

Plan de Movilidad Palmira Informe de Estudios de Campo

Bogotá, Julio de 2013



CONTENIDO

CONTENIDO.....	1
LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	9
INTRODUCCIÓN.....	17
1 CONTEOS VEHICULARES	19
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA TOMA DE INFORMACIÓN EN CAMPO.....	19
1.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	20
1.3 ESTACIONES MAESTRAS DE CONTEOS VEHICULARES	21
1.3.1 Estación Carrera 28 - Calle 31	22
1.3.2 Estación Calle 31 - Carrera 41	25
1.3.3 Estación Carrera 28 - Calle 42	27
1.3.4 Estación Carrera 1 - Calle 35	30
1.3.5 Estación Carrera 32 - Calle 10	32
1.3.6 Perfil del Flujo Vehicular de la Ciudad	35
1.4 ESTACIONES ESPECÍFICAS DE CONTEOS VEHICULARES	38
2 ESTUDIOS TRANSPORTE PRIVADO	42
2.1 FRECUENCIA Y OCUPACIÓN VISUAL A MOTOCICLETAS	42
2.1.1 Descripción de la Toma de Información en Campo	42
2.1.2 Procesamiento de la Información	42
2.1.3 Estaciones Maestras de FOV a Motocicletas	43
2.1.3.1 Estación Carrera 30 - Calle 30	44
2.1.3.2 Estación Calle 42 - Carrera 19	47
2.1.3.3 Estación Carrera 33A - Carrera 32.....	50
2.1.3.4 Perfil del Flujo de Motocicletas y Motociclistas en la Ciudad.....	53

2.1.4	Estaciones Específicas de FOV a Motocicletas	56
2.2	ENCUESTAS ORIGEN DESTINO A LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE PRIVADO	59
2.2.1	Descripción de la Toma de Información en Campo	59
2.2.1	Procesamiento de la Información	61
2.2.2	Encuestas OD a Usuarios del Automóvil	63
2.2.3	Encuestas OD a Usuarios de la Motocicleta	66
2.3	TIEMPOS DE RECORRIDO MODOS PRIVADOS	69
2.3.1	Descripción de la Toma de Información en Campo	70
2.3.2	Procesamiento de la Información	70
2.3.3	Velocidades de Automóviles	72
2.3.4	Velocidades de Motocicletas	73
3	ESTUDIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO	74
3.1	FRECUENCIA Y OCUPACIÓN VISUAL A LAS RUTAS DE TRANSPORTE URBANO	74
3.1.1	Descripción de la Toma de Información en Campo	74
3.1.2	Procesamiento de la Información	74
3.1.1	Estaciones Maestras de FOV a Transporte Urbano	75
3.1.1.1	Estación Calle 29 - Carrera 32	77
3.1.1.2	Estación Calle 31 - Carrera 29	78
3.1.1.3	Estación Calle 42 - Carrera 28	79
3.1.1.4	Estación Calle 29 - Carrera 28	80
3.1.1.5	Estación Carrera 32 - Carrera 33A	81
3.1.1.6	Estación Calle 42 - Carrera 35	82
3.1.1.7	Estación Calle 44 - Carrera 13	83
3.1.1.8	Estación Carrera 28 - Calle 47	84
3.1.1.9	Perfil Transporte Público Urbano en la Ciudad	85

3.1.2	Estaciones Específicas de FOV a Transporte Urbano.....	87
3.2	ENCUESTAS ORIGEN DESTINO A LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO	90
3.2.1	Descripción de la Toma de Información en Campo.....	90
3.2.2	Procesamiento de la Información	92
3.2.3	Características Generales de los Usuarios del Transporte Público Urbano	92
3.2.4	Características Generales de los Viajes en Transporte Público Urbano.....	95
3.2.5	Características de las Etapas del Viaje Urbano	97
3.3	ASCENSOS A LAS UNIDADES DE TRANSPORTE PÚBLICO	100
3.3.1	Descripción de la Toma de Información en Campo.....	100
3.3.2	Procesamiento de la Información	101
3.3.3	Resultados Obtenidos.....	101
3.4	TIEMPOS DE RECORRIDO DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO	101
3.4.1	Descripción de la Toma de Información en Campo.....	102
3.4.2	Procesamiento de la Información	102
3.4.3	Tiempos de Ciclo de las Rutas de Transporte Urbanas.....	103
4	ESTUDIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO INTERMUNICIPAL.....	104
4.1	FRECUENCIA Y OCUPACIÓN VISUAL A LAS RUTAS DE TRANSPORTE INTERURBANO	104
4.1.1	Descripción de la Toma de Información en Campo.....	104
4.1.2	Procesamiento de la Información	106
4.1.3	Estación Calle 42 - Carrera 28	106
4.1.4	Estación Carrera 1 - Calle 35	108
4.1.1	Estación Carrera 32 - Calle 10	110
4.1.1	Estación Calle 31 - Carrera 45	111
4.1.2	Perfil Transporte Público Urbano en la Ciudad	112

4.2	ENCUESTAS ORIGEN DESTINO A LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO INTERMUNICIPAL.....	114
4.2.1	Descripción de la Toma de Información en Campo.....	114
4.2.2	Procesamiento de la Información	115
4.2.3	Características Generales de los Usuarios del Transporte Público Intermunicipal 115	
4.2.4	Características Generales de los Viajes en Transporte Público Intermunicipal	118
4.2.5	Características de las Etapas del Viaje Intermunicipal	120
5	ESTUDIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE CARGA.....	123
5.1	ENCUESTAS ORIGEN DESTINO AL TRANSPORTE DE CARGA	123
5.1.1	Descripción de la Toma de Información en Campo.....	123
5.1.2	Procesamiento de la Información	124
5.1.3	Características Generales de los Vehículo de Carga	124
5.1.4	Características Generales de la Carga	126
5.1.5	Características del Viaje Realizado para el Transporte de Carga	128
5.2	TIEMPOS DE RECORRIDO VEHICULOS DE CARGA.....	129
5.2.1	Descripción de la Toma de Información en Campo.....	129
5.2.2	Procesamiento de la Información	129
5.2.3	Velocidad de Camiones.....	130
6	ESTUDIOS TRANSPORTE NO MOTORIZADO.....	132
6.1	AFOROS PEATONES	132
6.1.1	Descripción de la Toma de Información en Campo.....	132
6.1.2	Procesamiento de la Información	132
6.1.3	Estaciones Maestras de Aforo Peatonal	132
6.1.3.1	Estación Carrera 28 entre Calle 32 y Calle 32 A.....	134
6.1.3.2	Estación Carrera 29 entre calle 30 y 31	135

6.1.3.3	Estación Calle 30 entre Carrera 28 y 27	136
6.1.3.4	Estación Carrera 27 entre Calle 30 y 31	137
6.1.3.5	Perfil del Flujo Peatonal en la Ciudad	138
6.1.4	Estaciones Específicas de Aforo Peatonal	139
6.2	CARACTERISTICAS DE LOS PEATONES.....	141
6.2.1	Descripción de la Toma de Información en Campo.....	141
6.2.2	Procesamiento de la Información	143
6.2.3	Resultados Obtenidos.....	143
6.3	AFOROS DE CICLOUSUARIOS	146
6.3.1	Descripción de la Toma de Información en Campo.....	146
6.3.2	Procesamiento de la Información	146
6.3.3	Estaciones Maestras de Aforo de Ciclousuarios	146
6.3.3.1	Estación Calle 30 - Carrera 31	148
6.3.3.2	Estación Calle 31 - Carrera 28	149
6.3.3.3	Estación Calle 42 - Carrera 28	150
6.3.3.4	Estación Carrera 33A - Calle 12.....	151
6.3.3.5	Perfil del Flujo de Ciclousuarios en la Ciudad	152
6.3.4	Estaciones Específicas de Aforo de Ciclousuarios	153

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-1 Estaciones Maestras de Aforo Vehicular	21
Tabla 1-2 Estación Carrera 28 - Calle 31. Flujos Vehiculares por Tipología	22
Tabla 1-3 Estación Calle 31 - Carrera 41. Flujos Vehiculares por Tipología	25
Tabla 1-4 Estación Carrera 28 - Calle 42. Flujos Vehiculares por Tipología	27
Tabla 1-5 Estación Carrera 1 - Calle 35. Flujos Vehiculares por Tipología	30
Tabla 1-6 Estación Carrera 32 - Calle 10. Flujos Vehiculares por Tipología	32
Tabla 1-7 Variacion de los Flujos Vehiculares por Tipología.....	35
Tabla 1-8 Estaciones Específicas de Aforo Vehicular	38
Tabla 1-9 Flujos Vehiculares en Estaciones Específicas por Tipología	39
Tabla 1-10 Flujos Vehiculares en Estaciones Específicas por Sub-Sistema de Transporte.....	40
Tabla 2-1 Estaciones Maestras de FOV Motocicletas	43
Tabla 2-2 Estación Carrera 30 X Calle 30. Flujo de Motocicletas.....	44
Tabla 2-3 Estación Carrera 30 X Calle 30. Volumen de Motociclistas	45
Tabla 2-4 Estación Calle 42 X Carrera 19. Flujo de Motocicletas.....	47
Tabla 2-5 Estación Calle 42 X Carrera 19. Volumen de Motociclistas	48
Tabla 2-6 Estación Carrera 33A X Carrera 32. Flujo de Motocicletas	50
Tabla 2-7 Estación Carrera 33A X Carrera 32. Volumen de Motociclistas	51
Tabla 2-8 Variación del Flujo de Motocicletas y Motociclistas	53
Tabla 2-9 Variación Horaria de los Niveles de Ocupación de las Motociclistas	55
Tabla 2-10 Estaciones Específicas de FOV Motocicletas	56
Tabla 2-11. Flujo de Motocicletas y Motociclistas en Estaciones Específicas.....	57
Tabla 2-12 Estaciones de Aplicación de Encuestas OD Privados	60

Tabla 2-13 Encuestas OD a Usuarios del Automóvil Recopiladas por Estación	63
Tabla 2-14 Costo de Estacionamiento Público para Automóvil	66
Tabla 2-15 Encuestas OD a Usuarios de la Motocicleta Recopiladas por Estación.	66
Tabla 2-16 Costo de Estacionamiento Público para Motocicleta.....	69
Tabla 2-17 Velocidad Media de Automóviles por Tramo.....	72
Tabla 2-18 Velocidad Media de Motocicletas por Tramo	73
Tabla 3-1 Estaciones Maestras de FOV Transporte Público Urbano	75
Tabla 3-2 Variación de la Oferta y el Flujo de Pasajeros del Transporte Público Urbano	85
Tabla 3-3 Estaciones Específicas de FOV Transporte Público Urbano	87
Tabla 3-4 Flujo de Unidades y Volumen de Pasajeros en Transporte Público Urbano en Estaciones Específicas.....	88
Tabla 3-5 Encuestas OD Recopiladas a Bordo del Transporte Público Urbano	91
Tabla 3-6 Promedio de Pasajeros Movilizados por Recorrido en el Transporte Público Urbano.....	101
Tabla 3-7 Tiempo de Ciclo Promedio para las Rutas del Transporte Público Urbano	103
Tabla 4-1 Estaciones Maestras de FOV Transporte Público Intermunicipal	105
Tabla 4-2 Variación de la Oferta y el Flujo de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal	112
Tabla 4-3 Encuestas OD Recopiladas en el Transporte Público Intermunicipal	115
Tabla 5-1 Encuestas OD Recopiladas para el Transporte de Carga	123
Tabla 5-2 Velocidad Media por Tipo de Camión Sobre la Red Estudiada.....	131
Tabla 6-1 Estaciones Maestras de Aforo Peatonal	132
Tabla 6-2 Estación Carrera 28 entre Calle 32 y Calle 32 A. Flujos Peatonales.....	134
Tabla 6-3 Estación Carrera 29 entre calle 30 y 31. Flujos Peatonales	135

Tabla 6-4 Estación Calle 30 entre Carrera 28 y 27. Flujos Peatonales	136
Tabla 6-5 Estación Carrera 27 entre Calle 30 y 31. Flujos Peatonales	137
Tabla 6-6 Variación de los Flujos Peatonales	138
Tabla 6-7 Estaciones Específicas de Aforo Peatonal.....	139
Tabla 6-8 Flujo de Peatones en Estaciones Específicas	140
Tabla 6-9 Estaciones de Caracterización Peatonal	142
Tabla 6-10 Peatones Caracterizados por Estación.....	143
Tabla 6-11 Estaciones Maestras de Aforo de Ciclousuarios	146
Tabla 6-12 Estación Calle 30 - Carrera 31. Flujos de Ciclousuarios	148
Tabla 6-13 Estación Calle 31 - Carrera 28. Flujos de Ciclousuarios	149
Tabla 6-14 Estación Calle 42 - Carrera 28. Flujos de Ciclousuarios	150
Tabla 6-15 Estación Carrera 33A - Calle 12. Flujos de Ciclousuarios	151
Tabla 6-16 Variación de los Flujos de Ciclousuarios	152
Tabla 6-17 Estaciones Específicas de Aforo de Ciclousuarios	153
Tabla 6-18 Flujo de Ciclousuarios en Estaciones Específicas	154

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 Localización de Estaciones Maestras de Aforo Vehicular.....	21
Figura 1-2 Estación Carrera 28 - Calle 31. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Privado	23
Figura 1-3 Estación Carrera 28 - Calle 31. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Público	23
Figura 1-4 Estación Carrera 28 - Calle 31. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte de Carga	24
Figura 1-5 Estación Carrera 28 - Calle 31. Composición del Tráfico	24
Figura 1-6 Estación Calle 31 - Carrera 41. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Privado	25
Figura 1-7 Estación Calle 31 - Carrera 41. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Público	26
Figura 1-8 Estación Calle 31 - Carrera 41. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte de Carga	26
Figura 1-9 Estación Calle 31 - Carrera 41. Composición del Tráfico	27
Figura 1-10 Estación Carrera 28 - Calle 42. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Privado	28
Figura 1-11 Estación Carrera 28 - Calle 42. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Público	28
Figura 1-12 Estación Carrera 28 - Calle 42. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte de Carga	29
Figura 1-13 Estación Carrera 28 - Calle 42. Composición del Tráfico	29
Figura 1-14 Estación Carrera 1 - Calle 35. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Privado	30
Figura 1-15 Estación Carrera 1 - Calle 35. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Público	31
Figura 1-16 Estación Carrera 1 - Calle 35. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte de Carga	31

Figura 1-17 Estación Carrera 1 - Calle 35. Composición del Tráfico	32
Figura 1-18 Estación Carrera 32 - Calle 10. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Privado	33
Figura 1-19 Estación Carrera 32 - Calle 10. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Público	33
Figura 1-20 Estación Carrera 32 - Calle 10. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte de Carga	34
Figura 1-21 Estación Carrera 32 - Calle 10. Composición del Tráfico	34
Figura 1-22 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos Vehiculares de Transporte Privado	35
Figura 1-23 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos Vehiculares de Transporte Público	36
Figura 1-24 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos Vehiculares de Transporte de Carga	37
Figura 1-25 Composición del Tráfico de la Ciudad	37
Figura 1-26 Localización de Estaciones Específicas de Aforo Vehicular.....	38
Figura 1-27 Composición del Tráfico en las Estaciones Específicas por Tipología .	41
Figura 1-28 Composición del Tráfico en las Estaciones Específicas por Sub-Sistema de Transporte	41
Figura 2-1 Localización de Estaciones Maestras de FOV Motocicletas.....	43
Figura 2-2 Estación Carrera 30 X Calle 30. Perfil Horario del Flujo de Motocicletas	45
Figura 2-3 Estación Carrera 30 X Calle 30. Perfil Horario del Volumen de Motociclistas	46
Figura 2-4 Estación Calle 42 X Carrera 19. Perfil Horario del Flujo del Flujo de Motocicletas.....	48
Figura 2-5 Estación Calle 42 X Carrera 19. Perfil Horario del Volumen de Motociclistas	49
Figura 2-6 Estación Carrera 33A X Carrera 32. Perfil Horario del Flujo del Flujo de Motocicletas.....	51

Figura 2-7 Estación Carrera 33A X Carrera 32. Perfil Horario del Volumen de Motociclistas	52
Figura 2-8 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos de Motocicletas y Motociclistas	54
Figura 2-9 Niveles de Ocupación de las Motociclistas	55
Figura 2-10 Localización de Estaciones Específicas de FOV Motocicletas	56
Figura 2-11 Perfil Horario del Flujo de Motocicletas en Estaciones Específicas	57
Figura 2-12 Perfil Horario del Volumen de Motociclistas en Estaciones Específicas	58
Figura 2-13 Niveles de Ocupación de las Motocicletas en Estaciones Específicas .	58
Figura 2-14 Localización de Estaciones de Aplicación de Encuestas OD Privados	61
Figura 2-15 Motivos de Viaje Usuarios del Automóvil.....	63
Figura 2-16 Niveles de Ocupación de los Automóviles	64
Figura 2-17 Frecuencia de los Viajes en Automóvil.....	64
Figura 2-18 Tipo de Estacionamiento Usado en el Destino de Viaje Realizado en Automóvil	65
Figura 2-19 Tiempo de Estacionamiento en el Destino de Viaje Realizado en Automóvil	65
Figura 2-20 Motivos de Viaje Usuarios de la Motocicleta.....	67
Figura 2-21 Niveles de Ocupación de las Motocicleta	67
Figura 2-22 Frecuencia de los Viajes en Motocicleta	68
Figura 2-23 Tipo de Estacionamiento Usado en el Destino de Viaje Realizado en Motocicleta.....	68
Figura 2-24 Tiempo de Estacionamiento en el Destino de Viaje Realizado en Motocicleta.....	69
Figura 2-25 Tramos Sujetos de Tiempos de Recorrido en Vehículos de Transporte Privado	71
Figura 3-1 Localización de Estaciones Maestras de FOV Transporte Público Urbano	76

Figura 3-2 Estación Calle 29 - Carrera 32. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano	77
Figura 3-3 Estación Calle 29 - Carrera 32. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano	77
Figura 3-4 Estación Calle 31 - Carrera 29. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano	78
Figura 3-5 Estación Calle 31 - Carrera 29. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano	78
Figura 3-6 Estación Calle 42 - Carrera 28. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano	79
Figura 3-7 Estación Calle 42 - Carrera 28. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano	79
Figura 3-8 Estación Calle 29 - Carrera 28. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano	80
Figura 3-9 Estación Calle 29 - Carrera 28. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano	80
Figura 3-10 Estación Carrera 32 - Carrera 33A. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano	81
Figura 3-11 Estación Carrera 32 - Carrera 33A. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano	81
Figura 3-12 Calle 42 - Carrera 35. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano	82
Figura 3-13 Estación Calle 42 - Carrera 35. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano	82
Figura 3-14 Calle 44 - Carrera 13. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano	83
Figura 3-15 Estación Calle 44 - Carrera 13. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano	83
Figura 3-16 Carrera 28 - Calle 47. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano	84
Figura 3-17 Estación Carrera 28 - Calle 47. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano	84

Figura 3-18 Perfil Agregado de la Variación Horaria de la Oferta del Transporte Público Urbano.....	86
Figura 3-19 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos de Pasajeros del Transporte Público Urbano	86
Figura 3-20 Niveles de Ocupación de las Unidades de Transporte Público Urbano	87
Figura 3-21 Localización de Estaciones Específicas de FOV Transporte Público Urbano	88
Figura 3-22 Rutas de Transporte Público Urbano Estudiadas	91
Figura 3-23 Edad de los Usuarios del Transporte Público Urbano.....	93
Figura 3-24 Tipo de Ocupación de los Usuarios del Transporte Público Urbano	93
Figura 3-25 Tenencia de Auto en los Usuarios del Transporte Público Urbano.....	94
Figura 3-26 Usuarios del Transporte Público Urbano en Condiciones de Movilidad Reducida.....	94
Figura 3-27 Motivos de Viaje de los Usuarios del Transporte Público Urbano.....	95
Figura 3-28 Frecuencia de los Viajes Urbanos	96
Figura 3-29 Promedio de Traslados Requeridos para Realizar el Viaje Urbano	96
Figura 3-30 Medio de Transporte Usado para Llegar al Paradero de Transporte Público Urbano	97
Figura 3-31 Tiempo de Acceso Hasta la Parada de Transporte Público Urbano	98
Figura 3-32 Tiempo de Espera de la Unidad de Transporte Público Urbano.....	98
Figura 3-33 Medios de Transporte Usados en la Etapa Final de los Viajes Encuestados en el Transporte Público Urbano.....	99
Figura 3-34 Tiempo en la Etapa Final del Viaje Encuestado en el Transporte Público Urbano	99
Figura 3-35 Tiempo Promedio de los Viajes Encuestados en el Transporte Público Urbano	100
Figura 4-1 Localización de Estaciones de FOV Transporte Público Intermunicipal	105

Figura 4-2 Estación Calle 42 - Carrera 28. Flujo de Unidades de Transporte Público Intermunicipal	106
Figura 4-3 Estación Calle 42 - Carrera 28. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal	107
Figura 4-4 Estación Carrera 1 - Calle 35. Flujo de Unidades de Transporte Público Intermunicipal	108
Figura 4-5 Estación Carrera 1 - Calle 35. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal	109
Figura 4-6 Estación Carrera 32 - Calle 10. Flujo de Unidades de Transporte Público Intermunicipal	110
Figura 4-7 Estación Carrera 32 - Calle 10. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal	110
Figura 4-8 Estación Calle 31 - Carrera 45. Flujo de Unidades de Transporte Público Intermunicipal	111
Figura 4-9 Estación Calle 31 - Carrera 45. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal	111
Figura 4-10 Perfil Agregado de la Variación Horaria de la Oferta del Transporte Público Intermunicipal	113
Figura 4-11 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal	113
Figura 4-12 Niveles de Ocupación de las Unidades de Transporte Público Intermunicipal	114
Figura 4-13 Edad de los Usuarios del Transporte Público Intermunicipal.....	116
Figura 4-14 Tipo de Ocupación de los Usuarios del Transporte Público Intermunicipal	116
Figura 4-15 Tenencia de Auto en los Usuarios del Transporte Público Intermunicipal	117
Figura 4-16 Usuarios del Transporte Público Intermunicipal en Condiciones de Movilidad Reducida	117
Figura 4-17 Motivos de Viaje de los Usuarios del Transporte Público Intermunicipal	118

Figura 4-18 Frecuencia de los Viajes Intermunicipales	119
Figura 4-19 Promedio de Traslados Requeridos para Realizar el Viaje Intermunicipal	119
Figura 4-20 Medio de Transporte Usado para Llegar al Paradero de Transporte Público Intermunicipal	120
Figura 4-21 Medios de Transporte Usados en la Etapa Final de los Viajes Encuestados en el Transporte Público Intermunicipal	121
Figura 4-22 Tiempo en la Etapa Final del Viaje Encuestado en el Transporte Público Intermunicipal	121
Figura 4-23 Tiempo Promedio de los Viajes Encuestados en el Transporte Público Intermunicipal	122
Figura 5-1 Tipos de Vehículos Usados para el Transporte de Carga	124
Figura 5-2 Capacidad de Carga Declarada por Tipo de Vehículo	125
Figura 5-3 Tipos de Carrocerías Usadas para el Transporte de Carga	125
Figura 5-4 Tipo de Productos Transportados	126
Figura 5-5 Ámbito del Tipo de Carga	127
Figura 5-6 Peso de la Carga	127
Figura 5-7 Zonas en las Cuales se Realiza la Carga	128
Figura 5-8 Zonas en las Cuales se Realiza la Descarga	128
Figura 5-9 Lugares de Estacionamiento Frecuente de los Vehículos de Transporte de Carga	129
Figura 5-10 Tramos Sujetos de Tiempos de Recorrido en Vehículos de Transporte de Carga	130
Figura 6-1 Localización de Estaciones Maestras de Aforo Peatonal	133
Figura 6-2 Estación Carrera 28 entre Calle 32 y Calle 32 A. Perfil Horario de Flujos Peatonales	134
Figura 6-3 Estación Carrera 29 entre calle 30 y 31. Perfil Horario de Flujos Peatonales	135

Figura 6-4 Estación Calle 30 entre Carrera 28 y 27. Perfil Horario de Flujos Peatonales	136
Figura 6-5 Estación Carrera 27 entre Calle 30 y 31. Perfil Horario de Flujos Peatonales	137
Figura 6-6 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos Peatonales.....	139
Figura 6-7 Localización de Estaciones Específicas de Aforo Peatonal.....	140
Figura 6-8 Perfil Horario del Flujo de Peatones en Estaciones Específicas.....	141
Figura 6-9 Localización de Estaciones de Caracterización Peatonal.....	142
Figura 6-10 Distribución de Peatonales por Edad	144
Figura 6-11 Distribución de Peatonales por Sexo	144
Figura 6-12 Distribución de Peatonales por Tipo de Ocupación	145
Figura 6-13 Facilidades en la Movilidad de los Peatones	145
Figura 6-14 Localización de Estaciones Maestras de Aforo de Ciclousuarios	147
Figura 6-15 Estación Calle 30 - Carrera 31. Perfil Horario de Flujos de Ciclousuarios	148
Figura 6-16 Estación Calle 31 - Carrera 28. Perfil Horario de Flujos de Ciclousuarios	149
Figura 6-17 Estación Calle 42 - Carrera 28. Perfil Horario de Flujos de Ciclousuarios	150
Figura 6-18 Estación Carrera 33A - Calle 12. Perfil Horario de Flujos de Ciclousuarios	151
Figura 6-19 Perfil Agregado de la Variación Horaria de Flujos de Ciclousuarios ...	152
Figura 6-20 Localización de Estaciones Específicas de Aforo de Ciclousuarios....	153
Figura 6-21 Perfil Horario del Flujo de Ciclousuarios en Estaciones Específicas...	154

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico de la situación actual del sistema de movilidad de la Ciudad de Palmira es la base para la adecuada identificación de problemas y la posterior formulación de políticas, estrategias y proyectos que propendan por mitigarlos. El diagnóstico requiere de insumos confiables, los cuales están definidos tanto por información existente como por datos recopilados y medidos directamente sobre el sistema de movilidad.

La información que el consultor recopiló a través de los estudios de campo desarrollados como parte de la consultoría, conformarán la data para la caracterización de los elementos que componen el escenario de Línea Base, determinando de entrada el adecuado punto de partida para el logro de todos los objetivos de los estudios.

Buena parte del éxito de la consultoría depende de la calidad de la información recopilada para la caracterización de la oferta, la demanda y los demás componentes del sistema de movilidad. Los estudios de campo, consideraron el levantamiento de información primaria a través de la inspección visual, la recopilación de encuestas, la realización de recorridos y la aplicación de conteos.

Los estudios realizados como parte de la consultoría se estructuraron y formularon de manera integral a partir de las necesidades de la información requerida para la caracterización de los componentes del sistema de movilidad. Los análisis previos definieron la aplicación de los siguientes estudios:

- Conteos de Flujo.
- Frecuencia y Ocupación Visual.
- Encuestas de Origen / Destino.
- Velocidades y Tiempos de Recorrido.
- Levantamiento de Itinerarios.
- Ascensos de Pasajeros.
- Caracterización de Peatones.

El alcance de los trabajos varía dependiendo de la necesidad de información de cada caso, por lo que se definieron estudios maestros con duración de 16 horas con el objetivo de caracterizar los patrones de movilidad a nivel diario y estudios específicos, con duración de 3 horas para recabar información específica del periodo pico del sistema.

En este documento se describen los procesos de toma de información en campo, de captura, de validación y del procesamiento de la información recopilada. La ejecución de estas actividades en el marco de procesos controlados y validados, garantiza la consolidación de una data confiable y adecuada que soportará finalmente la planeación del sistema.

El informe presenta la metodología aplicada en cada estudio desarrollado en campo y los análisis de resultados de la información derivada en cada caso, conservando una estructura lógica que facilita la exposición y el entendimiento de los resultados. Los 6 componentes principales en los que se subdividió el documento son:

- Conteos Vehiculares
- Estudios del Transporte Privado (automóviles y motocicletas).
- Estudios del Transporte Público Urbano.
- Estudios del Transporte Público Intermunicipal.
- Estudios del Transporte de Carga.
- Estudios del Transporte No Motorizado

Si bien como parte de los trabajos de campo se desarrollaron estudios específicos de equipamientos e infraestructura vial, los resultados de los mismos serán parte del informe de diagnóstico.

1 CONTEOS VEHICULARES

Si bien los aforos se realizaron a vehículos de transporte privado, público y de carga, el equipo consultor presenta a modo de introducción los resultados de este estudio. La estructura mencionada se determinó conveniente debido a que los conteos son transversales a los modos motorizados, hecho que permite abordar el documento desde un contexto general. De la misma manera, la estructura pretende conservar la presentación integral de los resultados de cada uno de los estudios.

A continuación se describen los procesos de toma y procesamiento de los volúmenes vehiculares que se efectuaron en las Estaciones Maestras y Específicas de conteos.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA TOMA DE INFORMACIÓN EN CAMPO

El estudio de Aforos Vehiculares se realizó efectuando los conteos en períodos de quince minutos, en cinco (5) Estaciones Maestras y diez (10) Estaciones Específicas, en días de entre semana de una semana representativa en términos de movilidad.

En las Estaciones Maestras los conteos fueron de flujo, es decir aforando el flujo total del acceso del punto de aforo sin tener en cuenta la direccionalidad de los vehículos contabilizados.

Por su parte los aforos en las Estaciones Específicas, correspondieron a conteos direccionales que se plantearon con la finalidad de recopilar información de volúmenes que permita desarrollar procesos encaminados hacia la identificación de la eficiencia operativa de las intersecciones más importantes de la ciudad, así como la detección de problemas críticos en las mismas.

La ejecución de los conteos direccionales se efectuó en estaciones específicas únicamente durante las 3 horas de máxima demanda de la mañana, mientras que los aforos de flujo se realizaron en un periodo total de 16 horas.

Los conteos se efectuaron con personal previamente capacitado por parte del equipo técnico del proyecto.

La información se clasificó según el tipo de vehículo que transitó por cada sitio de aforo de acuerdo a la siguiente categorización:

- Automóvil.
- Taxis
- Microbús
- Buseteta

- Bus
- Camión de 2 ejes pequeño.
- Camión de 2 ejes grande.
- Camiones de 3 y 4 ejes.
- Camiones de 5 ejes.
- Camiones de 6 ejes o más

Los volúmenes se obtuvieron de conteos manuales aforándose todos los sentidos de circulación, donde como se enunció anteriormente para los casos de las intersecciones de las Estaciones Maestras se aforaban los sentidos del corredor principal, y en las Estaciones Específicas se contabilizaban direccionalmente los volúmenes de todos los accesos de la intersección.

