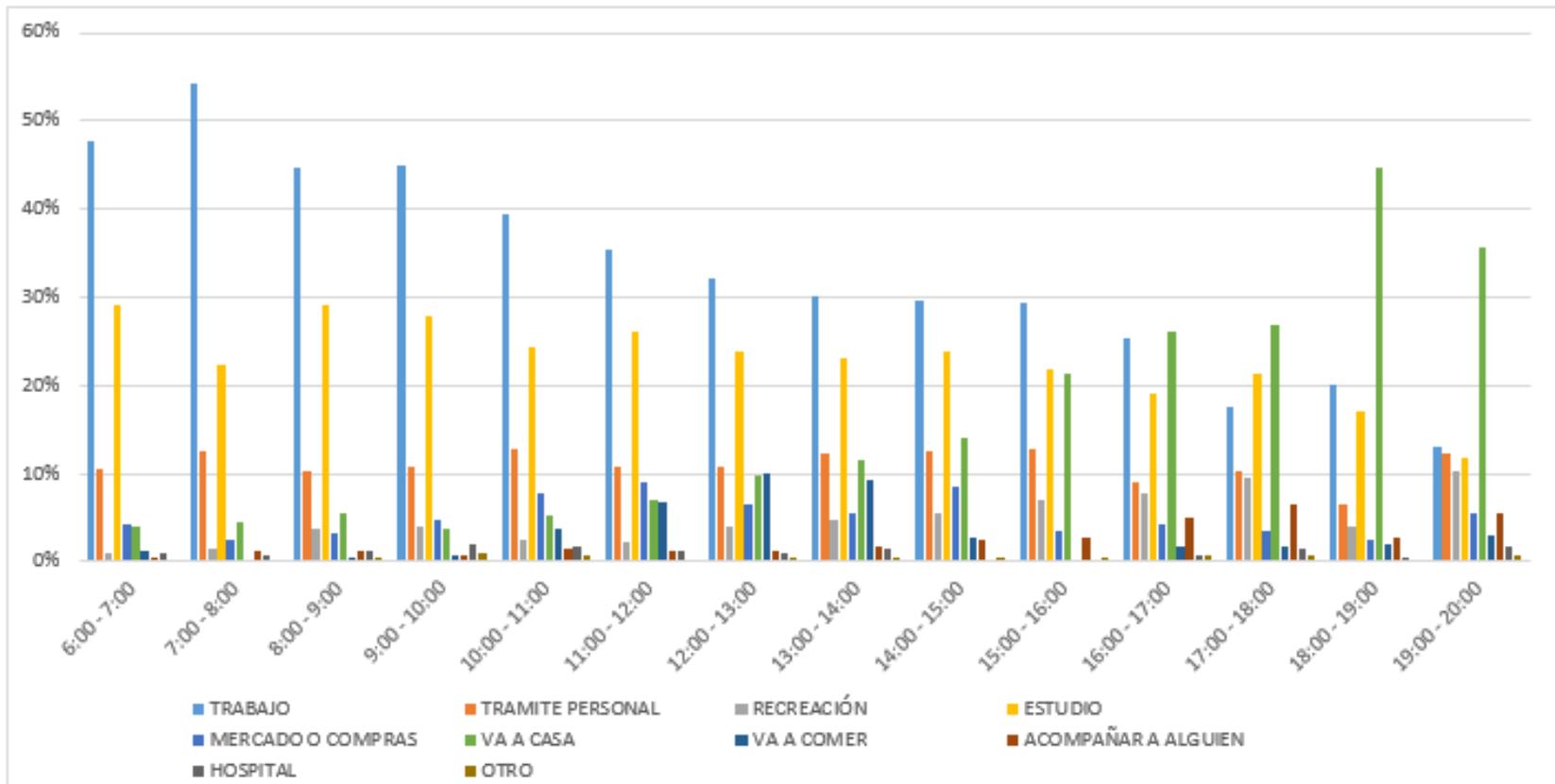


Ilustración 19 Distribución de pasajeros de la Troncal 3 por motivo de viaje y por hora durante la jornada diaria

Fuente: Elaboración propia

Un parámetro a tomar en cuenta en los análisis de movilidad es el tiempo que demoran los usuarios hasta llegar a su destino, este tiempo resulto de 31 minutos 50 segundos en promedio, para llegar a alguna parada del sistema Metrovia camina 3,76 promedio, mientras que para llegar a su destino son 3,52 cuadras promedio las que caminan.

<b>Tiempo promedio de viaje</b>	<b>Promedio de cuadras que caminan a la parada</b>	<b>Promedio de cuadras que caminan al destino</b>
0:31:50	3,76	3,52

Tabla 16. Tiempo de viaje y cuadras que los usuarios de la Troncal 3 caminan para entrar y salir del sistema a sus destinos

**Fuente:** Elaboración propia

La ciudad de Guayaquil se encuentra dividida en 56 zonas, el mismo se encuentra en el Anexo 1, obtenido del Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil, con la ayuda de este mapa obtenemos la clasificación origen-destino de la matriz de la Troncal 3, donde observamos que el 34% de los viajes tienen origen en el sector industrial y empresarial de la ciudad, estos son los sectores 31 y 32, donde está ubicado el Terminal Bastión, los paraderos, California, Inmaconsa, Luz del Guayas, Fuerte Huancavilca, La Florida, Gallegos Lara y Juan Tanca Marengo, y las rutas alimentadoras Ruta Iguanas, Flor de Bastión, Ruta Florida y Ruta Casuarina. El 25% de los usuarios tienen origen en la zona rural urbana de la ciudad como la Prosperina y Mapasingue, sectores 26 y 21, en donde se encuentran los paraderos Prosperina, Dolores Sucre, Cerro de Mapasingue, Mapasingue. Centro de Arte, Federación Deportiva del Guayas, Colegio 28 de Mayo y Las Monjas, además cubren estos sectores las rutas alimentadoras Vía a la Costa/PJ, Mapasingue Oeste y Mapasingue Oeste. El 19% de los usuarios inician sus viajes en el sector 19 y 20, el mismo que comprende los paraderos Bellavista, Universidad Católica, La Ferroviaria, Universidad de Guayaquil, Colegio Vicente Rocafuerte, Esmeraldas y Plaza Victoria, sector donde se encuentran centros de educación superior, de este 19% el 8,25% de usuarios se

concentra en el paradero Universidad de Guayaquil, siendo incluso el paradero con mayor afluencia de usuarios de toda la Troncal. El 10% de usuarios inician su viaje en el sector del centro de la ciudad sector 17 y 18, donde se ubican los paraderos de Mercado Central, García Avilés, Biblioteca Municipal y IESS. Por ultimo tenemos los sectores 38, 45 y 46 sectores periféricos del norte de Guayaquil, si bien no hay paraderos en estos sectores pero si son cubiertos con las rutas alimentadoras Ruta Pascuales, Ruta U de Bastión, Juan Montalvo Mucho Lote y Ruta Guamote que llegan a la estación de Bastión Popular y aportan con el 12% de usuarios al sistema de la Troncal 3.

ZONA		TOTAL	%
ORIGEN	17	3,788	3%
	18	10,079	7%
	19	20,113	14%
	20	7,764	5%
	21	16,645	11%
	26	21,068	14%
	31	25,041	17%
	32	24,187	17%
	38	3,196	2%
	45	8,302	6%
	46	5,369	4%

Tabla 17. Mayores orígenes de los usuarios de la Troncal 3 durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro Mayores destinos de los usuarios de la Troncal 3 durante la jornada diaria, podemos observar que en su gran mayoría los usuarios se mantienen dentro del recorrido de la Troncal 3, el 6% de usuarios hacen transbordo para dirigirse al sector norte o sur de la ciudad de Guayaquil por medio de los buses que cubren la Troncal 1, por lo que podemos concluir que el 6% de usuarios hacen transbordos a las otras Troncales. Sin contar

las zonas de transbordo los sectores donde más se dirigen los pasajeros son: al sector (31 y 32) con el 29% zona donde se ubica el sector industrial y empresarial de Guayaquil, al sector (19 y 20) con el 24% zona donde se ubica la Universidad de Guayaquil y Universidad Católica De Santiago De Guayaquil, en el centro de la ciudad sector (17 y 18) el 13%, el sector (21 y 26) con el 24%, y el sector (38, 45 y 46) urbano periférico 4%.

ZONA		TOTAL	%
<b>DESTINO</b>	<b>9</b>	4721	3%
	<b>17</b>	7398	5%
	<b>18</b>	11954	8%
	<b>19</b>	20328	14%
	<b>20</b>	15274	10%
	<b>21</b>	12483	9%
	<b>22</b>	3922	3%
	<b>26</b>	21573	15%
	<b>31</b>	19965	14%
	<b>32</b>	21812	15%
	<b>38</b>	1193	1%
	<b>45</b>	3570	2%
	<b>46</b>	1359	1%

Tabla 18. Mayores destinos de los usuarios de la Troncal 3 durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

Con el análisis obtenido en las tablas 17 y 18 durante la jornada diaria, se puede demostrar que hay similitud en los valores. Esto se debe a que en un día de jornada, los usuarios parten de un punto específico hacia un destino en la mañana y al final de la jornada parten del destino hacia el punto inicial. El caso de no ser iguales representa que los usuarios, ya sea por motivos o circunstancias tales como utilizar otro medio de transporten, se dirigen de un punto de partida, hacia un destino en la mañana, y en la tarde utilicen otro medio lo cual implicaría en una variación de los resultados. A continuación,

se presentan los resultados de mayores destinos de los usuarios de la Troncal 3 durante la jornada diaria sin considerar los transbordos, en la tabla 19, Examinando los resultados, el sector 31 y 32 al ser una zona industrial y empresarial de Guayaquil tienen valores semejantes, donde el 31% representa el destino y el 34% el origen; dicho de otra manera, el 34% de las personas llegan a este punto, y el 31% sale de este. Así mismo se puede observar en el sector 19 donde se encuentra la Universidad de Guayaquil, donde coinciden los usuarios que tiene como origen y destino este punto, con un 14%. Es de mencionar que en el sector 17 y 18, ubicado en el centro de la ciudad, existe una variación entre el origen con un 10% y el destino con un 14%, dando a entender que los usuarios que se dirigen a este punto, no necesariamente regresan en la Metrovia de la Troncal 3, o no regresan al mismo lugar de origen.

ZONA		TOTAL	%
<b>DESTINO</b>	<b>17</b>	7866	5%
	<b>18</b>	12708	9%
	<b>19</b>	21611	14%
	<b>20</b>	16239	11%
	<b>21</b>	13271	10%
	<b>26</b>	22935	15%
	<b>31</b>	21225	15%
	<b>32</b>	23189	16%
	<b>38</b>	1269	1%
	<b>45</b>	3795	3%
	<b>46</b>	1445	1%

Tabla 19. Mayores destinos de los usuarios de la Troncal 3 durante la jornada diaria sin considerar los transbordos

**Fuente:** Elaboración propia



Ilustración 20 Plano 1. Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 3 durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.3 ANÁLISIS EN LA HORA PICO

Para el análisis de la hora de mayor demanda del servicio Metrovia, tanto en la mañana como en la tarde, se debe observar en la tabla 19 donde se aprecia las mayores concentraciones de usuarios en dos intervalos de tiempo para la jornada establecida. Se puede observar que las mayores horas son a las 7:00 am (13147 pasajeros) y a las 18:00 pm (13140 pasajeros) que ingresaron en todas las rutas de parada y alimentadores.

<b>Hora</b>	<b>Volumen de pasajeros</b>
5:00	2712
6:00	10184
7:00	13147
8:00	10069
9:00	7371
10:00	7055
11:00	7939
12:00	10860
13:00	10056
14:00	8354
15:00	8173
16:00	9448
17:00	12844
18:00	13140
19:00	8616
20:00	4846
21:00	3876
22:00	3078
23:00	233

Tabla 20. Horas pico con sus respectivos volúmenes

**Fuente:** Elaboración propia

Para una mayor apreciación, se presenta a continuación la ilustración 21 donde se puede observar la variación de la cantidad de usuarios que ingresan al sistema de transporte masivo de la Troncal 3 para cada una de las horas de la jornada establecida.

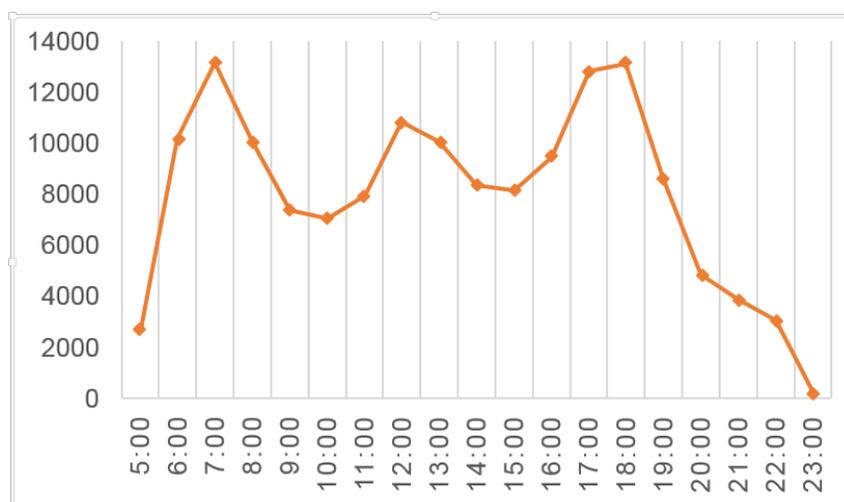


Ilustración 21 Volúmenes de pasajeros por hora que ingresan a las rutas y alimentadores de la Troncal 3

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.1 Características Generales Y De Movilidad De Los Usuarios De La Troncal 3 En La Hora Pico En La Mañana (7:00 - 8:00)

Para el presente estudio se posee como horas pico aquellas horas de la jornada donde más usuarios del universo, utilizan el sistema Metrovia. Dado esta primicia se tiene que en el horario de 7:00 a 8:00 am los usuarios están conformados según su género por un 53.98% por hombres y el 46.02% por mujeres.

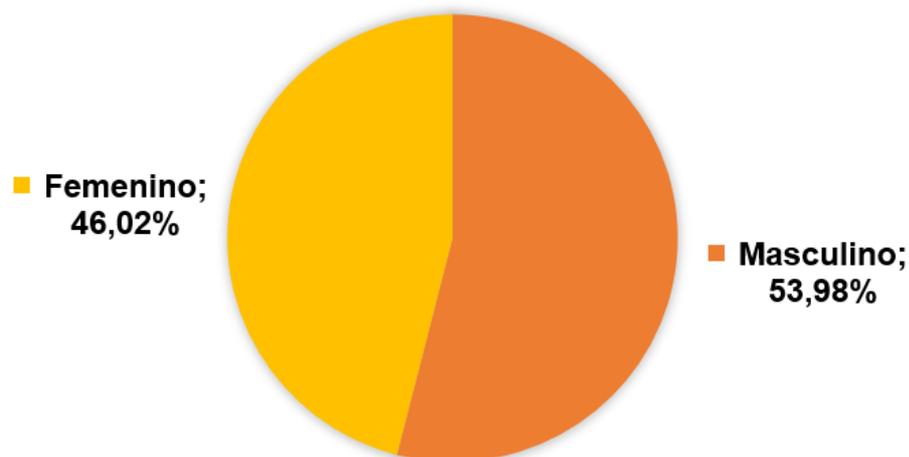


Ilustración 22 Distribución de pasajeros por el género de la Troncal 3 en el horario pico de la mañana

**Fuente:** Elaboración propia

MUESTRA			UNIVERSO		
Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total
638	544	1182	7096	6051	13147

Tabla 21. Distribución de pasajeros por el género de la Troncal 3 en el horario pico de la mañana

**Fuente:** Elaboración propia

Con la ayuda de la ilustración 23 se tiene que los usuarios que ingresaron al sistema Metrovia de 7:00 a 8:00 am se distribuyen según la edad de la siguiente manera: personas entre 25 a 34 años con el 36.63%, de 18 a 24 poseen el 24.45%, de 35 a 44 con el 17.85%, de 45 a 54 con el 8.12% y de 55 a 64 con tan solo el 2.12%, los niños entre 0 a 12 años y adultos de edad avanzada no son usuales a utilizar el sistema durante este periodo poseen el 1.95%.

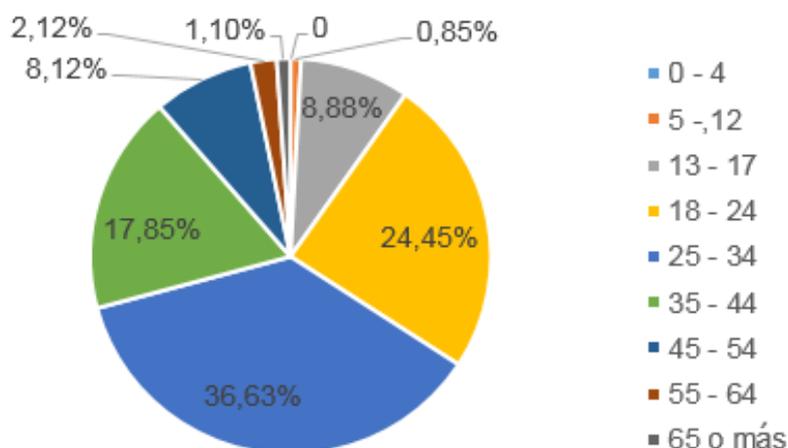


Ilustración 23 Distribución de pasajeros de la Troncal 3 por rango de edad en el horario de 7:00 a 8:00 am

MUESTRA									
0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
0	10	105	289	433	211	96	25	13	1182

UNIVERSO									
0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
0	111	1168	3214	4816	2347	1068	278	145	13147

Tabla 22. Distribución de pasajeros de la Troncal 3 por rango de edad en el horario de 7:00 a 8:00 am.

**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede observar en la ilustración 24 en la hora pico de 7:00 a 8:00 am, el mayor motivo de viaje es para dirigirse al trabajo con un 54.40%, continuo se tiene al estudio con un 22.17%, subsiguientes trámites personales con un 12.61%, y las demás actividades como recreación, compras, acompañar a alguien, va a casa u otras solo suman el 10.83%.