1.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se consolidaron bases de datos por punto de estudio en formatos de 15 minutos compatibles con el levantamiento de la información, lo que posibilita la revisión y depuración de la información tanto del proceso de toma como de captura.

Con la información dispuesta se efectuaron los perfiles horarios que son la base para el análisis particularizado de los flujos vehiculares que se utilizarán en varios de los componentes determinantes del estudio.

Las bases de datos consolidadas se validaron en cuanto a consistencia de la información previamente a la elaboración de los perfiles horarios en cada una de las estaciones (tanto Maestras de Flujo como Específicas Direccionales), en los que se aprecian para el periodo de toma el comportamiento del volumen vehicular horario por tipo de vehículo.

Del mismo modo para el caso de los aforos direccionales en Estaciones Específicas, se dispusieron los volúmenes en periodos de 15 minutos, en éste caso por dirección de tránsito y para cada acceso de la intersección aforada.

1.3 ESTACIONES MAESTRAS DE CONTEOS VEHICULARES

En la Tabla 1-1, se presentan las intersecciones en las cuales se realizaron las 5 estaciones maestras, en las que se realizó la recopilación de información para determinar los flujos vehiculares.

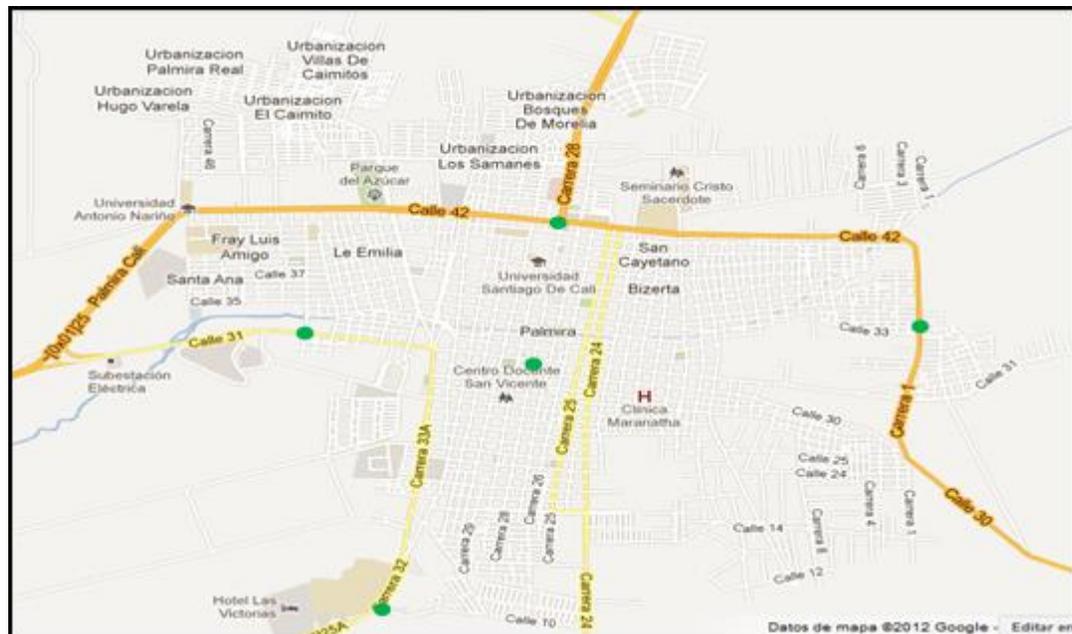
Tabla 1-1 Estaciones Maestras de Aforo Vehicular

Tipo de Estación	Estación
Maestra	Carrera 28 x Calle 31
	Calle 31 x Carrera 41
	Carrera 28 x Calle 42
	Carrera 1 x Calle 35
	Carrera 32 x Calle 10

Fuente: Elaboración propia

La localización de las estaciones maestras corresponde a puntos estratégicos de la red que debido a su nivel de importancia y sus condiciones operativas garantizan captar los patrones de movilidad de la ciudad. La Figura 1-1 presenta la distribución espacial de las estaciones maestras.

Figura 1-1 Localización de Estaciones Maestras de Aforo Vehicular



Fuente: Elaboración propia

1.3.1 Estación Carrera 28 - Calle 31

A nivel de estación se determinaron los flujos vehiculares horarios por tipo de vehículo. La Tabla 1-2 presenta los volúmenes horarios promedio registrados durante los 3 días de toma de información en la estación de la carrera 28 con calle 31. La localización de esta estación se planteó con el fin de caracterizar las variaciones del tránsito en el centro de la ciudad de Palmira.

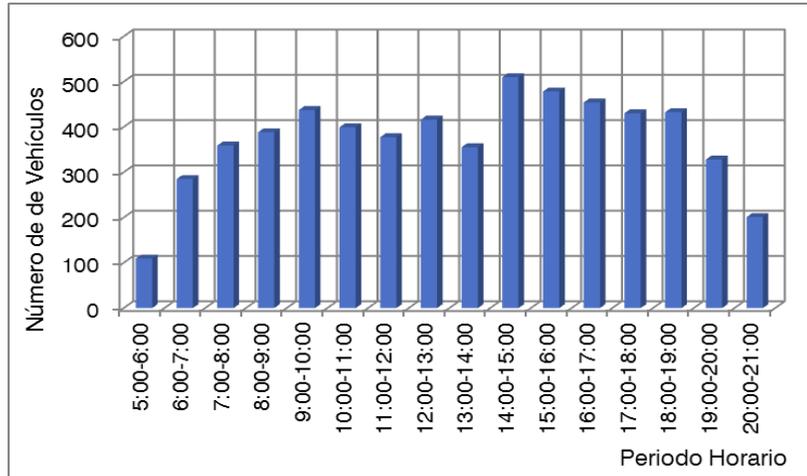
Tabla 1-2 Estación Carrera 28 - Calle 31. Flujos Vehiculares por Tipología

Periodo	Autos	Taxis	Microbuses	Busetas	Buses	Camión 2EJ Pq	Camión 2EJ Gd	Camión 3-4EJ	Camión 5 EJ	Camión 6EJ
5:00-6:00	109	47	4	3	5	4	0	0	0	0
6:00-7:00	285	105	9	6	6	7	1	0	0	0
7:00-8:00	359	149	29	10	1	8	2	0	0	0
8:00-9:00	388	250	26	10	1	19	3	0	0	0
9:00-10:00	437	289	24	6	0	19	6	0	0	0
10:00-11:00	399	369	24	4	2	17	4	0	0	0
11:00-12:00	377	401	24	7	0	18	4	0	0	0
12:00-13:00	416	372	27	5	0	13	3	0	0	0
13:00-14:00	355	204	21	4	0	22	4	0	0	0
14:00-15:00	510	293	29	6	1	21	2	0	0	0
15:00-16:00	478	365	24	6	0	13	3	0	0	0
16:00-17:00	454	350	21	6	0	15	3	0	0	0
17:00-18:00	430	377	22	6	0	17	1	0	0	0
18:00-19:00	433	439	25	6	0	9	1	0	0	0
19:00-20:00	328	312	12	4	0	4	0	0	0	0
20:00-21:00	201	160	5	1	0	3	1	1	0	0
Total	5,962	4,480	324	91	16	209	37	2	0	0

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1-2 se puede observar que el mayor flujo vehicular de transporte privado se presenta en las horas de la tarde alcanzando su mayor valor entre las 14:00 y 15:00 horas. A nivel general se aprecia un comportamiento moderado durante la mañana y un pico importante en las horas de la tarde que tiene lugar entre las 14:00 y las 19:00.

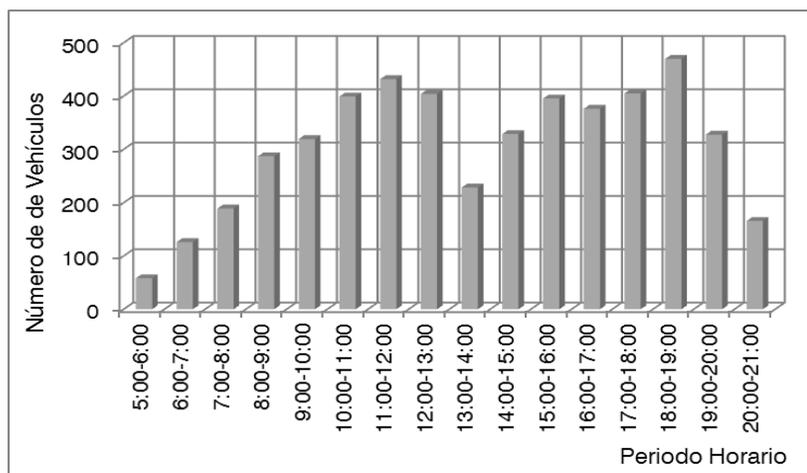
Figura 1-2 Estación Carrera 28 - Calle 31. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Privado



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al transporte público se aprecia que a partir de las 5:00 hay un crecimiento continuo que va hasta las 12:00, entre la 13:00 y 14:00 se presenta una caída importante del flujo, seguido de un crecimiento constante en las siguientes horas hasta alcanzar su punto más alto entre las 18:00 y 19:00, tal como se muestra en la Figura 1-3.

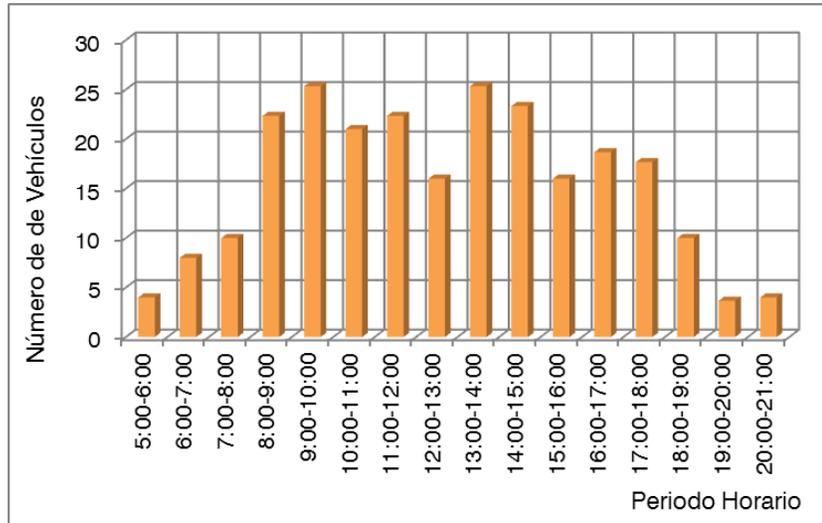
Figura 1-3 Estación Carrera 28 - Calle 31. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Público



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Figura 1-4 los flujos de vehículos de transporte de carga se concentran entre las 8:00 y las 19:00 con un pequeño valle entre las 12:00 y las 13:00.

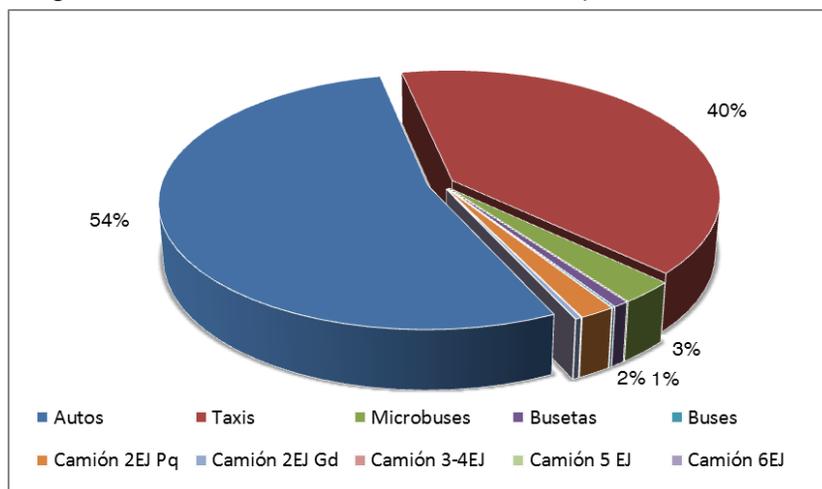
Figura 1-4 Estación Carrera 28 - Calle 31. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte de Carga



Fuente: Elaboración propia

La Figura 1-5 presenta la distribución por categoría de los flujos aforados en la estación localizada en la carrera 28 con calle 31. Como se aprecia el mayor porcentaje de vehículos que circulan son autos, seguido de los taxis, por su parte los vehículos de transporte colectivo y de carga son menores.

Figura 1-5 Estación Carrera 28 - Calle 31. Composición del Tráfico



Fuente: Elaboración propia

1.3.2 Estación Calle 31 - Carrera 41

La Tabla 1-3 presenta los volúmenes horarios de un día típico observados en la estación localizada en la calle 31 carrera 41 (Centro Comercial Llanogrande). Es importante destacar que una porción de los flujos de vehículos tipo microbuses y buses observados en esta estación se relacionan con la operación de servicios intermunicipales entre Cali y Palmira.

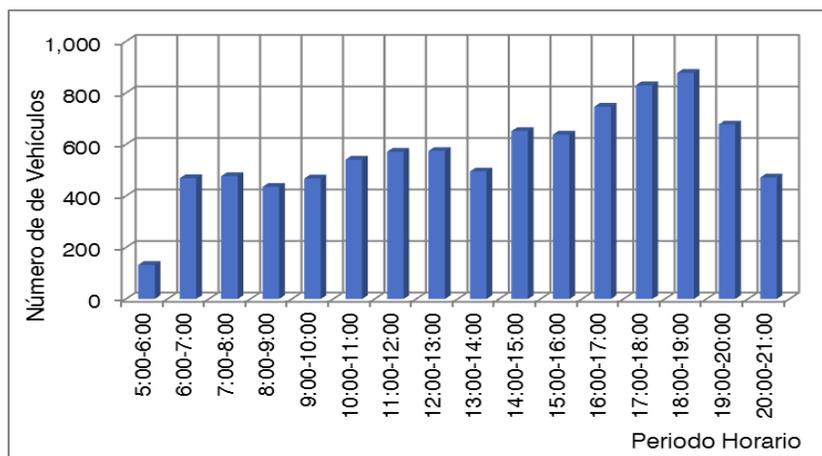
Tabla 1-3 Estación Calle 31 - Carrera 41. Flujos Vehiculares por Tipología

Periodo	Autos	Taxis	Microbuses	Busetas	Buses	Camión 2EJ Pq	Camión 2EJ Gd	Camión 3-4EJ	Camión 5 EJ	Camión 6EJ
5:00-6:00	133	56	7	21	8	5	6	1	1	1
6:00-7:00	469	115	25	52	23	15	7	0	1	1
7:00-8:00	477	106	68	72	13	18	11	1	2	1
8:00-9:00	436	118	65	57	10	28	16	4	0	0
9:00-10:00	468	151	58	53	10	25	15	2	0	0
10:00-11:00	541	185	62	61	9	31	17	2	1	2
11:00-12:00	572	150	64	56	10	26	13	1	0	0
12:00-13:00	575	155	51	59	6	26	12	2	0	2
13:00-14:00	495	137	49	56	12	20	16	2	1	1
14:00-15:00	652	232	67	63	8	30	17	1	0	0
15:00-16:00	638	244	65	54	10	25	11	1	0	0
16:00-17:00	747	280	70	63	12	26	11	3	0	1
17:00-18:00	830	277	63	66	18	18	13	2	1	2
18:00-19:00	878	287	49	75	19	16	8	3	0	0
19:00-20:00	678	270	35	52	16	11	8	1	0	1
20:00-21:00	472	196	8	22	8	4	3	0	0	0
Total	9,061	2,961	806	880	193	324	182	26	9	12

Fuente: Elaboración propia

El comportamiento del flujo vehicular de transporte privado en esta estación presenta un comportamiento creciente, en donde la mayor cantidad de volúmenes se presentan en las horas de la tarde. El pico máximo tiene lugar entre las 17:00 y las 19:00. Los detalles se muestran en la Figura 1-6.

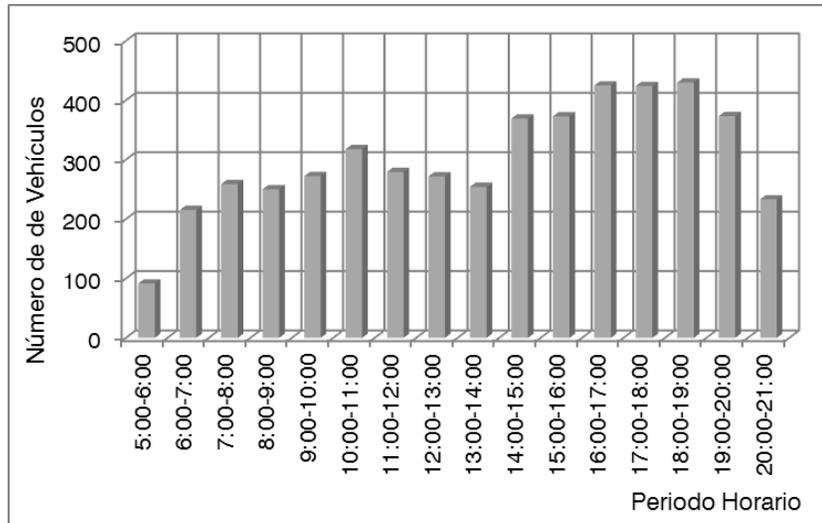
Figura 1-6 Estación Calle 31 - Carrera 41. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Privado



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1-7 se muestra el perfil del tránsito de los vehículos de transporte público. Como se aprecia en el perfil los flujos máximos tienen lugar en las horas de la tarde y noche.

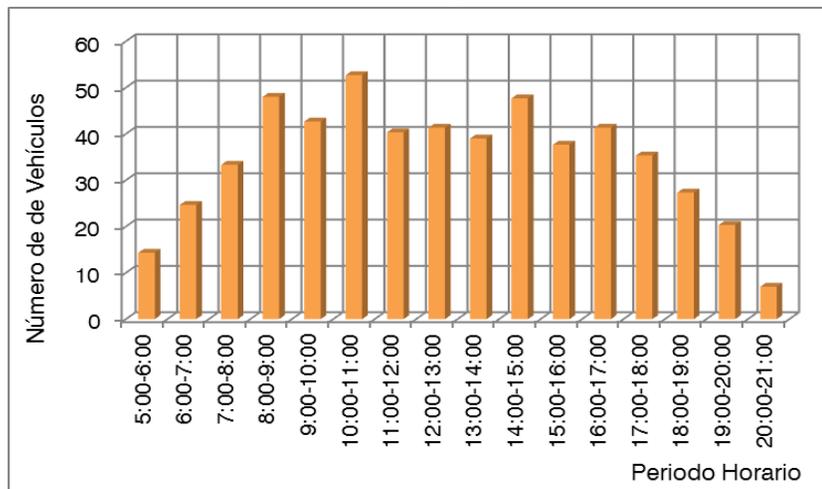
Figura 1-7 Estación Calle 31 - Carrera 41. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Público



Fuente: Elaboración propia

Como se indica en la Figura 1-8 el flujo de vehículos de transporte de carga se registra principalmente entre las 8:00 y las 18:00. Este comportamiento que ya se acentúa común en las estaciones maestras puede estar influenciado por los periodos laborales de los conductores de este tipo de unidades.

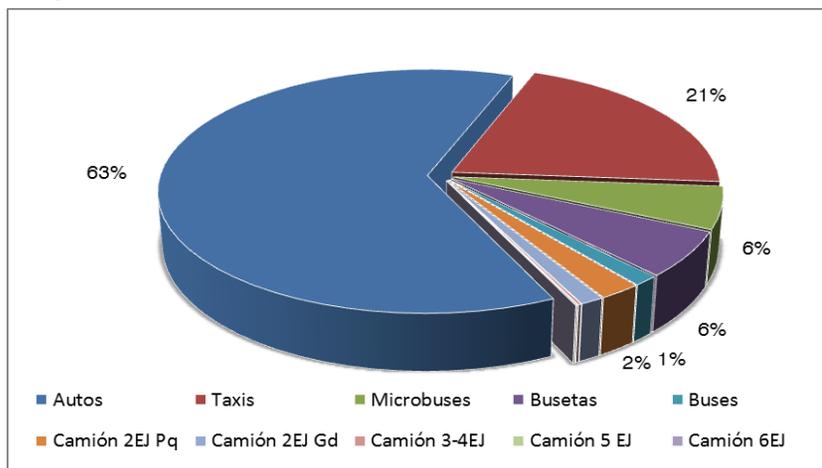
Figura 1-8 Estación Calle 31 - Carrera 41. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte de Carga



Fuente: Elaboración propia

Al igual que en la estación anterior, se aprecia un flujo en el que predominan los vehículos de transporte privado y los taxis, el transporte público colectivo alcanza un peso de 13% y los camiones conforman el 4% de las observaciones. Los detalles se presentan en la Figura 1-9.

Figura 1-9 Estación Calle 31 - Carrera 41. Composición del Tráfico



Fuente: Elaboración propia

1.3.3 Estación Carrera 28 - Calle 42

La estación localizada en la glorieta de Versalles es una de las más representativas del sistema de transporte. Los volúmenes horarios que se presentan en la intersección de la carrera 28 con calle 42 para un día hábil promedio, se muestran en la Tabla 1-4. Al igual que en las demás estaciones se destaca la baja afluencia de camiones de alta capacidad.

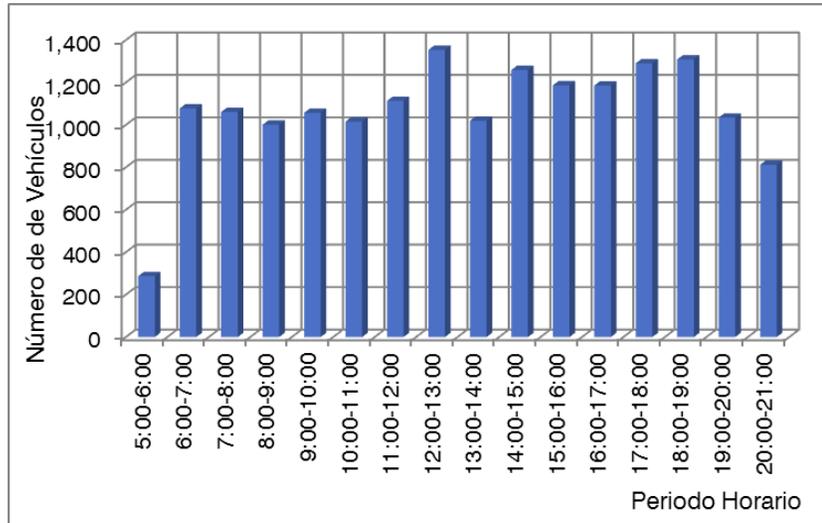
Tabla 1-4 Estación Carrera 28 - Calle 42. Flujos Vehiculares por Tipología

Periodo	Autos	Taxis	Microbuses	Busetas	Buses	Camión 2EJ Pq	Camión 2EJ Gd	Camión 3-4EJ	Camión 5 EJ	Camión 6EJ
5:00-6:00	288	156	27	45	51	15	9	2	1	1
6:00-7:00	1,078	459	100	104	86	47	31	4	1	4
7:00-8:00	1,061	471	106	82	51	51	41	6	1	4
8:00-9:00	1,001	465	89	96	37	76	42	3	1	3
9:00-10:00	1,057	492	92	79	38	74	46	8	2	4
10:00-11:00	1,016	460	80	77	36	77	39	6	0	6
11:00-12:00	1,113	461	95	79	31	77	44	6	2	2
12:00-13:00	1,354	464	105	80	41	68	42	8	1	4
13:00-14:00	1,019	445	90	86	40	70	55	4	1	4
14:00-15:00	1,259	487	99	89	47	65	50	12	1	4
15:00-16:00	1,187	468	80	91	36	62	50	8	1	2
16:00-17:00	1,186	466	79	88	55	44	44	10	0	5
17:00-18:00	1,291	444	70	94	54	50	38	8	1	3
18:00-19:00	1,309	487	85	99	65	41	26	4	1	4
19:00-20:00	1,034	446	58	91	48	24	19	4	1	2
20:00-21:00	812	374	25	48	36	17	10	3	2	3
Total	17,065	7,046	1,280	1,330	754	859	588	96	17	57

Fuente: Elaboración propia

La Figura 1-10 presenta el perfil horario de flujos vehiculares de transporte privado. En general se aprecia un comportamiento plano entre las 6:00 y las 20:00, presentándose el flujo máximo entre las 12:00 y 13:00.

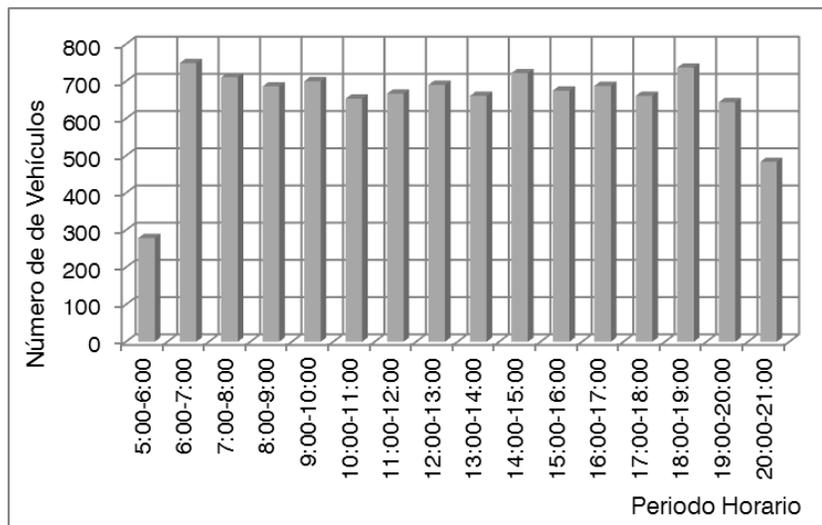
Figura 1-10 Estación Carrera 28 - Calle 42. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Privado



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1-11 se observa un perfil plano en el flujo de vehículos de transporte público, con menores volúmenes en los extremos.

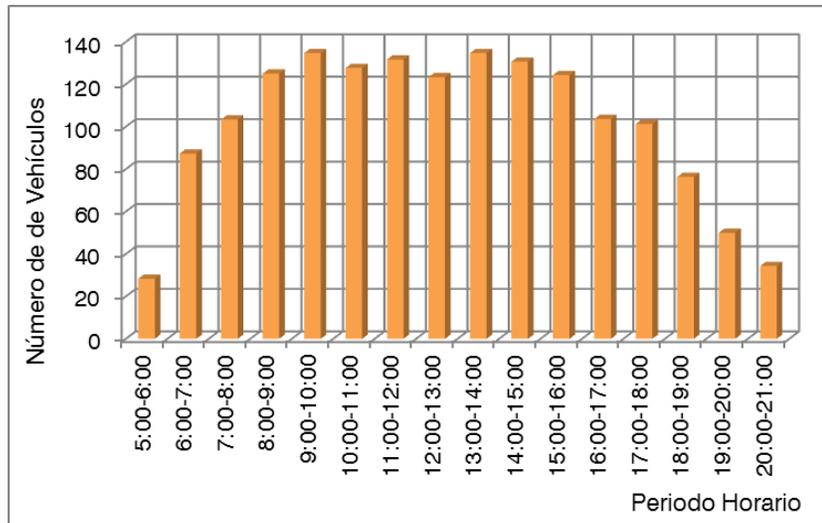
Figura 1-11 Estación Carrera 28 - Calle 42. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Público



Fuente: Elaboración propia

El perfil horario de flujos vehiculares de transporte de carga que tienen lugar en la estación localizada en la carrera 28 con calle 42 se presentan en la Figura 1-12. Como se aprecia, existe un crecimiento gradual de los flujos hasta el mediodía momento en el cual comienzan a decrecer.

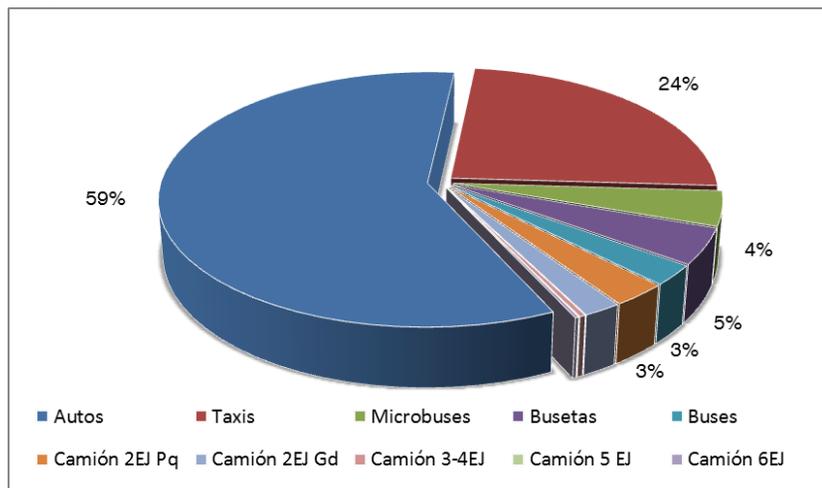
Figura 1-12 Estación Carrera 28 - Calle 42. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte de Carga



Fuente: Elaboración propia

Dentro de la composición vehicular que se presenta en la Figura 1-13 predomina el automóvil privado con una participación del 59%, seguido de los taxis con un 24%.

Figura 1-13 Estación Carrera 28 - Calle 42. Composición del Tráfico



Fuente: Elaboración propia

1.3.4 Estación Carrera 1 - Calle 35

Los volúmenes horarios durante un día promedio típico relacionados con la estación ubicada en la carrera 1 con calle 35 son mostrados en la Tabla 1-5 a nivel de categoría vehicular. Es importante destacar que esta estación puede involucrar flujos intermunicipales relacionados con los municipios de Pradera y Florida.

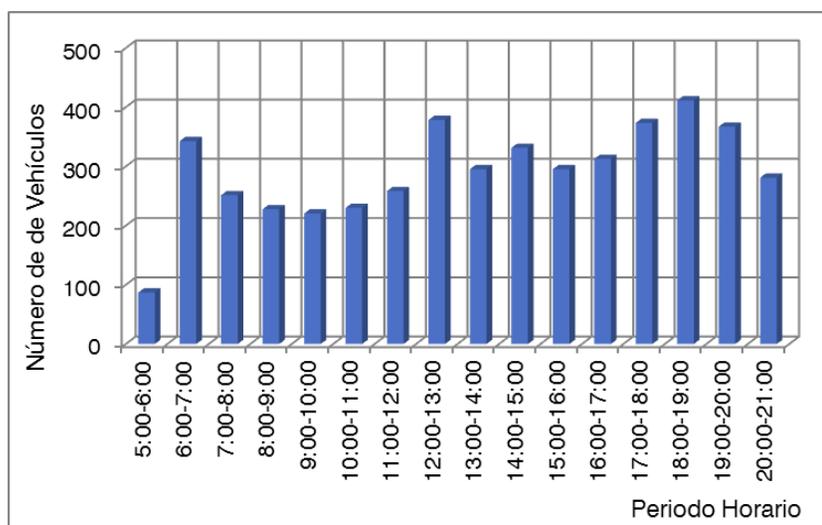
Tabla 1-5 Estación Carrera 1 - Calle 35. Flujos Vehiculares por Tipología

Periodo	Autos	Taxis	Microbuses	Busetas	Buses	Camión 2EJ Pq	Camión 2EJ Gd	Camión 3-4EJ	Camión 5 EJ	Camión 6EJ
5:00-6:00	87	49	14	7	38	3	6	0	0	0
6:00-7:00	343	107	17	11	37	16	15	3	0	2
7:00-8:00	251	92	16	9	22	15	21	2	0	1
8:00-9:00	228	87	10	9	19	21	25	2	0	0
9:00-10:00	220	97	9	7	16	17	22	2	1	0
10:00-11:00	230	96	7	7	15	18	26	2	0	0
11:00-12:00	258	85	12	6	15	31	29	3	0	0
12:00-13:00	378	88	23	9	23	16	30	2	0	0
13:00-14:00	295	82	20	6	19	17	27	4	0	1
14:00-15:00	331	101	14	8	24	15	22	3	0	1
15:00-16:00	295	85	11	7	18	18	22	5	0	1
16:00-17:00	313	91	10	6	34	9	29	3	0	0
17:00-18:00	373	92	15	12	33	13	20	2	0	0
18:00-19:00	411	97	11	8	35	13	14	1	0	0
19:00-20:00	367	113	11	8	28	8	10	2	0	0
20:00-21:00	281	91	4	6	20	6	7	1	0	1
Total	4,663	1,453	204	123	397	236	325	35	2	8

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura 1-14 los tres picos que se dan durante el día tienen lugar en los periodos 6:00 - 7:00, 12:00 - 13:00 y 17:00 y 20:00.

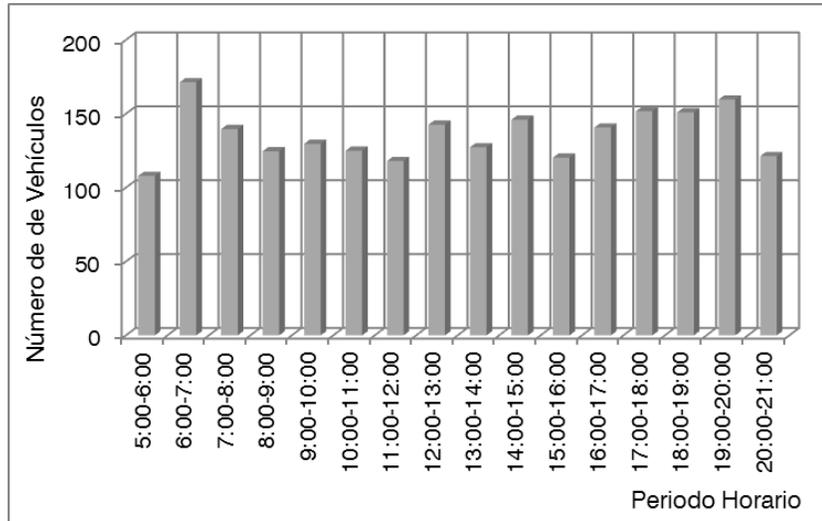
Figura 1-14 Estación Carrera 1 - Calle 35. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Privado



Fuente: Elaboración propia

El perfil horario de flujos vehiculares de transporte público de la estación localizada en la carrera 1 con calle 35 se presenta en la Figura 1-15. Se aprecia un patrón de movilidad casi continuo a lo largo del día, con tres picos poco pronunciados.

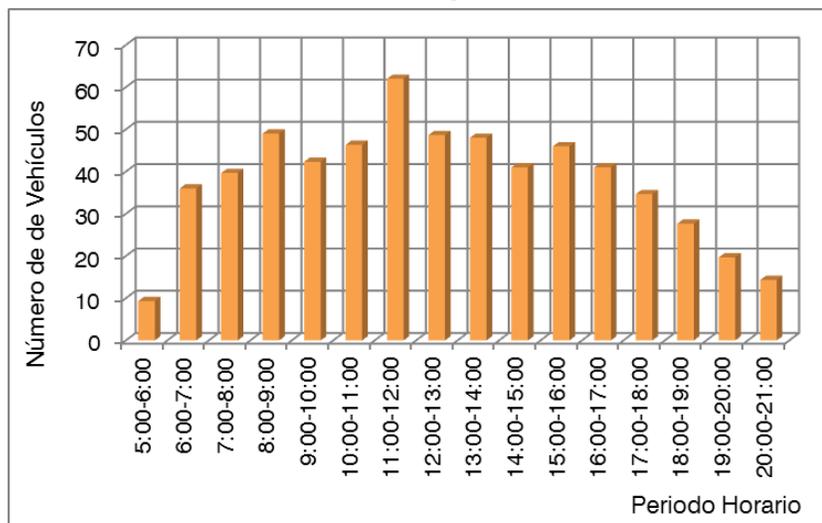
Figura 1-15 Estación Carrera 1 - Calle 35. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Público



Fuente: Elaboración propia

En el perfil de horario del tránsito de vehículos de carga representado en la Figura 1-16 es análogo al presentado en las anteriores estaciones, con una forma piramidal que alcanza su punto más alto entre las 11:00 y 12:00.

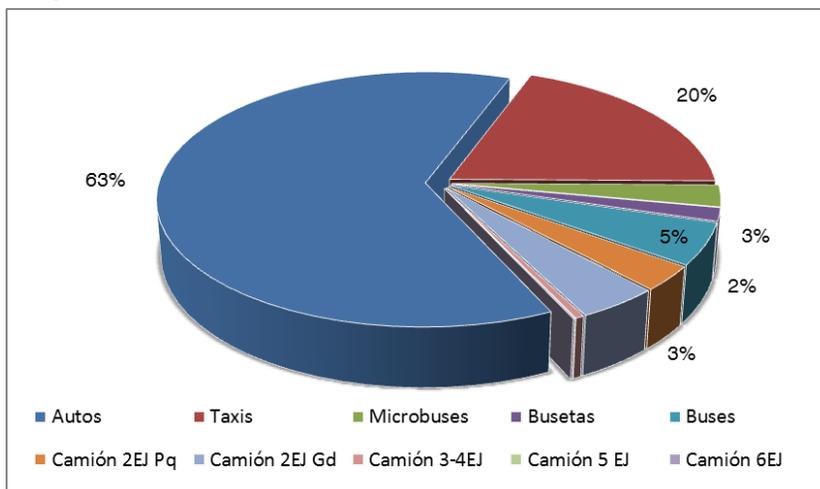
Figura 1-16 Estación Carrera 1 - Calle 35. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte de Carga



Fuente: Elaboración propia

La composición vehicular para la intersección de la carrera 1 con calle 35 se muestra en la Figura 1-17. El comportamiento general está marcado por el influencia de los vehículos privados que representa el 63%, seguidos de los taxis, los vehículos de transporte público colectivo y en menor proporción los camiones.

Figura 1-17 Estación Carrera 1 - Calle 35. Composición del Tráfico



Fuente: Elaboración propia

1.3.5 Estación Carrera 32 - Calle 10

La estación localizada en proximidades de la Universidad Nacional tiene una influencia menor derivada de los flujos intermunicipales relacionados con el Municipio de Candelaria. La Tabla 1-6 presenta para cada categoría los flujos observados a lo largo del día.

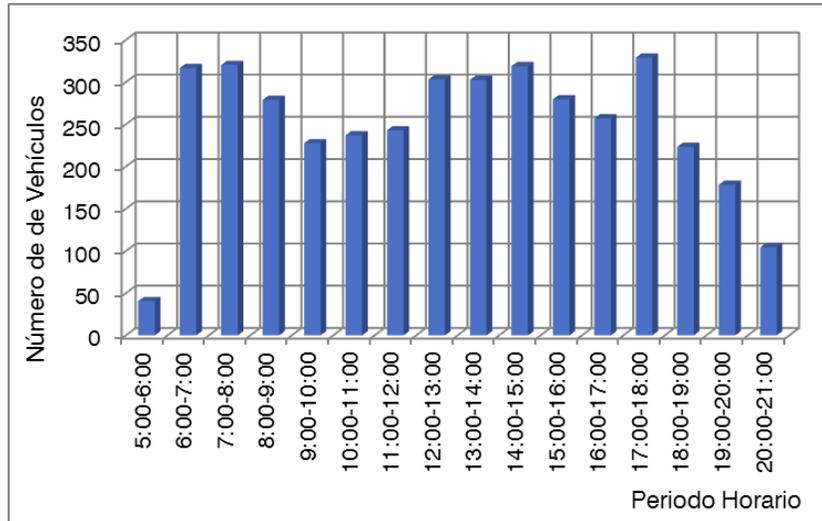
Tabla 1-6 Estación Carrera 32 - Calle 10. Flujos Vehiculares por Tipología

Periodo	Autos	Taxis	Microbuses	Busetas	Buses	Camión 2EJ Pq	Camión 2EJ Gd	Camión 3-4EJ	Camión 5 EJ	Camión 6EJ
5:00-6:00	41	13	8	10	10	10	5	2	0	0
6:00-7:00	317	81	38	21	15	17	7	3	0	1
7:00-8:00	320	91	54	10	5	20	12	3	1	1
8:00-9:00	279	109	51	21	6	18	5	1	1	0
9:00-10:00	228	45	53	18	3	23	7	4	1	0
10:00-11:00	237	47	53	22	2	25	6	2	2	1
11:00-12:00	243	35	63	12	2	29	8	2	0	2
12:00-13:00	303	57	47	12	4	16	3	1	0	1
13:00-14:00	303	66	49	23	2	16	7	1	1	2
14:00-15:00	319	58	51	26	3	17	6	4	2	1
15:00-16:00	280	69	47	28	3	22	7	2	0	3
16:00-17:00	257	49	49	29	6	14	4	0	1	2
17:00-18:00	329	66	46	22	9	21	5	3	1	4
18:00-19:00	223	40	40	17	4	10	2	1	0	1
19:00-20:00	178	37	18	20	4	4	1	1	1	1
20:00-21:00	104	24	3	9	1	3	2	0	0	3
Total	3,961	888	670	302	80	266	86	31	11	23

Fuente: Elaboración propia

La Figura 1-18 presenta el perfil horario de flujos vehiculares de transporte privado que tienen lugar en proximidades de la Universidad Nacional, en general se aprecia una demanda bien distribuida a lo largo del día con tres pico poco pronunciados.

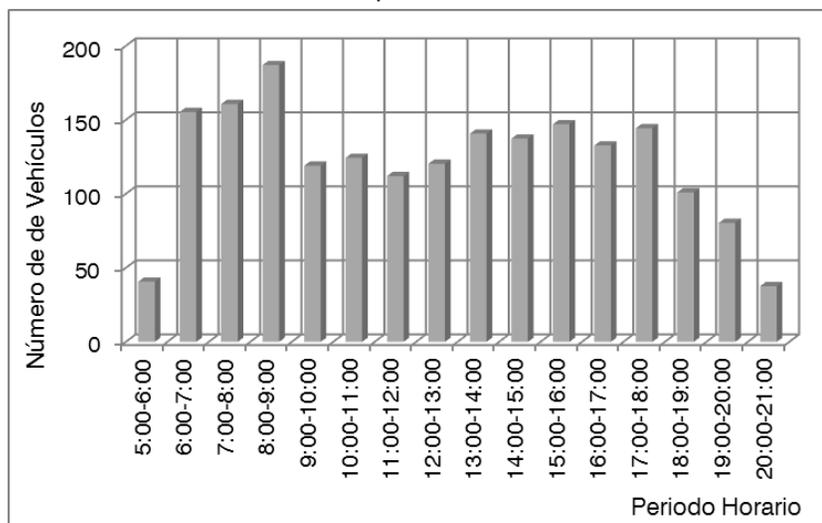
Figura 1-18 Estación Carrera 32 - Calle 10. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Privado



Fuente: Elaboración propia

El perfil horario de flujos vehiculares de transporte público de esta estación se presentan en la Figura 1-19. Como se aprecia existe un pico importante entre las 6:00 y 9:00, teniendo una leve caída en la siguiente hora que da inicio a un comportamiento muy similar hasta las 18:00.

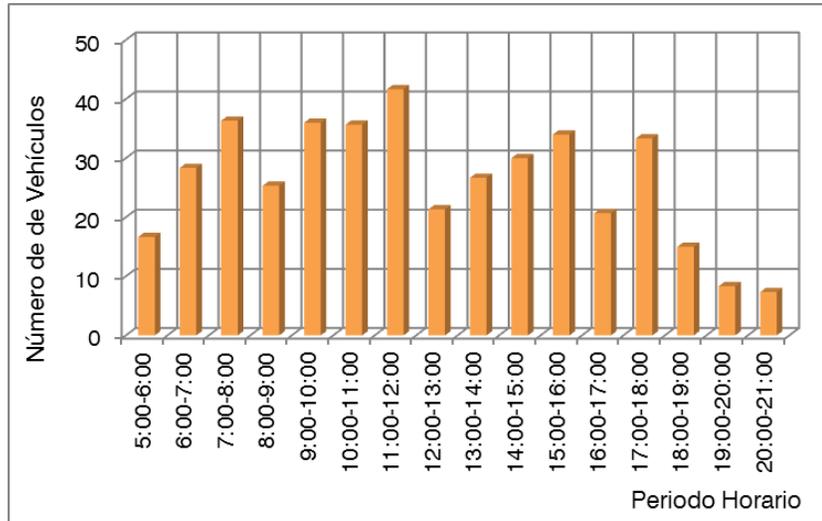
Figura 1-19 Estación Carrera 32 - Calle 10. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte Público



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 1-20 los flujos de vehículos relacionados con el transporte de carga, muestran un comportamiento heterogéneo en el cual el mayor número de vehículos circula en las horas de la mañana.

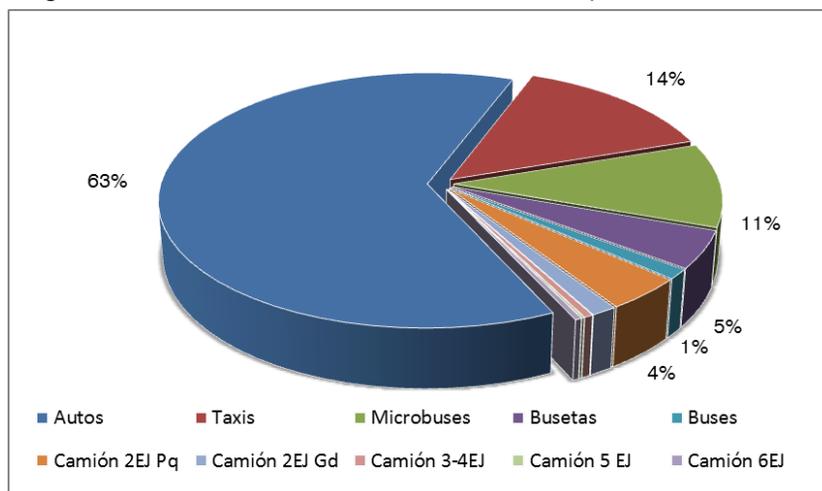
Figura 1-20 Estación Carrera 32 - Calle 10. Perfil Horario de Flujos Vehiculares de Transporte de Carga



Fuente: Elaboración propia

Tal como se indica en la Figura 1-21 la estación presenta la menor participación de flujo de taxis con un 14%. Los automóviles siguen aportando un gran porcentaje (63%), mientras que los vehículos de transporte público colectivo tienen una participación del 16%.

Figura 1-21 Estación Carrera 32 - Calle 10. Composición del Tráfico



Fuente: Elaboración propia

1.3.6 Perfil del Flujo Vehicular de la Ciudad

En la Tabla 1-7 se presenta la variación horaria vehicular respecto al tipo de vehículos. Los patrones de movilidad presentados se definieron a partir de la información recopilada en las estaciones maestras de aforo vehicular, en este proceso la información fue normalizada y representa los valores con respecto al máximo.

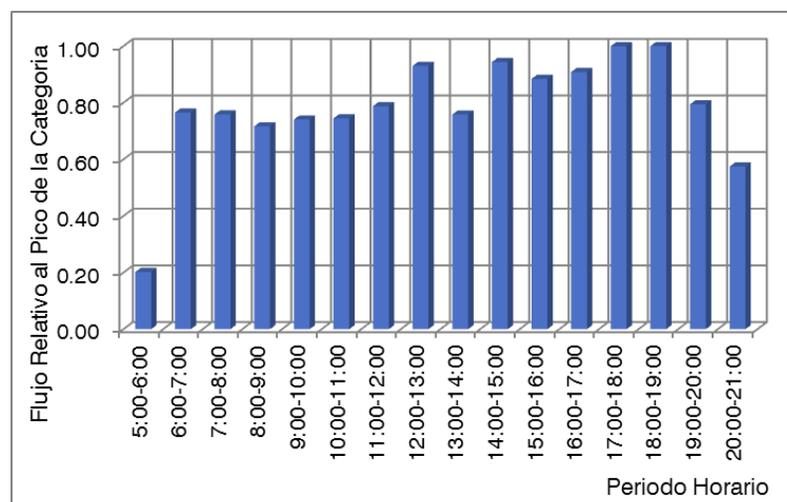
Tabla 1-7 Variación de los Flujos Vehiculares por Tipología

Periodo	Autos	Taxis	Microbuses	Busetas	Buses	Camión 2EJ Pq	Camión 2EJ Gd	Camión 3-4EJ	Camión 5 EJ	Camión 6EJ
5:00-6:00	0.20	0.24	0.22	0.42	0.68	0.21	0.23	0.28	0.58	0.24
6:00-7:00	0.77	0.64	0.69	0.95	1.00	0.57	0.56	0.53	0.67	0.79
7:00-8:00	0.76	0.67	1.00	0.90	0.56	0.62	0.80	0.62	1.00	0.76
8:00-9:00	0.72	0.76	0.87	0.95	0.44	0.90	0.83	0.52	0.67	0.38
9:00-10:00	0.74	0.80	0.86	0.80	0.40	0.88	0.89	0.84	0.83	0.55
10:00-11:00	0.74	0.86	0.82	0.84	0.39	0.93	0.84	0.64	0.67	0.90
11:00-12:00	0.79	0.84	0.94	0.78	0.35	1.00	0.90	0.64	0.67	0.38
12:00-13:00	0.93	0.84	0.92	0.81	0.45	0.77	0.83	0.67	0.25	0.72
13:00-14:00	0.76	0.69	0.83	0.85	0.45	0.80	1.00	0.53	0.58	0.76
14:00-15:00	0.94	0.87	0.95	0.93	0.49	0.82	0.88	1.00	0.83	0.62
15:00-16:00	0.88	0.91	0.83	0.91	0.40	0.77	0.86	0.84	0.42	0.66
16:00-17:00	0.91	0.91	0.83	0.94	0.64	0.60	0.83	0.84	0.42	0.90
17:00-18:00	1.00	0.93	0.79	0.97	0.69	0.65	0.70	0.78	0.75	1.00
18:00-19:00	1.00	1.00	0.77	1.00	0.74	0.50	0.47	0.47	0.33	0.52
19:00-20:00	0.79	0.87	0.49	0.86	0.58	0.28	0.35	0.36	0.50	0.48
20:00-21:00	0.57	0.63	0.16	0.42	0.39	0.18	0.20	0.24	0.50	0.62

Fuente: Elaboración propia

El patrón de movilidad de las unidades de transporte privado que se presenta en la Figura 1-22 refleja una afluencia plana a lo largo del día, resaltándose una mayor concentración en las horas de la tarde.

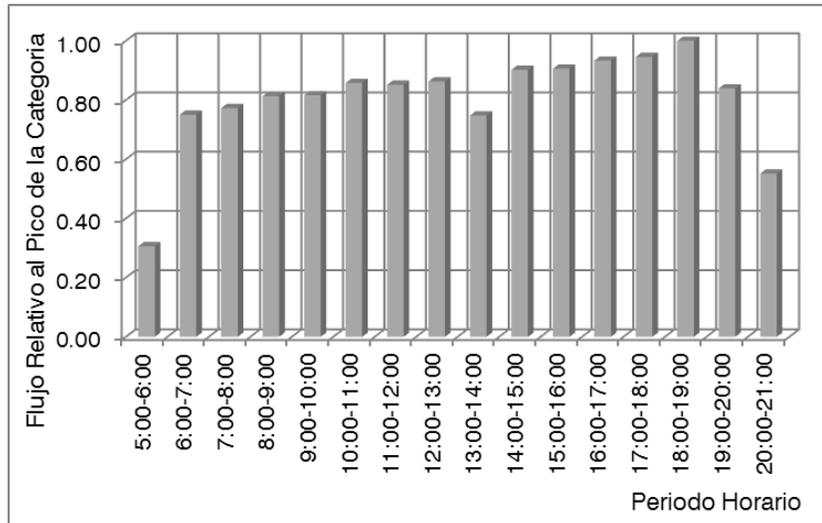
Figura 1-22 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos Vehiculares de Transporte Privado



Fuente: Elaboración propia

La Figura 1-23 muestra el patrón de movilidad diario de las unidades de transporte público, los pesos relativos permiten observar una operación constante que se concentra entre las 6:00 y las 8:00 con una valle entre 13:00 y 14:00, igualmente se destaca un tránsito levemente superior en las horas de la tarde.

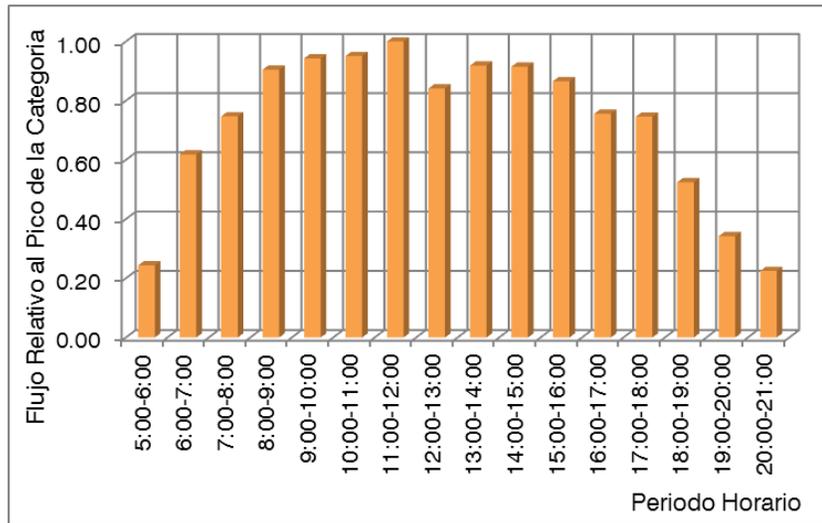
Figura 1-23 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos Vehiculares de Transporte Público



Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la influencia de un comportamiento cíclico en las estaciones se presenta un patrón del transporte de carga en el cual se resalta un crecimiento constante hasta el mediodía, momento en el cual inicia un decrecimiento. En el marco anterior la operación del transporte de carga se centraliza entre las 8:00 y las 16:00. La Figura 1-24 presenta el detalle de los análisis.

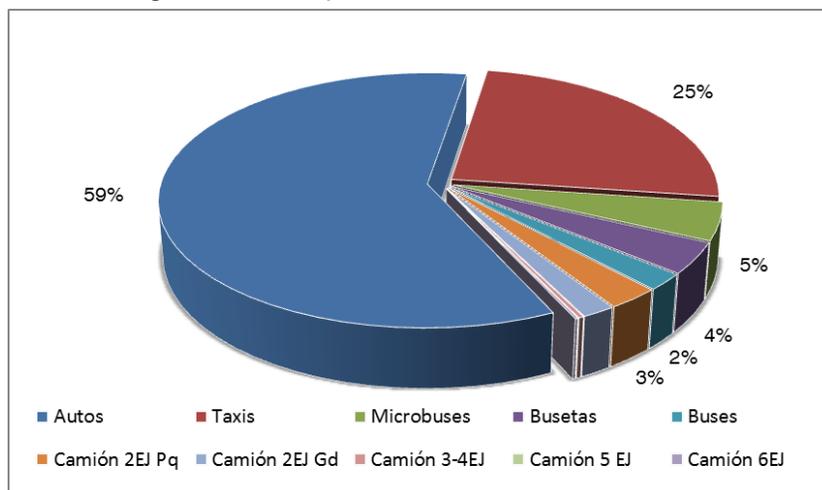
Figura 1-24 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos Vehiculares de Transporte de Carga



Fuente: Elaboración propia

A nivel de ciudad los flujos de automóviles representan el 59%, los volúmenes de taxis el 25%, los vehículos de transporte colectivo el 11% y los camiones alcanzan el 5%. Los detalles a nivel de categoría se presentan en la Figura 1-25.

Figura 1-25 Composición del Tráfico de la Ciudad



Fuente: Elaboración propia

1.4 ESTACIONES ESPECÍFICAS DE CONTEOS VEHICULARES

Con el objetivo de complementar los puntos de control de los modelos de transporte y de generar una caracterización detallada durante el periodo pico, se realizaron conteos vehiculares entre las 6:00 y las 9:00. En total se establecieron 10 estaciones específicas en diferentes intersecciones de la ciudad, los cuales se presentan en la Tabla 1-8.

Tabla 1-8 Estaciones Específicas de Aforo Vehicular

Tipo de Estación	Estación
Específicas	Carrera 28 x Calle 47
	Carrera 19 x Calle 42
	Carrera 1 x Calle 30
	Carrera 24 x Calle 18
	Carrera 33A x Calle 27
	Carrera 25 x Calle 36
	Carrera 28 x Calle 29
	Calle 30 x Carrera 29
	Carrera 35 x Calle 42
	Carrera 35 x Calle 36

Fuente: Elaboración propia

La distribución de las estaciones específicas garantiza una caracterización integral de la ciudad, que se refleja en las bondades de calibración del modelo de transporte. La ubicación espacial de las estaciones se presentan en la Figura 1-26.

Figura 1-26 Localización de Estaciones Específicas de Aforo Vehicular



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 1-9 se presentan los flujos registrados en cada una de las 10 estaciones específicas, estos flujos se encuentran clasificados según el tipo de vehículo y periodo horario.

Tabla 1-9 Flujos Vehiculares en Estaciones Específicas por Tipología

Estación	Periodo	Autos	Taxis	Microbuses	Busetas	Buses	Camión 2EJ Pq	Camión 2EJ Gd	Camión 3-4EJ	Camión 5EJ	Camión 6EJ
Carrera 28 - calle 47	6:00-7:00	1,306	509	382	10	6	158	30	4	1	5
	7:00-8:00	965	421	235	9	26	89	12	4	0	4
	8:00-9:00	861	366	131	8	8	63	6	1	0	5
Carrera 19 - calle 42	6:00-7:00	1,360	450	101	35	61	107	13	2	1	1
	7:00-8:00	1,174	431	69	19	59	98	28	19	1	0
	8:00-9:00	1,102	317	19	3	36	98	42	7	1	0
Carrera 1 - Calle 30	6:00-7:00	196	49	20	2	59	5	30	2	1	0
	7:00-8:00	189	63	39	9	38	20	11	0	2	0
	8:00-9:00	158	32	54	7	46	16	15	1	0	0
Carrera 24 - Calle 18	6:00-7:00	156	161	21	0	0	7	0	0	0	0
	7:00-8:00	223	121	27	0	0	21	6	1	0	0
	8:00-9:00	126	130	30	0	0	13	6	2	0	0
Carrera 33A - Calle 27	6:00-7:00	665	284	144	6	97	26	3	0	0	2
	7:00-8:00	428	200	95	1	59	34	3	1	0	4
	8:00-9:00	435	168	61	3	24	37	2	2	1	3
Carrera 25 - Calle 36	6:00-7:00	99	75	39	11	3	4	1	0	0	0
	7:00-8:00	157	147	68	0	17	9	2	0	0	0
	8:00-9:00	171	141	53	0	12	6	1	1	0	0
Carrera 28 - Calle 29	6:00-7:00	164	75	73	0	2	3	0	0	0	0
	7:00-8:00	162	115	100	0	0	10	1	0	0	0
	8:00-9:00	228	158	98	0	2	11	0	0	0	0
Calle 30 - carrera 29	6:00-7:00	207	87	10	0	0	2	0	0	0	0
	7:00-8:00	285	232	19	0	0	3	0	0	0	0
	8:00-9:00	301	217	12	0	0	10	2	0	0	0
Carrera 35 - Calle 42	6:00-7:00	761	315	93	54	59	64	24	12	5	2
	7:00-8:00	1,474	538	70	85	57	127	49	11	4	9
	8:00-9:00	1,298	471	55	50	51	125	63	10	7	21
Carrera 35 - Calle 36	6:00-7:00	172	122	17	3	5	8	13	0	0	0
	7:00-8:00	366	222	29	0	5	27	18	1	1	4
	8:00-9:00	332	231	17	0	4	26	22	3	0	3
Total		15,521	6,848	2,181	315	736	1,227	403	84	25	63

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 1-10 se registran los flujos vehiculares de las estaciones específicas agregados en transporte privado, público y de carga, para el periodo de toma.