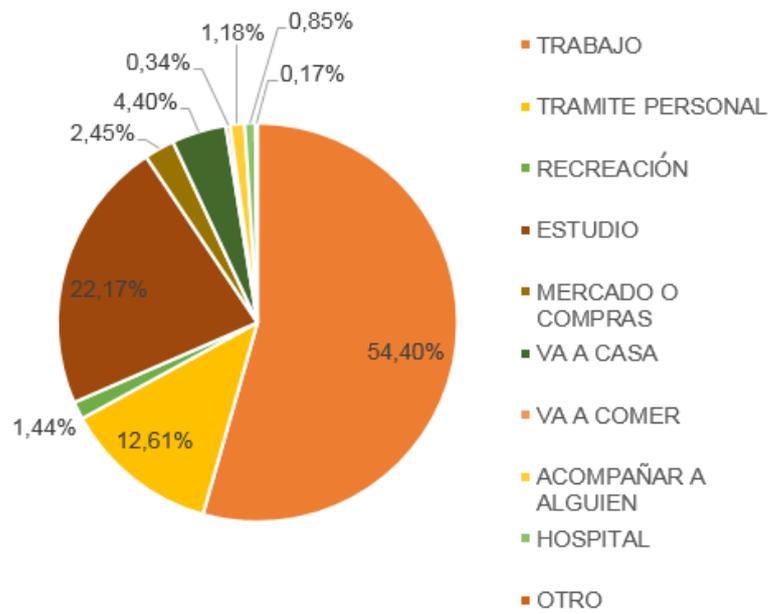


Ilustración 24 Distribución de usuarios por motivos de viaje de la Troncal 3 en el horario de 7:00 a 8:00 am.

**Fuente:** Elaboración propia

<b>MUESTRA</b>										
<b>Trabajo</b>	<b>Trámite personal</b>	<b>Recreación</b>	<b>Estudio</b>	<b>Mercado o compra</b>	<b>Va a casa</b>	<b>Va a comer</b>	<b>Acompañar a alguien</b>	<b>Hospital</b>	<b>Otro</b>	<b>TOTAL</b>
643	149	17	262	29	52	4	14	10	2	1182

<b>UNIVERSO</b>										
<b>Trabajo</b>	<b>Trámite personal</b>	<b>Recreación</b>	<b>Estudio</b>	<b>Mercado o compra</b>	<b>Va a casa</b>	<b>Va a comer</b>	<b>Acompañar a alguien</b>	<b>Hospital</b>	<b>Otro</b>	<b>TOTAL</b>
7152	1657	189	2914	323	578	44	156	111	22	13147

Tabla 23. Distribución de usuarios por motivos de viaje de la Troncal 3 en el horario de 7:00 a 8:00.

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.3.2 Características Generales Y De Movilidad De Los Usuarios De La Troncal 3 En La Hora Pico En La Mañana (18:00 - 19:00)

Para la hora pico de la tarde se obtuvo según los usuarios que ingresan a las paradas y rutas alimentadoras que se encuentran conformados por un 53.76% de mujeres y un 46.24% de hombres.

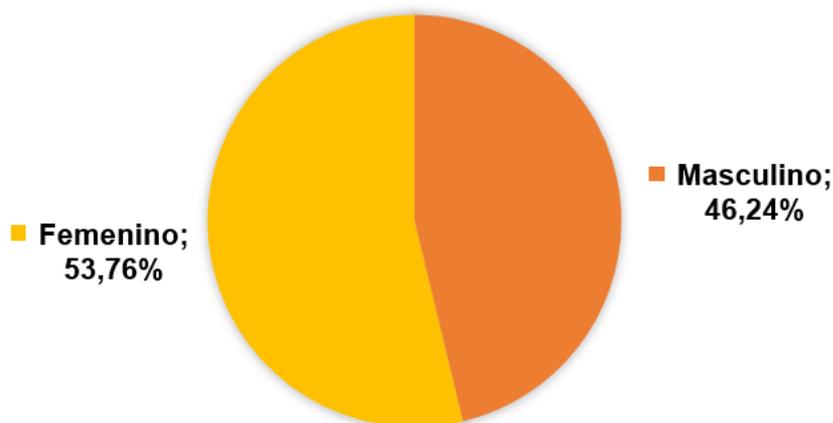


Ilustración 25 Distribución de pasajeros por el género de la Troncal 3 en el horario pico de la tarde

Fuente: Elaboración propia

MUESTRA			UNIVERSO		
Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total
591	687	1278	6076	7064	13140

Tabla 24. Distribución de pasajeros por el género de la Troncal 3 en el horario pico de la tarde

Fuente: Elaboración propia

En el horario de 18:00 a 19:00 encontramos en los usuarios que el 31.46% se encuentran entre los 25 a 34 años, el 24.41% entre 18 a 24 años, 22.07% entre 35 a 44 años, el 13.46% entre 13 a 17 años, el 6.89% entre 45 a 54 años y el 1.72% entre 55 a 64 años.

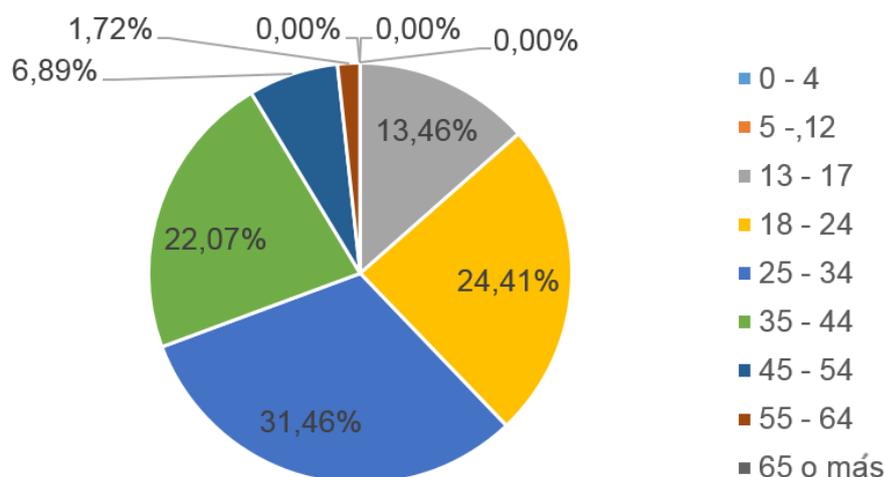


Ilustración 26 Distribución de pasajeros de la Troncal 3 por rango de edad en el horario de 18:00 a 19:00

Fuente: Elaboración propia

MUESTRA									
0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
0	0	172	312	402	282	88	22	0	1278

UNIVERSO									
0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
0	0	1768	3208	4133	2899	905	226	0	13140

Tabla 25. Distribución de pasajeros de la Troncal 3 por rango de edad en el horario de 18:00 a 19:00 am.

Fuente: Elaboración propia

Para la hora pico de 18:00 a 19:00, se tiene como actividad predominante "va a casa" con un 44.66%, de ahí se tiene que el 20.09% va al trabajo, el 16.95% ingresan por motivo de estudio, el 6.95% realizará trámites personales y las demás actividades sumadas, representan el 9.03%.

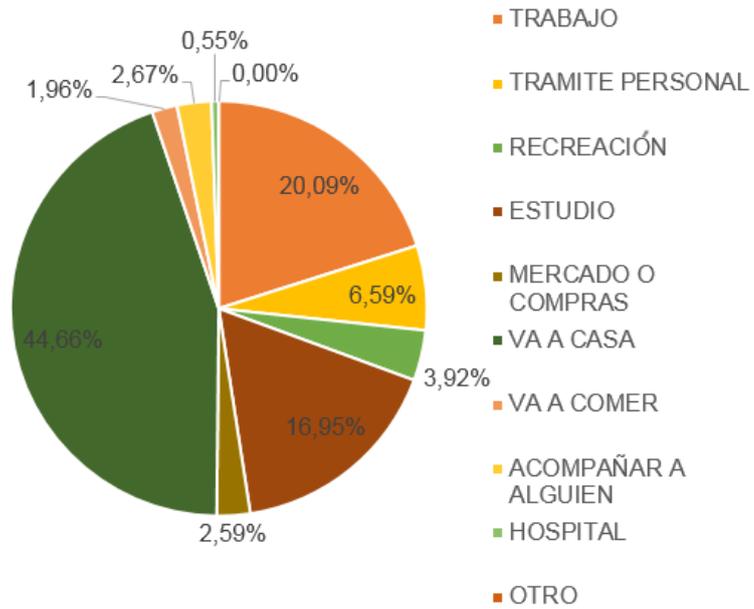


Ilustración 27. Distribución de usuarios por motivos de viaje de la Troncal 3 en el horario de 18:00 a 19:00.

**Fuente:** Elaboración propia

<b>MUESTRA</b>										
<b>Trabajo</b>	<b>Trámite personal</b>	<b>Recreación</b>	<b>Estudio</b>	<b>Mercado o compra</b>	<b>Va a casa</b>	<b>Va a comer</b>	<b>Acompañar a alguien</b>	<b>Hospital</b>	<b>Otro</b>	<b>TOTAL</b>
256	84	50	216	33	569	25	34	7	0	1274

<b>UNIVERSO</b>										
<b>Trabajo</b>	<b>Trámite personal</b>	<b>Recreación</b>	<b>Estudio</b>	<b>Mercado o compra</b>	<b>Va a casa</b>	<b>Va a comer</b>	<b>Acompañar a alguien</b>	<b>Hospital</b>	<b>Otro</b>	<b>TOTAL</b>
2640	866	516	2228	340	5869	258	351	72	0	13140

Tabla 26. Distribución de usuarios por motivos de viaje de la Troncal 3 en el horario de 18:00 a 19:00

**Fuente:** Elaboración propia

#### **5.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ENCUESTAS A LOS USUARIOS DE LAS PARADAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LA TRONCAL 3 DEL SISTEMA METROVÍA**

En la ilustración 28 se muestra el volumen de usuarios que ingresó al sistema Metrovia durante la jornada diaria en la Troncal 3 en las estaciones de mayor tráfico como son: California, La Florida, Cerro de Mapasingue, Centro de Arte, Colegio de 28 de Mayo, Universidad Católica, Universidad de Guayaquil, Mercado Central, IESS y la Biblioteca Municipal.

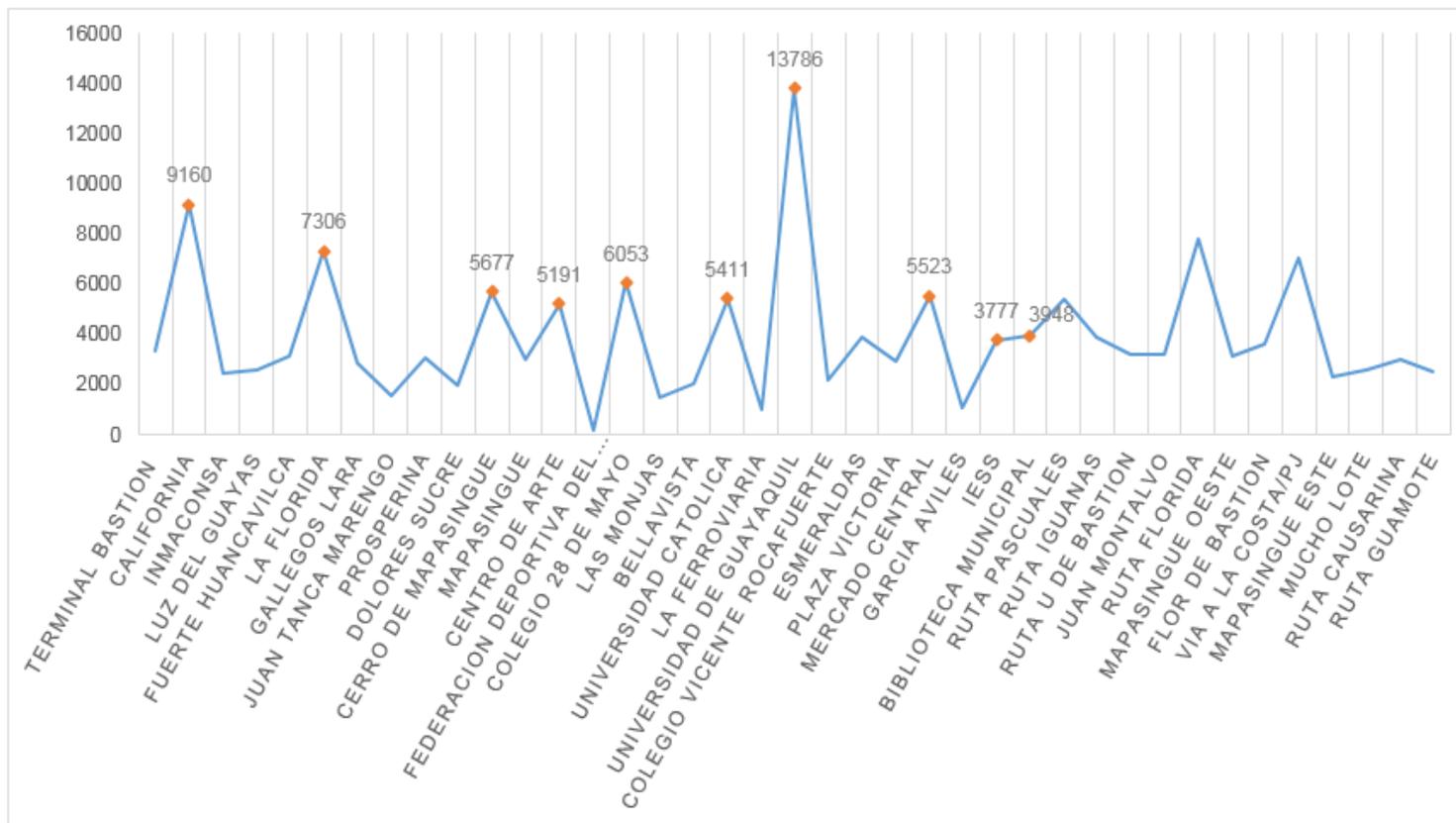


Ilustración 28. Volumen diario de pasajeros por parada y ruta alimentadora de la Troncal 3

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

### 5.4.1 Análisis De La Jornada Diaria: Características Generales Y De Movilidad De Los Usuarios

Como se puede apreciar en la ilustración 29, el porcentaje de hombres y mujeres tiene una diferencia promedio del 5.30%, favoreciendo a las mujeres en la mayoría de los casos, exceptuando la parada de Centro de arte donde se puede observar una gran diferencia ya que las mujeres poseen el 68.61% y los hombres el 31.39%, además de la Universidad de Guayaquil donde sucede el mismo caso teniendo como valores del 59.52% a las mujeres y 40.48% a los hombres.

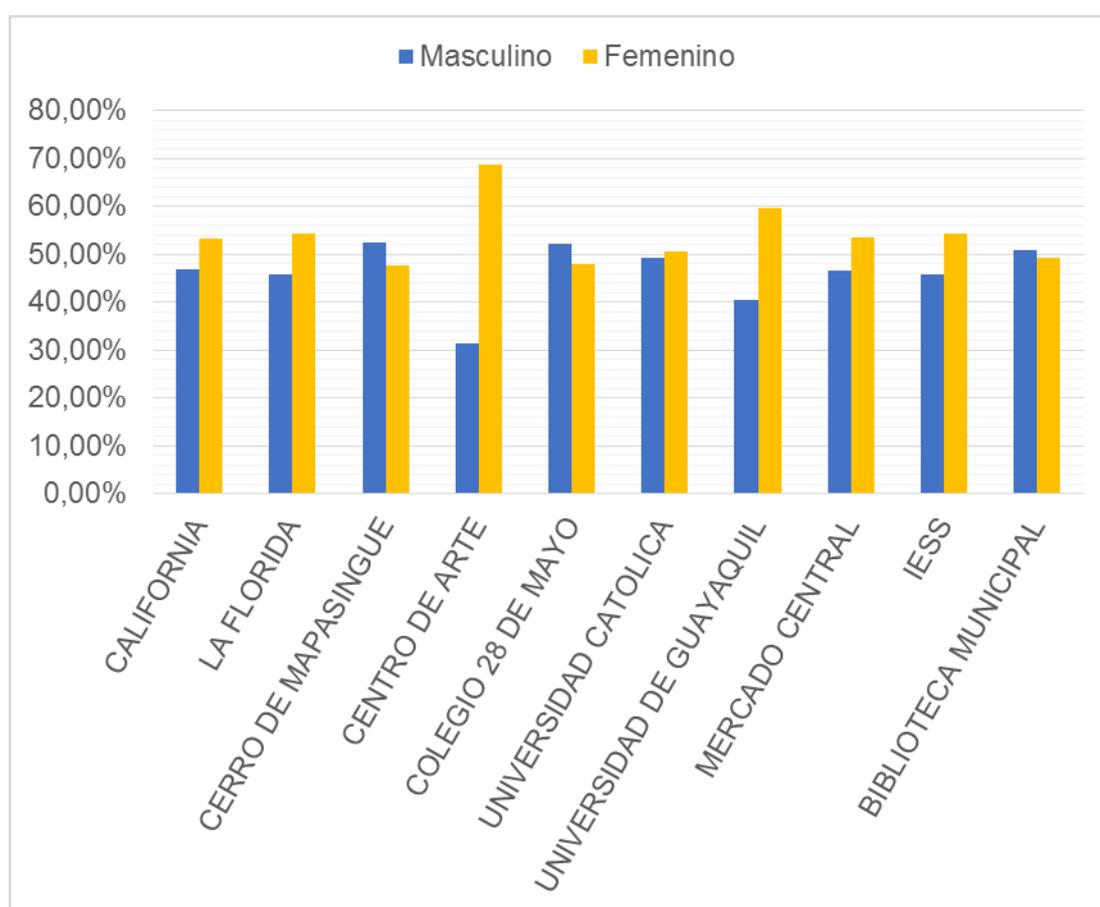


Ilustración 29 Distribución de los usuarios por género en las paradas más significativas de la Troncal 3 durante la jornada diaria

PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	MUESTRA			UNIVERSO		
	M	F	TOTAL	M	F	TOTAL
CALIFORNIA	219	248	467	3283	3718	7001
LA FLORIDA	174	206	380	2608	3088	5697
CERRO DE MAPASINGUE	189	171	360	2833	2564	5397
CENTRO DE ARTE	113	247	360	1694	3703	5397
COLEGIO 28 DE MAYO	240	220	460	3598	3298	6896
UNIVERSIDAD CATÓLICA	185	190	375	2773	2848	5622
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	253	372	625	3793	5577	9370
MERCADO CENTRAL	176	202	378	2638	3028	5667
IESS	160	190	350	2399	2848	5247
BIBLIOTECA MUNICIPAL	182	176	358	2728	2638	5367

Tabla 27. Distribución de los usuarios por género de las paradas más significativas de la Troncal 3 durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

En todas las paradas que se han estudiado para la investigación presente, y como se puede apreciar en la ilustración 30, se puede demostrar que en las paradas de "EL MERCADO CENTRAL" predominan el 37.54% de personas entre los 25 a 34, también se tiene que en la parada "LA FLORIDA" se tiene un porcentaje de 32.89% de usuarios entre los 18 a 24 años y 36.32% para personas de 25 a 34 años, además cabe mencionar la concentración que se presenta en la parada "CENTRO DE ARTE" donde el 37.22% son usuarios de 35 a 44 años.