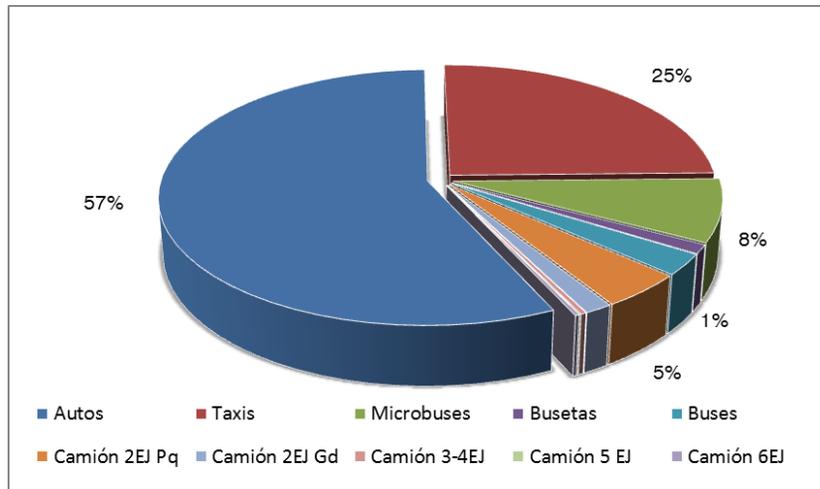
Tabla 1-10 Flujos Vehiculares en Estaciones Específicas por Sub-Sistema de Transporte

Estación	Periodo	Transporte Privado	Transporte Público	Transporte Carga
Carrera 28 - calle 47	6:00-7:00	1,306	907	198
	7:00-8:00	965	691	109
	8:00-9:00	861	513	75
Carrera 19 - calle 42	6:00-7:00	1,360	647	124
	7:00-8:00	1,174	578	146
	8:00-9:00	1,102	375	148
Carrera 1 - Calle 30	6:00-7:00	196	130	38
	7:00-8:00	189	149	33
	8:00-9:00	158	139	32
Carrera 24 - Calle 18	6:00-7:00	156	182	7
	7:00-8:00	223	148	28
	8:00-9:00	126	160	21
Carrera 33A - Calle 27	6:00-7:00	665	531	31
	7:00-8:00	428	355	42
	8:00-9:00	435	256	45
Carrera 25 - Calle 36	6:00-7:00	99	128	5
	7:00-8:00	157	232	11
	8:00-9:00	171	206	8
Carrera 28 - Calle 29	6:00-7:00	164	150	3
	7:00-8:00	162	215	11
	8:00-9:00	228	258	11
Calle 30 - carrera 29	6:00-7:00	207	97	2
	7:00-8:00	285	251	3
	8:00-9:00	301	229	12
Carrera 35 - Calle 42	6:00-7:00	761	521	107
	7:00-8:00	1,474	750	200
	8:00-9:00	1,298	627	226
Carrera 35 - Calle 36	6:00-7:00	172	147	21
	7:00-8:00	366	256	51
	8:00-9:00	332	252	54
Total		15,521	10,080	1,802

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1-27, se puede apreciar la composición del tráfico durante el periodo pico de la mañana. Los resultados son similares a los obtenidos a nivel diario con una participación predominante de los automóviles, seguido de los taxis, los vehículos de transporte público y en menor proporción los camiones.

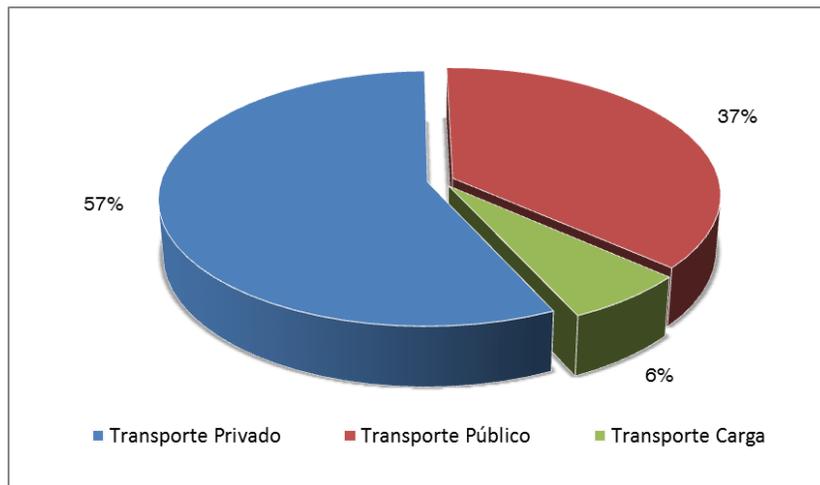
Figura 1-27 Composición del Tráfico en las Estaciones Específicas por Tipología



Fuente: Elaboración propia

La Figura 1-28 presenta la composición agregada por subsistema de transporte para el periodo pico de la mañana.

Figura 1-28 Composición del Tráfico en las Estaciones Específicas por Sub-Sistema de Transporte



Fuente: Elaboración propia

2 ESTUDIOS TRANSPORTE PRIVADO

El primer gran segmento de información a tratar en el presente informe de procesamiento, depuración y análisis de información recopilada en campo, tiene que ver con los estudios adelantados en relación al transporte privado de automóviles y motocicletas.

2.1 FRECUENCIA Y OCUPACIÓN VISUAL A MOTOCICLETAS

Enseguida se exponen las generalidades de la realización de los aforos a motocicletas, los cuales estuvieron acompañados de la observación para la determinación de los ocupantes de cada una de las unidades registradas en los puntos de aforo.

2.1.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

Se dispusieron un total de 7 estaciones estratégicamente localizadas para el levantamiento de la información. Cuatro de estas estaciones, correspondieron a Estaciones Específicas que tuvieron un periodo de duración de 3 horas durante las horas de máxima demanda de la mañana y, las 3 restantes se desarrollaron en Estaciones Maestras en las que se recopiló información en un periodo total de 16 horas.

El formato de recopilación de información se dispuso para registrar los datos relevantes referidos a la hora de paso de cada unidad, el sentido de circulación y la cantidad de personas que viajaban en cada vehículo aforado.

Teniendo en cuenta que los puntos dispuestos para la toma de datos corresponden a sitios con volúmenes muy elevados de motocicletas, vale la pena comentar que éste estudio fue uno de los que más recurso humano consumió para poder llevarlo a cabo de la manera planificada, es decir considerando el aforo y registro de la ocupación para la totalidad de los motocicletas que circularon en cada estación de conteo.

2.1.2 Procesamiento de la Información

Se elaboraron bases de datos por punto de estudio en formatos de 15 minutos en concordancia con la recopilación de la información en campo. Con la data depurada y revisada para la totalidad de las estaciones tanto Maestras como Específicas se elaboraron los perfiles horarios que servirán como herramienta para el desarrollo de los análisis individuales y agregados de los flujos peatonales que serán un elemento destacado en el componente de tránsito del proyecto.

2.1.3 Estaciones Maestras de FOV a Motocicletas

Se establecieron tres estaciones maestras la caracterización de la frecuencia y ocupación del tránsito de motocicletas. Las intersecciones caracterizadas (ver Tabla 2-1) presentan una afluencia considerable de usuarios de estos vehículos.

Tabla 2-1 Estaciones Maestras de FOV Motocicletas

Tipo de Estación	Estación
Maestra	Carrera 30 x Calle 30
	Calle 42 x Carrera 19
	Carrera 33 A x Carrera 32

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Figura 2-1, la distribución espacial de las estaciones maestras garantiza la captación de patrones a nivel de ciudad.

Figura 2-1 Localización de Estaciones Maestras de FOV Motocicletas



Fuente: Elaboración propia

Para cada una de las estaciones maestras se realizó un análisis de la cantidad de motocicletas y motociclistas (conductores y acompañantes) que transitan durante el día. A nivel general, se realizaron estudios de la ocupación promedio de estos vehículos. Los resultados por punto de toma se presentan a continuación.

2.1.3.1 Estación Carrera 30 - Calle 30

En la Tabla 2-2 se muestran los volúmenes de motocicletas registrados en la estación maestra localizada en el Parque Simón Bolívar (carrera 30 - calle 30).

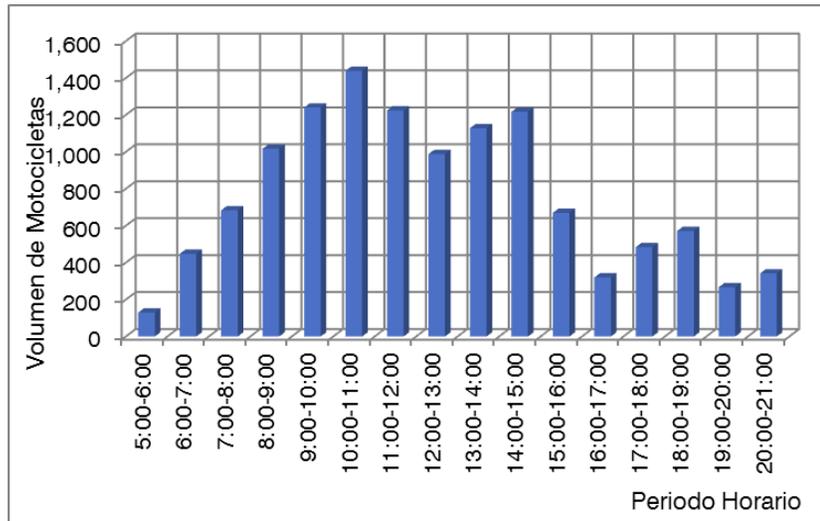
Tabla 2-2 Estación Carrera 30 X Calle 30. Flujo de Motocicletas

Periodo	Volumen de Motocicletas
5:00-6:00	130
6:00-7:00	448
7:00-8:00	684
8:00-9:00	1,017
9:00-10:00	1,240
10:00-11:00	1,439
11:00-12:00	1,224
12:00-13:00	988
13:00-14:00	1,128
14:00-15:00	1,217
15:00-16:00	670
16:00-17:00	320
17:00-18:00	484
18:00-19:00	572
19:00-20:00	267
20:00-21:00	342
Total	12,170

Fuente: Elaboración propia

La Figura 2-2 muestra el perfil horario del tránsito de motocicletas en la carrera 30 con calle 30. Se evidencia un comportamiento que concentra los flujos entre las 8:00 y las 14:00. Luego de las 16:00 los flujos son reducidos.

Figura 2-2 Estación Carrera 30 X Calle 30. Perfil Horario del Flujo de Motocicletas



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2-3 relaciona la cantidad de motociclistas que se registraron en la carrera 30 con calle 30. Los datos se presentan a nivel horario para el periodo comprendido entre las 5:00 y las 21:00.

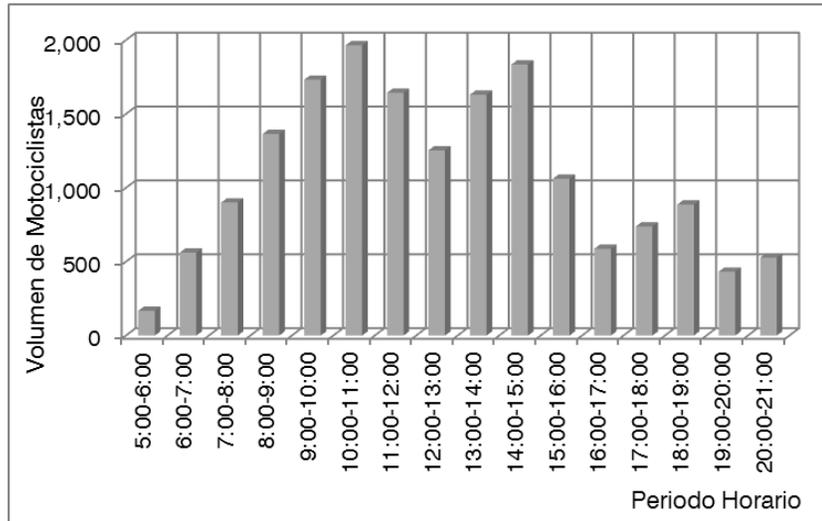
Tabla 2-3 Estación Carrera 30 X Calle 30. Volumen de Motociclistas

Periodo	Volumen de Motociclistas
5:00-6:00	168
6:00-7:00	562
7:00-8:00	901
8:00-9:00	1,365
9:00-10:00	1,732
10:00-11:00	1,965
11:00-12:00	1,644
12:00-13:00	1,254
13:00-14:00	1,631
14:00-15:00	1,835
15:00-16:00	1,062
16:00-17:00	588
17:00-18:00	739
18:00-19:00	887
19:00-20:00	433
20:00-21:00	528
Total	17,294

Fuente: Elaboración propia

Como se indica en la Figura 2-3 las horas de máximo volumen de motociclistas se registran entre las 7:00 y las 15:00 horas, periodo en el cual se puede apreciar fácilmente su hora pico entre las 10:00 y 11:00.

Figura 2-3 Estación Carrera 30 X Calle 30. Perfil Horario del Volumen de Motociclistas



Fuente: Elaboración propia

2.1.3.2 Estación Calle 42 - Carrera 19

En la Tabla 2-4 se presenta la información de volúmenes de motocicletas registrados en la estación ubicada en la calle 42 con carrera 19. Es importante resaltar un porcentaje de las observaciones corresponde a viajes suburbanos realizados por los motociclistas y que se relacionan con los municipios de Pradera y Florida.

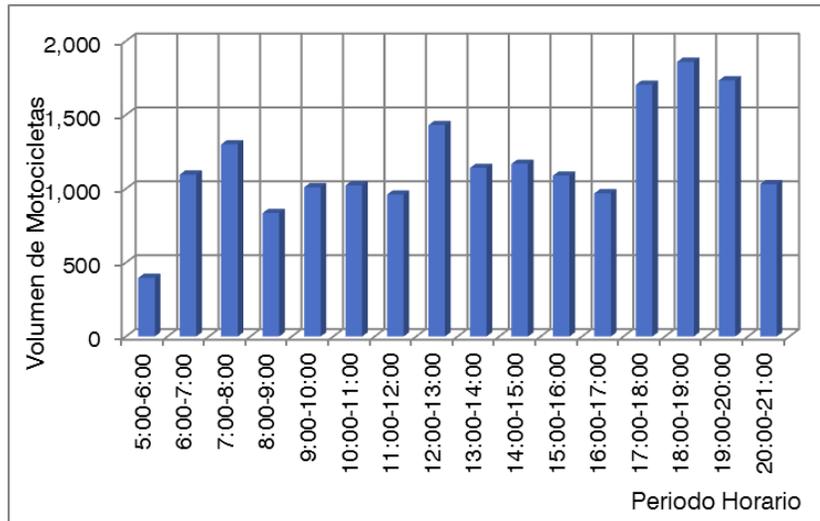
Tabla 2-4 Estación Calle 42 X Carrera 19. Flujo de Motocicletas

Periodo	Volumen de Motocicletas
5:00-6:00	397
6:00-7:00	1,096
7:00-8:00	1,301
8:00-9:00	836
9:00-10:00	1,010
10:00-11:00	1,023
11:00-12:00	961
12:00-13:00	1,431
13:00-14:00	1,141
14:00-15:00	1,169
15:00-16:00	1,089
16:00-17:00	969
17:00-18:00	1,704
18:00-19:00	1,860
19:00-20:00	1,733
20:00-21:00	1,031
Total	18,751

Fuente: Elaboración propia

En esta estación se presenta tráfico máximo de motocicletas entre las 17:00 y las 20:00, tal y como se muestra en la Figura 2-4, el flujo en el resto del día es notablemente menor al registrado en el pico.

Figura 2-4 Estación Calle 42 X Carrera 19. Perfil Horario del Flujo del Flujo de Motocicletas



Fuente: Elaboración propia

Los volúmenes de motociclistas observados en esta estación se muestra en la Tabla 2-5.

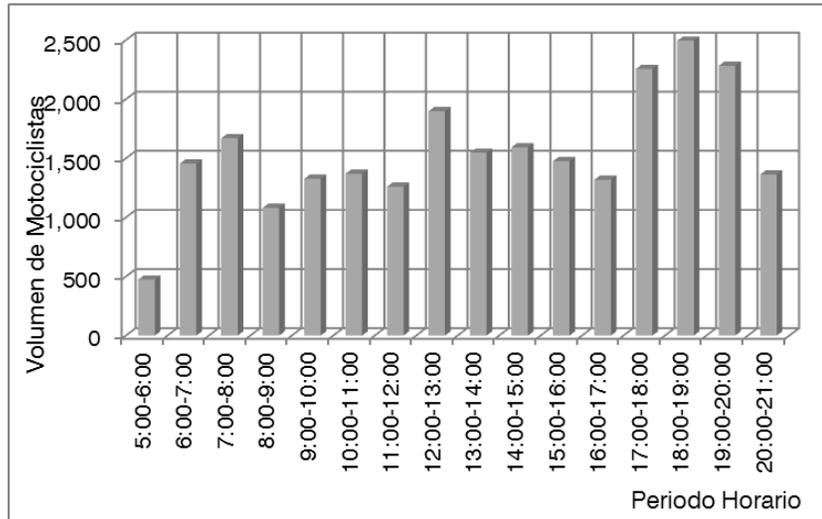
Tabla 2-5 Estación Calle 42 X Carrera 19. Volumen de Motociclistas

Periodo	Volumen de Motociclistas
5:00-6:00	474
6:00-7:00	1,455
7:00-8:00	1,670
8:00-9:00	1,081
9:00-10:00	1,327
10:00-11:00	1,370
11:00-12:00	1,260
12:00-13:00	1,899
13:00-14:00	1,547
14:00-15:00	1,593
15:00-16:00	1,476
16:00-17:00	1,319
17:00-18:00	2,256
18:00-19:00	2,495
19:00-20:00	2,283
20:00-21:00	1,363
Total	24,868

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2-5 se evidencia un comportamiento muy similar del volumen de motociclistas entre las 6:00 y las 17:00, en las siguientes 3 horas se presentaron los mayores avistamientos de usuarios de este medio de transporte.

Figura 2-5 Estación Calle 42 X Carrera 19. Perfil Horario del Volumen de Motociclistas



Fuente: Elaboración propia

2.1.3.3 Estación Carrera 33A - Carrera 32

Para la estación ubicada en cercanías de la Universidad Nacional (carrera 33ª X Carrera 32) se realizaron las estimaciones de motocicletas y motociclistas con base en los registros del estudio de FOV. La Tabla 2-6 presenta la variaciones horaria de estos vehículos.

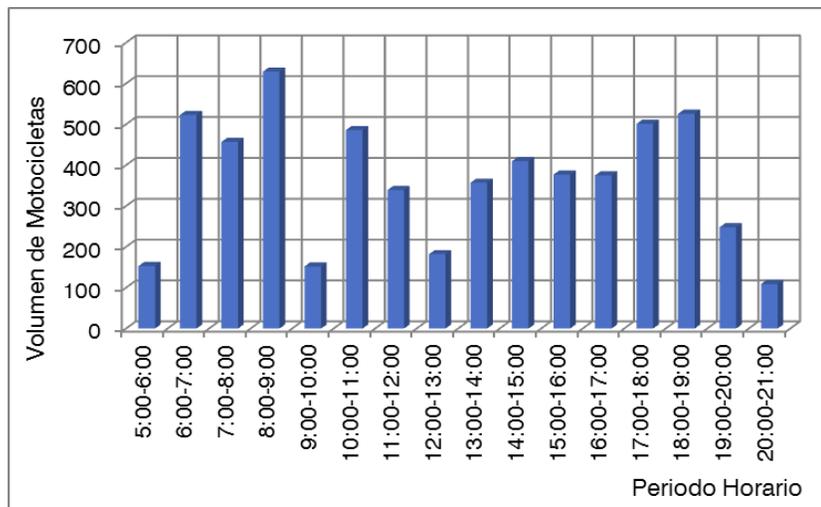
Tabla 2-6 Estación Carrera 33A X Carrera 32. Flujo de Motocicletas

Periodo	Volumen de Motocicletas
5:00-6:00	153
6:00-7:00	523
7:00-8:00	457
8:00-9:00	629
9:00-10:00	152
10:00-11:00	486
11:00-12:00	339
12:00-13:00	182
13:00-14:00	357
14:00-15:00	410
15:00-16:00	377
16:00-17:00	375
17:00-18:00	501
18:00-19:00	526
19:00-20:00	248
20:00-21:00	109
Total	5,824

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 2-6 en la estación localizada en la salida al municipio de Candelaria se produce un comportamiento discontinuo del volumen de motocicletas, en el que su hora pico se ubica entre las 8:00 y 9:00.

Figura 2-6 Estación Carrera 33A X Carrera 32. Perfil Horario del Flujo de Motocicletas



Fuente: Elaboración propia

Por medio de los niveles de ocupación se estimó la cantidad motociclistas que transitan por esta estación. La información detallada a nivel horario se presenta en la Tabla 2-7.

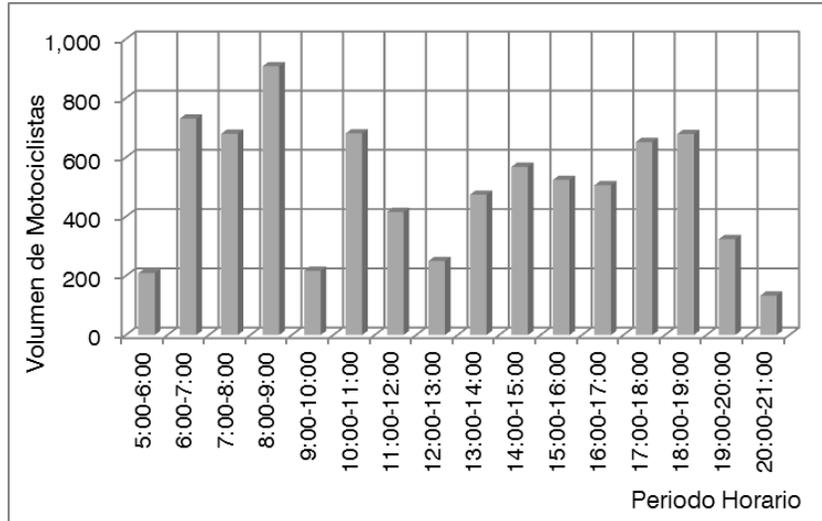
Tabla 2-7 Estación Carrera 33A X Carrera 32. Volumen de Motociclistas

Periodo	Volumen de Motociclistas
5:00-6:00	209
6:00-7:00	731
7:00-8:00	680
8:00-9:00	908
9:00-10:00	217
10:00-11:00	681
11:00-12:00	416
12:00-13:00	250
13:00-14:00	474
14:00-15:00	568
15:00-16:00	524
16:00-17:00	506
17:00-18:00	652
18:00-19:00	679
19:00-20:00	324
20:00-21:00	133
Total	7,952

Fuente: Elaboración propia

El comportamiento homogéneo de los niveles de ocupación hace que los flujos de motociclistas tenga un perfil marcado por el tránsito de estos vehículos. La Figura 2-7 presenta por periodo horario la cantidad de motociclistas que transita en la carrera 33A con carrera 32.

Figura 2-7 Estación Carrera 33A X Carrera 32. Perfil Horario del Volumen de Motociclistas



Fuente: Elaboración propia

2.1.3.4 Perfil del Flujo de Motocicletas y Motociclistas en la Ciudad

A partir de la información recopilada en las estaciones maestras de FOV a motocicletas se determinó el comportamiento de este subsistema de transporte en la ciudad de Palmira. La Tabla 2-8 presenta la variación horaria del flujo de motocicletas y motociclistas.

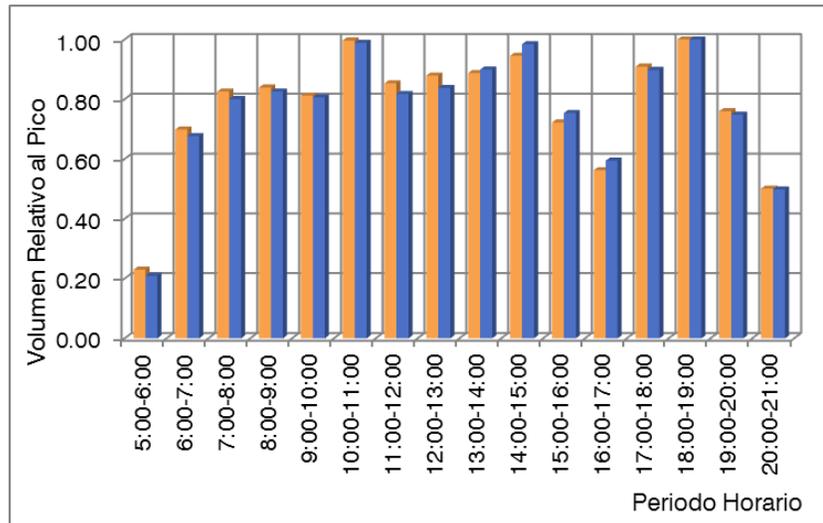
Tabla 2-8 Variación del Flujo de Motocicletas y Motociclistas

Periodo	Variación Relativa del Flujo de Motocicletas	Variación Relativa del Flujo de Motociclistas
5:00-6:00	0.23	0.21
6:00-7:00	0.70	0.68
7:00-8:00	0.83	0.80
8:00-9:00	0.84	0.83
9:00-10:00	0.81	0.81
10:00-11:00	1.00	0.99
11:00-12:00	0.85	0.82
12:00-13:00	0.88	0.84
13:00-14:00	0.89	0.90
14:00-15:00	0.95	0.98
15:00-16:00	0.72	0.75
16:00-17:00	0.56	0.59
17:00-18:00	0.91	0.90
18:00-19:00	1.00	1.00
19:00-20:00	0.76	0.75
20:00-21:00	0.50	0.50

Fuente: Elaboración propia

La representación gráfica del perfil del flujo y usuarios de la motocicleta para la ciudad de Palmira se muestra en la Figura 2-8, la poca variación en los niveles de ocupación a lo largo del día se refleja en un comportamiento similar de las variables. De la misma manera se destaca un flujo homogéneo con una concentración marcada en los dos primeros tercios del periodo de toma.

Figura 2-8 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos de Motocicletas y Motociclistas



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 2-9 mientras que los menores niveles de ocupación de la motocicletas tienen lugar entre las 5:00 y las 6:00, las máximas ocupaciones se registraron entre las 14:00 y las 17:00. En general se tiene una ocupación promedio de 1.36 viajeros por motocicleta.

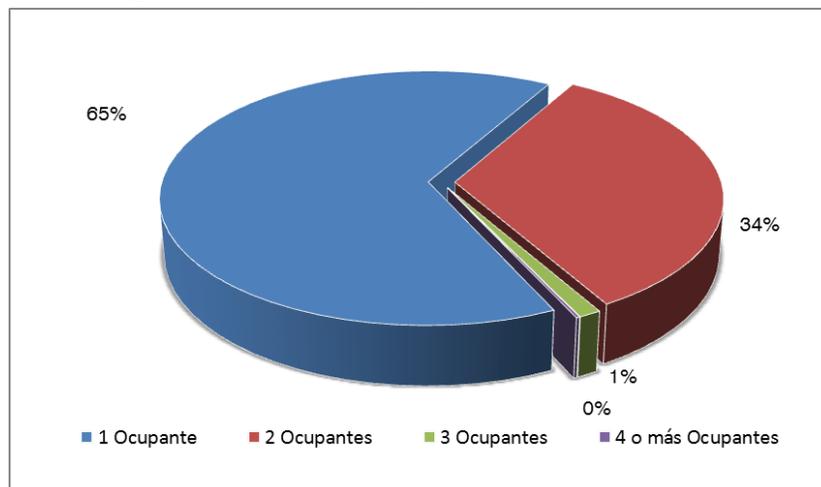
Tabla 2-9 Variación Horaria de los Niveles de Ocupación de las Motociclistas

Periodo	Niveles de Ocupación
5:00-6:00	1.25
6:00-7:00	1.33
7:00-8:00	1.33
8:00-9:00	1.35
9:00-10:00	1.36
10:00-11:00	1.36
11:00-12:00	1.32
12:00-13:00	1.31
13:00-14:00	1.39
14:00-15:00	1.43
15:00-16:00	1.43
16:00-17:00	1.45
17:00-18:00	1.36
18:00-19:00	1.37
19:00-20:00	1.35
20:00-21:00	1.37

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los niveles de ocupación de las motocicletas se destaca que el 65% transitan únicamente con el conductor y el 34% con 2 ocupantes, en general estos segundos ocupantes eran de sexo femenino, acontecimiento que se explica por la medida que restringe el parrillero hombre. La Figura 2-9 presenta los detalles.

Figura 2-9 Niveles de Ocupación de las Motociclistas



Fuente: Elaboración propia

2.1.4 Estaciones Específicas de FOV a Motocicletas

Los estudios de FOV también se adelantaron en 4 estaciones específicas durante las 6:00 y las 9:00. Las intersecciones de aplicación de este estudio se relacionan en la Tabla 2-10.

Tabla 2-10 Estaciones Específicas de FOV Motocicletas

Tipo de Estación	Estación
Específica	Calle 42 x Carrera 28
	Calle 31 x Carrera 29
	Calle 27 x Carrera 33 A
	Calle 47 x Carrera 35

Fuente: Elaboración propia

En la distribución de las estaciones específicas se consideró la necesidad de estudiar puntos complementarios a los maestros, que permitan caracterizar este medio de transporte durante el periodo pico. La Figura 2-10 muestra los puntos de toma.

Figura 2-10 Localización de Estaciones Específicas de FOV Motocicletas



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2-11 se presenta el volumen horarios de motocicletas y motociclistas en cada una de las estaciones específicas. De igual manera se realizó un estimativo de la ocupación media.

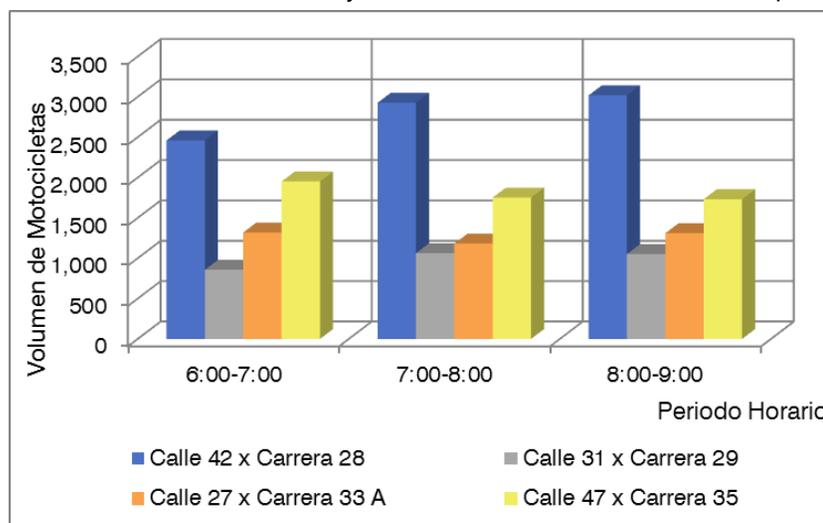
Tabla 2-11. Flujo de Motocicletas y Motociclistas en Estaciones Específicas

Estación	Periodo	Volumen de Motocicletas	Volumen de Motociclistas	Ocupación Media
Calle 42 x Carrera 28	6:00-7:00	2,460	3,325	1.35
	7:00-8:00	2,926	3,879	1.33
	8:00-9:00	3,018	3,963	1.31
Calle 31 x Carrera 29	6:00-7:00	856	1,142	1.33
	7:00-8:00	1,062	1,420	1.34
	8:00-9:00	1,052	1,393	1.32
Calle 27 x Carrera 33 A	6:00-7:00	1,319	1,850	1.40
	7:00-8:00	1,181	1,625	1.38
	8:00-9:00	1,310	1,793	1.37
Calle 47 x Carrera 35	6:00-7:00	1,951	2,750	1.41
	7:00-8:00	1,752	2,632	1.50
	8:00-9:00	1,732	2,746	1.59

Fuente: Elaboración propia

En la estación de la Calle 42 X Carrera 28, se registran los mayores volúmenes de motocicletas durante las tres horas de análisis, esto debido a que el corredor posibilita la conexión con varios sectores importantes de la ciudad. La Figura 2-11 presenta los volúmenes de motocicletas registrados por estación y periodo horario.