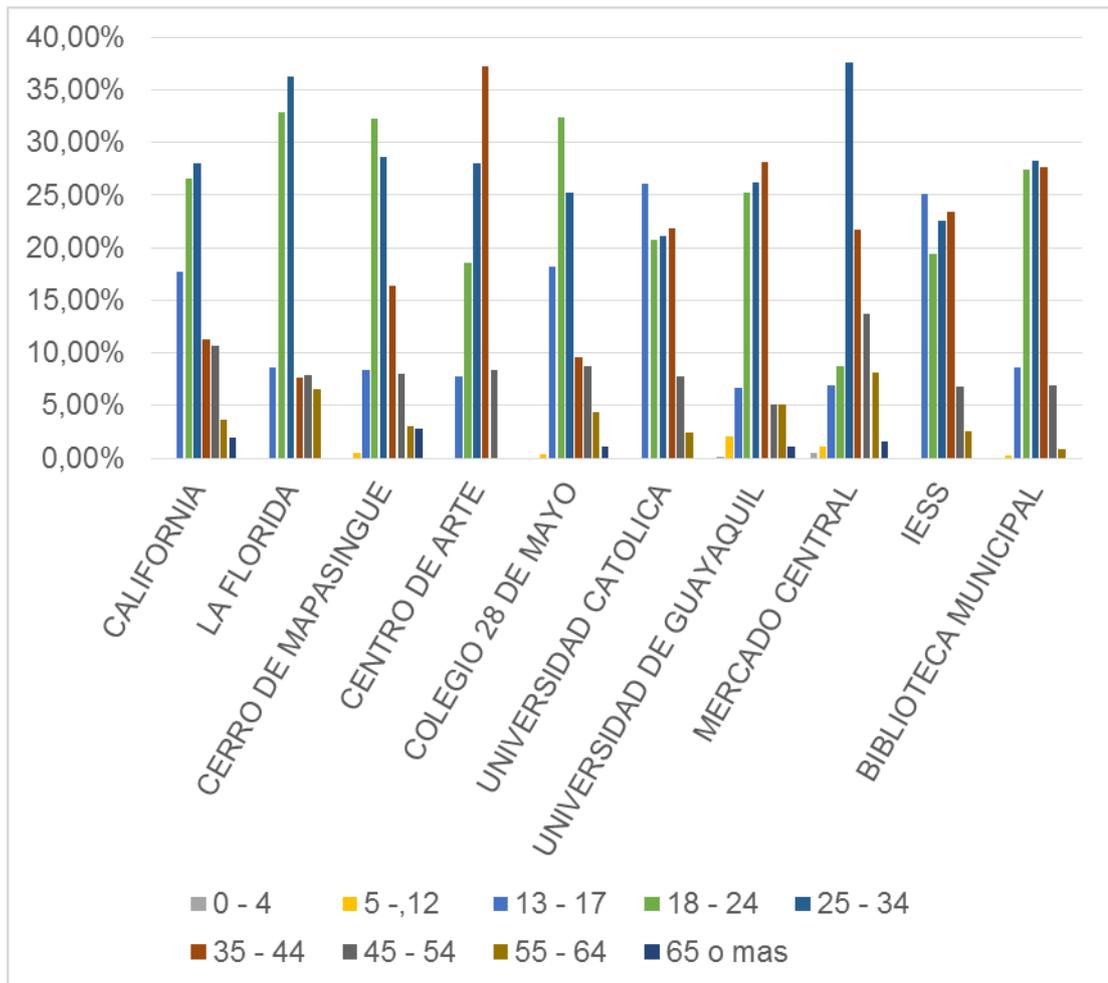


Ilustración 30 Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por rango de edad durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	MUESTRA									
	0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
CALIFORNIA	0	0	83	124	131	53	50	17	9	467
LA FLORIDA	0	0	33	125	138	29	30	25	0	380
CERRO DE MAPASINGUE	0	2	30	116	103	59	29	11	10	360
CENTRO DE ARTE	0	0	28	67	101	134	30	0	0	360
COLEGIO 28 DE MAYO	0	2	84	149	116	44	40	20	5	460
UNIVERSIDAD CATÓLICA	0	0	98	78	79	82	29	9	0	375
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	1	13	42	158	164	176	32	32	7	625
MERCADO CENTRAL	2	4	26	33	142	82	52	31	6	378
IESS	0	0	88	68	79	82	24	9	0	350
BIBLIOTECA MUNICIPAL	0	1	31	98	101	99	25	3	0	358

PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	UNIVERSO									
	0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
CALIFORNIA	0	0	1244	1859	1964	795	750	255	135	7001
LA FLORIDA	0	0	495	1874	2069	435	450	375	0	5697
CERRO DE MAPASINGUE	0	30	450	1739	1544	884	435	165	150	5397
CENTRO DE ARTE	0	0	420	1004	1514	2009	450	0	0	5397
COLEGIO 28 DE MAYO	0	30	1259	2234	1739	660	600	300	75	6896

PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	UNIVERSO									
	0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA	0	0	1469	1169	1184	1229	435	135	0	5622
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	15	195	630	2369	2459	2638	480	480	105	9370
MERCADO CENTRAL	30	60	390	495	2129	1229	780	465	90	5667
IESS	0	0	1319	1019	1184	1229	360	135	0	5247
BIBLIOTECA MUNICIPAL	0	15	465	1469	1514	1484	375	45	0	5367

Tabla 28. Distribución de los usuarios por rango de edad en las paradas más significativas de la Troncal 3 durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

Según el estudio realizado los resultados más predominantes en cuanto a motivo de viaje son los siguientes: en la parada "CALIFORNIA" el 31.69% de usuarios se dirige al trabajo y el 25.70% realiza trámites personales, en la parada "LA FLORIDA" 32.37% por motivos de estudio y el 28.95% por trabajo, la parada "CERRO MAPASINGUE" tiene el 35.38% con motivos de trabajo, el "CENTRO DE ARTE" posee como motivo principal el trabajo con un valor del 32.5% y estudios con el 25.83%, el "COLEGIO 28 DE MAYO" cuenta con un 29.13% que se dirige a casa y 28.91% al trabajo, la "UNIVERSIDAD CATÓLICA" tiene 29.60% que se dirigen al trabajo, la "UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL" posee el 28.64% con motivo de estudio y se dirigen a casa con el 27.68%, el "MERCADO CENTRAL" tiene 32.28% que va a casa y el 31.22% que va a trabajar, el "IESS" el 28.86% para trabajo y el 20.29% para trámite personal, y la "BIBLIOTECA MUNICIPAL" el 37.43% para trabajo y 31.84% harán mercado o compras.

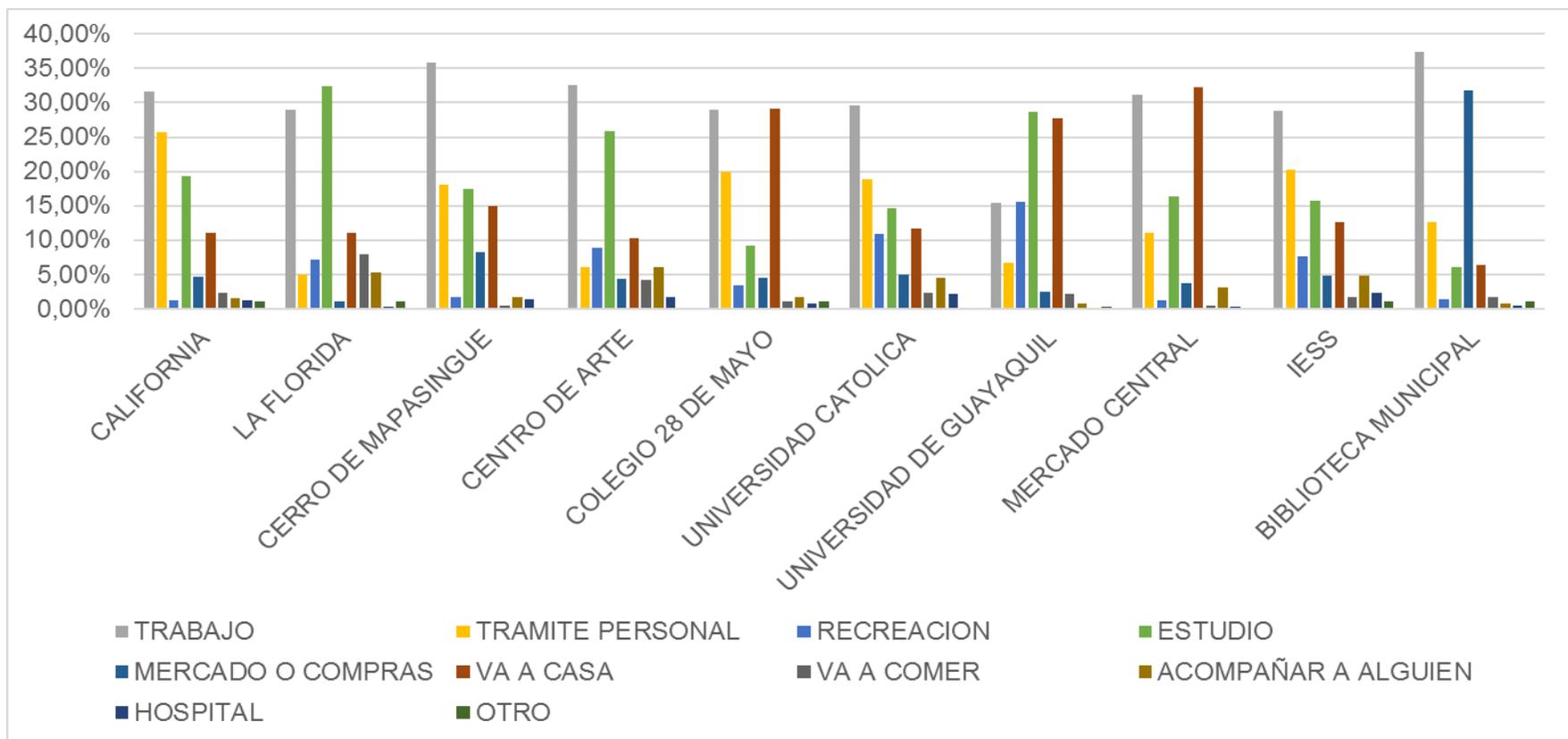


Ilustración 31 Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por motivo de viaje durante la jornada diaria

Fuente: Elaboración propia

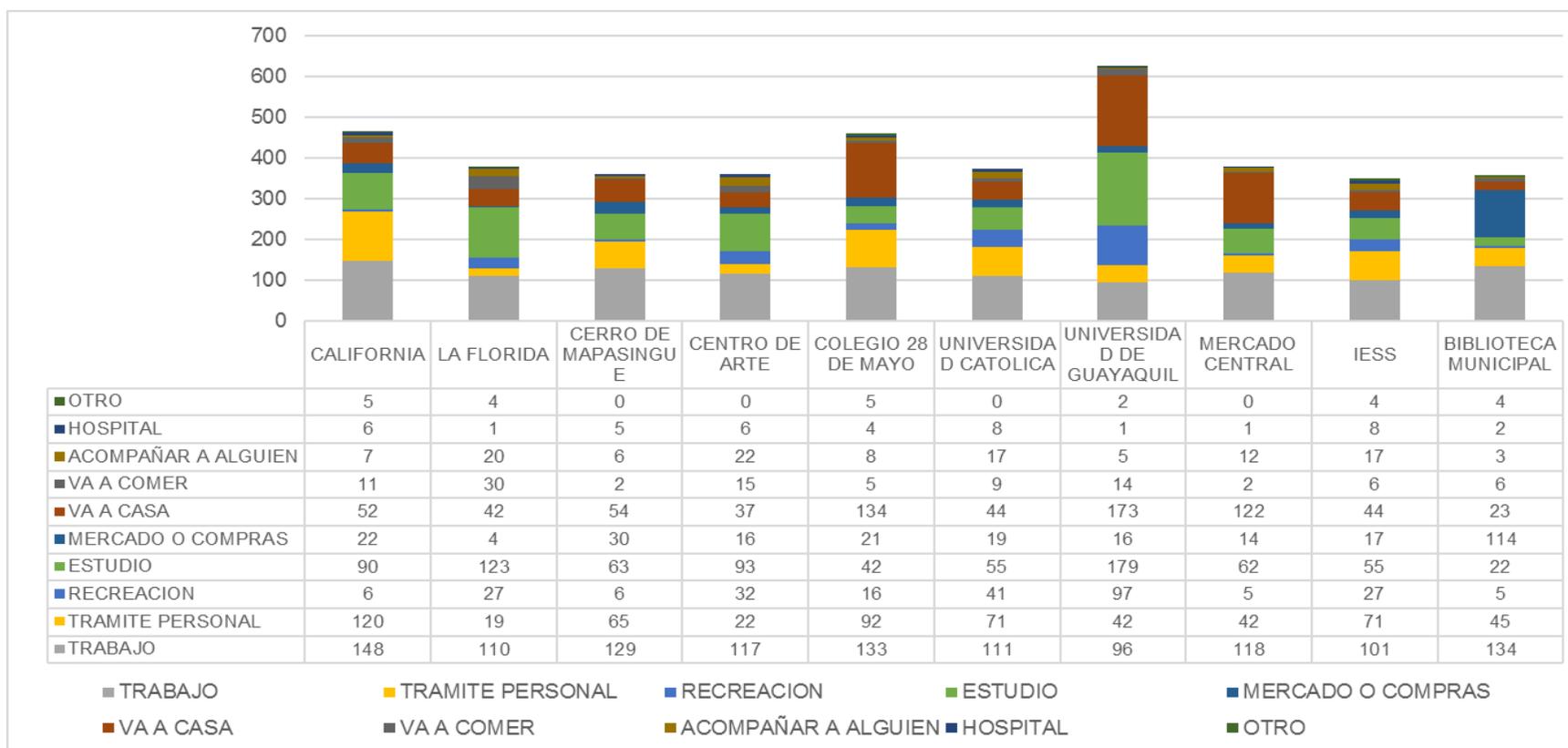


Ilustración 32 Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por motivo de viaje durante la jornada diaria (valores totales)

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos demuestran que el 2% de los usuarios encuestados se dirigen de la estación California a zonas empresariales e industriales (31, 38, 42, 45), el 35% se dirige a zonas residenciales (21, 25, 26), el 30% a zonas que contienen centros de estudio y residencias (19 y 20), y el 11% hacia zonas comerciales (18 y 17).

O/D		ORIGEN : CALIFORNIA	
		TOTAL	%
DESTINO	17	392	4%
	18	627	7%
	19	1.751	20%
	20	915	10%
	21	993	11%
	26	2.143	24%
	31	940	11%
	32	993	11%
	<b>TOTAL</b>	<b>8.754</b>	<b>100%</b>

Tabla 29. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada California durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

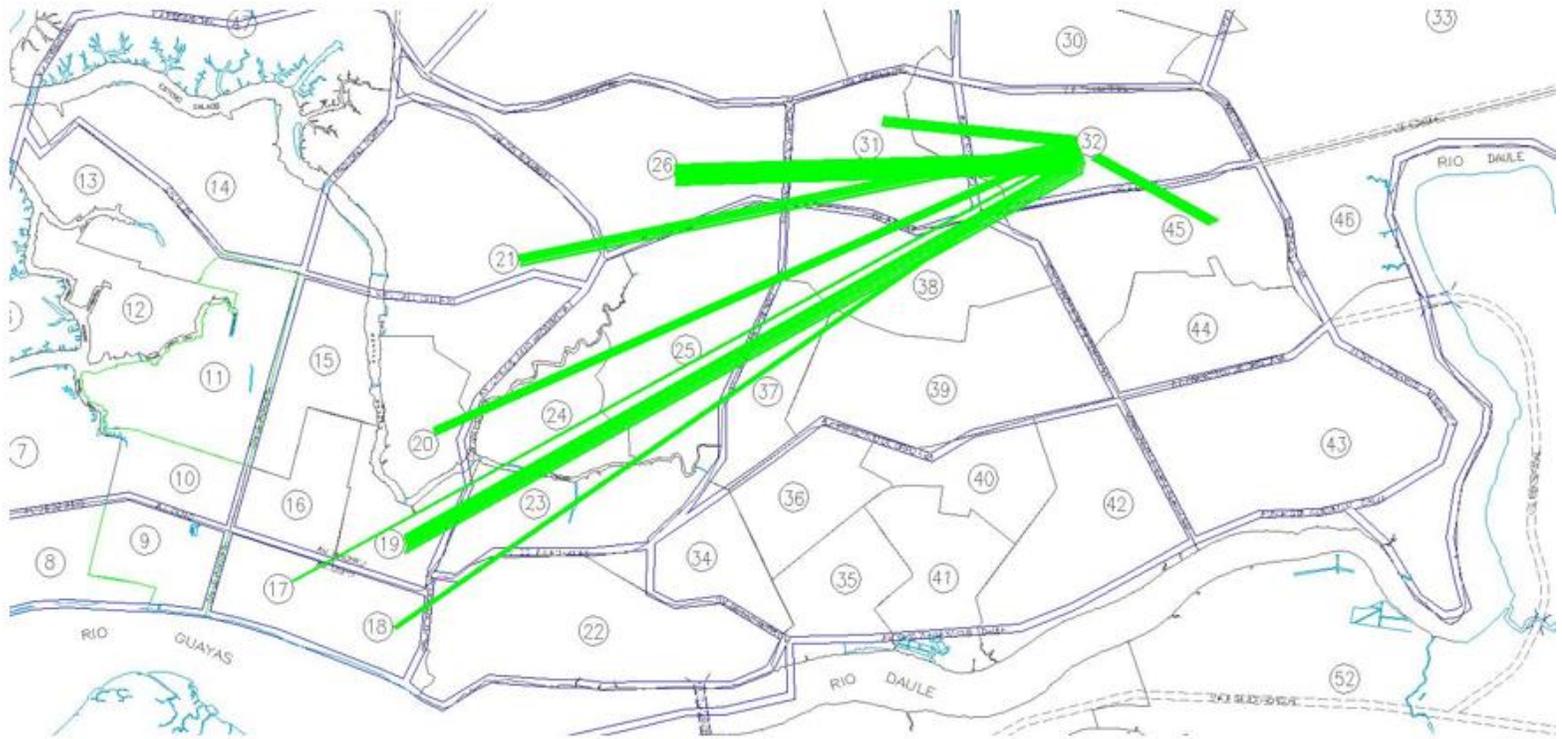


Ilustración 33 Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada California durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

El 25% de los usuarios que ingresan a la estación La Florida sus destinos son zonas residenciales (21, 25 y 26), el 33% hacia zonas empresariales e industriales (31, 32, 38 y 45), el 15% hacia zonas residenciales y centros de estudio (19 y 20), el 9% hacia zonas comerciales (17 y 18), y el 7% toman alimentadores para llegar a sus destinos.

O/D		ORIGEN : LA FLORIDA	
		TOTAL	%
<b>DESTINO</b>	<b>17</b>	56	1%
	<b>18</b>	574	8%
	<b>19</b>	537	8%
	<b>20</b>	500	7%
	<b>21</b>	944	13%
	<b>26</b>	1.536	22%
	<b>31</b>	1.277	18%
	<b>32</b>	1.073	15%
	<b>38</b>	148	2%
	<b>45</b>	296	4%
	<b>46</b>	89	1%
	<b>TOTAL</b>	7.030	100%

Tabla 30. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada La Florida durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

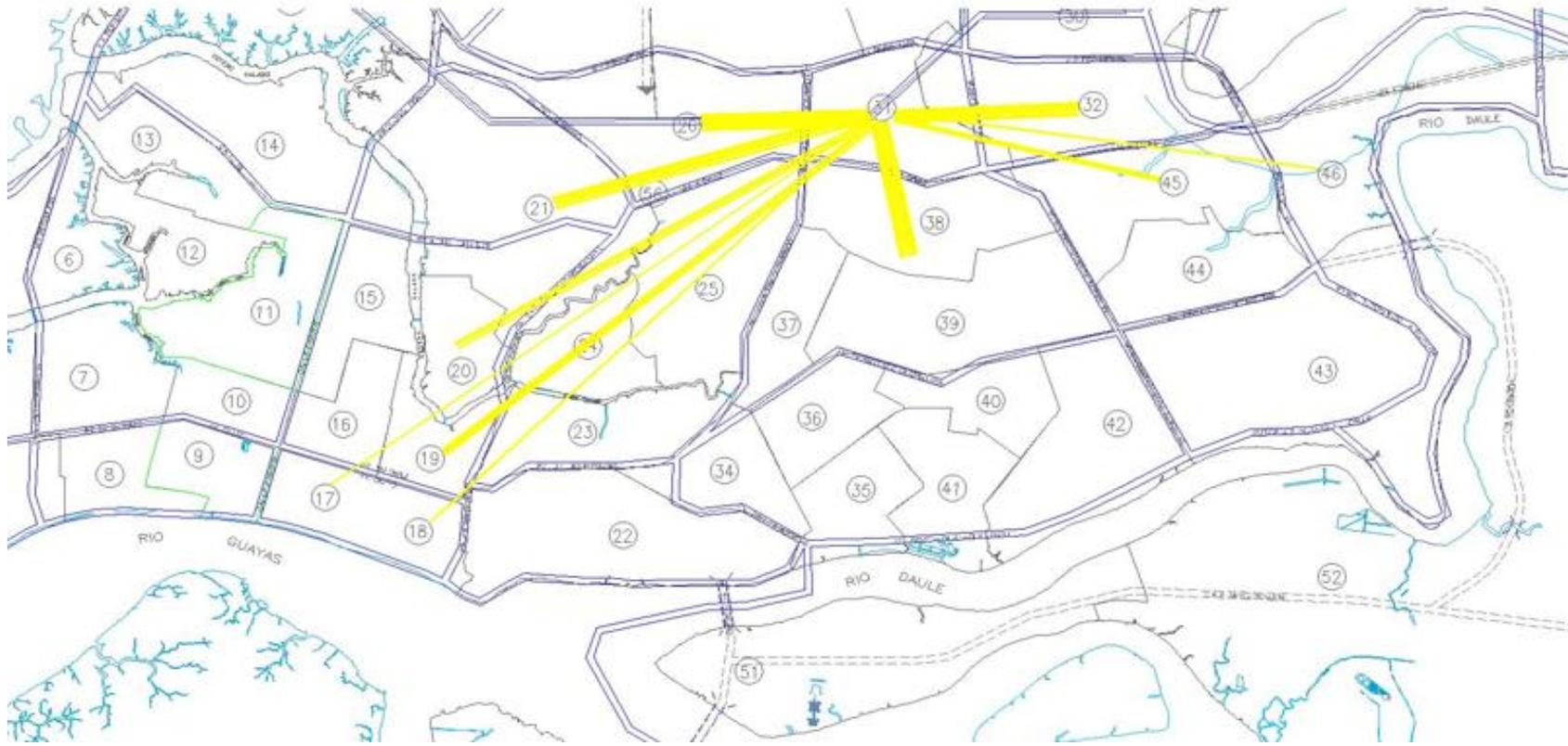


Ilustración 34 Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada de La Florida durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

El 55% de los usuarios que toma la estación del cerro de Mapasingue se dirigen a zonas empresariales e industriales (31, 32, 38 y 45), el 21% a zonas residenciales y centros de estudio (19 y 20), el 11% a zonas comerciales, el 13% a zonas residenciales (21, 25 y 26).

O/D		ORIGEN : CERRO DE MAPASINGUE	
		TOTAL	%
DESTINO	17	212	4%
	18	364	7%
	19	606	11%
	20	530	10%
	21	182	3%
	26	530	10%
	31	1.576	30%
	32	1.334	25%
	<b>TOTAL</b>	<b>5.334</b>	<b>100%</b>

Tabla 31. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada Cerro de Mapasingue durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

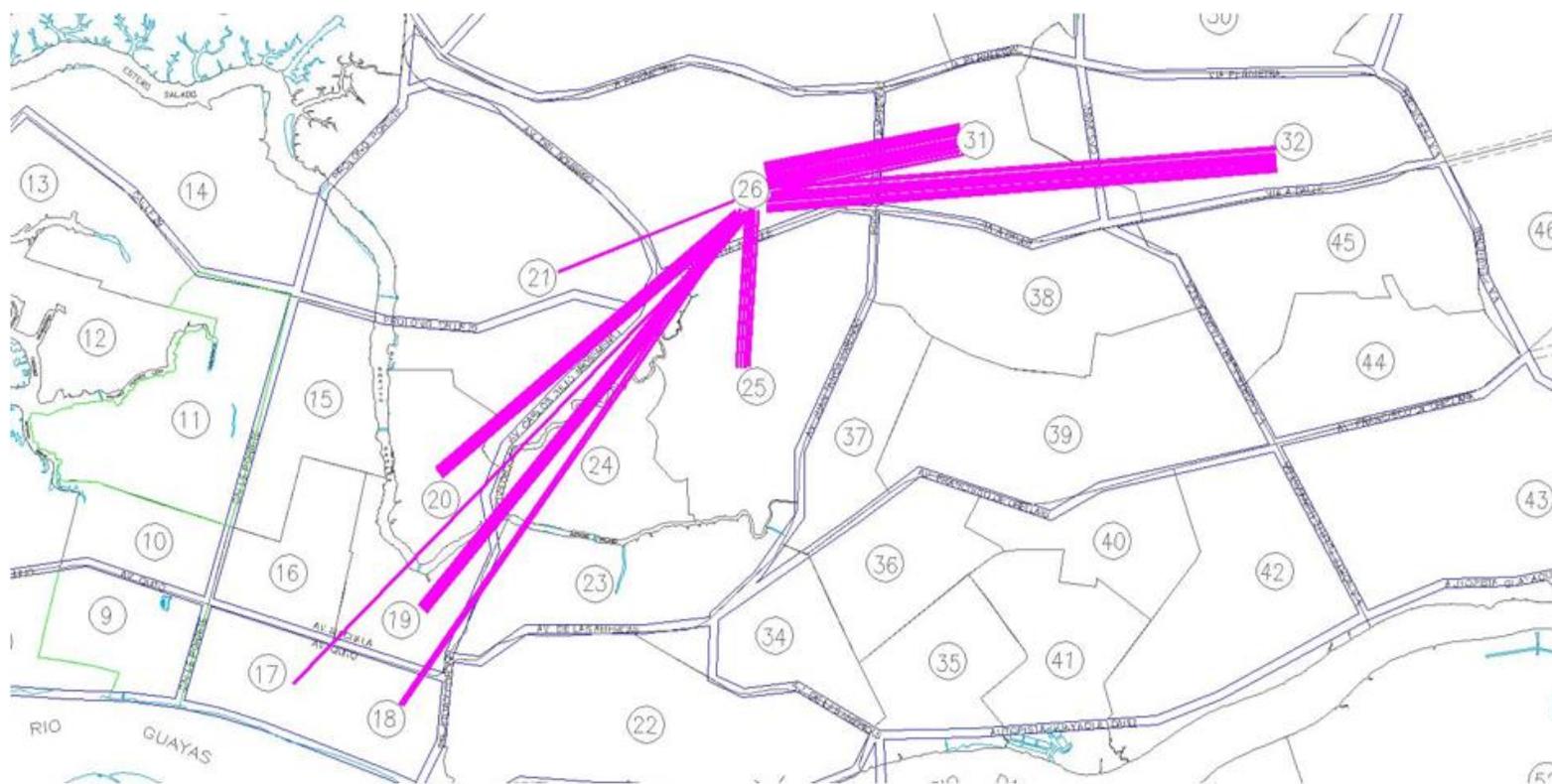


Ilustración 35 Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada Cerro de Mapasingue durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

El 20% de usuarios que toman la estación Centro de Arte se dirigen a zonas residenciales (21, 25 y 26), el 29% hacia zonas residenciales y centros de estudio (19 y 20), el 17% a zonas comerciales (17 y 18), el 29% a zonas empresariales e industriales (31, 32, 38 y 45), y el 6% toman rutas alimentadoras para poder llegar a sus respectivos puntos.

O/D		ORIGEN : CENTRO DE ARTE	
		TOTAL	%
<b>DESTINO</b>	<b>17</b>	232	5%
	<b>18</b>	587	12%
	<b>19</b>	751	15%
	<b>20</b>	669	14%
	<b>21</b>	669	14%
	<b>26</b>	300	6%
	<b>31</b>	669	14%
	<b>32</b>	751	15%
	<b>38</b>	27	1%
	<b>45</b>	232	5%
	<b>46</b>	29	1%
	<b>TOTAL</b>	4.916	100%

Tabla 32. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada Centro de Arte durante la jornada diaria

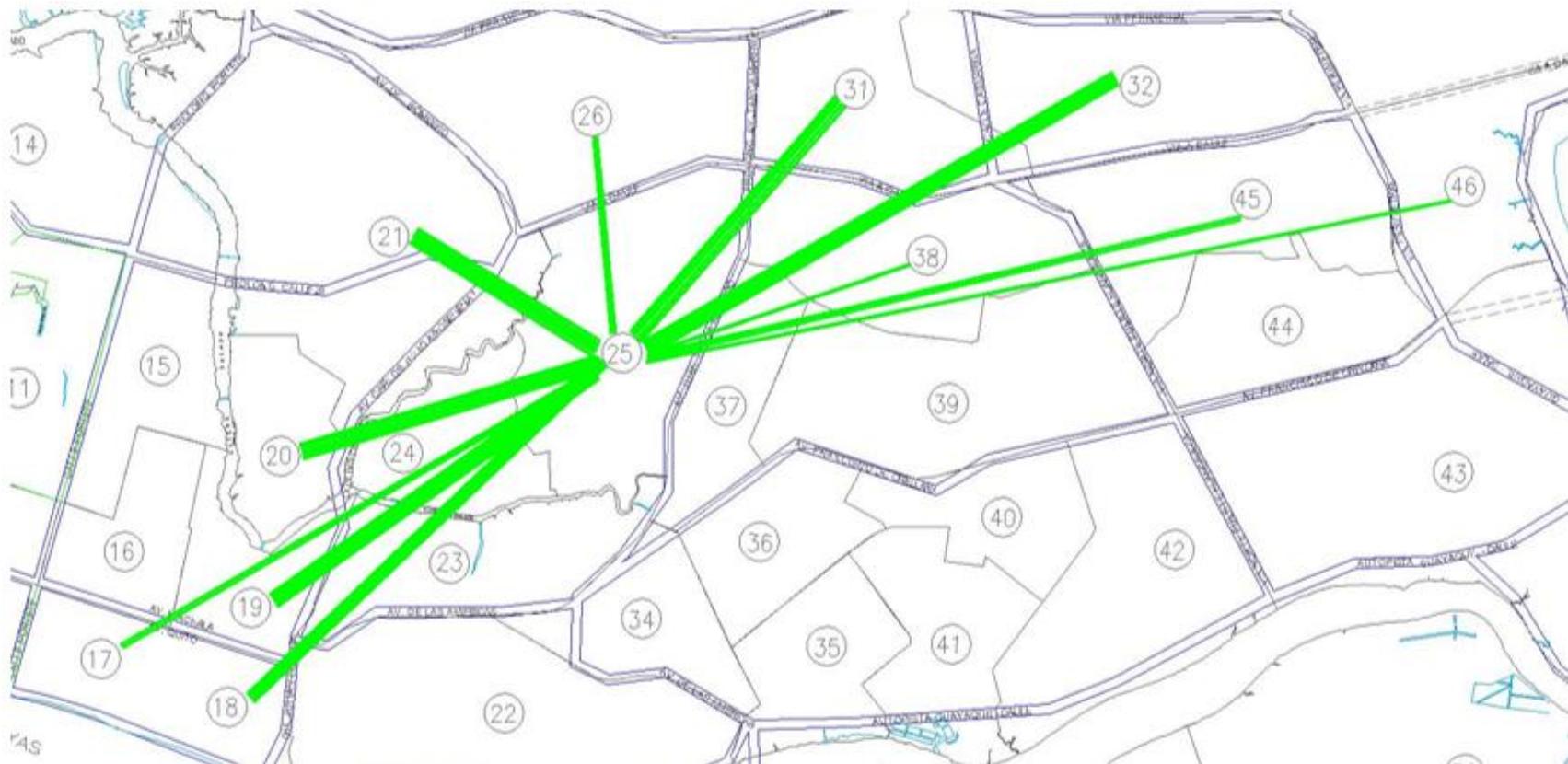


Ilustración 36 Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada Centro de Arte durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

El 48% de los usuarios que ingresan a la estación 28 de mayo se dirigen a zonas empresariales e industriales (31, 32, 38 y 45), el 21% a zonas residenciales y centros de estudio (19 y 20), el 23% a zonas residenciales (21, 25 y 26), y el 8% a zonas comerciales (17 y 18).

O/D		ORIGEN : COLEGIO 28 DE MAYO	
		TOTAL	%
<b>DESTINO</b>	<b>17</b>	103	2%
	<b>18</b>	360	6%
	<b>19</b>	631	11%
	<b>20</b>	579	10%
	<b>21</b>	129	2%
	<b>26</b>	1.197	21%
	<b>31</b>	1.468	25%
	<b>32</b>	1.365	23%
	<b>TOTAL</b>	5.832	100%

Tabla 33. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada Colegio 28 de Mayo durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

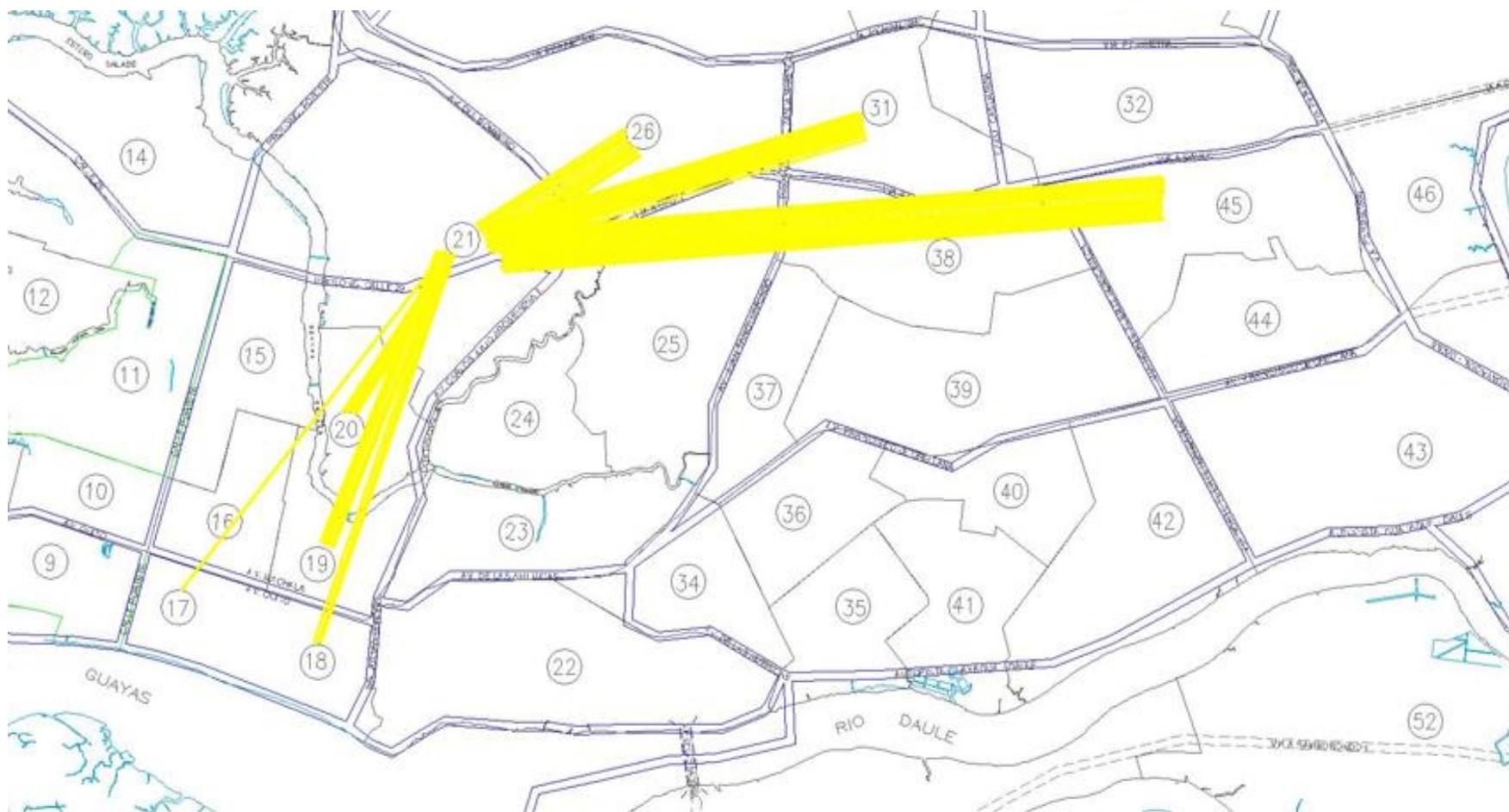


Ilustración 37 Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada del Colegio 28 de Mayo durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

Los usuarios que toman la estación de la Universidad Católica, el 29% a zonas residenciales (21, 25 y 26), el 24% a zonas residenciales y centros de estudio (19 y 20), el 23% a zonas empresarial industrial (31, 32, 38 y 45), el 12% a zonas comerciales (17 y 18), y el 11% toman rutas alimentadoras para poder llegar a sus puntos de destino.