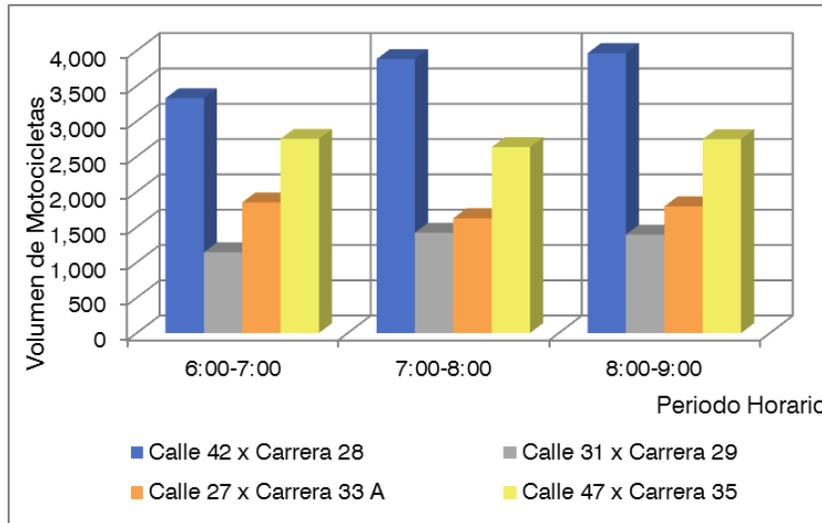
Figura 2-11 Perfil Horario del Flujo de Motocicletas en Estaciones Específicas



Fuente: Elaboración propia

Los registros de motociclistas son consistentes con los niveles de ocupación y el tránsito de estos vehículos. De acuerdo con la Figura 2-12 en orden decreciente el nivel de importancia de las estaciones es: calle 42 - carrera 28, calle 37 – carrera 35, calle 27 con carrera 33ª y calle 21 - carrera 29.

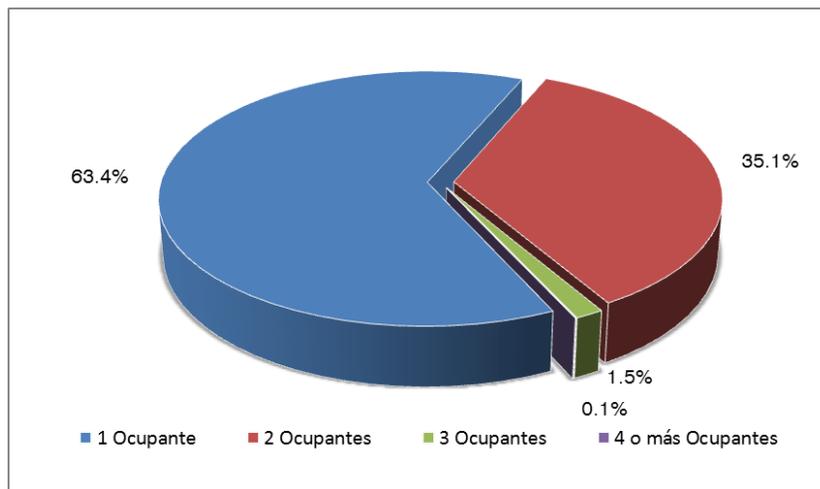
Figura 2-12 Perfil Horario del Volumen de Motociclistas en Estaciones Específicas



Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia en la Figura 2-13 el 63.4% de las observaciones registraron un individuo abordo, mientras que el 35.1% de los vehículos tenían dos ocupantes.

Figura 2-13 Niveles de Ocupación de las Motocicletas en Estaciones Específicas



Fuente: Elaboración propia

2.2 ENCUESTAS ORIGEN DESTINO A LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE PRIVADO

Enseguida se describe el proceso adelantado para la aplicación de las encuestas de origen - destino formuladas a los conductores de vehículos particulares (automóviles y motocicletas) en el nivel urbano, como parte de la campaña integral de toma de información en campo.

2.2.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

Se realizó la toma de 1,603 encuestas origen-destino dirigidas a los conductores de automóviles y 1,028 encuestas de origen - destino aplicadas a motociclistas, con el fin de caracterizar la demanda existente en la red urbana del municipio de Palmira.

El diseño del formato de cada tipo de encuesta se realizó contemplando toda la información necesaria para la localización espacial del origen y el destino de los viajes, así como utilizando la estructura adecuada para definir la clasificación del usuario del transporte y conocer de esta información útil en procesos posteriores de la consultoría.

Las encuestas a los conductores de los vehículos de transporte particular se realizaron al costado de la vía en días típicos entre semana de una semana representativa, en puntos ubicados estratégicamente sobre los principales corredores de la ciudad, en todos los casos durante el periodo pico de 3 horas de la mañana.

Como se mencionó anteriormente las encuestas origen - destino fueron efectuadas en días entre semana de una semana típica del año, en congruencia con los objetivos del estudio tendientes a conocer de manera detallada el patrón de movilidad del periodo específico de máxima demanda de la mañana durante un día típico.

Por otra parte vale la pena comentar que la aplicación de las encuestas, se realizó en los días considerados como típicos para la toma de información entre semana, es decir entre martes y jueves, debido a que tanto los patrones de movilidad como la magnitud de los volúmenes vehiculares de lunes y viernes, usualmente dejan de ser netamente típicos por ser inicio y fin de los días hábiles de la semana.

Del mismo modo como parte integral de la planificación de la aplicación de las encuestas de origen - destino a usuarios del transporte privado y, teniendo en cuenta la importancia de la motocicleta dentro del sistema de transporte particular en la ciudad de Palmira, se aplicaron encuestas de origen destino a usuarios de éste tipo de vehículo.

El objetivo de la ejecución de las encuestas de origen - destino a motociclistas es exactamente igual al planteado para los usuarios de automóvil particular. De ésta manera la aplicación de las encuestas se efectuó en los mismos 10 puntos de ejecución de las encuestas origen - destino dirigidas a los automovilistas, durante el mismo periodo de 3 horas de máxima demanda de la mañana.

La Tabla 2-12 relaciona las 11 estaciones seleccionados para la aplicación de las encuestas Origen-Destino dirigidas a los conductores del transporte privado (automóviles y motocicletas).

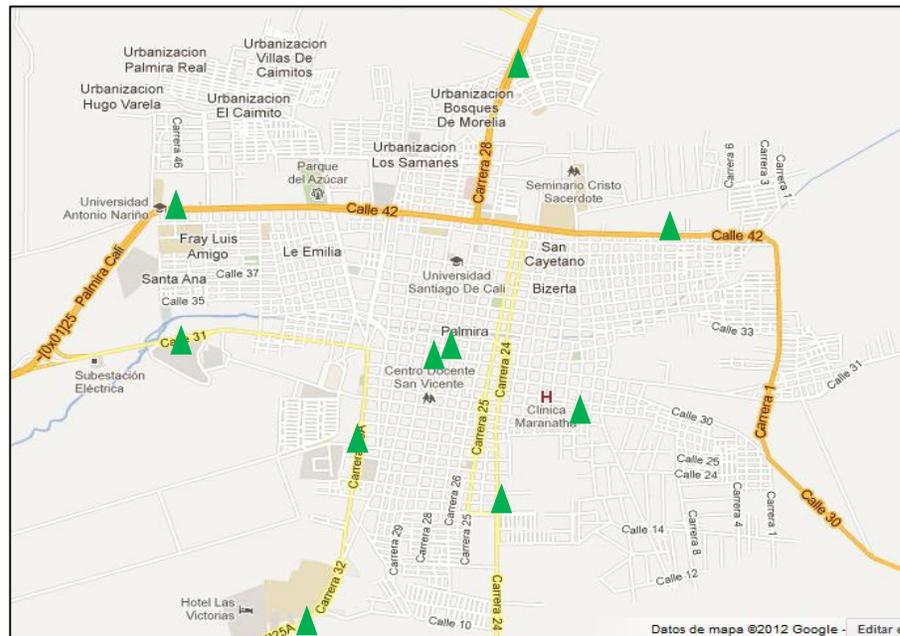
Tabla 2-12 Estaciones de Aplicación de Encuestas OD Privados

Estación
Carrera 32 Calle 10 (Hotel las Victorias)
Carrera 28 con Calle 54 (Bahías de buses)
Calle 31 con Carrera 45 (CC Llano Grande)
Calle 42 con Carrera 46
Calle 42 con Carrera 9A (La Gran Bahía)
Carrera 33A entre Calles 27 y 28 (Olímpico)
Calle 31 entre Carreras 29 y 30 (Parque Bolívar)
Carrera 19 con Carrera 32
Carrera 24 entre Calles 18 y 19
Carrera 28 entre Calles 32 y 33 (Comfandi)
Carrera 28 Calle 69

Fuente: Elaboración propia

La localización de las estaciones de aplicación de encuestas se presenta en la Figura 2-14. Además de la selección técnica, estos puntos se escogieron por características logísticas en tanto permitían realizar la intersección de las unidades sin causar un impacto mayor en el tráfico.

Figura 2-14 Localización de Estaciones de Aplicación de Encuestas OD Privados



Fuente: Elaboración propia

2.2.1 Procesamiento de la Información

Los procesos expuestos a continuación se llevaron a cabo para el procesamiento tanto de las encuestas a conductores del transporte privado (automóviles y motocicletas), como para las entrevistas formuladas a conductores del transporte de carga.

Para cada uno de los puntos de encuesta, se desarrollaron bases de datos con las características de los viajes de los usuarios, estructura que se definió para automóviles y motocicletas a través del diseño del formulario de entrevista.

Como etapa previa al procesamiento de la información, se realizó la depuración de las bases de datos. Se validó la información consignada en cada campo de las bases, efectuándose en los casos en que fue posible, la corrección y complemento de los datos con base en la encuesta física original y/o a través de inferencias indirectas realizadas a partir de la información disponible.

Como resultado de éste procedimiento se determinaron las encuestas válidas y las muestras no válidas por falta de información o indeterminación de la misma.

Sobre la base de datos de encuesta válida, se inició el proceso de codificación de los orígenes y destinos de los usuarios encuestados de acuerdo con la zonificación definida para el estudio.

La definición de las zonas de tránsito en las que se encuentran los lugares de origen y destino de los viajes de los conductores entrevistados, se efectuó mediante un procedimiento mixto, donde el observador definió en primera instancia para los casos en que fue posible la dirección, el barrio, municipio o departamento de los orígenes y destinos de los viajes reportados, asignándoles un código compatible con la información previamente preparada en el Sistema de Información Geográfica (SIG).

Para los casos en que no fue posible la identificación del código correspondiente, fue necesaria la asignación manual de los códigos tanto para el inicio como para la finalización del viaje, basándose en la información restante por identificar es decir en la referencia declarada en cada registro.

Finalmente para los casos en los que con la información recopilada en campo no fue posible determinar precisamente el origen/destino, se asignó un código especial que identifica a éste tipo de casos.

A partir de la información recopilada tanto de los usuarios del automóvil como de los usuarios de la motocicleta se realizó la caracterización de los viajes. En los siguientes capítulos se detalla la muestra captada por estación y las características propias del viaje como el motivo, la cantidad de ocupantes, la frecuencia, el tiempo de viaje, el tiempo de estacionamiento y el costo del mismo.

2.2.2 Encuestas OD a Usuarios del Automóvil

Las 1603 encuestas OD aplicadas a los usuarios del automóvil se distribuyen por estación de acuerdo a lo presentado en la Tabla 2-13. Es importante resaltar que la muestra para cada caso es proporcional a los flujos identificados por medio de los aforos vehiculares.

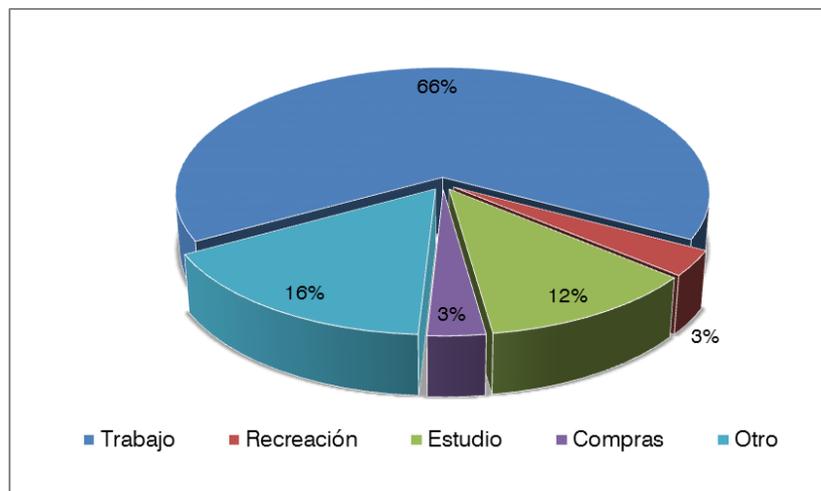
Tabla 2-13 Encuestas OD a Usuarios del Automóvil Recopiladas por Estación

Estación	Encuestas Recopiladas
Carrera 32 Calle 10 (Hotel las Victorias)	134
Carrera 28 con Calle 54 (Bahías de buses)	141
Calle 31 con Carrera 45 (CC Llano Grande)	237
Calle 42 con Carrera 46	137
Calle 42 con Carrera 9A (La Gran Bahía)	209
Carrera 33A entre Calles 27 y 28 (Olímpico)	189
Calle 31 entre Carreras 29 y 30 (Parque Bolívar)	120
Carrera 19 con Carrera 32	94
Carrera 24 entre Calles 18 y 19	109
Carrera 28 entre Calles 32 y 33 (Comfandi)	120
Carrera 28 Calle 69	113
Total	1,603

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los motivos reportados por los viajeros (ver Figura 2-15) se pudo determinar que el 66% de viajes realizados en automóvil durante el periodo pico de la mañana tienen como motivo una actividad laboral, un 12% de los viajes están relacionados con actividades académicas.

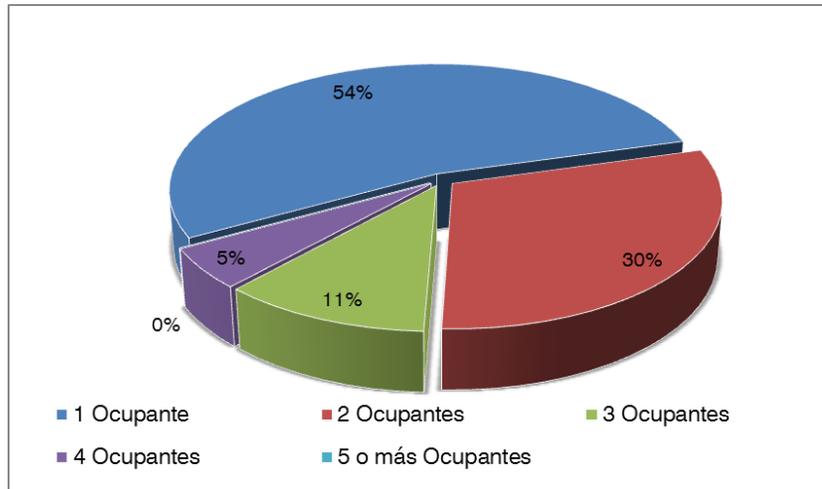
Figura 2-15 Motivos de Viaje Usuarios del Automóvil



Fuente: Elaboración propia

La Figura 2-16 describe los niveles de ocupación de los automóviles sujetos de estudio, como se puede observar la capacidad de este medio es poco usada, predominando con un 50% de los vehículos que registran un solo ocupante y con un 30% los vehículos con 2 ocupantes.

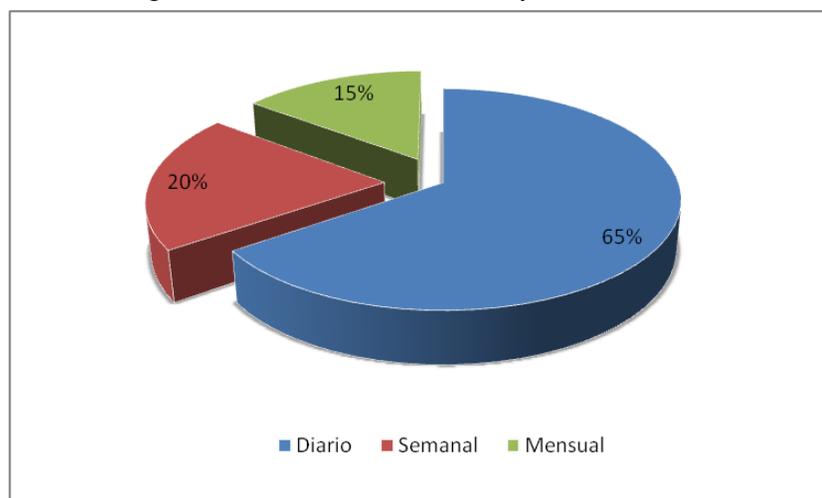
Figura 2-16 Niveles de Ocupación de los Automóviles



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2-17 se puede observar que el mayor porcentaje de viajes efectuados en automóvil privado se realizan con una frecuencia diaria, principalmente porque estos viajes se hacen con motivo de trabajo y estudio, actividades que por lo general son cotidianas en la semana. En porcentajes más bajos los viajes se realizan semanal y mensualmente.

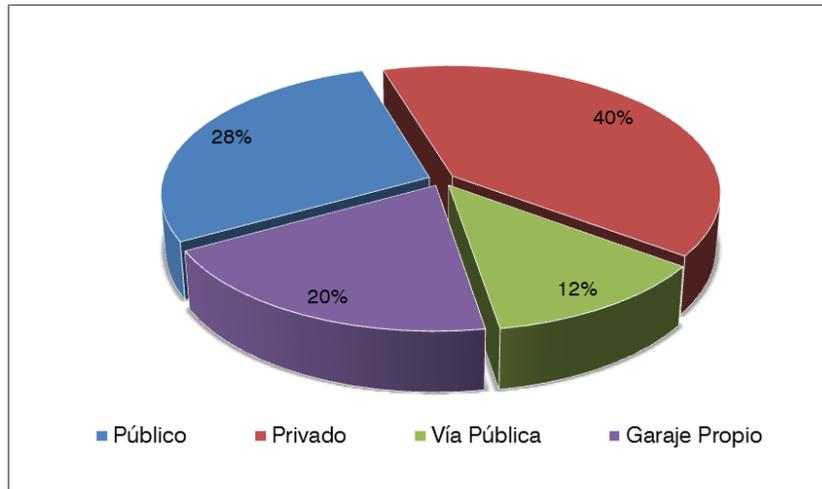
Figura 2-17 Frecuencia de los Viajes en Automóvil



Fuente: Elaboración propia

La Figura 2-18 presenta la intensidad de uso de cada tipología de estacionamiento en el destino de viaje. Como se aprecia, los estacionamientos privados son los más frecuentados, seguido de los estacionamientos públicos, el garaje propio y por último pero con un porcentaje significativo se usa la vía pública.

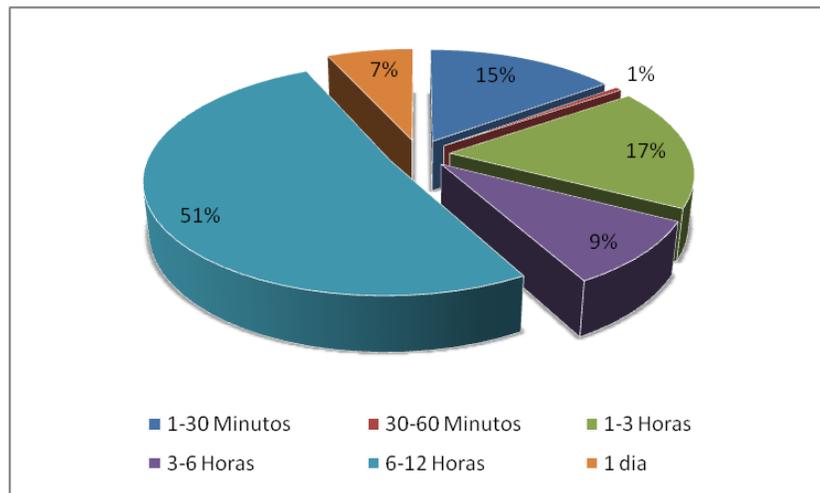
Figura 2-18 Tipo de Estacionamiento Usado en el Destino de Viaje Realizado en Automóvil



Fuente: Elaboración propia

Respecto a los viajes que se realizan en automóvil, un alto porcentaje de los usuarios usa los estacionamientos por un periodo de tiempo comprendido entre 6 y 12 horas, tiempo en el que se realizan las principales actividades de estudio y trabajo. Los detalles se presentan en la Figura 2-19.

Figura 2-19 Tiempo de Estacionamiento en el Destino de Viaje Realizado en Automóvil



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2-14 presenta las tarifas mínima y máxima por periodo de estacionamiento.

Tabla 2-14 Costo de Estacionamiento Público para Automóvil

Tarifa	Tarifa Mínima	Tarifa Máxima
Tarifa Hora	\$ 2,000	\$ 2,200
Tarifa Día	\$ 4,000	\$ 8,000
Tarifa Mes	\$ 30,000	\$ 80,000

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Encuestas OD a Usuarios de la Motocicleta

En Tabla 2-15 se lista la cantidad de encuestas OD de motociclistas recopiladas en cada una de las 11 estaciones toma.

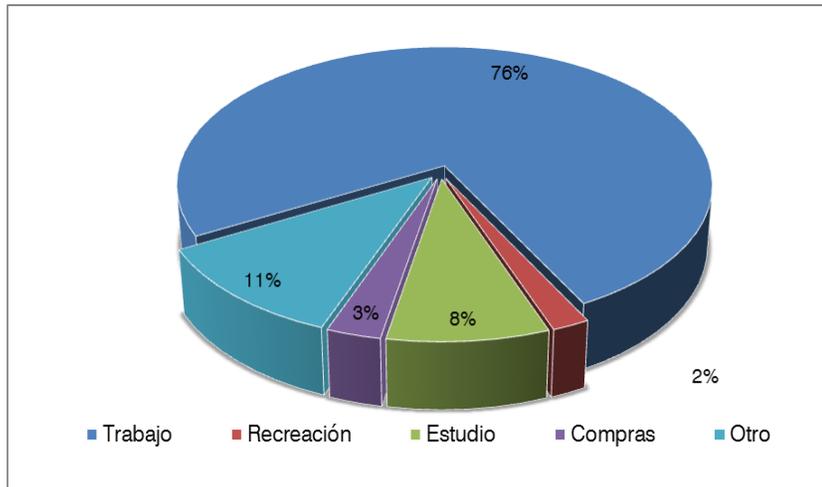
Tabla 2-15 Encuestas OD a Usuarios de la Motocicleta Recopiladas por Estación

Estación	Encuestas Recopiladas
Carrera 32 Calle 10 (Hotel las Victorias)	68
Carrera 28 con Calle 54 (Bahías de buses)	79
Calle 31 con Carrera 45 (CC Llano Grande)	86
Calle 42 con Carrera 46	120
Calle 42 con Carrera 9A (La Gran Bahía)	150
Carrera 33A entre Calles 27 y 28 (Olímpico)	87
Calle 31 entre Carreras 29 y 30 (Parque Bolívar)	60
Carrera 19 con Carrera 32	167
Carrera 24 entre Calles 18 y 19	31
Carrera 28 entre Calles 32 y 33 (Comfandi)	60
Carrera 28 Calle 69	120
Total	1,028

Fuente: Elaboración propia

Se determinó que el 76% de los viajes realizados en motocicleta se hacen con el propósito de ir al trabajo, seguido de un 8% de viajes con motivo estudio. La participación de los demás motivos se puede observar en la Figura 2-20.

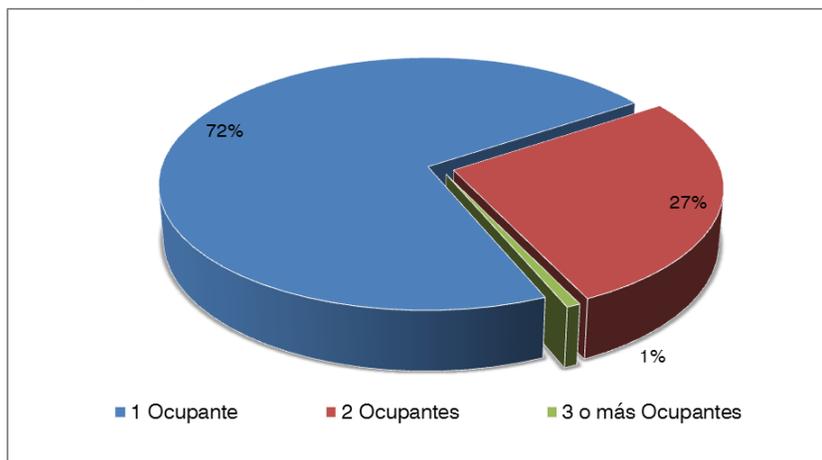
Figura 2-20 Motivos de Viaje Usuarios de la Motocicleta



Fuente: Elaboración propia

Como se indica en la Figura 2-21 la gran mayoría de los viajes en motocicleta se realizan con un solo ocupante, un 27% realizan una ocupación de 2 personas y un porcentaje muy reducido del 1% se da con tres o más ocupantes. Es importante resaltar que las variaciones en los niveles de ocupación con respecto a los estudios de FOV, se explican por los periodos de aplicación de los estudios y la distribución de los puntos de muestreo.

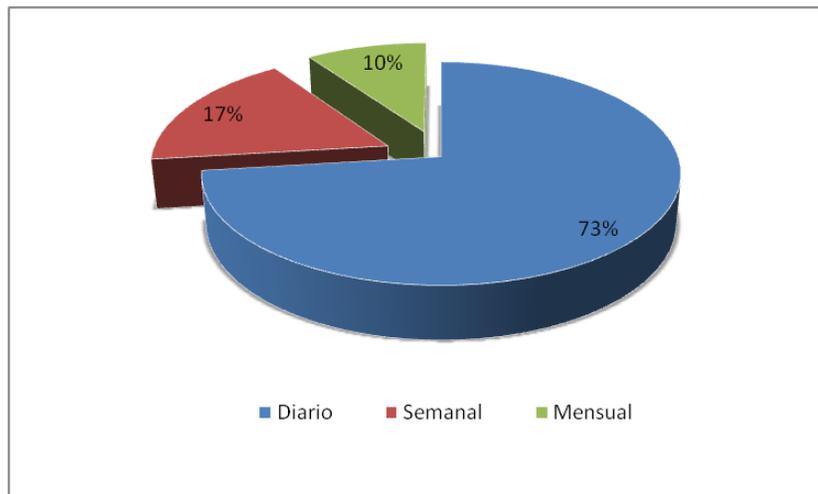
Figura 2-21 Niveles de Ocupación de las Motocicleta



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2-22 se relacionan las frecuencias de los viajes realizados por motociclistas. Al igual que los viajes realizados en automóvil un porcentaje significativo de éstos se realizan diariamente.

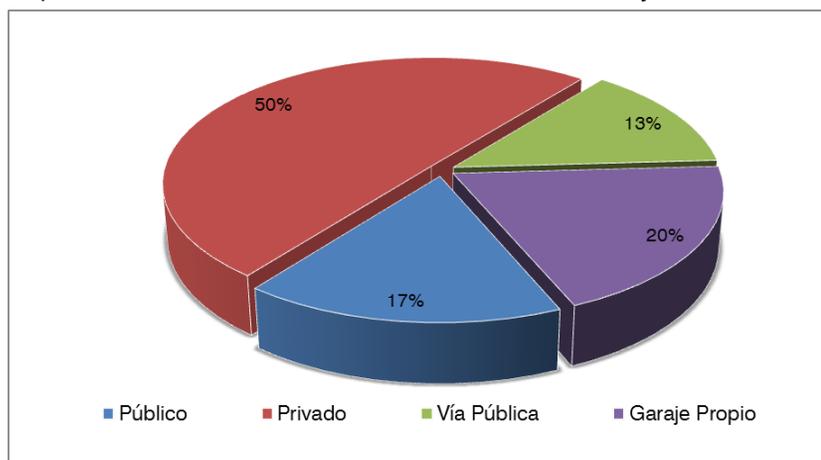
Figura 2-22 Frecuencia de los Viajes en Motocicleta



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2-23 se evidencia que el 50% de los usuarios de motocicletas prefieren el uso de estacionamientos privado. Por su parte, los usuarios que estacionan en la vía pública alcanzan un 13%.

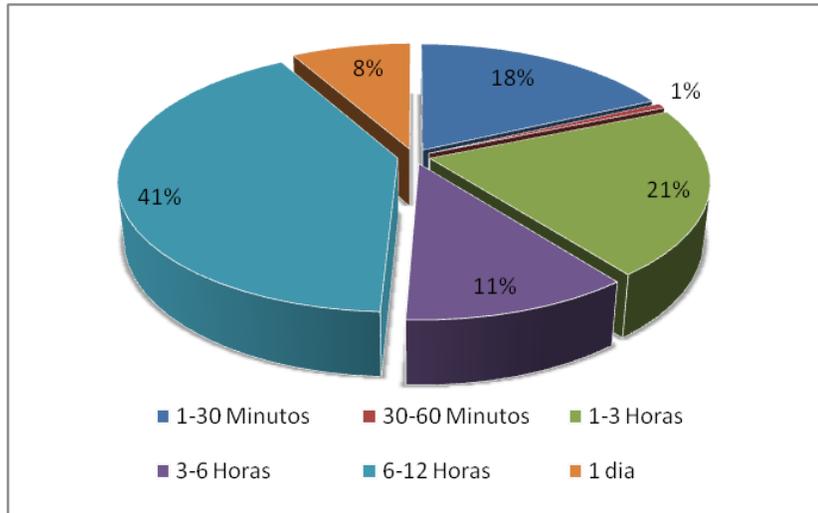
Figura 2-23 Tipo de Estacionamiento Usado en el Destino de Viaje Realizado en Motocicleta



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Figura 2-24, en un 41% de los viajes realizados los usuarios dejan sus motocicletas estacionadas por un periodo de 6 a 12 horas, mientras que en un 51% se dejan durante menos de 6 horas.