O/D		ORIGEN : UNIVERSIDAD CATÓLICA	
		TOTAL	%
<b>DESTINO</b>	<b>17</b>	212	4%
	<b>18</b>	411	8%
	<b>19</b>	836	17%
	<b>20</b>	368	7%
	<b>21</b>	680	14%
	<b>26</b>	765	15%
	<b>31</b>	694	14%
	<b>32</b>	467	9%
	<b>38</b>	99	2%
	<b>45</b>	297	6%
	<b>46</b>	128	3%
	<b>TOTAL</b>	<b>4.957</b>	<b>100%</b>

Tabla 34. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada Universidad Católica durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

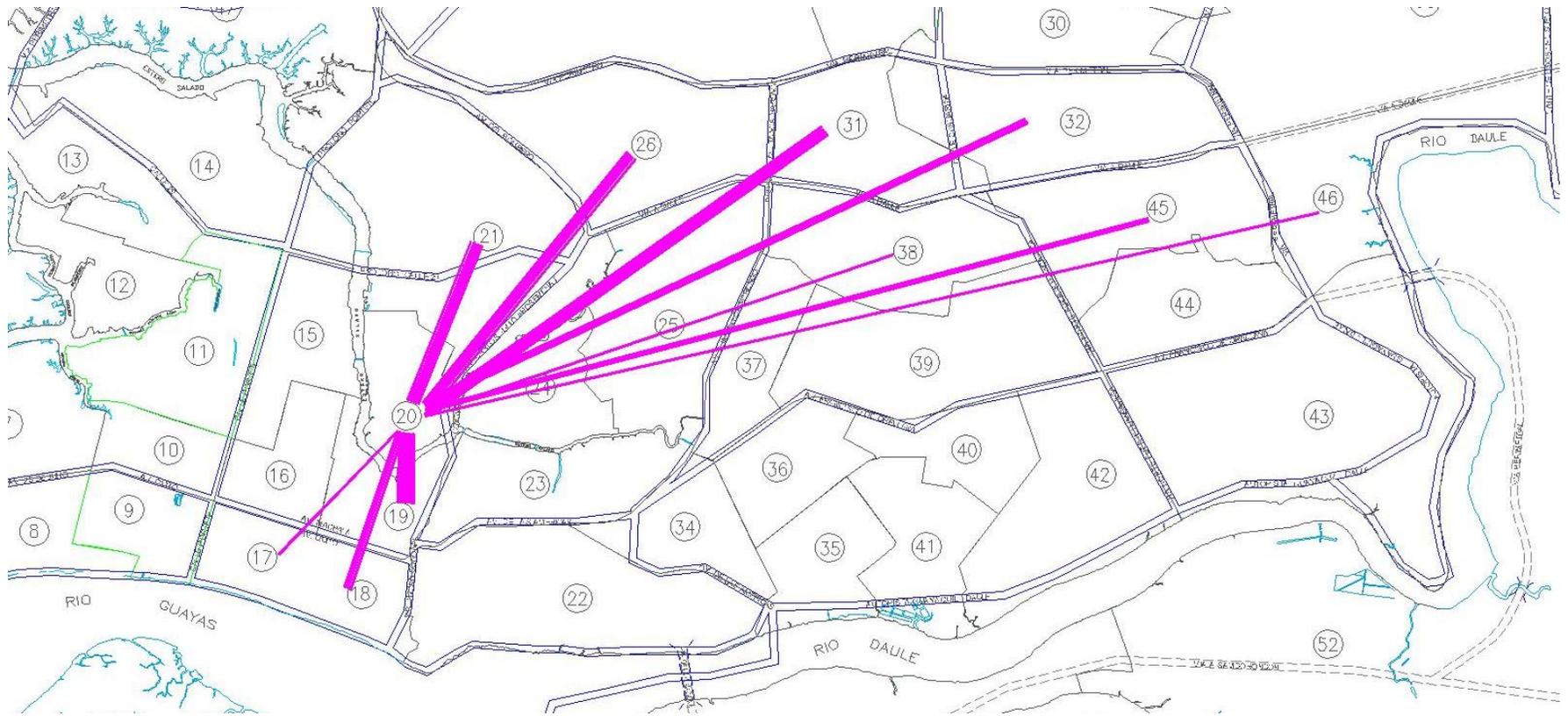


Ilustración 38 Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada de la Universidad Católica durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

Los usuarios que toman la estación de la Universidad de Guayaquil se dirigen en un 27% a zonas residenciales (21, 25 y 26), el 28% a zonas empresarial industrial (31, 32, 38 y 45), el 24% a zonas de residencia y centros de estudio (19 y 20), el 15% a zonas comerciales (17 y 18), y el 7% toman rutas alimentadoras para llegar a sus puntos de destino.

O/D		ORIGEN : UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	
		TOTAL	%
<b>DESTINO</b>	<b>17</b>	1.118	9%
	<b>18</b>	732	6%
	<b>19</b>	915	8%
	<b>20</b>	1.931	16%
	<b>21</b>	1.504	13%
	<b>26</b>	1.646	14%
	<b>31</b>	1.402	12%
	<b>32</b>	1.971	16%
	<b>38</b>	203	2%
	<b>45</b>	467	4%
	<b>46</b>	122	1%
	<b>TOTAL</b>	12.011	100%

Tabla 35. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada Universidad de Guayaquil durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia



Ilustración 39 Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada de la Universidad de Guayaquil durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

Los usuarios que toman la estación del Mercado Central se dirigen en un 30% a zonas de residencia y centros de estudio (19 y 20), en un 34% a zonas empresarial e industrial (31, 32, 38 y 45), un 18% a zonas residenciales (21, 25 y 26), y otro 18% a zonas comerciales (17 y 18).

O/D		ORIGEN : MERCADO CENTRAL	
		TOTAL	%
DESTINO	17	628	12%
	18	344	6%
	19	1.121	21%
	20	493	9%
	21	224	4%
	26	733	14%
	31	523	10%
	32	1.301	24%
	<b>TOTAL</b>	<b>5.367</b>	<b>100%</b>

Tabla 36. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada Mercado Central durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

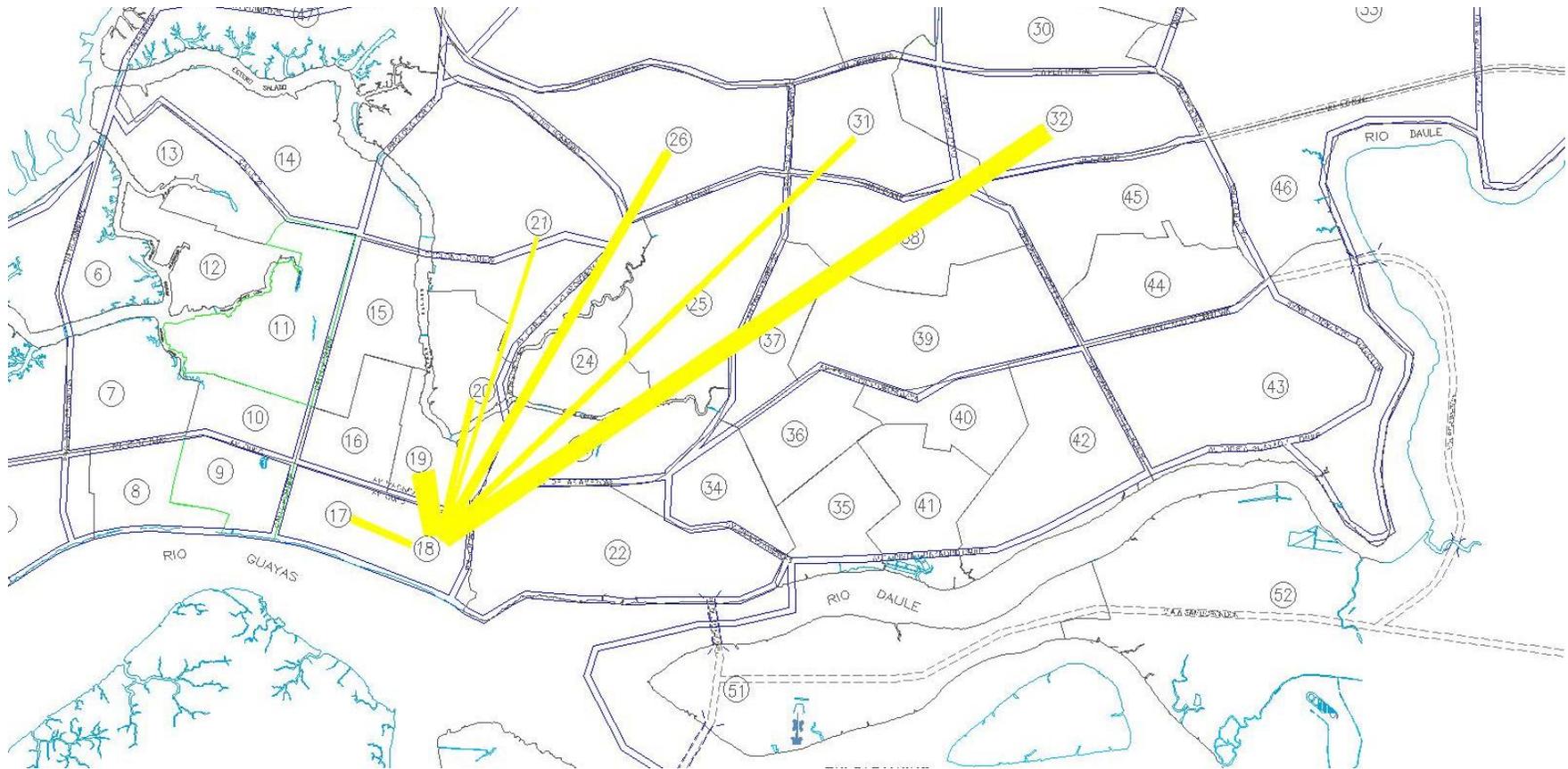


Ilustración 40 Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada del Mercado Central durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

Los usuarios que toman la estación de la Biblioteca Municipal se distribuyen según su destino de la siguiente manera: el 31% se dirige a zonas empresariales e industriales (31, 32, 38 y 45), el 28% a zonas residenciales (21, 25 y 26), el 25% a zonas residenciales y centros de estudio (19 y 20), el 6% a zonas comerciales (17 y 18), y el 10% toma rutas alimentadoras.

O/D		ORIGEN : BIBLIOTECA MUNICIPAL	
		TOTAL	%
<b>DESTINO</b>	<b>17</b>	34	1%
	<b>18</b>	179	5%
	<b>19</b>	538	14%
	<b>20</b>	403	11%
	<b>21</b>	482	13%
	<b>26</b>	560	15%
	<b>31</b>	549	14%
	<b>32</b>	661	17%
	<b>38</b>	90	2%
	<b>45</b>	258	7%
	<b>46</b>	34	1%
	<b>TOTAL</b>	<b>3.788</b>	<b>100%</b>

Tabla 37. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada Biblioteca Municipal durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

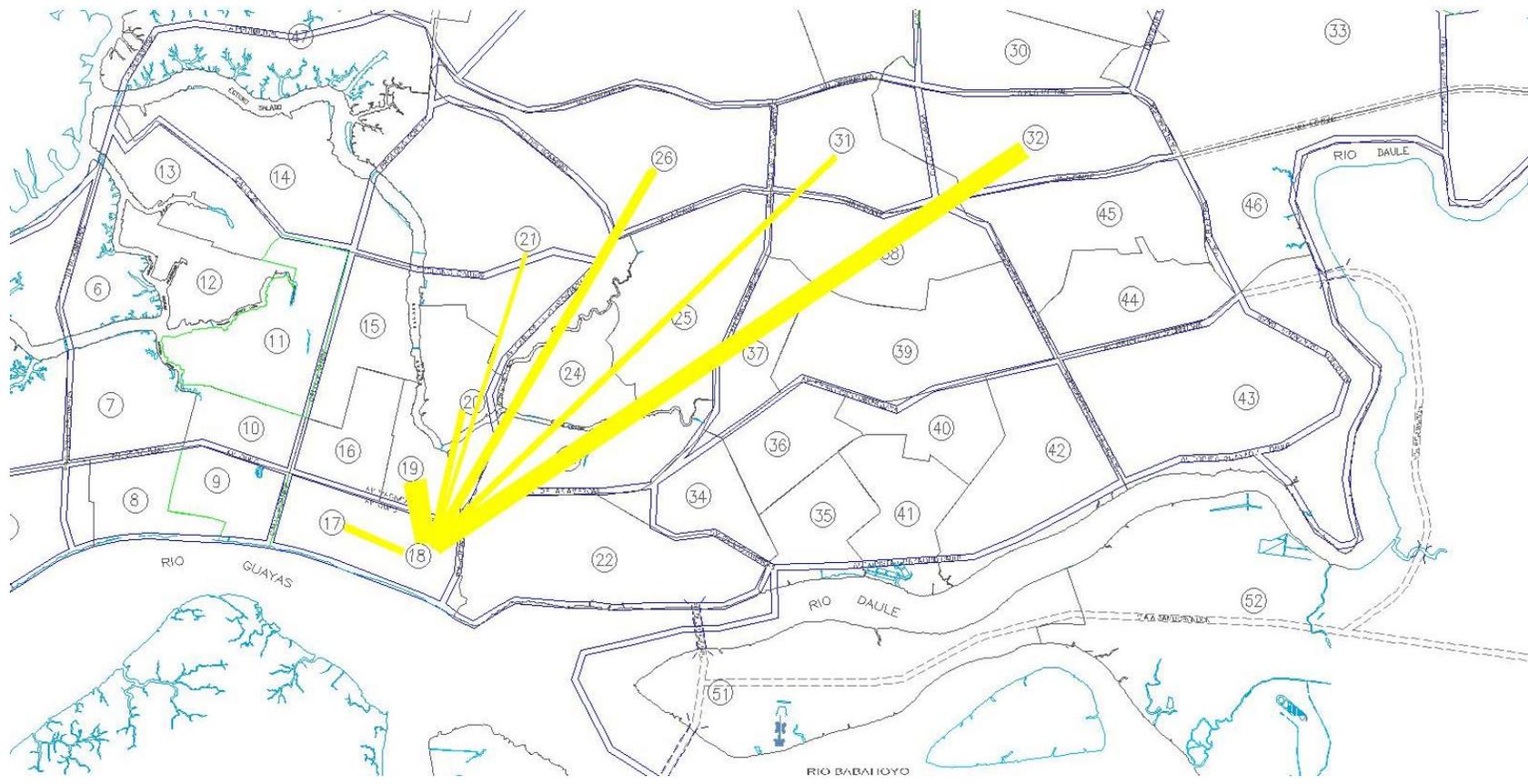


Ilustración 41 Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada Biblioteca Municipal durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

Según los datos obtenidos, los usuarios que toman la estación del IESS, se dirigen en un 29% a zonas residenciales (21, 25 y 26), un 28% a zonas empresariales e industriales (31, 32, 38 y 45), un 27% a zonas residenciales y centros de estudio (19 y 20), un 8% a zonas comerciales (18), y un 8% toma rutas alimentadoras.

O/D		ORIGEN : IESS	
		TOTAL	%
<b>DESTINO</b>	<b>18</b>	309	8%
	<b>19</b>	549	15%
	<b>20</b>	423	12%
	<b>21</b>	354	10%
	<b>26</b>	709	19%
	<b>31</b>	469	13%
	<b>32</b>	560	15%
	<b>38</b>	34	1%
	<b>45</b>	217	6%
	<b>46</b>	45	1%
	<b>TOTAL</b>	3.669	100%

Tabla 38. Principales destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada IESS durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia



Ilustración 42 Orígenes y Destinos de los usuarios de la Troncal 3 que ingresan en la parada del IESS durante la jornada diaria

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.4.2 Análisis De La Hora Pico En La Mañana (7:00 A 8:00): Características Generales Y De Movilidad De Los Usuarios

Para el análisis de la hora pico de la mañana, se tiene que en la mayoría de las paradas predominan el género masculino como se demuestra en las paradas: California, La Florida, Cerro Mapasingue, Universidad de Guayaquil, Universidad Católica, Mercado Central y la Biblioteca. Para las paradas como el Centro de Arte, IESS se aprecia una mayor diferencia, donde las mujeres destacan con un mayor porcentaje, y en el Colegio 28 de Mayo se observa que sus valores son muy parecidos.

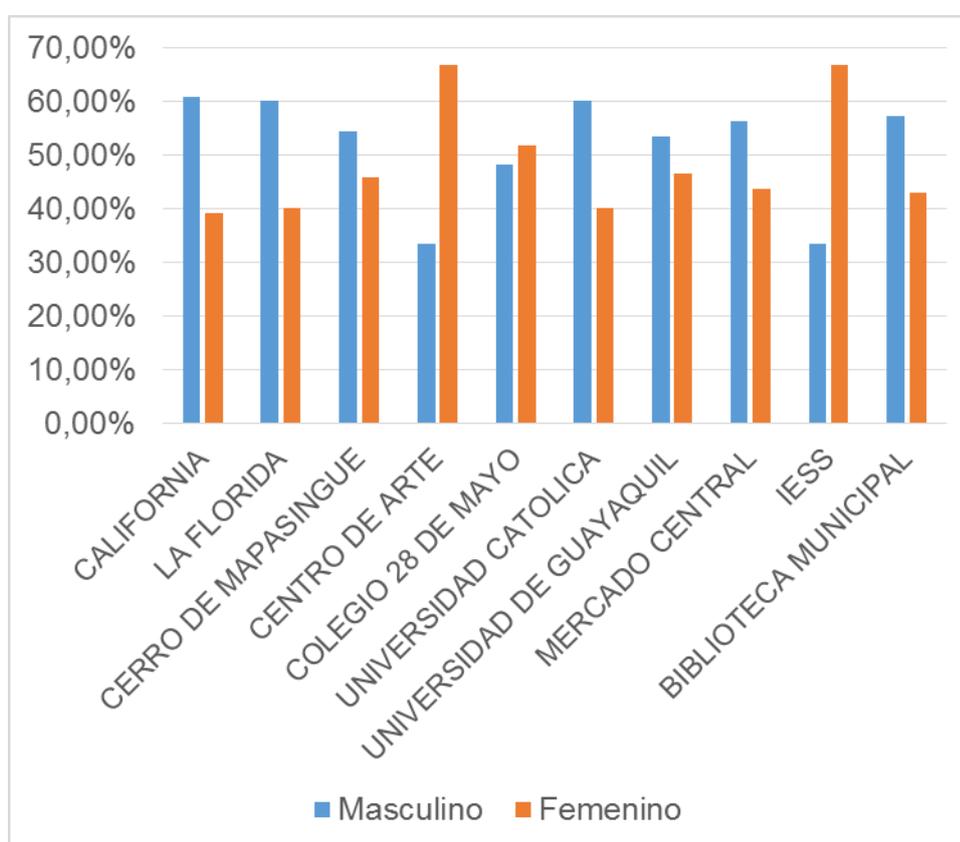


Ilustración 43 Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por género en la hora pico en la mañana (7H00-8H00)

**Fuente:** Elaboración propia

PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	Muestra			UNIVERSO		
	M	F	TOTAL	M	F	TOTAL
CALIFORNIA	31	20	51	403	260	663
LA FLORIDA	30	20	50	390	260	650
CERRO DE MAPASINGUE	19	16	35	247	208	455
CENTRO DE ARTE	7	14	21	91	182	273
COLEGIO 28 DE MAYO	27	29	56	351	377	729
UNIVERSIDAD CATÓLICA	3	2	5	39	26	65
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	31	27	58	403	351	755
MERCADO CENTRAL	18	14	32	234	182	416
IESS	3	6	9	39	78	117
BIBLIOTECA MUNICIPAL	4	3	7	52	39	91

Tabla 39. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por género en la hora pico en la mañana (7:00 a 8:00)

**Fuente:** Elaboración propia

En la ilustración 44, se puede observar que en la hora pico de las mañanas, para las paradas California, Cerro de Mapasingue, Centro de Arte, Colegio 28 de Mayo y el IESS predominan usuarios de entre 18 a 24 años de edad, para las estaciones Universidad de Guayaquil, Mercado Central y Biblioteca Municipal la mayoría de los usuarios están entre los 25 a 34 años, en la Universidad Católica sobresalen individuos de 13 a 17 años y en La Florida usuarios de 35 a 44 años de edad.

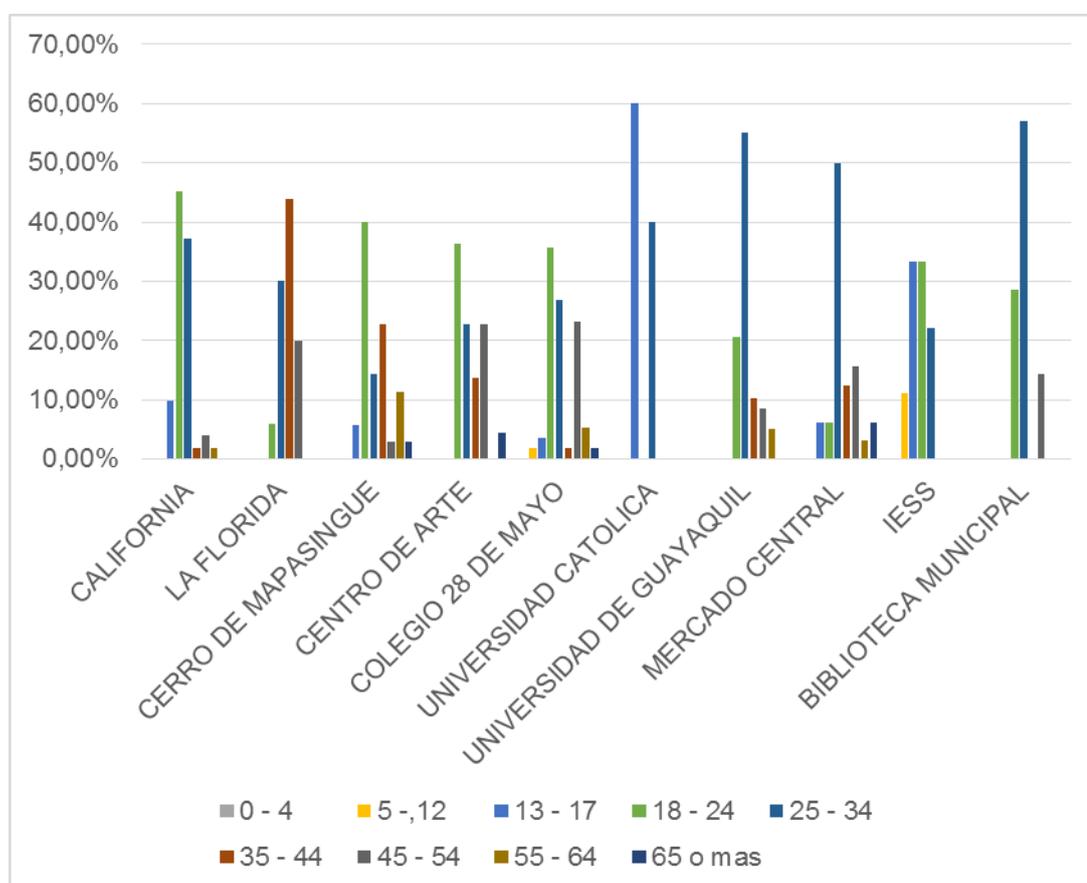


Ilustración 44 Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por rango de edad en la hora pico en la mañana (7:00-8:00)

**Fuente:** Elaboración propia

PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	MUESTRA									
	0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
CALIFORNIA	0	0	5	23	19	1	2	1	0	51
LA FLORIDA	0	0	0	3	15	22	10	0	0	50
CERRO DE MAPASINGUE	0	0	2	14	5	8	1	4	1	35
CENTRO DE ARTE	0	0	0	8	5	3	5	0	1	22
COLEGIO 28 DE MAYO	0	1	2	20	15	1	13	3	1	56
UNIVERSIDAD CATÓLICA	0	0	3	0	2	0	0	0	0	5
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	0	0	0	12	32	6	5	3	0	58
MERCADO CENTRAL	0	0	2	2	16	4	5	1	2	32
IESS	0	1	3	3	2	0	0	0	0	9
BIBLIOTECA MUNICIPAL	0	0	0	2	4	0	1	0	0	7

PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	UNIVERSO									
	0 - 4	5 - 12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
CALIFORNIA	0	0	65	298	246	13	26	13	0	661
LA FLORIDA	0	0	0	39	195	285	130	0	0	648
CERRO DE MAPASINGUE	0	0	26	182	65	104	13	52	13	454
CENTRO DE ARTE	0	0	0	104	65	39	65	0	13	285
COLEGIO 28 DE MAYO	0	13	26	259	195	13	169	39	13	726
UNIVERSIDAD CATÓLICA	0	0	39	0	26	0	0	0	0	65
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	0	0	0	156	415	78	65	39	0	752
MERCADO CENTRAL	0	0	26	26	208	52	65	13	26	415
IESS	0	13	39	39	26	0	0	0	0	117
BIBLIOTECA MUNICIPAL	0	0	0	26	52	0	13	0	0	91

Tabla 40. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por rango de edad en la hora pico en la mañana (7:00-8:00)

**Fuente:** Elaboración propia

En la ilustración 45, se puede observar en las paradas de mayor relevancia, el motivo que sobresale de entre los demás, es el del trabajo seguido por el estudio y muy cercano a éste se encuentran los trámites personales.

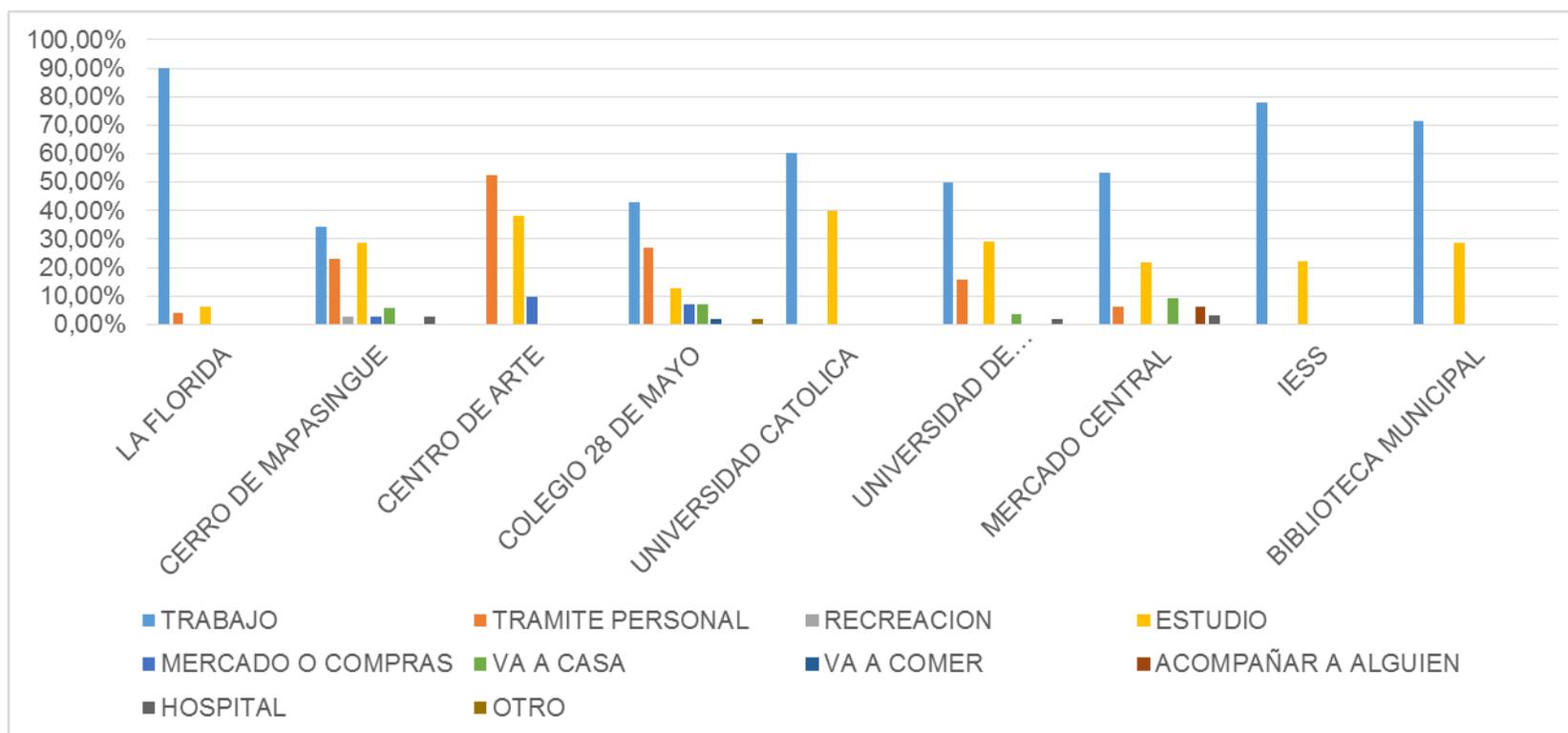


Ilustración 45 Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por motivo de viaje en la hora pico en la mañana (7:00-8:00)

**Fuente:** Elaboración propia

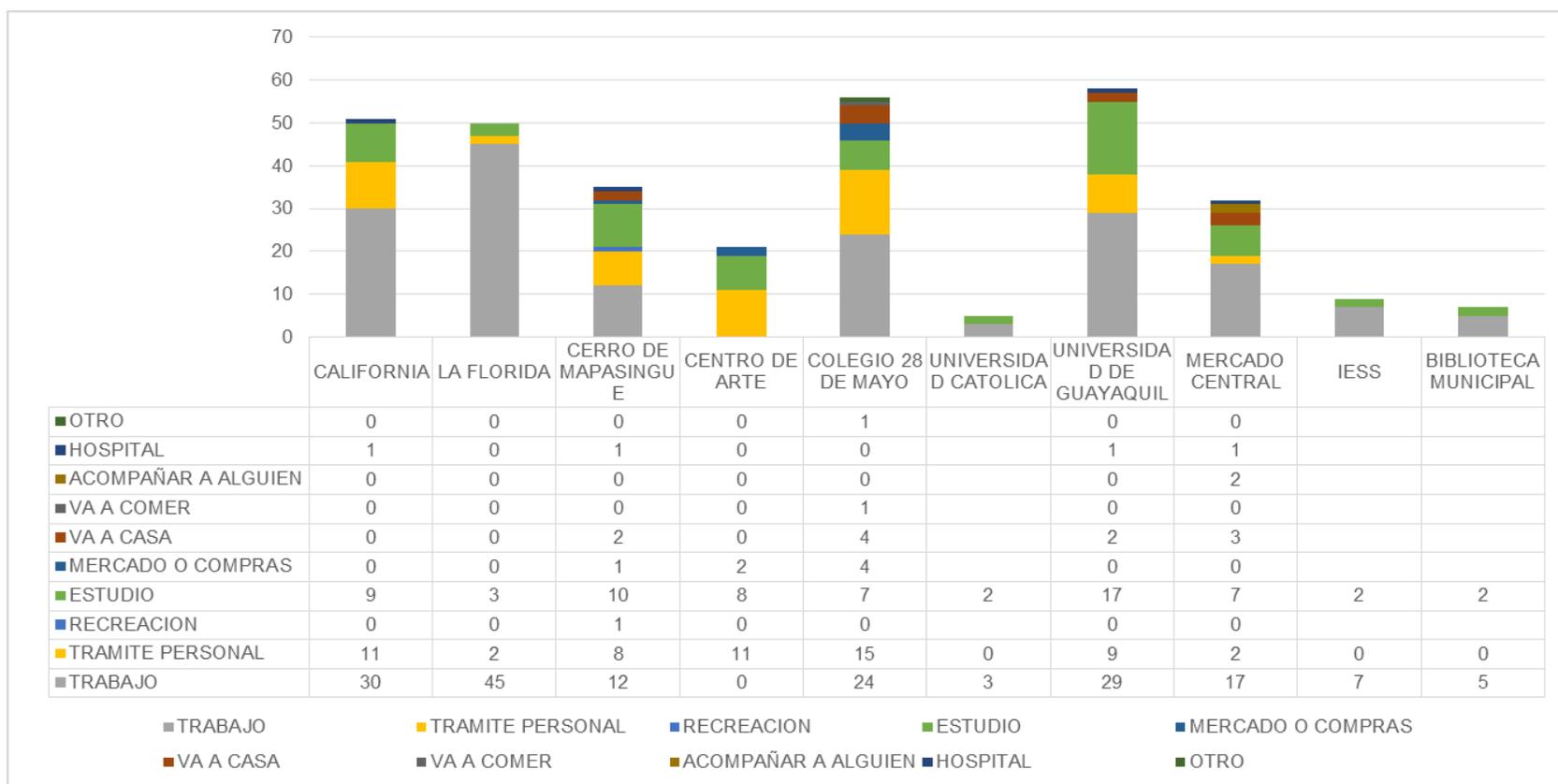


Ilustración 46 Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por motivo de viaje en la hora pico en la mañana (7:00-8:00) (valores totales)

Fuente: Elaboración propia

### 5.4.3 Análisis De La Hora Pico En La Tarde (18:00 A 19:00): Características Generales Y De Movilidad De Los Usuarios

En la ilustración 47, se puede apreciar en seis de las diez estaciones de mayor circulación, el género que predomina en la hora pico de la tarde es el femenino como se observa en las paradas La Florida, Cerro de Mapasingue, Centro de Arte, Universidad de Guayaquil, IESS y la Biblioteca Municipal.