Figura 2-24 Tiempo de Estacionamiento en el Destino de Viaje Realizado en Motocicleta



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2-16 presenta las tarifas mínima y máxima por periodo de estacionamiento para las motocicletas.

Tabla 2-16 Costo de Estacionamiento Público para Motocicleta

Tarifa	Tarifa Mínima	Tarifa Máxima
Tarifa Hora	\$ 1,000	\$ 2,000
Tarifa Día	\$ 2,000	\$ 4,000
Tarifa Mes	\$ 11,000	\$ 25,000

Fuente: Elaboración propia

2.3 TIEMPOS DE RECORRIDO MODOS PRIVADOS

A continuación se ilustra la manera en que se efectuó la toma de información referente a los tiempos de recorrido de automóviles y motocicletas sobre los principales corredores de la ciudad, precisando la manera en que se procesó la información a partir de los datos de salida de los dispositivos utilizados para el levantamiento de la data.

2.3.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

Se recorrió la red de caracterización definida en los 2 sentidos de circulación, la cual estuvo compuesta por los principales corredores viales de la ciudad, con la finalidad de registrar los tiempos de recorrido en segmentos o longitudes de vía, y de ésta manera determinar la velocidad promedio representativa para el periodo pico de la mañana. De acuerdo con lo anterior naturalmente los recorridos se efectuaron durante días entre semana en el periodo de máxima demanda de la mañana.

El método empleado para la ejecución del estudio fue el denominado “vehículo flotante” el cual consiste en introducir un vehículo en el flujo de tránsito con dos técnicos a bordo; uno de ellos se encarga de conducir el vehículo con el fin de mantenerlo a una velocidad promedio al tránsito mientras que el otro registra el tiempo de recorrido entre los diferentes segmentos de vía referidos, así como las demoras y sus posibles causas. Los recorridos fueron ejecutados por un equipo conformado por personal del grupo consultor.

Para la realización de éstos estudios se utilizaron dispositivos GPS (Global Positioning System) en el levantamiento de información, lo cual favoreció el procesamiento de datos.

2.3.2 Procesamiento de la Información

Las bases de datos de la toma en campo realizada por medio de dispositivos GPS, fueron organizadas por día para cada corredor de la ciudad de acuerdo con la secuencia ordenada de puntos de control definidos sobre cada uno de ellos.

Posteriormente se efectuó tanto en el SIG como en la herramienta Google Earth, una validación gráfica de la georeferenciación de los puntos de control levantados por medio del GPS respecto de la red vial del sistema de transporte.

De cada recorrido se determinó: la fecha y hora de toma, el tiempo (convertido a horas) y la longitud (a kilómetros). La velocidad de recorrido se definió a partir de la relación entre la longitud y el tiempo de recorrido para cada tramo establecido entre puntos de control.

Se promediaron las lecturas de los recorridos de los diferentes tramos para obtener el tiempo y la velocidad promedio de cada tipo de vehículo (automóvil, motocicleta y camión).

Una vez obtenida la información de campo, realizada su captura, procesamiento y asociación a cada elemento dentro del Sistema de Información Geográfica, se procedió a desarrollar la obtención de resultados de las velocidades por cada tramo y sector de estudio, en ambos sentidos de circulación.

Como se enunció en la anterior explicación de la metodología, estos procesos se llevaron a cabo de la misma manera para el procesamiento de la información de los tiempos de recorrido de vehículos privados (automóviles y motocicletas) y de carga (por agrupaciones de tipo de vehículo camión).

Como parte del estudio de tiempos de recorrido se realizaron seguimientos a las unidades de transporte de referencia en los ejes más importantes de la red de transporte. La Figura 2-25 presenta los tramos estudiados tomando como referencia vehículos de transporte privado.

Figura 2-25 Tramos Sujetos de Tiempos de Recorrido en Vehículos de Transporte Privado



Fuente: Elaboración propia

2.3.3 Velocidades de Automóviles

En la Tabla 2-17 se registran las velocidades medias en automóviles en cada uno de los tramos estudiados. De igual manera se presenta la longitud y el tiempo sobre cada segmento.

Tabla 2-17 Velocidad Media de Automóviles por Tramo

Corredor	Inicio	Final	Longitud (km)	Tiempo Recorrido (Min)	Velocidad Media (Km/h)
Calle 30	Carrera 1	Carrera 13	1.25	2.32	32.37
Calle 31	Carrera 13	Carrera 26	1.23	3.82	19.34
Calle 30	Carrera 28	Carrera 1	2.72	3.92	41.67
Carrera 1	Calle 30	Calle 42	1.82	4.22	25.9
Calle 42	Carrera 1	Carrera 49 A	4.49	7.78	34.61
Calle 42	Carrera 49 A	Carrera 28	1.54	3.58	25.79
Calle 42	Carrera 28	Carrera 1	2.36	6.37	22.24
Carrera 1	Calle 42	Calle 30	1.82	3.53	30.91
Carrera 29	Calle 31	Calle 35	0.47	1.7	16.59
Carrera 28	Calle 42	Calle 68	1.68	5.4	18.67
Carrera 28	Calle 65	Calle 42	1.8	8.67	12.46
Carrera 28	Calle 42	Calle 31	1.14	3.82	17.92
Calle 31	Carrera 27	Carrera 52	2.47	7.27	20.39
Calle 31	Calle 42	Carrera 35A	1.85	2.8	39.64
Calle 30	Carrera 33 A	Carrera 29	0.51	1.92	15.97
Carrera 28	Calle 30	Calle 18	1.17	4.83	14.52
Carrera 27	Calle 18	Calle 28	0.92	2.72	20.32
Carrera 19	Calle 26	Calle 37	1.17	4.87	14.42
Carrera 19	Calle 42	Calle 31	1.12	4.32	15.57
Carrera 20-Carrera 18	Calle 31	Calle 26	0.85	2.7	18.89

Fuente: Elaboración propia

2.3.4 Velocidades de Motocicletas

De manera análoga la Tabla 2-18 presenta las velocidades medias para la red en la cual se realizaron estudio de velocidades de motocicletas.

Tabla 2-18 Velocidad Media de Motocicletas por Tramo

Corredor	Inicio	Final	Longitud (km)	Tiempo Recorrido (Min)	Velocidad Media (Km/h)
Calle 30	Carrera 17	Carrera 1	1.5	3.08	29.25
Calle 30	Carrera 1	Carrera 13	1.25	2.42	30.99
Calle 31	Carrera 13	Carrera 30	1.88	6.35	17.76
Calle 30	Carrera 30	Carrera 1	2.72	5.98	27.29
Carrera 1	Calle 30	Calle 42	1.82	4.27	25.57
Calle 42	Carrera 1	Carrera 28	2.13	5.45	23.45
Calle 42	Carrera 28	Carrera 49 A	2.36	5.02	28.23
Calle 42	Carrera 49 A	Calle 31	1.54	2.83	32.61
Calle 42	Calle 31	Carrera 49 A	1.54	2.25	41.07
Calle 42	Carrera 49 A	Carrera 28	1.54	4.97	18.59
Calle 42	Carrera 28	Carrera 1	2.36	6.48	21.85
Carrera 1	Calle 42	Calle 30	1.82	3.95	27.65
Carrera 29	Calle 30	Calle 36	0.53	1.77	17.97
Carrera 28	Calle 36	Calle 42	0.56	1.7	19.76
Carrera 28	Calle 42	Calle 68	1.99	6.7	17.82
Carrera 28	Calle 68	Calle 42	1.99	6.67	17.9
Carrera 28	Calle 42	Calle 31	1.14	4.17	16.4
Calle 31	Carrera 27	Calle 42	2.92	7.17	24.44
Calle 31	Calle 42	Carrera 35A	1.85	4.1	27.07
Calle 30	Carrera 33 A	Carrera 27	0.71	2.7	15.78
Carrera 28	Calle 31	Calle 18	1.25	4.62	16.23
Carrera 27	Calle 18	Calle 31	1.2	3.82	18.85
Carrera 19	Calle 31A	Calle 42	1.25	4.98	15.06
Carrera 19	Calle 42	Calle 31	1.12	2.9	23.17
Carrera 20	Calle 31	Calle 26	0.49	1.53	19.22

Fuente: Elaboración propia

3 ESTUDIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

A continuación se desarrolla la explicación de la metodología de toma de información en campo y procesamiento de la data, así como la exposición de los resultados del procesamiento de la información relativa al Transporte Público Colectivo (TPC) en el ámbito urbano de la ciudad de Palmira.

3.1 FRECUENCIA Y OCUPACIÓN VISUAL A LAS RUTAS DE TRANSPORTE URBANO

En éste apartado se describen los procesos adelantados para la ejecución del estudio de Frecuencia y Ocupación Visual, referente a la determinación de la ocupación de los vehículos del transporte público por medio de inspección visual, en el que los objetivos principales fueron estimar la cantidad de pasajeros que se transportaban en todas y cada una de las unidades observadas en sectores estratégicos de la ciudad en relación con el sistema de transporte de estudio, así como determinar las frecuencias de cada una de las rutas que circulaban por los puntos de observación.

3.1.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

Se elaboraron formatos de inspección que permitieron la identificación de información valiosa y necesaria para procesos posteriores como: la hora de paso, el tipo de vehículo, el número o código de la ruta y naturalmente el nivel de ocupación de la unidad transportadora.

Por motivos de claridad y practicidad para el observador en campo, se definieron abreviaciones tanto para la clasificación del tipo de vehículo de transporte público, como para la determinación del nivel de ocupación de cada unidad.

El estudio se realizó en 2 tipos de estaciones, las denominadas Estaciones Maestras FOV en las que el periodo de duración fue de 16 horas cada día, y en las Estaciones Específicas FOV, para las cuales se programaron observaciones durante el periodo pico de 3 horas en la mañana.

3.1.2 Procesamiento de la Información

Inicialmente vale la pena comentar que la metodología descrita en éste apartado es consistente tanto para el procesamiento de las bases de FOV urbano como también para las del transporte intermunicipal.

Se conformaron bases de datos por estación de trabajo, en las que se consolidó la información levantada en campo, de manera compatible para el desarrollo de las actividades de procesamiento y estimación del número de pasajeros por unidad vehicular.

Una vez consolidadas las bases de trabajo, se realizó un proceso minucioso de validación de consistencia de datos.

Concluido el proceso de depuración, se procedió a realizar el cálculo de la cantidad de pasajeros en cada una de las unidades transportadoras observadas.

Dicho procedimiento se desarrolló en primera instancia realizando la definición técnica de la matriz de ocupación por tipo de vehículo aforado (Microbús, Buseta y Bus), en las que se establece un número de pasajeros para cada nivel de ocupación en función del tipo de unidad de transporte.

Definidas las matrices de ocupación, se realizó la asociación de la matriz a la base de datos en función del tipo de vehículo y nivel de ocupación (Nivel 1 – Nivel 6), para de ésta manera finalmente estimar el número de pasajeros para cada unidad transportadora.

3.1.1 Estaciones Maestras de FOV a Transporte Urbano

El estudio de FOV se desarrolló en 8 estaciones maestras caracterizadas en diferentes días hábiles típicos en el periodo comprendido entre las 5:00 y las 21:00. La Tabla 1-1 presenta la localización de los puntos analizados.

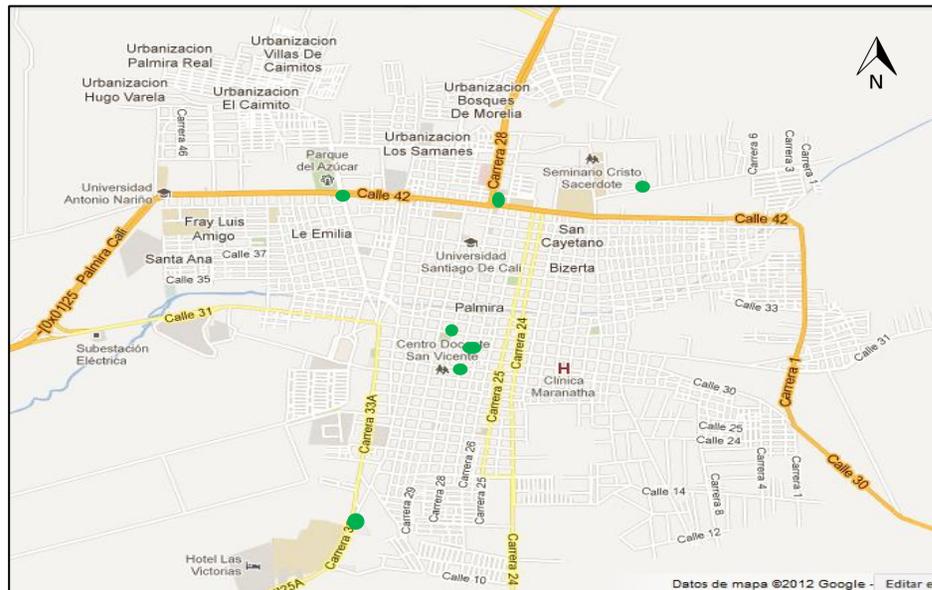
Tabla 3-1 Estaciones Maestras de FOV Transporte Público Urbano

Tipo de Estación	Estación
Maestra	Calle 29 x Carrera 32
	Calle 31 x Carrera 29
	Calle 42 x Carrera 28
	Calle 29 x Carrera 28
	Carrera 32 x Carrera 33A
	Calle 42 x Carrera 35
	Calle 44 x Carrera 13
	Carrera 28 x Calle 47

Fuente: Elaboración propia

La localización presentada se definió estratégicamente garantizando una caracterización representativa a lo largo del día del subsistema de transporte. De igual manera se consideraron pantallas que permiten una distribución de los puntos de control del modelo de transporte. La Figura 3-1 muestra la distribución espacial de las estaciones de FOV maestras.

Figura 3-1 Localización de Estaciones Maestras de FOV Transporte Público Urbano



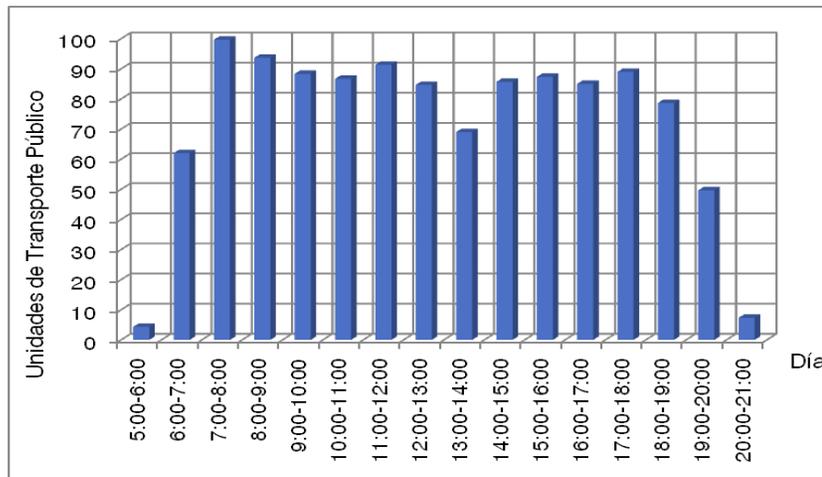
Fuente: Elaboración propia

La estructura del documento considera la presentación de los flujos de transporte público urbano (microbuses, busetas y buses) de cada estación maestra, seguido de los volúmenes de pasajeros estimados en la estación. Esta información se complementa con una figura del perfil de la demanda registrada a lo largo del día.

3.1.1.1 Estación Calle 29 - Carrera 32

En la estación de la calle 29 con carrera 32 se presenta una oferta de transporte público casi constante a lo largo del día. De igual manera se destaca una mayor intensidad de flujos de TPC urbano en las horas de la mañana.

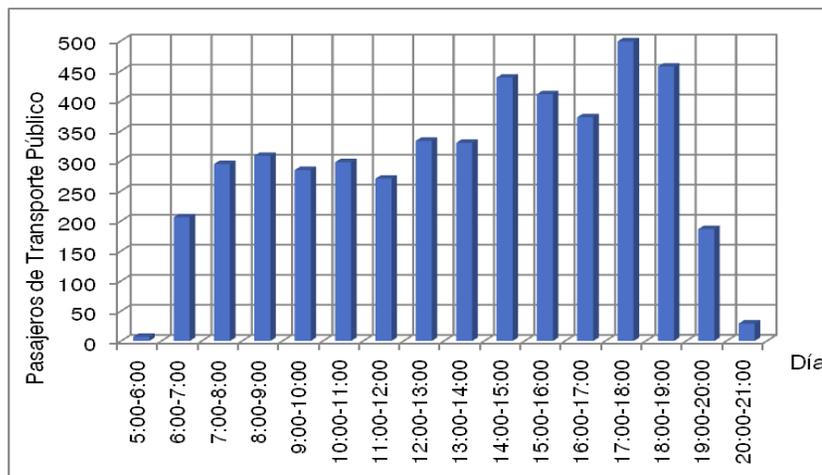
Figura 3-2 Estación Calle 29 - Carrera 32. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3-3 se muestra el perfil horario de pasajeros del transporte público urbano registrados en la calle 29 con carrera 32. En esta estación se presenta un comportamiento uniforme y creciente en las horas de la mañana. En el periodo de la tarde comprendido entre las 14:00 y las 19:00 se presentaron la mayor cantidad de observaciones de usuarios.

Figura 3-3 Estación Calle 29 - Carrera 32. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano

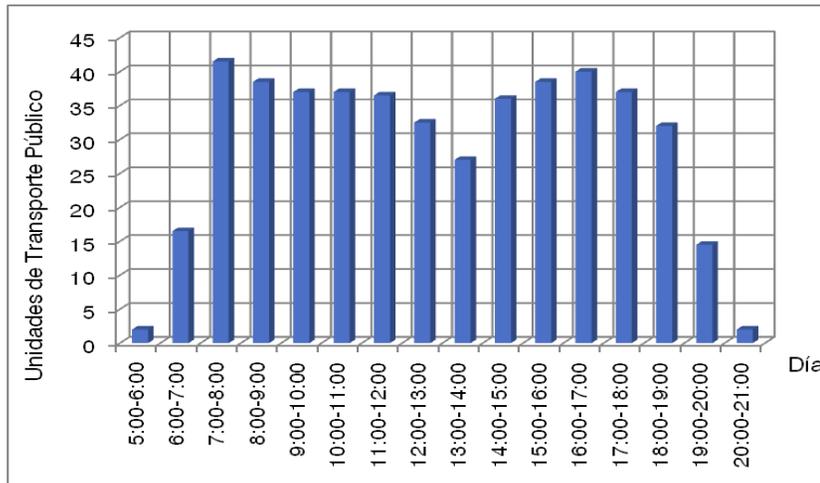


Fuente: Elaboración propia

3.1.1.2 Estación Calle 31 - Carrera 29

El flujo de unidades de TPC urbano en la estación de la calle 31 con carrera 29 es de aproximadamente 500 vehículos al día, en la Figura 3-4 se presenta la distribución horaria de estos volúmenes. Se resalta un pico entre las 7:00 y 8:00, con una leve caída entre las 13:00 y 14:00, pero incrementándose nuevamente en las horas de la tarde donde se da un segundo pico entre las 16:00 y 17:00.

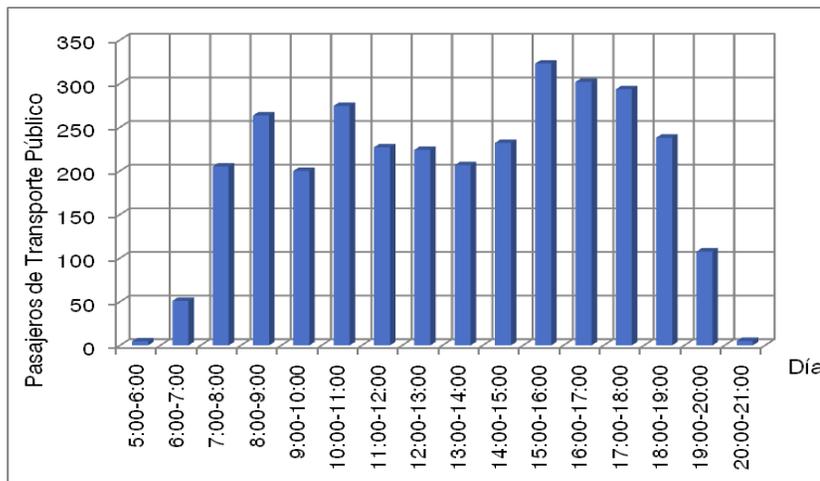
Figura 3-4 Estación Calle 31 - Carrera 29. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

Si bien en las horas de la mañana se presenta una afluencia importante de usuarios del TPC urbano, la mayor cantidad de pasajeros observados se identificaron entre las 15:00 y 19:00 horas, esta información se puede ver en la Figura 3-5.

Figura 3-5 Estación Calle 31 - Carrera 29. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano

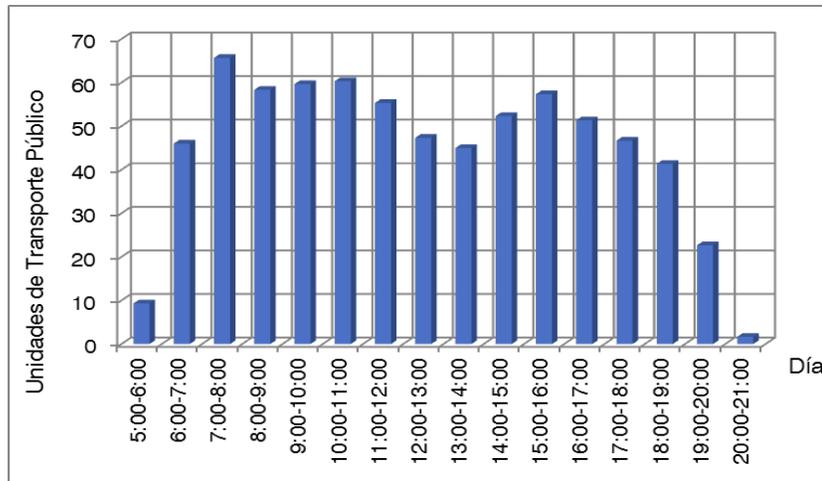


Fuente: Elaboración propia

3.1.1.3 Estación Calle 42 - Carrera 28

De acuerdo con la información recopilada en la glorieta Versalles en un día típico transitan cerca de 700 unidades de TPC urbano. La distribución horaria de este flujo se presenta en la Figura 3-6.

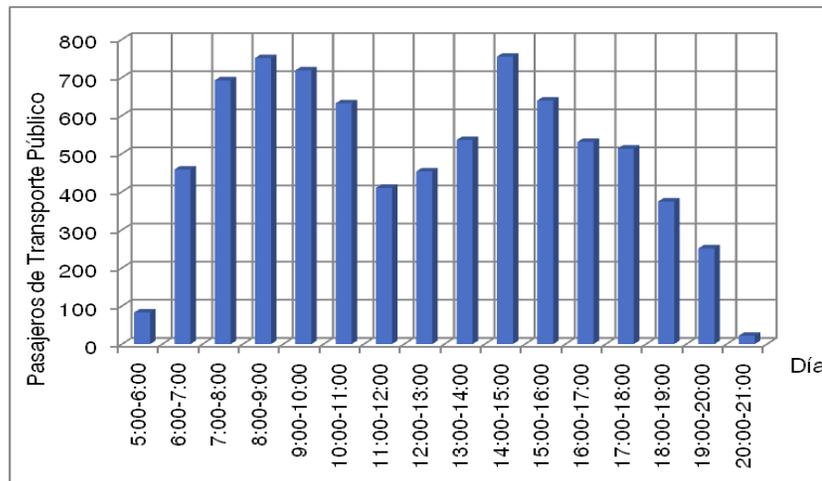
Figura 3-6 Estación Calle 42 - Carrera 28. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

El perfil horario de pasajeros de transporte público urbano en la estación calle 42 con carrera 28, se muestra en la Figura 3-7. En este perfil se vislumbra una demanda importante de esta tipología de servicios entre las 7:00 y las 11:00.

Figura 3-7 Estación Calle 42 - Carrera 28. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano

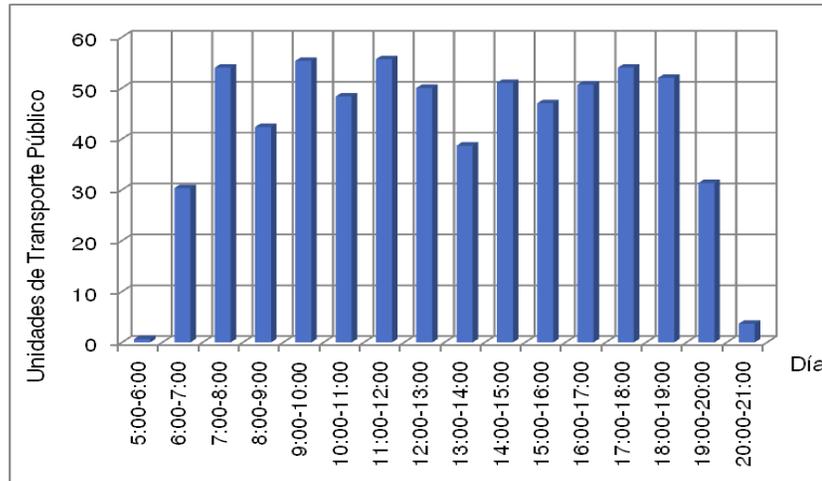


Fuente: Elaboración propia

3.1.1.4 Estación Calle 29 - Carrera 28

El flujo de vehículos de transporte público en la estación calle 29 con carrera 28 es de aproximadamente 660 unidades de transporte. En la Figura 3-8 se presenta un comportamiento muy variado a lo largo del día, identificándose 3 picos en las horas de la mañana.

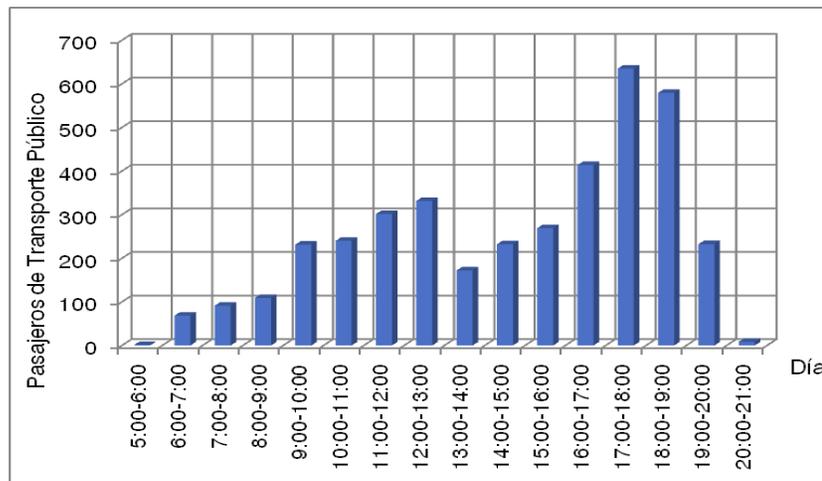
Figura 3-8 Estación Calle 29 - Carrera 28. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3-9 se muestra el perfil horario de pasajeros del transporte público urbano registrados en la calle 29 con carrera 32. Dicho perfil se definió con base en los niveles de ocupación. En la gráfica se resalta un pico bastante importante entre las 17:00 y 19:00.

Figura 3-9 Estación Calle 29 - Carrera 28. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano

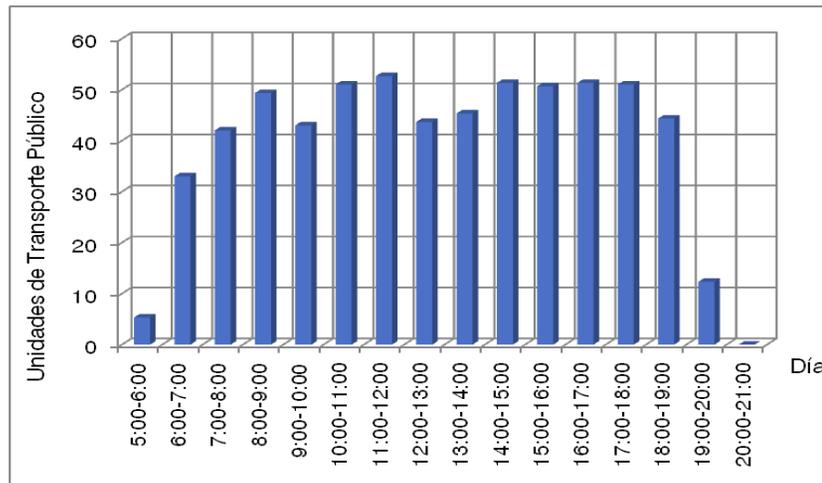


Fuente: Elaboración propia

3.1.1.5 Estación Carrera 32 - Carrera 33A

La Figura 3-20 muestra el flujo de unidades de transporte público urbano sobre la estación de la carrera 32- carrera 33A. En este perfil se puede apreciar un comportamiento muy similar a lo largo del día con una oferta más densa en las horas de la tarde.

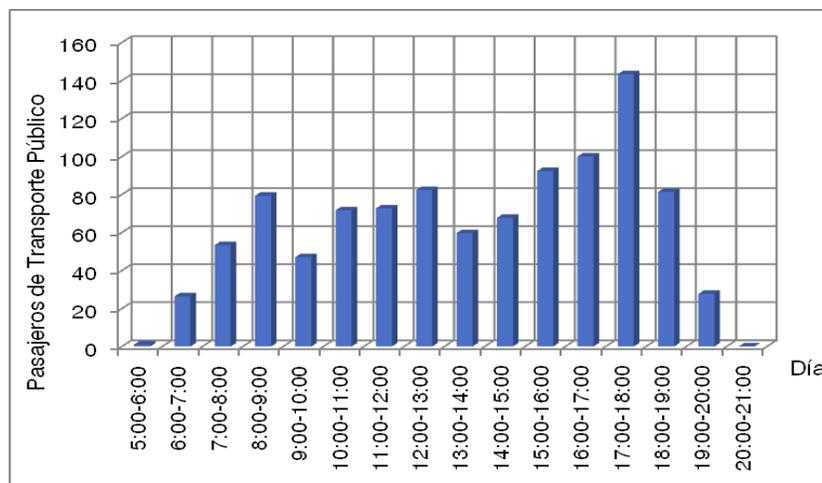
Figura 3-10 Estación Carrera 32 - Carrera 33A. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los patrones de la demanda en esta estación, se puede observar un fuerte pico entre las 17:00 y 18:00. Esta información se muestra en la Figura 3-11.