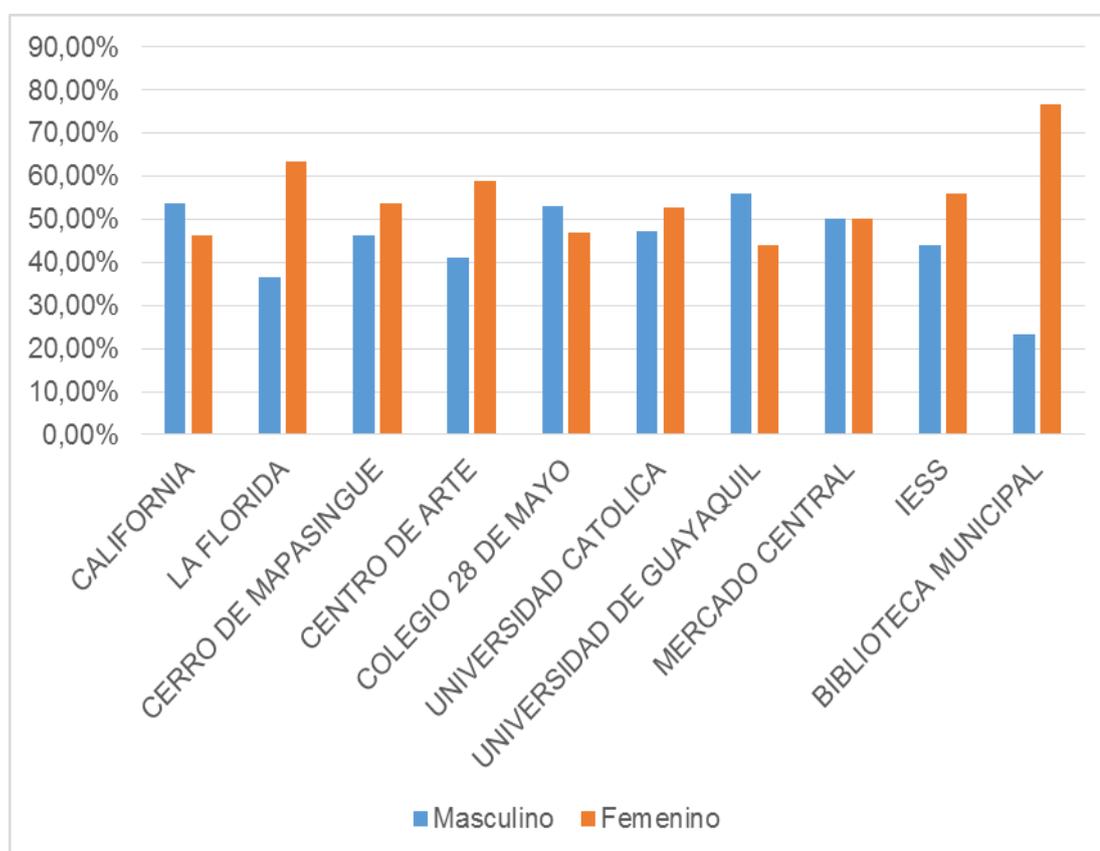


Ilustración 47 Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por género en la hora pico en la tarde (18:00-19:00)

**Fuente:** Elaboración propia

PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	Muestra			UNIVERSO		
	M	F	TOTAL	M	F	TOTAL
CALIFORNIA	7	6	13	130	111	241
LA FLORIDA	11	19	30	204	352	556
CERRO DE MAPASINGUE	6	7	13	111	130	241
CENTRO DE ARTE	14	20	34	259	370	630
COLEGIO 28 DE MAYO	18	16	34	333	296	630
UNIVERSIDAD CATÓLICA	18	20	38	333	370	704
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	28	22	50	519	408	926
MERCADO CENTRAL	13	13	26	241	241	482
IESS	18	23	41	333	426	760
BIBLIOTECA MUNICIPAL	10	33	43	185	611	797

Tabla 41. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por género en la hora pico en la tarde (18:00-19:00)

**Fuente:** Elaboración propia

En el Centro de Arte, la Universidad Católica, el IESS y la Biblioteca Municipal poseen un mayor porcentaje de usuarios de 35 a 44 años, seguidamente en el Mercado Central ingresan en su mayoría usuarios de 25 a 34 años de edad, de ahí se tiene que California, Cerro de Mapasingue y la Universidad de Guayaquil con usuarios de 18 a 24 años y finalmente La Florida y el Colegio 28 de Mayo con una concentración mayor de usuarios de entre los 13 a 17 años de edad.

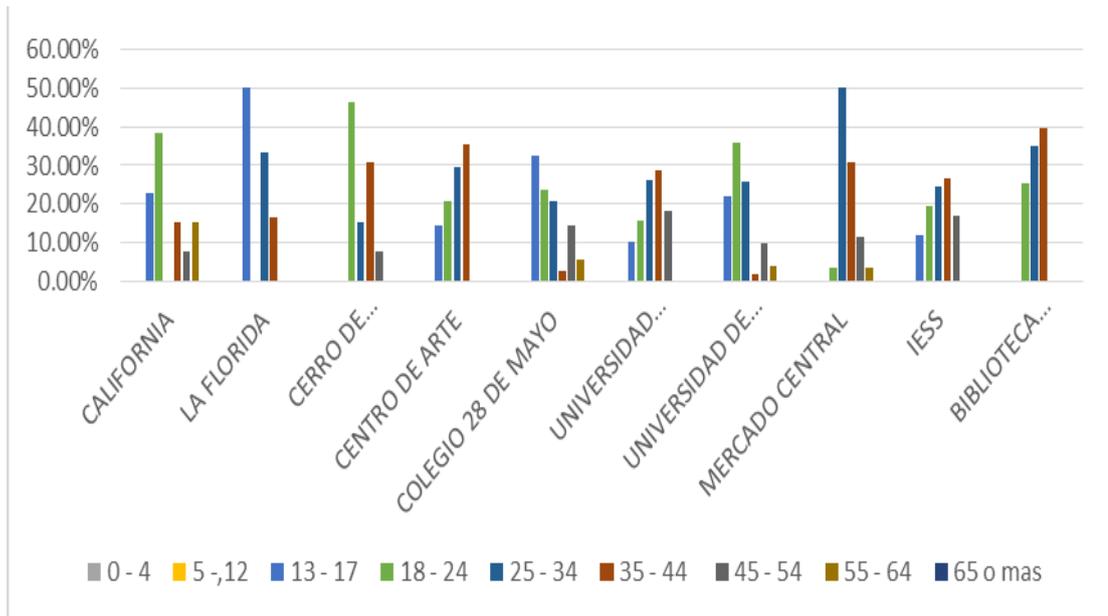


Ilustración 48 Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por rango de edad en la hora pico en la tarde (18:00-19:00)

**Fuente:** Elaboración propia

PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	MUESTRA									
	0 - 4	5 -,12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
CALIFORNIA	0	0	3	5	0	2	1	2	0	13
LA FLORIDA	0	0	15	0	10	5	0	0	0	30
CERRO DE MAPASINGUE	0	0	0	6	2	4	1	0	0	13
CENTRO DE ARTE	0	0	5	7	10	12	0	0	0	34
COLEGIO 28 DE MAYO	0	0	11	8	7	1	5	2	0	34
UNIVERSIDAD CATÓLICA	0	0	4	6	10	11	7	0	0	38
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	0	0	11	18	13	1	5	2	0	50
MERCADO CENTRAL	0	0	0	1	13	8	3	1	0	26
IESS	0	0	5	8	10	11	7	0	0	41
BIBLIOTECA MUNICIPAL	0	0	0	11	15	17	0	0	0	43

PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	UNIVERSO									
	0 - 4	5 -,12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
CALIFORNIA	0	0	56	93	0	37	19	37	0	241
LA FLORIDA	0	0	278	0	185	93	0	0	0	556

PARADA/RUTA ALIMENTADORAS	UNIVERSO									
	0 - 4	5 -,12	13 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 o más	TOTAL
CERRO DE MAPASINGUE	0	0	0	111	37	74	19	0	0	241
CENTRO DE ARTE	0	0	93	130	185	222	0	0	0	630
COLEGIO 28 DE MAYO	0	0	204	148	130	19	93	37	0	630
UNIVERSIDAD CATÓLICA	0	0	74	111	185	204	130	0	0	704
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	0	0	204	333	241	19	93	37	0	926
MERCADO CENTRAL	0	0	0	19	241	148	56	19	0	482
IESS	0	0	93	148	185	204	130	0	0	760
BIBLIOTECA MUNICIPAL	0	0	0	204	278	315	0	0	0	797

Tabla 42. Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por rango de edad en la hora pico en la tarde (18:00-19:00)

**Fuente:** Elaboración propia

Como principal motivo de viaje y dado el horario de 18:00 a 19:00, los usuarios ingresan a la Metrovia para dirigirse a sus casas. Esto se puede observar en todas las estaciones, exceptuando la parada California. Además, se puede apreciar que el segundo motivo por el cual los usuarios utilizan el servicio de transporte es para dirigirse hacia centros de estudio superior en el horario nocturno.

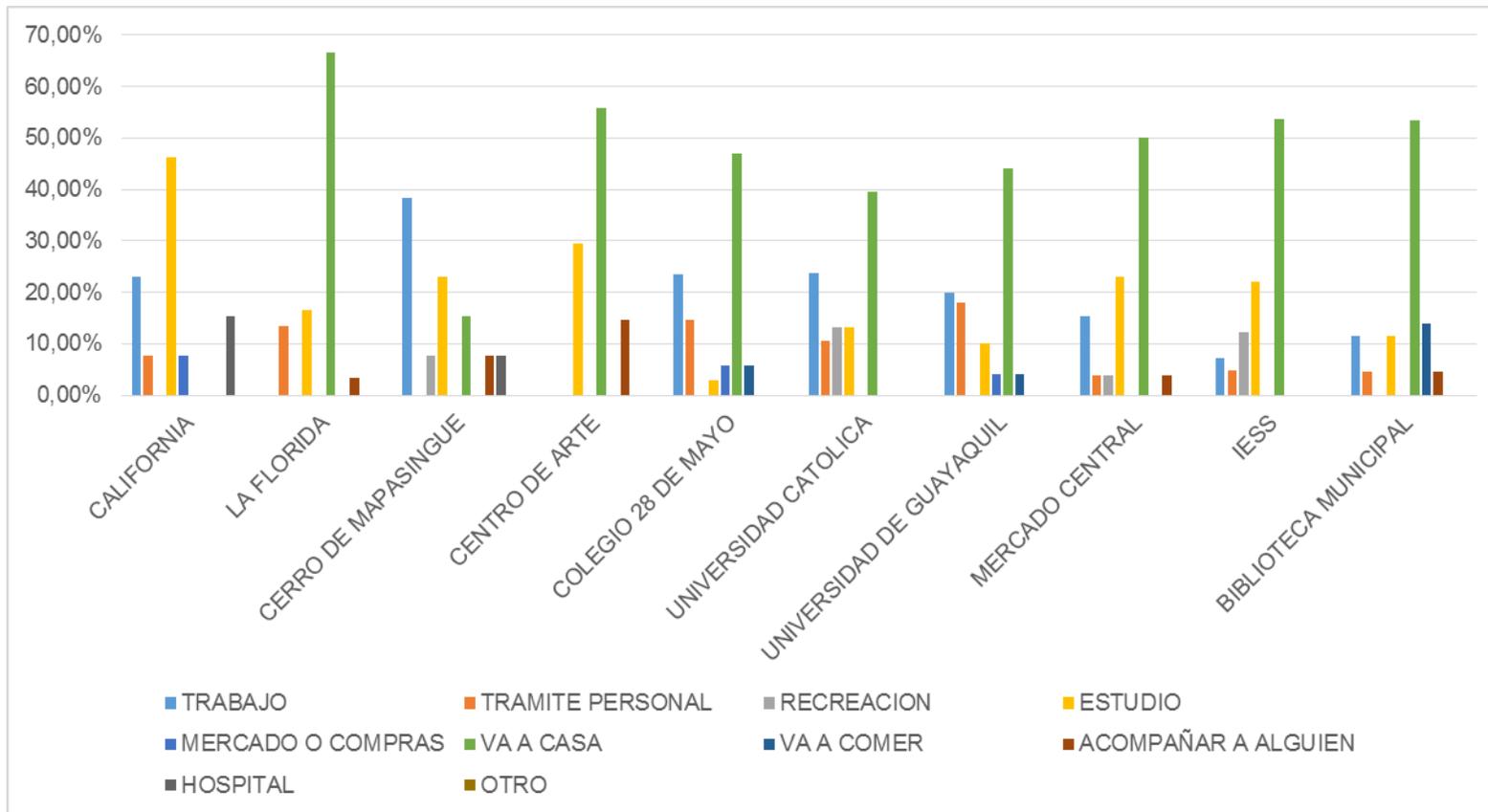


Ilustración 49 Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por motivo de viaje en la hora pico en la tarde (18:00-19:00)

**Fuente:** Elaboración propia

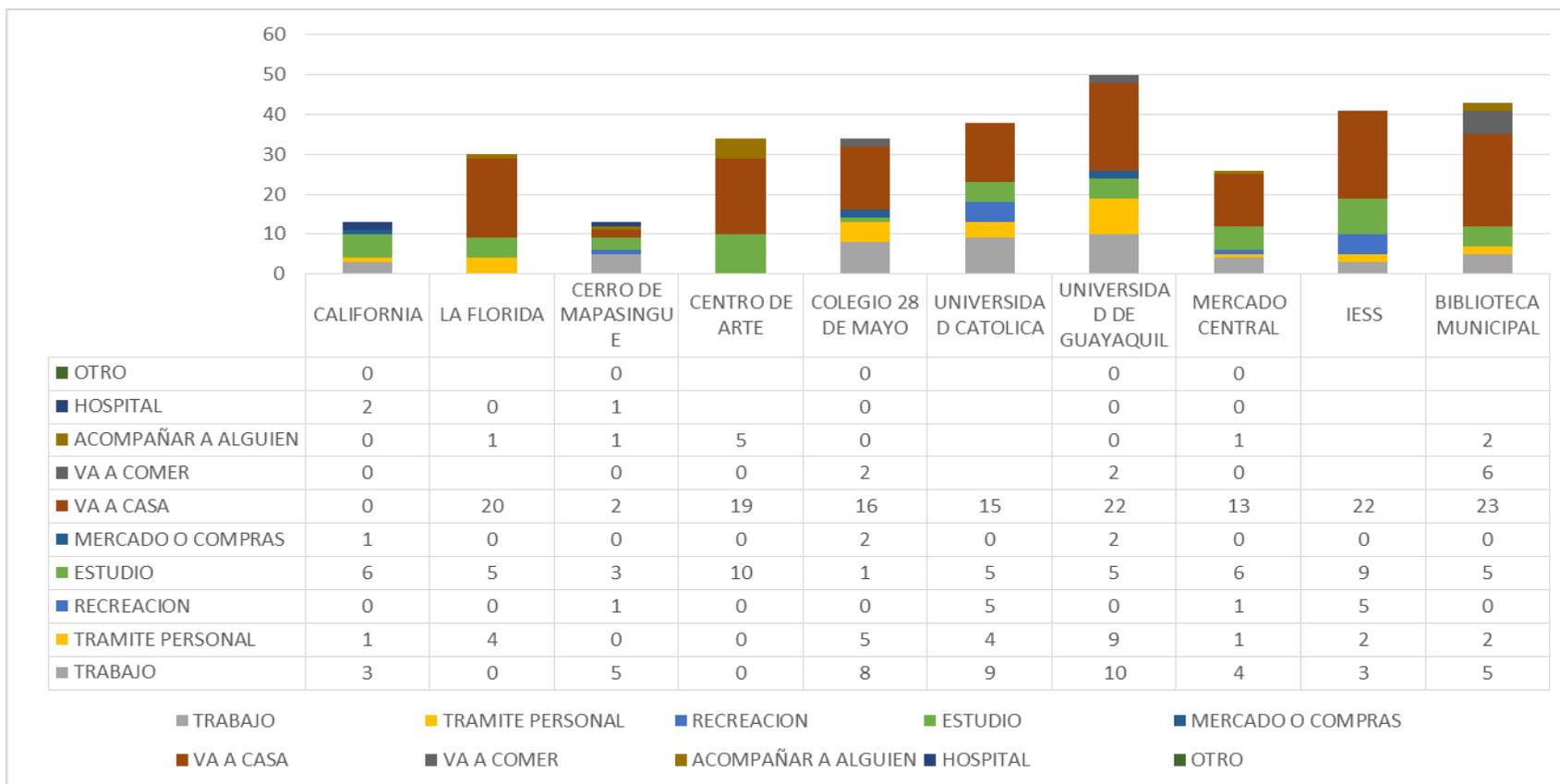


Ilustración 50 Distribución de los usuarios de las paradas más significativas de la Troncal 3 por motivo de viaje en la hora pico en la tarde (18:00-19:00) (valores totales)

Fuente: Elaboración propia

## 5.5 RELACIÓN PASAJEROS/ DENSIDAD POBLACIONAL

El anexo 2 nos presenta en un mapa zonificado, las densidades poblacionales de Guayaquil. Para el actual proyecto, la Troncal 3 tiene una densidad de 1,000 a 20,000 hab/km<sup>2</sup>. De las estaciones con la que cuenta la Troncal 3, 16 paradas tienen una densidad de 10,000 a 20,000 hab/km<sup>2</sup>, y las 11 paradas restantes cuentan con una densidad de 1,000 a 10,000 hab/km<sup>2</sup>. Es importante determinar en cada una de las estaciones, el número de habitantes que se encuentran en un radio de influencia de 3 cuadras (300 metros) y con ayuda del volumen obtenido de pasajeros que ingresaron a los paraderos de la Metrovia se puede tener una relación en los resultados y el número de viajes por habitantes en cada estación.

Con ayuda del Anexo 3, Índice de desarrollo económico por áreas /2005, se especifica el valor per cápita en todas las estaciones estudiadas para el presente proyecto, tomando en consideración los resultados del último censo nacional (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010), tenemos que en Guayaquil un hogar promedio lo forman 3.8 personas, y el ingreso per capita anual es de US \$2,280.63 (US \$190.05 mensual) en los sectores con mayor ingreso, con una densidad de entre 5.000 y 15.000 hab/km<sup>2</sup>, tienen un promedio de 1,60 viajes en Metrovia (transporte público). Para el ingreso per cápita anual bajo de US \$917 (US \$76,45 mensual), se tiene una densidad entre 5.000 y 15.000 hab/ km<sup>2</sup> y un indicador de 1,33 viajes por habitante.

<b>PARADA</b>	<b>Densidad poblacional (hab/km<sup>2</sup>)</b>	<b>Habitantes en una área de influencia de 0,28km<sup>2</sup> (radio=0,3km)</b>	<b>Volumen de pasajeros en el día</b>	<b>Viajes por habitante</b>	<b>Viajes promedio por habitante</b>	<b>Ingreso anual por hogar (\$)</b>	<b>Ingreso per cápita anual (\$)</b>
Terminal Bastión	15,000	4,241	3,317	0.78	1.33	3,486.00	917.37
California	15,000	4,241	9,160	2.16		3,486.00	917.37
Inmaconsa	15,000	4,241	2,424	0.57		3,486.00	917.37
Luz Del Guayas	15,000	4,241	2,555	0.60		3,486.00	917.37
Fuerte Huancavilca	15,000	4,241	3,147	0.74		3,486.00	917.37
La Florida	15,000	4,241	7,306	1.72		3,486.00	917.37
Gallegos Lara	15,000	4,241	2,862	0.67		3,486.00	917.37
Juan Tanca Marengo	15,000	4,241	1,539	0.36		3,486.00	917.37
Prosperina	5,000	4,241	3,067	0.72		3,486.00	917.37
Dolores Sucre	5,000	1,400	1,969	1.41		3,486.00	917.37
Cerro De Mapasingue	5,000	1,400	5,677	4.06		3,486.00	917.37
Mapasingue	5,000	1,400	3,000	2.14		3,486.00	917.37

PARADA	Densidad poblacional (hab/km <sup>2</sup> )	Habitantes en una área de influencia de 0,28km <sup>2</sup> (radio=0,3km)	Volumen de pasajeros en el día	Viajes por habitante	Viajes promedio por habitante	Ingreso anual por hogar (\$)	Ingreso per cápita anual (\$)
Centro De Arte	5,000	1,400	5,191	3.71	1.60	8,666.40	2,280.63
Federación Deportiva Del Guayas	5,000	1,400	152	0.11		8,666.40	2,280.63
Colegio 28 De Mayo	5,000	1,400	6,053	4.32		8,666.40	2,280.63
Las Monjas	5,000	1,400	1,513	1.08		8,666.40	2,280.63
Bellavista	5,000	1,400	2,005	1.43		8,666.40	2,280.63
Universidad Católica	5,000	1,400	5,411	3.87		8,666.40	2,280.63
La Ferroviaria	5,000	1,400	988	0.71		8,666.40	2,280.63
Universidad De Guayaquil	15,000	4,241	13,786	3.25		8,666.40	2,280.63
Colegio Vicente Rocafuerte	15,000	4,241	2,142	0.51		8,666.40	2,280.63
Esmeraldas	15,000	4,241	3,869	0.91		8,666.40	2,280.63
Plaza Victoria	15,000	4,241	2,903	0.68		8,666.40	2,280.63
Mercado Central	15,000	4,241	5,523	1.30		8,666.40	2,280.63
García Avilés	15,000	4,241	1,075	0.25		8,666.40	2,280.63
Biblioteca Municipal	15,000	4,241	3,948	0.93		8,666.40	2,280.63
IESS	15,000	4,241	3,777	0.89		8,666.40	2,280.63

Tabla 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 paradas de la Troncal 3

**Fuente:** Elaboración propia

En el anexo 2 se observa, que las zonas donde circulan las rutas alimentadoras, tienen una densidad entre 10000 y 20000 hab/km<sup>2</sup>, esto es consecuencia de que los usuarios no se ubican en las paradas asignadas, en cambio lo hacen a lo largo del recorrido, se ha considerado que se los recoge cada 100 metros, esto con una influencia de 3 cuadras a cada lado de la ruta, para esta área de influencia se tiene una densidad de 900 hab/km<sup>2</sup>.; se consideró sólo la longitud efectiva del recorrido de cada ruta, se estableció la mitad del recorrido menos 0.5Km, donde los buses alimentadores descargan a los pasajeros y se considera 10 cuadras por kilómetro, el resultado dio que en las zonas residenciales de Guayaquil con un ingreso per cápita anual de US \$917 (US \$76,45 mensual) y una densidad de 15.000 hab/km<sup>2</sup>, tienen un promedio de 0,13 viajes, por otro lado los habitantes que toman las rutas alimentadoras que cubren las zonas rurales de Guayaquil, con igual densidad poblacional de 15.000 hab/km<sup>2</sup> y pero un ingreso per cápita de US \$1.593,60 (US \$132,80 mensual), tienen un promedio de 0,09 viajes.

<b>RUTA ALIMENTADORA</b>	<b>Densidad poblacional (hab/km<sup>2</sup>)</b>	<b>Longitud del recorrido (km)</b>	<b>Longitud del recorrido efectiva (km)</b>	<b>Habitantes en una área de influencia de 0,06km<sup>2</sup> (A=600*100)</b>	<b>Volumen de pasajeros en el día</b>	<b>Pasajeros por cuadra (0,1km)</b>	<b>Viajes por habitante</b>	<b>Ingreso anual por hogar (\$)</b>	<b>Ingreso per cápita anual (\$)</b>
Ruta Florida	15,000	12.00	5.50	900	7,828	142	0.16	3486.00	917.37
Vía A La Costa/Pj	15,000	17.40	8.20	900	7,018	86	0.10	3486.00	917.37
Ruta Pascuales	15,000	11.50	5.25	900	5,369	102	0.11	1593.60	419.37
Ruta Iguanas	15,000	10.40	4.70	900	3,862	82	0.09	3486.00	917.37
Flor De Bastión	15,000	8.20	3.60	900	3,620	101	0.11	3486.00	917.37
Ruta U De Bastión	15,000	6.90	2.95	900	3,223	109	0.12	1593.60	419.37
Juan Montalvo	15,000	5.12	2.06	900	3,196	155	0.17	3486.00	917.37
Mapasingue Oeste	15,000	11.00	5.00	900	3,139	63	0.07	3486.00	917.37
Ruta Casuarina	15,000	11.70	5.35	900	2,964	55	0.06	1593.60	419.37
Mucho Lote	15,000	8.50	3.75	900	2,568	68	0.08	1593.60	419.37
Ruta Guamote	15,000	7.95	3.48	900	2,511	72	0.08	1593.60	419.37
Mapasingue Este	15,000	3.50	1.25	900	2,282	183	0.20	3486.00	917.37

Tabla 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 3

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos se puede determinar que a pesar de tener un número alto de usuarios que usan el sistema Metrovia, los traslados por habitante son bajos, pero es entendible porque los alimentadores tienen un recorrido alto, por tal motivo no se puede comparar las paradas de los alimentadores con las paradas de la troncal.

Teniendo en consideración una influencia de 300 metros de radio para los alimentadores, una per cápita anual de US \$917 y una densidad poblacional de 15,000hab/km<sup>2</sup>, como es el caso del alimentador Mapasingue Este, habría 2 paraderos con un volumen de usuarios máximo de mil pasajeros que ingresan al sistema durante el día y 0.26 viajes por habitantes; en cambio para zonas rurales de igual densidad poblacional de 15,000 hab/km<sup>2</sup> e ingreso per cápita de US \$419 tendríamos hasta 9 paradas, un ingreso diario de 614 usuarios por paradero y menos de 0.14 viajes por habitante.

<b>RUTA ALIMENTADORA</b>	<b>Densidad poblacional (hab/km<sup>2</sup>)</b>	<b>Longitud del recorrido efectiva (km)</b>	<b>Número de paradas a lo largo del recorrido</b>	<b>Pasajeros por parada</b>	<b>Habitantes en una área de influencia de 0,28km<sup>2</sup> (radio=0,3km)</b>	<b>Viajes por habitante</b>	<b>Ingreso anual por hogar (\$)</b>	<b>Ingreso per cápita anual (\$)</b>
Ruta Florida	15,000	5.50	9	854	4,241	0.20	3486.00	917
Vía a la Costa/PJ	15,000	8.20	14	514	4,241	0.12	3486.00	917
Ruta Pascuales	15,000	5.25	9	614	4,241	0.14	1593.60	419
Ruta Iguanas	15,000	4.70	8	493	4,241	0.12	3486.00	917
Flor de Bastión	15,000	3.60	6	603	4,241	0.14	3486.00	917
Ruta U de Bastión	15,000	2.95	5	656	4,241	0.15	1593.60	419
Juan Montalvo	15,000	2.06	3	931	4,241	0.22	3486.00	917
Mapasingue Oeste	15,000	5.00	8	377	4,241	0.09	3486.00	917
Ruta Casuarina	15,000	5.35	9	332	4,241	0.08	1593.60	419
Mucho Lote	15,000	3.75	6	411	4,241	0.10	1593.60	419
Ruta Guamote	15,000	3.48	6	434	4,241	0.10	1593.60	419
Mapasingue Este	15,000	1.25	2	1,095	4,241	0.26	3486.00	917

Tabla 45. 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 3 divididas en paradas

**Fuente:** Elaboración propia

## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los usuarios de la Troncal 3 en un horario de (6h00a 20h00) en un día laboral normal es de 145.552 pasajeros, este dato fue proporcionado por la fundación Metrovia, la muestra en la cual basamos el estudio fue de 14.027 encuestas realizadas, tanto en rutas alimentadoras como en los distintos paraderos de la Troncal 3.

Se pudo comprobar que la hora de mayor volumen de pasajeros en la mañana fue de 7h00- 8h00, y en la noche la hora de mayor flujo de usuarios fue de 18h00- 19h00, siendo el “trabajo” y “estudio” los motivos de viaje que prevalecía a lo largo de todo el día, exceptuando desde las 16h00 en el cual aumentaba significativamente el motivo de viaje “va a casa”.

También podemos concluir que los usuarios de la Troncal 3 de la Metrovia mayoritariamente son hombres los que utilizan el sistema 7h00-8h00 siendo un porcentaje de (53,98% de los usuarios) y en la tarde de 18h00-19h00 (46,24% de los usuarios), los usuarios mujeres en un horario de 7h00-8h00 corresponde a (46,02% de usuarios) y en la tarde de 18h00-19h00 es porcentaje( 53,76% de usuarios), pero a lo largo del día se puede determinar que las mujeres son las que utilizan más el sistema (51.65% de los usuarios) frente a los usuarios hombres a lo largo de día (48.35% de los usuarios).

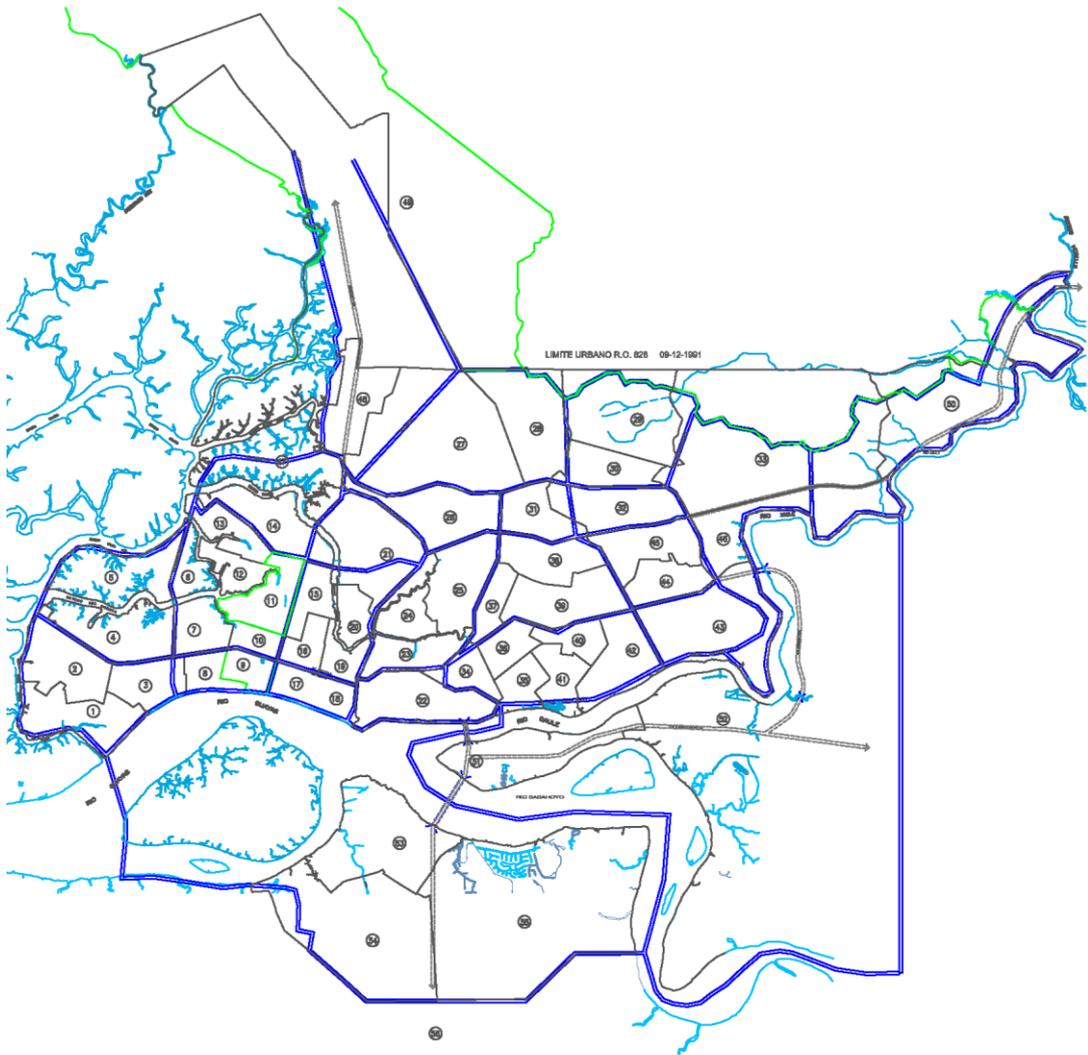
Las edades de los usuarios que más utilizan el sistema de Metrovia es el rango de 25-34 Años y siendo el promedio de edad general es de 34 años.

## BIBLIOGRAFÍA

- Colombia, M. (2011). Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixto en áreas municipales distritales y metropolitanas. Bogotá.
- Ecuador, M. (2013). Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, 2A. Ecuador.
- Guayaquil-PNUD, G. d. (2004). Plan de Racionalizacion del Transporte Público Masivo de la ciudad de Guayaquil. Guayaquil: Capitulo 1.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- 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. En F. von Buchwald, Movilidad Urbana de Guayaquil (pág. 54). Guayaquil: Direccion de Publicaciones de la UCSG.

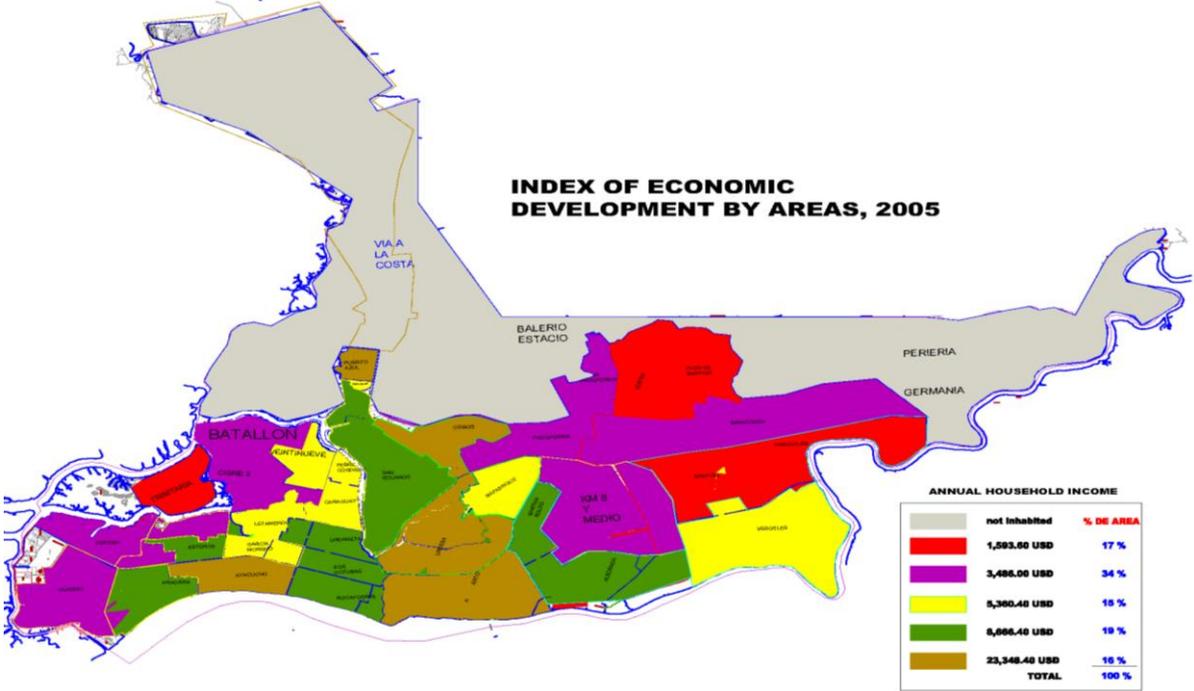
# ANEXOS

# ANEXO 1. DIVISIÓN DE GUAYAQUIL EN 56 ZONAS





### ANEXO 3. ÍNDICE DE DESARROLLO ECONÓMICO POR ÁREAS/2005



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Guayaquil, DOIT (2005)



## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Nosotros, **Villa Valencia, Emelyn Sharlin; Ormeño Mejía, Leyve Erick**, con C.C: # **172363793-8; 092650720-3** autores del trabajo de titulación: **Parámetros de Movilidad de los Usuarios de la Troncal 3** previo a la obtención del título de **INGENIERO CIVIL** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, a los **20 días del mes de marzo del año 2019**

f. \_\_\_\_\_

**Villa Valencia, Emelyn Sharlin**

**C.C. 172363793-8**

f. \_\_\_\_\_

**Ormeño Mejía Leyve Erick**

**C.C. 092650720-3**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Parámetros de Movilidad de los Usuarios de la Troncal 3		
<b>AUTOR(ES)</b>	Emelyn Sharlin, Villa Valencia ; Leyve Erick, Ormeño Mejía		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Federico von Buchwald de Janon, M. Sc.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad De Ingeniería		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería Civil		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero Civil		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	20 de marzo del 2019	<b>No. PÁGINAS:</b>	DE 158
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Movilidad y Transporte, ingeniería Vial, Ingeniería de Trafico		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Estudio origen destino, plan de transporte urbano masivo, paradero, tiempo de viaje, ruta alimentadora, Metrovia		
<p>En la ciudad de Guayaquil en el año 2015 se realizó un estudio para determinar el origen y destino de los pasajeros de la Troncal 1, corroborando los datos con los cuales se diseñó el sistema Metrovia en el año 2003 siendo esto un gran aporte para mejorar el plan de transporte urbano masivo, actualmente no existe un estudio de origen – destino de los usuarios de la Troncal 3 que corrobore los datos que se obtuvieron tras el estudio de diseño inicial.</p> <p>Basándonos en el estudio realizado en marzo del 2015 para la Troncal 1, se realizaron encuestas en cada paradero y ruta alimentadora de la Troncal 3, se tomó un horario de 06:00am a 20:00pm, para realizar las encuestas, debido a que en los datos proporcionados por la fundación Metrovia se observa que antes de la 6:00am el número de personas que ingresan a los paraderos es muy bajo, el cual a partir de las 6:00 am se incrementa y pasado las 20:00 pm el número de personas que ingresan a los paraderos disminuye significativamente.</p> <p>Con las encuestas se pudo determinar que el tiempo de viaje de una persona en la Metrovia es alrededor de 35 minutos y que las personas caminan un máximo de 3 a 4 cuadras para ingresar a las paradas como para salir de ellas hacia sus destinos.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-4-2437112 ; +593-9-97514912	<b>E-mail:</b> leyve91@hotmail.com ; emelynvv@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre: Clara Glas Cevallos</b>		
	<b>Teléfono:</b> +593-4 -2206956		
	<b>E-mail:</b> clara.glas@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			