Figura 3-11 Estación Carrera 32 - Carrera 33A. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano

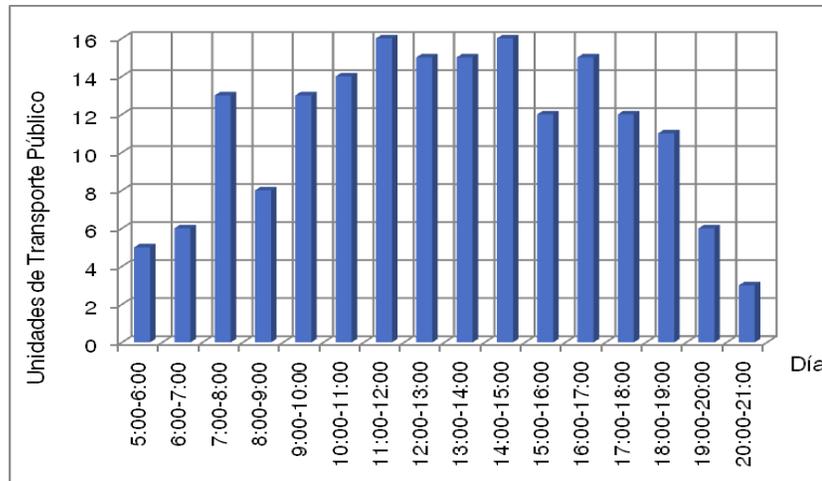


Fuente: Elaboración propia

3.1.1.6 Estación Calle 42 - Carrera 35

En la estación de la calle 42 con carrera 35 se presenta la mayor disponibilidad de unidades de transporte público entre las 11:00 y 15:00. La distribución horaria de los 180 vehículos se relaciona en la Figura 3-12.

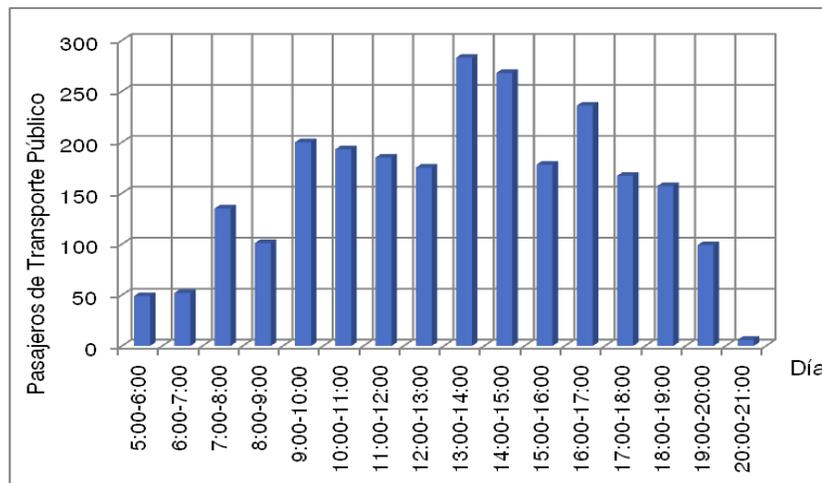
Figura 3-12 Calle 42 - Carrera 35. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

Respecto al perfil de la demanda del transporte público que se muestra en la Figura 3-13 se puede relatar una mayor concentración en las horas de la tarde. Se identifica un notable pico entre las 13:00 y 15:00.

Figura 3-13 Estación Calle 42 - Carrera 35. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano

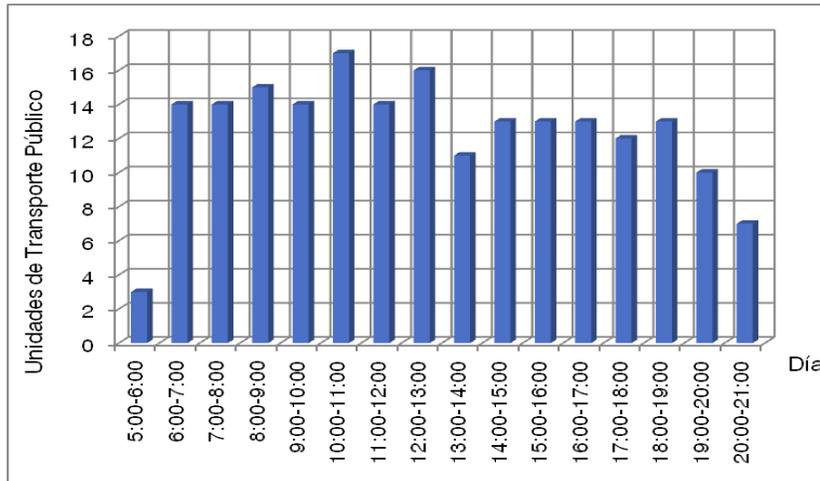


Fuente: Elaboración propia

3.1.1.7 Estación Calle 44 - Carrera 13

Sobre la estación de la calle 44 con carrera 13 se presenta un flujo de unidades de transporte público urbano casi constante durante el todo el día, con unos valores levemente más altos durante el periodo matutino. El pico se registra entre las 10:00 y 11:00.

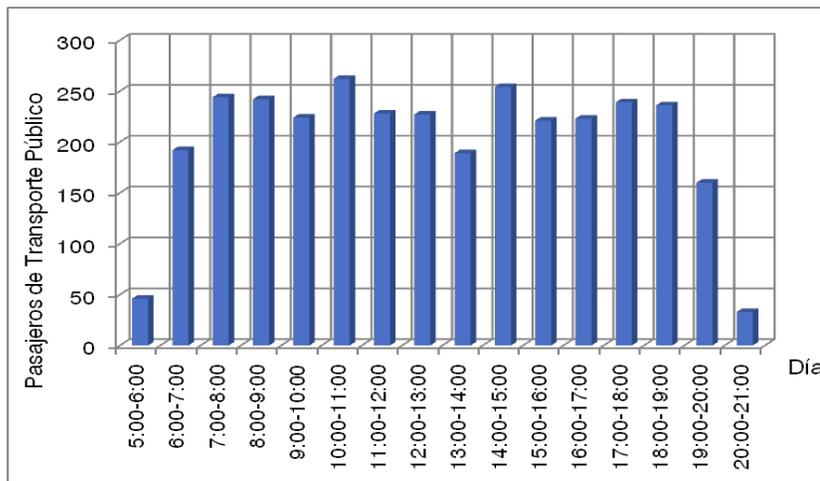
Figura 3-14 Calle 44 - Carrera 13. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

El perfil horario que representa la distribución temporal de los 3,200 pasajeros observados en el transporte público urbano se presenta en la Figura 3-15. Como se aprecia, la demanda tiene un comportamiento continuo entre las 6:00 y las 20:00 con un pequeño valle al medio día.

Figura 3-15 Estación Calle 44 - Carrera 13. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano

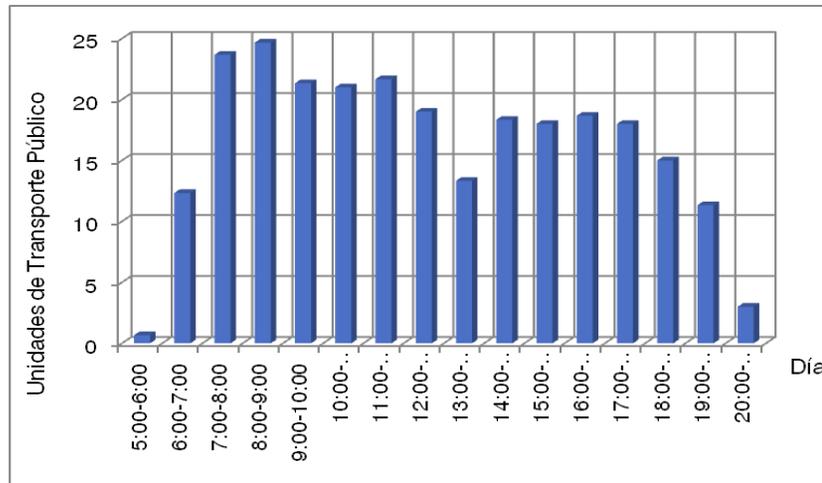


Fuente: Elaboración propia

3.1.1.8 Estación Carrera 28 - Calle 47

La información sobre las unidades de transporte público urbano en la estación de la carrera 28 con calle 47 se presenta en la Figura 3-15. La figura refleja una mayor oferta en las horas de la mañana, con un flujo importante en las horas de la tarde.

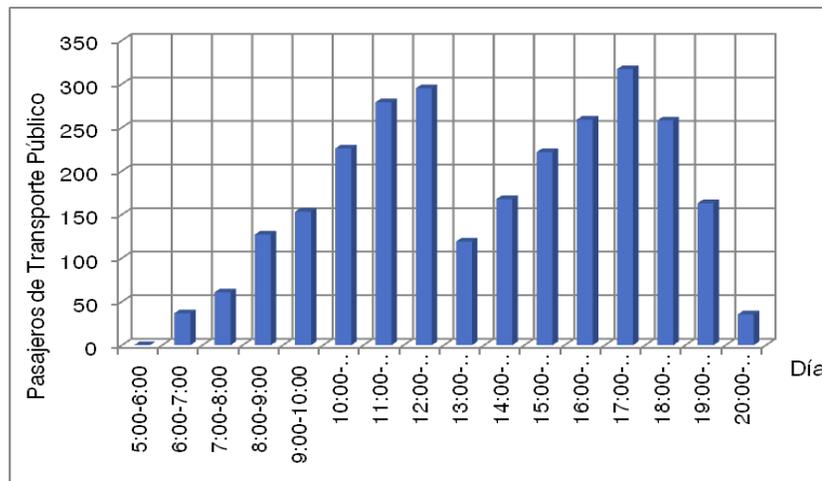
Figura 3-16 Carrera 28 - Calle 47. Flujo de Unidades de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

Los 260 vehículos observados en esta estación transportan en esta sección cerca de 2,700 usuarios. El perfil de la demanda presentado en la Figura 3-17 muestra un comportamiento creciente hasta las 13:00, hora en la cual se registra el primer pico acompañado de una caída fuerte en la siguiente hora. En las horas de la tarde se registra un patrón similar donde se da el segundo pico a las 17:00.

Figura 3-17 Estación Carrera 28 - Calle 47. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

3.1.1.9 Perfil Transporte Público Urbano en la Ciudad

A partir de los registros de las estaciones maestras se definió el patrón de oferta y demanda de transporte público para la ciudad de Palmira. Esta información fue normalizada y representa los valores con respecto al máximo. Los pesos relativos para cada periodo horario tanto de la oferta como de la demanda se presentan en la Tabla 3-2.

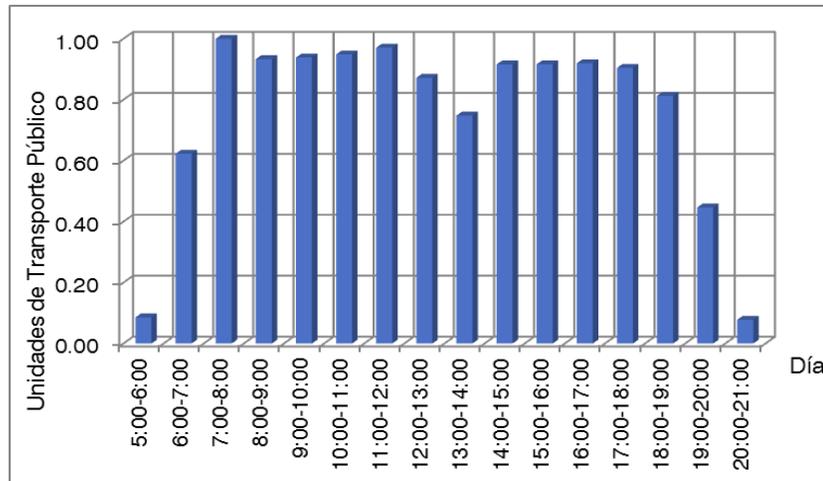
Tabla 3-2 Variación de la Oferta y el Flujo de Pasajeros del Transporte Público Urbano

Periodo	Variación Unidades de Transporte Público Día Promedio	Variación Pasajeros del Transporte Público Día Promedio
5:00-6:00	0.09	0.07
6:00-7:00	0.62	0.39
7:00-8:00	1.00	0.63
8:00-9:00	0.93	0.71
9:00-10:00	0.94	0.73
10:00-11:00	0.95	0.78
11:00-12:00	0.97	0.70
12:00-13:00	0.87	0.76
13:00-14:00	0.75	0.68
14:00-15:00	0.92	0.86
15:00-16:00	0.92	0.84
16:00-17:00	0.92	0.87
17:00-18:00	0.90	1.00
18:00-19:00	0.81	0.85
19:00-20:00	0.45	0.44
20:00-21:00	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

El perfil de la oferta de transporte público de la ciudad de Palmira se presenta en la Figura 3-18. Como se observa existe una oferta plana a lo largo del día que tiene su máxima expresión entre las 7:00 y las 8:00. En los extremos se aprecia una gradualidad de la entrada y salida del servicio.

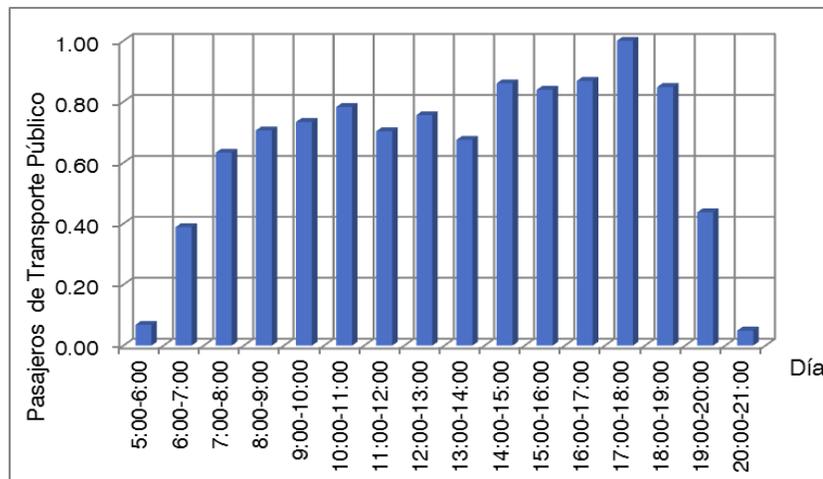
Figura 3-18 Perfil Agregado de la Variación Horaria de la Oferta del Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

La leve concentración de la oferta en el periodo matutino no es consistente con la leve concentración de la demanda en el periodo vespertino. Como se muestra en la Figura 3-19 la demanda máxima del TPC urbano tiene lugar entre las 17:00 y las 18:00.

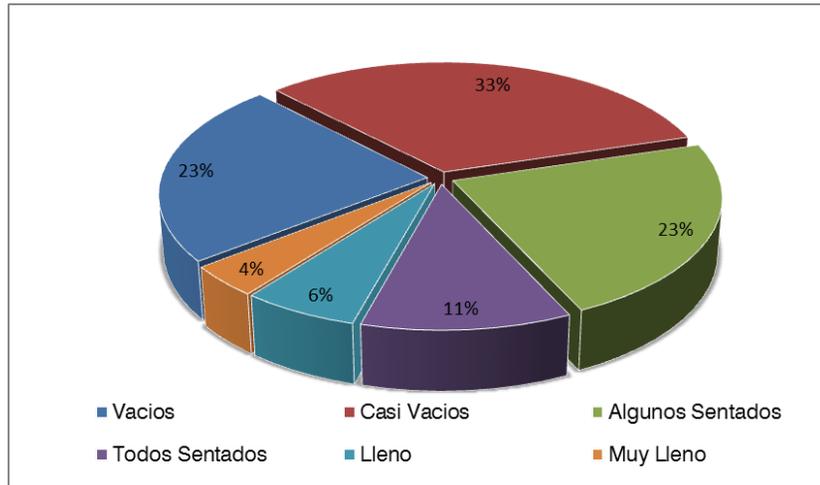
Figura 3-19 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos de Pasajeros del Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura 3-20, la mayor parte de las observaciones al TPC urbano estuvieron asociadas con ocupaciones bajas y solo en el 21% de los casos la ocupación era mayor a la capacidad de sillas del vehículo.

Figura 3-20 Niveles de Ocupación de las Unidades de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Estaciones Específicas de FOV a Transporte Urbano

Las 14 estaciones específicas caracterizaron la variación de los volúmenes vehiculares y de pasajeros en el periodo comprendido entre las 6:00 y las 9:00. La información servirá para complementar los volúmenes de control del modelo de transporte de hora pico de la mañana. Las intersecciones en las cuales se desarrollaron los estudios se presentan en la Tabla 3-3.

Tabla 3-3 Estaciones Específicas de FOV Transporte Público Urbano

Tipo de Estación	Estación
Específicas	Calle 31 x Carrera 35A
	Calle 30 x Carrera 11
	Carrera 19 x Calle 33
	Calle 11 x Carrera 24A
	Carrera 28 x Calle 65
	Calle 47 x Carrera 35
	Calle 27 x Carrera 35
	Calle 18 x Carrera 31
	Calle 23 x Carrera 32
	Calle 23 x Carrera 28
	Carrera 30 x calle 29
	Calle 30 x carrera 1
	Carrera 28 x calle 67
	Carrera 32 x calle 24

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 3-21 las estaciones específicas de FOV están distribuidas en sitios estratégicos que complementan las estaciones maestras y generan una distribución adecuada para la calibración del modelo.

Figura 3-21 Localización de Estaciones Específicas de FOV Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las estaciones específicas se destaca la afluencia de vehículos y pasajeros en la carrera 28 con calle 65 y en la calle 47 con carrera 35. La Tabla 3-4 presenta el detalle de la oferta y demanda caracterizada en cada una de las 14 estaciones específicas.

Tabla 3-4 Flujo de Unidades y Volumen de Pasajeros en Transporte Público Urbano en Estaciones Específicas

Estación	Periodo	Unidades de Transporte Público Día	Pasajeros del Transporte Público Día
Calle 31 - Carrera 35A	6:00-7:00	34	81
	7:00-8:00	76	176
	8:00-9:00	77	212
Calle 30 - Carrera 11	6:00-7:00	3	6
	7:00-8:00	11	43
	8:00-9:00	9	81
Carrera 19 - Calle 33	6:00-7:00	18	110
	7:00-8:00	50	258
	8:00-9:00	32	186

Estación	Periodo	Unidades de Transporte Público Día	Pasajeros del Transporte Público Día
Calle 11 - Carrera 24A	6:00-7:00	23	82
	7:00-8:00	15	34
	8:00-9:00	23	78
Carrera 28 - Calle 65	6:00-7:00	20	371
	7:00-8:00	31	501
	8:00-9:00	26	367
Calle 47 - Carrera 35	6:00-7:00	27	192
	7:00-8:00	40	221
	8:00-9:00	37	280
Calle 27 - Carrera 35	6:00-7:00	25	51
	7:00-8:00	43	110
	8:00-9:00	38	146
Calle 18 - Carrera 31	6:00-7:00	24	51
	7:00-8:00	27	76
	8:00-9:00	28	74
Calle 23 - Carrera 32	6:00-7:00	6	34
	7:00-8:00	6	63
	8:00-9:00	4	27
Calle 23 - Carrera 28	6:00-7:00	3	35
	7:00-8:00	9	33
	8:00-9:00	12	54
Calle 29 - Carrera 30	6:00-7:00	6	48
	7:00-8:00	10	134
	8:00-9:00	6	105
Calle 30 - Carrera 1	6:00-7:00	12	27
	7:00-8:00	13	20
	8:00-9:00	15	19
Carrera 68 - Calle 67	6:00-7:00	9	50
	7:00-8:00	21	103
	8:00-9:00	22	125
Carrera 32 - Calle 24	6:00-7:00	0	0
	7:00-8:00	2	7
	8:00-9:00	2	6

Fuente: Elaboración propia

3.2 ENCUESTAS ORIGEN DESTINO A LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

A continuación se ilustran todos los aspectos desarrollados en el diseño, planificación, ejecución y procesamiento de la información referente a las encuestas de origen - destino a bordo del TPC urbano, dirigidas a los pasajeros del sistema de transporte.

3.2.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

Se realizó la toma de encuestas origen-destino (OD), dirigidas a los pasajeros del TPC, con el fin de caracterizar los viajes que se realizan actualmente en el subsistema del Municipio de Palmira.

El diseño del formato de encuesta se realizó contemplando la información necesaria para la localización espacial del origen y el destino de los viajes, la caracterización de los usuarios e información de detalle sobre las etapas de viaje, esta información es de utilidad para procesos posteriores de la consultoría.

Las encuestas a los pasajeros del TPC se realizaron a bordo de las unidades transportadoras durante días típicos entre semana en términos de movilidad urbana, con períodos de duración de 3 horas por día de toma de información en el periodo pico de la mañana. Las encuestas se realizaron sobre 10 rutas actuales prestadoras del servicio.

Teniendo en cuenta que el objetivo posterior en la modelación del sistema es representar la hora pico de la mañana de un día típico entre semana en el TPC, las encuestas se aplicaron en los días considerados como típicos para la toma de información. Estos días son el martes, miércoles y jueves debido a que tanto los patrones de movilidad como la magnitud de los volúmenes de pasajeros de lunes y viernes, dejan de ser típicos por la influencia que tiene sobre los patrones el hecho de ser inicio y fin de los días hábiles de la semana.

Tanto las 6 rutas urbanas como las 4 suburbanas fueron abordadas para la aplicación del estudio. La Tabla 3-5 presenta la cantidad de encuestas recopiladas en cada una de las rutas de transporte.

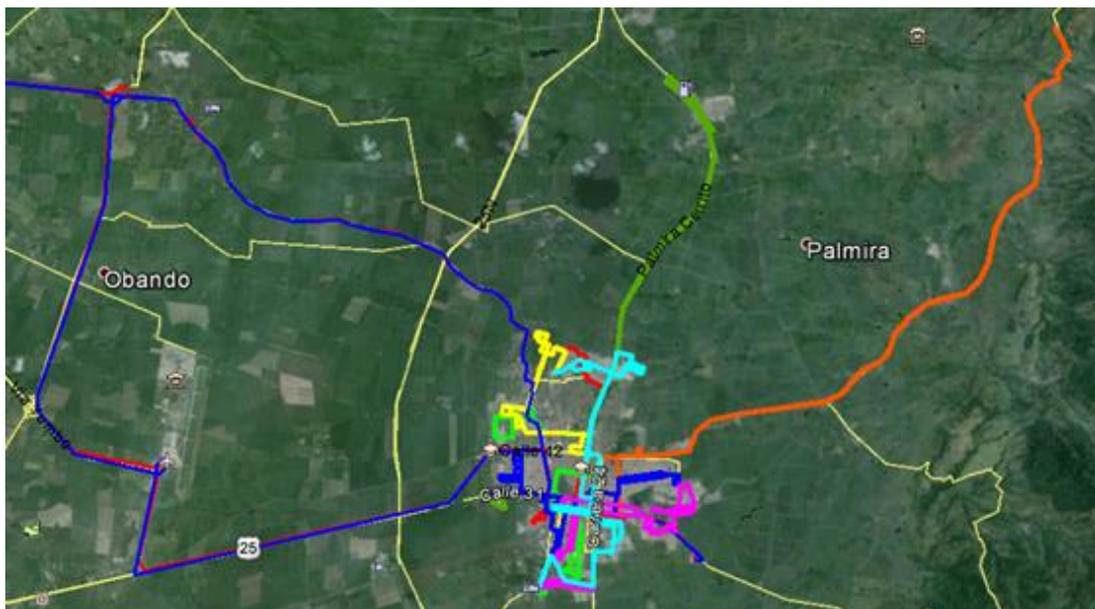
Tabla 3-5 Encuestas OD Recopiladas a Bordo del Transporte Público Urbano

Ruta	Encuestas
1	144
2	223
6	187
7	331
8	216
11	197
14	129
3--4	176
Rozo - Aeropuerto	258
Rozo - Coronado	216

Fuente: Elaboración propia

Los itinerarios de las 10 rutas de transporte estudiadas se presentan en la Figura 3-22.

Figura 3-22 Rutas de Transporte Público Urbano Estudiadas



Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Procesamiento de la Información

Para cada una de las diez (10) rutas sobre las que se aplicaron las encuestas, se desarrollaron bases de datos con las características de los viajes de los usuarios, estructura que se definió a través del diseño del formulario de entrevista.

Como etapa previa a la utilización de los datos, se realizó la depuración de las bases de datos validando campo a campo la información consignada en cada base. A partir de dicha depuración se determinaron las encuestas válidas y las muestras no válidas por falta de información o indeterminación de la misma.

Análogamente a lo desarrollado para las encuestas de origen destino del transporte privado y de carga, se efectuó el proceso de codificación de los orígenes y destinos de los usuarios encuestados, utilizando como herramienta principal la zonificación final elaborada como parte de las actividades principales de la consultoría.

La definición de las zonas de tránsito en las que se encuentran los lugares de origen y destino de los viajes de los pasajeros entrevistados, se efectuó mediante un procedimiento en el que el observador definió con base en la información registrada los orígenes y destinos de los viajes reportados, asignándoles un código compatible con la información previamente consignada en el SIG para cada uno de los niveles de desagregación establecidos en la zonificación.

Para los registros en los que con la información recopilada en campo no fue posible determinar precisamente el origen/destino, se asignó un código especial que identifica a éste tipo de casos.

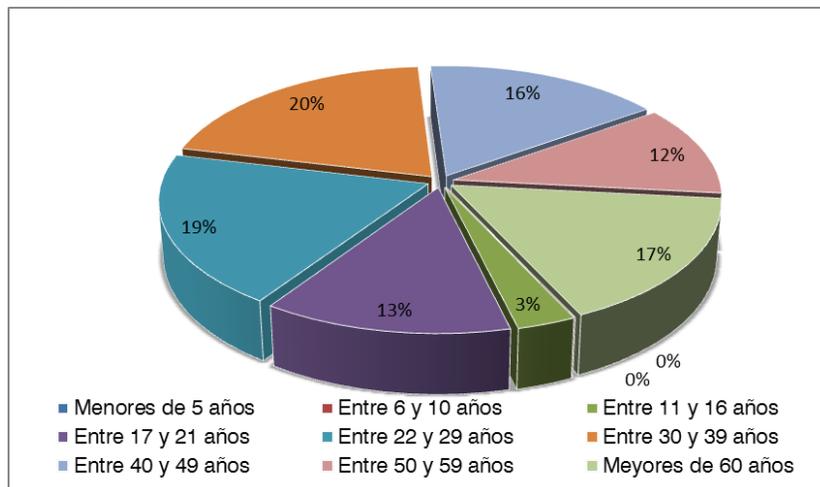
Es importante destacar que ésta metodología descrita, se desarrolló tanto para el procesamiento de las encuestas de transporte público colectivo urbano, como intermunicipal.

3.2.3 Características Generales de los Usuarios del Transporte Público Urbano

A partir de la información recopilada se realizó la caracterización de los usuarios TPC urbano. En este segmento se presenta información de la edad, la ocupación, la tenencia de auto y condiciones de movilidad de los usuarios.

La Figura 3-23 presenta los rangos de edad de los usuarios del TPC urbano. Estos se definieron con base en las edades comunes para cada segmento escolar, condición laboral y en los intervalos mayores en rangos de 10 años. Se destaca el bajo uso del subsistema por parte de los infantes en edad escolar, en el cual se denota que los menores de 17 años solo representan el 3% de la demanda.

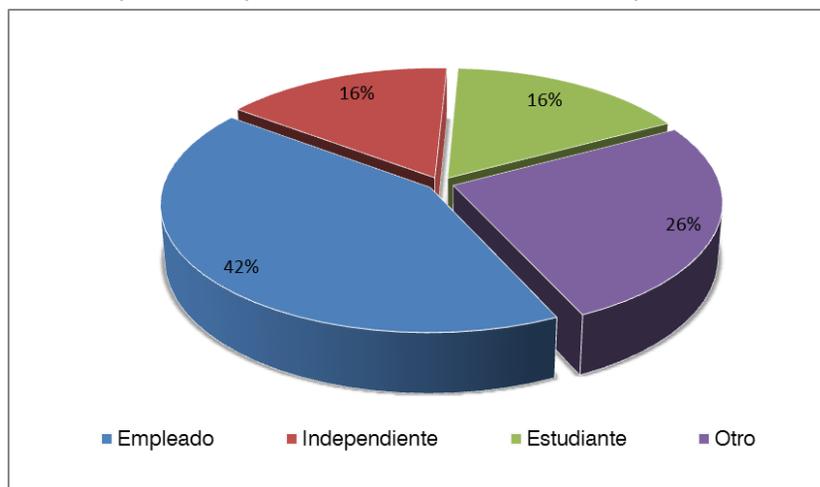
Figura 3-23 Edad de los Usuarios del Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

La ocupación más común de los usuarios del TPC urbano es empleado con un 42%, por su parte los independientes y estudiantes están representados en iguales proporciones con un 16%. El 26% de los usuarios tienen otro tipo de ocupación destacándose hogar y pensionados. La Figura 3-24 presenta el detalle de las ocupaciones de los usuarios de este modo de transporte.

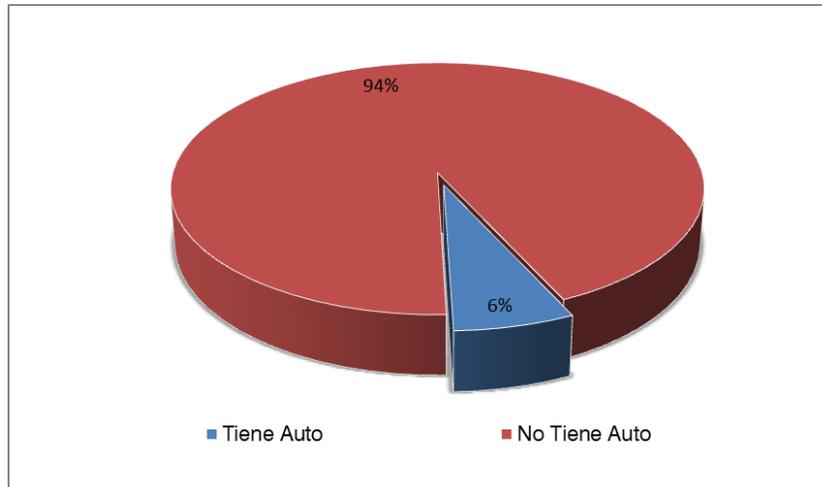
Figura 3-24 Tipo de Ocupación de los Usuarios del Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

La Figura 3-25 presenta los resultados de la tenencia de automóvil de los encuestados, el 6% de los usuarios poseen automóvil. Dentro de los motivos más comunes para no haberlo usado durante el viaje se destacan las reparaciones, la economía, la inseguridad y la falta de documentos reglamentarios.

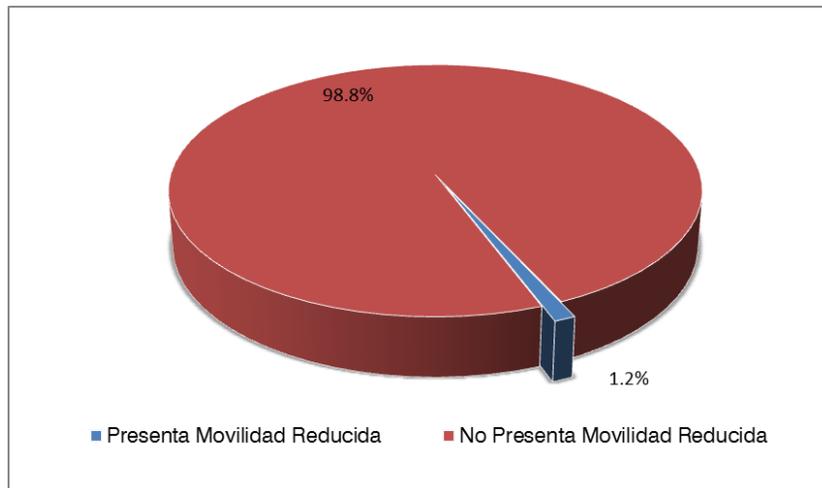
Figura 3-25 Tenencia de Auto en los Usuarios del Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

El 1.2% de los usuarios del TPC urbano menciona tener algún tipo de discapacidad. Los resultados se muestran en la Figura 3-26.

Figura 3-26 Usuarios del Transporte Público Urbano en Condiciones de Movilidad Reducida



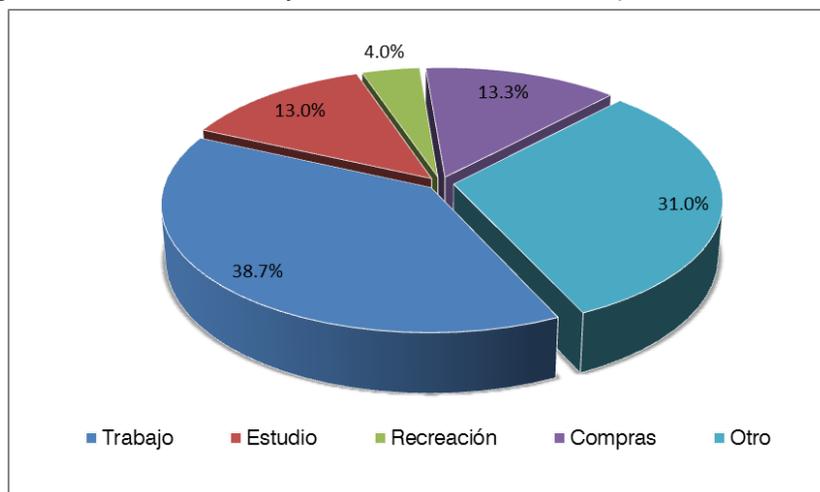
Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Características Generales de los Viajes en Transporte Público Urbano

Como parte de la caracterización de los viajes que se realizan en el TPC urbano se presenta en este capítulo datos relacionados con los motivos de viaje, la frecuencia y el porcentaje de transferencias.

En la Figura 3-27 se muestran los motivos de viaje más comunes, como es de esperarse por el periodo de aplicación de las encuestas. El motivo trabajo prima con un 38.9%. Dentro de los viajes relacionados con otros motivos se destacan las diligencias personales y médicas.

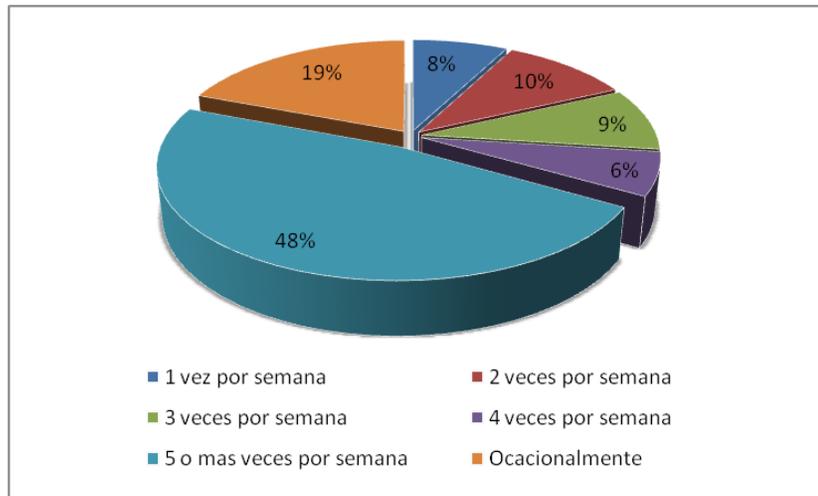
Figura 3-27 Motivos de Viaje de los Usuarios del Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

Respecto a los viajes urbanos que se realizan en la ciudad, la gran mayoría se hacen con una frecuencia de cinco o más veces por semana. Los más destacados son los viajes realizados con motivos de estudio y trabajo, mientras que un 33% de los viajes se realizan con una periodicidad más baja. Los detalles se presentan en la Figura 3-28.

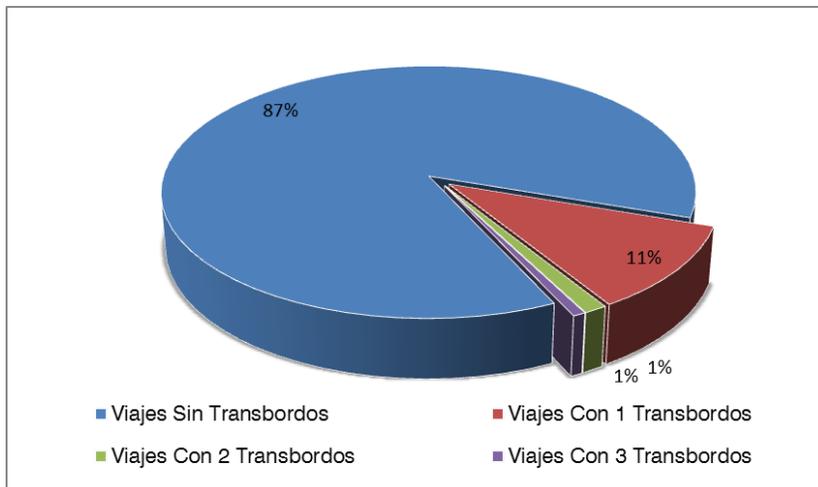
Figura 3-28 Frecuencia de los Viajes Urbanos



Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que el 87% de los usuarios únicamente requieren de abordar una unidad de transporte para realizar el viaje. El 11% manifiestan que necesitan tomar dos rutas, en tanto los usuarios que requieren tomar más de dos servicios, alcanzan el 2%. Los detalles se presenta en la Figura 3-29.

Figura 3-29 Promedio de Traspaldos Requeridos para Realizar el Viaje Urbano



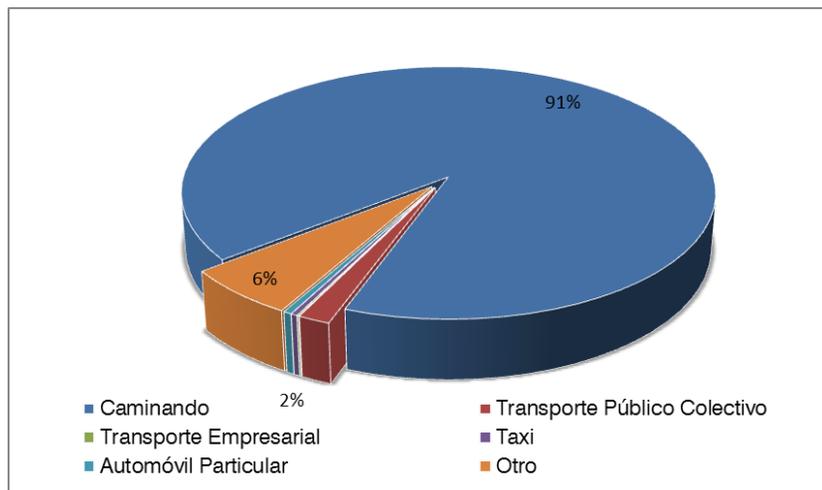
Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Características de las Etapas del Viaje Urbano

Los viajes se realizan en diferentes etapas: accesos al paradero de transporte, espera de la unidad, a bordo de la unidad y finalmente el segmento entre el sitio de descenso y el destino final. Cada segmento del viaje fue tratado en la encuesta. Los resultados propios de cada etapa del viaje se exponen a continuación.

El 91% de los usuarios del TPC urbano acceden a las rutas mediante caminata. Es importante desatacar que otros modos diferentes a los preguntados representan el 6%. Dentro de estos modos se destaca la motocicleta y el acceso directo. Las participaciones específicas de cada modo usado para el acceso al TPC se presentan en la Figura 3-30.

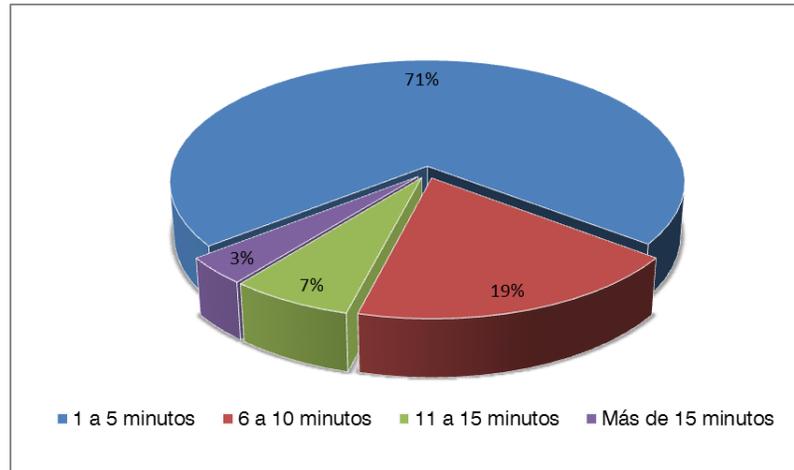
Figura 3-30 Medio de Transporte Usado para Llegar al Paradero de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó desde el origen del viaje hasta el paradero de transporte es común que los usuarios caminen. En general, en ciudades intermedias se considera que los tiempos de acceso menores a 5 minutos son sinónimo de una cobertura adecuada. En Palmira el 71% de los usuarios están dentro de este rango. Los tiempos de acceso se cuantificaron en intervalos de 5 minutos y su proporción se muestra en la Figura 3-31.

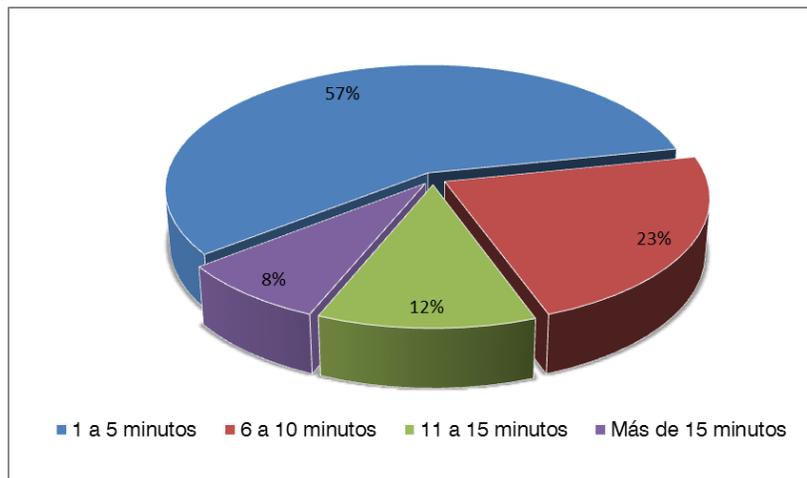
Figura 3-31 Tiempo de Acceso Hasta la Parada de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

Los tiempos de espera del transporte público son proporcionales al intervalo de paso del servicio requerido. En general, durante el periodo de aplicación de las encuestas, el 80% de los usuarios tienen tiempos de espera inferiores a 10 minutos. En la Figura 3-32 se puede observar la distribución de los tiempos de espera del TPC urbano.

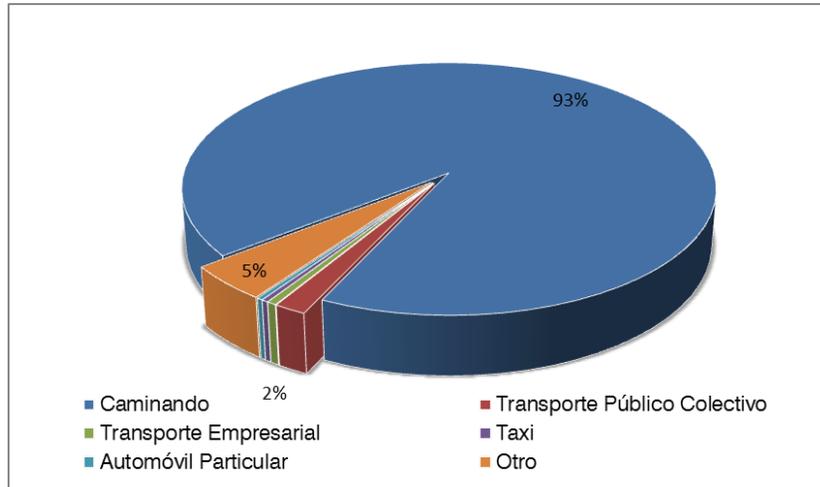
Figura 3-32 Tiempo de Espera de la Unidad de Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

En el segmento del viaje comprendido entre el punto de descenso hasta el destino final del viaje es común que los usuarios lo realicen caminando. La Figura 3-33 presenta la intensidad del uso de los medios de transporte en esta porción de viaje.

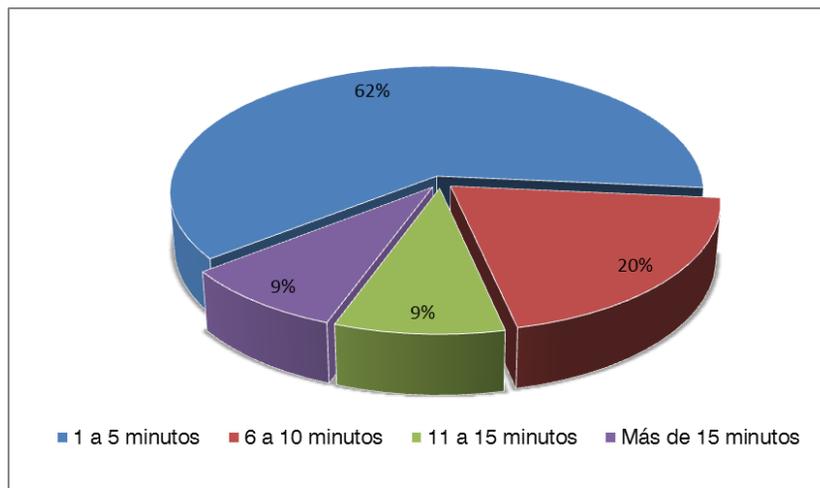
Figura 3-33 Medios de Transporte Usados en la Etapa Final de los Viajes Encuestados en el Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al tiempo que transcurre desde el descenso de la ruta hasta el destino final de viaje, se destaca que en el 82% de los usuarios este intervalo es menor a 10 minutos. El detalle del tiempo que le lleva a los usuarios este segmento del viaje se presenta en la Figura 3-34.

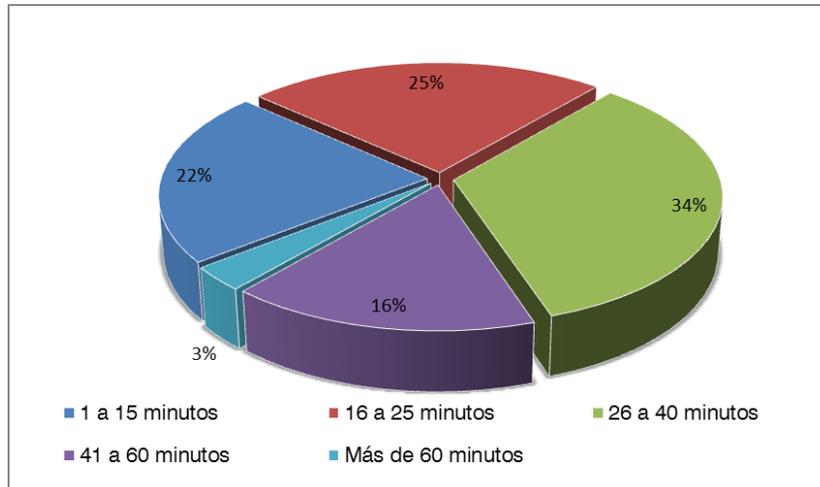
Figura 3-34 Tiempo en la Etapa Final del Viaje Encuestado en el Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

Para la realización del viaje completo, el 47% de los usuarios demoran menos de 25 minutos, el 34% entre 25 y 40 minutos, mientras que el 17% tardan entre 40 minutos y una hora. En la Figura 3-35 se aprecia la distribución de los tiempos de viajes de los usuarios encuestados en el subsistema de TPC urbano.

Figura 3-35 Tiempo Promedio de los Viajes Encuestados en el Transporte Público Urbano



Fuente: Elaboración propia

3.3 ASCENSOS A LAS UNIDADES DE TRANSPORTE PÚBLICO

A continuación se describen los objetivos de la realización del estudio de ascensos de pasajeros a las unidades del transporte público colectivo, así como la manera en que se efectuaron los aforos de los pasajeros y la utilidad de la información recabada.

3.3.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

Teniendo en cuenta el objetivo de contar con la información de ascensos de pasajeros a las unidades del TPC, el estudio se adelantó simultáneamente con el desarrollo de las encuestas de origen destino.

La recopilación de ésta data hace parte fundamental de los elementos utilizados para realizar la expansión de la muestra de encuestas de origen destino a bordo del TPC, en la que se utiliza la información del total de pasajeros que ascendieron por ruta/sentido y franja horaria.

Al realizarse el estudio simultáneamente con la aplicación de las encuestas origen - destino a bordo, el aforo de pasajeros se realizó durante el periodo pico de la mañana en días de entre semana en una semana representativa en términos de movilidad.

3.3.2 Procesamiento de la Información

La información se capturó y procesó en bases de datos asociadas a las rutas en la que se formularon encuestas de origen - destino, en las bases de información finales se registraron la cantidad de pasajeros que ascendieron a la ruta durante el periodo de toma de información, distinguiéndose: la cantidad de ascensos, la hora y fecha en que se efectuaron las maniobras, la ruta de abordaje, y el sentido de circulación de la ruta en el momento del ascenso de los pasajeros.

3.3.3 Resultados Obtenidos

La demanda promedio para un recorrido de cada una de las rutas del subsistema de TPC urbano se presentan en la Tabla 3-6. Es importante destacar que un recorrido representa el tramo de la ruta en sentido de ida y el tramo de ruta en el sentido de regreso.

Tabla 3-6 Promedio de Pasajeros Movilizados por Recorrido en el Transporte Público Urbano

Ruta	Ascensos Promedio
Ruta 1	10
Ruta 2	12
Ruta 3-4	13
Ruta 6 Palmira - Amaime	17
Ruta 7 Palmira-Ceibos	10
Ruta 8	11
Ruta 11	9
Ruta 14	9
Palmira-Aeropuerto-Rozo	16
Rozo-Coronado-Palmira	13

Fuente: Elaboración propia

3.4 TIEMPOS DE RECORRIDO DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Se desarrollaron los recorridos sobre los corredores utilizados por el TPC para su circulación, con el fin de estimar la velocidad comercial media de operación representativa para cada tramo de los corredores objetivo, en la hora de máxima demanda (del TPC) de la mañana.

Se realizaron muestreos representativos para la totalidad del itinerario de cada una de las rutas de transporte. Lo anterior lo anterior permitió generar un número de datos por corredor significativo que minimiza el error en la estimación de las velocidades.

3.4.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

El estudio de velocidades se realizó mediante la utilización de GPS como herramienta fundamental, donde el personal encargado desarrolló recorridos para cada sentido de circulación de la ruta, empezando desde los puntos de inicio y fin de la ruta abordada, registrando puntos geográficos de control en intervalos de tiempo predefinidos para generarse de manera automática.

Se realizaron 2 recorridos en ida y vuelta por cada ruta/sentido con personal previamente capacitado en la manipulación del dispositivo satelital.

3.4.2 Procesamiento de la Información

Las bases de datos de la toma de información en campo fueron organizadas por ruta y sentido de circulación para cada una de las 10 rutas de recorrido.

Como se explicó anteriormente en el subcapítulo de procesamiento de los tiempos de recorrido en transporte privado, se estimó el tiempo (convertido a horas) y la longitud (en kilómetros), definiendo entre puntos de control la velocidad comercial de recorrido a partir de la relación de estas 2 variables.

Las velocidades resultantes corresponden al promedio aritmético de los n recorridos/sentido realizados en cada ruta durante el periodo de máxima demanda de la mañana, en días típicos de entre semana.

3.4.3 Tiempos de Ciclo de las Rutas de Transporte Urbanas

A partir de los recorridos realizados a bordo de las unidades del TPC urbano se realizaron las estimaciones del tiempo de recorrido por sentido de circulación de cada una de las rutas del subsistema de transporte. La Tabla 3-7 presenta las longitudes, el tiempo de recorrido y la velocidad media por sentido de circulación de las rutas que conforman el subsistema de transporte.

Tabla 3-7 Tiempo de Ciclo Promedio para las Rutas del Transporte Público Urbano

Ruta	Longitud (Km)	Tiempo de Ciclo(horas)	Velocidad Media (Km/h)
Palmira-Aeropuerto-Rozo (2)	32.57	0.74	44.1
Palmira-Aeropuerto-Rozo (1)	33	0.92	36.07
Rozo-Coronado-Palmira	20.6	0.66	31.07
Palmira-Coronado-Rozo	21	0.84	25.15
Ruta 6 Palmira-Amaime	16.2	0.88	18.41
Ruta 6 Amaime-Palmira	17.7	0.89	19.89
Ruta 7 Palmira-Ceibos	27	1.14	23.68
Ruta 7 Ceibos-Palmira	22.7	0.96	23.65
Ruta 11 (Sur - Norte)	10.4	0.54	19.26
Ruta 11 (Norte - Sur)	9.8	0.48	20.42
Ruta 8 (Norte - Sur)	12.4	0.67	18.51
Ruta 8 (Sur-Norte)	13.8	0.86	16.05
Ruta 3-4 (Sur - Norte)	17.95	0.93	19.3
Ruta 3-4 (Norte-Sur)	8.55	0.46	18.59
Ruta 2 (Norte-Sur)	13.4	0.79	16.96
Ruta 2 (Sur-Norte)	5.66	0.37	15.3
Ruta 1 (Sur-Norte)	10.8	0.63	17.14
Ruta 1 (Norte-Sur)	11	0.72	15.28
Ruta 14 (Sur-Norte)	16.8	0.93	18.06
Ruta 14 (Norte-Sur)	10	0.78	12.82

Fuente: Elaboración propia

4 ESTUDIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO INTERMUNICIPAL

Enseguida se describen los procesos efectuados para el acopio de información del transporte público intermunicipal de pasajeros, para el cual se desarrollaron los estudios de Frecuencia y Ocupación Visual y Encuestas de Origen - Destino a los pasajeros del transporte intermunicipal que tiene interacción con el municipio de Palmira.

Del mismo modo se presentan los resultados obtenidos en el procesamiento de la información para cada estudio efectuado.

4.1 FRECUENCIA Y OCUPACIÓN VISUAL A LAS RUTAS DE TRANSPORTE INTERURBANO

Se llevó a cabo el aforo de pasajeros del transporte público intermunicipal en los corredores de acceso/salida más importantes de la ciudad de Palmira, sobre los cuales circulan las principales rutas intermunicipales que tienen relación con el municipio, bien sea por ser éste origen o destino de ellas, o por configurarse como una localidad principal de paso dentro de su itinerario de recorrido.

4.1.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

Se dispusieron un total de 4 Estaciones Maestras de toma de datos durante 16 horas en un día típico de entre semana, con el objetivo de medir la demanda de pasajeros intermunicipales en los principales puntos de acceso/salida de la ciudad.

Para el levantamiento de la información se elaboró un formato similar al descrito para el estudio de Frecuencia y Ocupación Visual del Transporte Público Intermunicipal, en el que adicionalmente a los datos de hora de paso, tipo de vehículo, y ruta, se distinguió la empresa transportadora de las unidades.

Se mantuvieron tanto los parámetros de segmentación de los tipos de vehículo definidos en: Microbús, Buseta y Bus, como los 6 niveles de ocupación definidos para el aforo de pasajeros en los diferentes ámbitos del transporte público.

De manera análoga a los estudios de frecuencia y ocupación visual realizados en el subsistema de TPC urbano, para la caracterización de la frecuencia y la demanda que movilizan las rutas intermunicipales se definieron 4 estaciones localizadas en intersecciones estratégicas de la ciudad. La Tabla 4-1 presenta las intersecciones en las cuales se levantó la información.

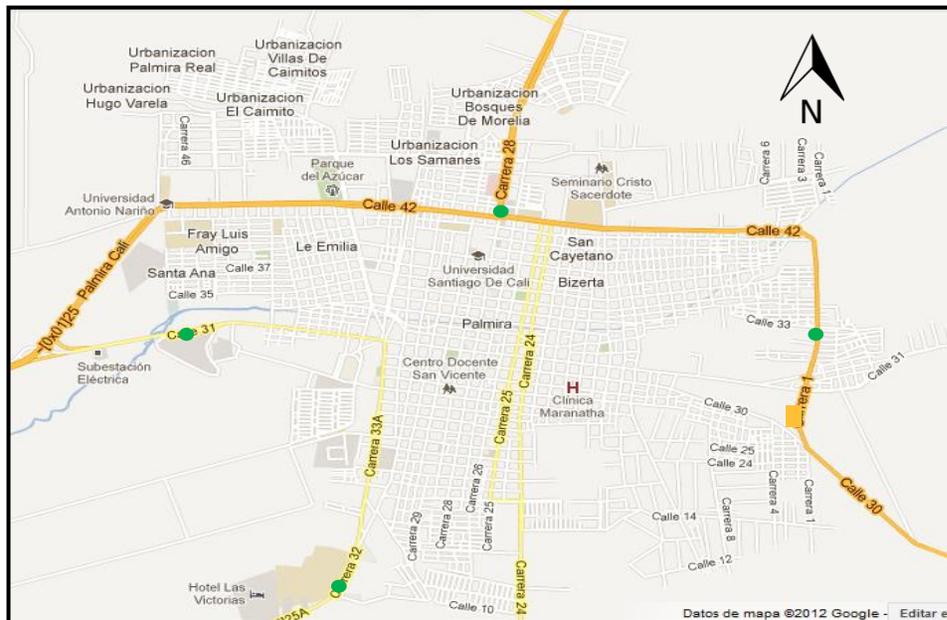
Tabla 4-1 Estaciones Maestras de FOV Transporte Público Intermunicipal

Tipo de Estación	Estación
Maestra	Calle 42 x Carrera 28
	Carrera 1 x Calle 35
	Carrera 32 x Calle 10
	Calle 31 x Carrera 45

Fuente: Elaboración propia

Los sitios en los cuales se ubicaron las estaciones corresponden a puntos de acceso de rutas intermunicipales a la ciudad de Palmira, específicamente se caracterizaron los ramales relacionados con Cali, Buga, Pradera y Candelaria. En la Figura 4-1 se presenta la ubicación espacial de las estaciones de FOV maestras.

Figura 4-1 Localización de Estaciones de FOV Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Procesamiento de la Información

Como se indicó anteriormente en el subcapítulo de procesamiento de la información del estudio de FOV urbano, la metodología descrita en dicho apartado se aplicó tanto para el procesamiento de las bases de FOV urbano como también para las del transporte intermunicipal. En esta se desarrollaron las actividades de elaboración de bases por estación de toma de información, definición de matrices de ocupación por tipo de vehículo, asociación del nivel de ocupación observado con las matrices de ocupación predefinidas y, la estimación de volúmenes de pasajeros para cada una de las unidades vehiculares aforadas.

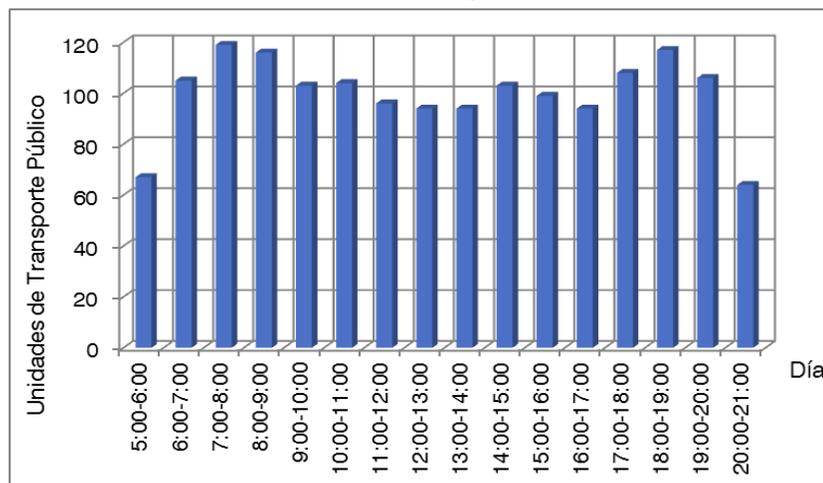
Para cada una de las estaciones se realizó la estimación horaria del flujo de unidades y de pasajeros. De igual manera se generó el perfil diario del volumen de pasajeros por estación. Los resultados son presentados a continuación.

4.1.3 Estación Calle 42 - Carrera 28

La distribución horaria del flujo de unidades de transporte de servicio intermunicipal que transita por la intersección de la calle 42 con carrera 28, presenta poca variación a lo largo del día, distinguiéndose dos pequeños picos localizados de 7:00 - 8:00 y las 18:00 y 19:00. Es importante resaltar que en esta intersección se registran servicios intermunicipales relacionados con las ciudades de Buga y Cali.

La Figura 4-2 presenta los volúmenes de unidades de transporte en la intersección a lo largo del día.

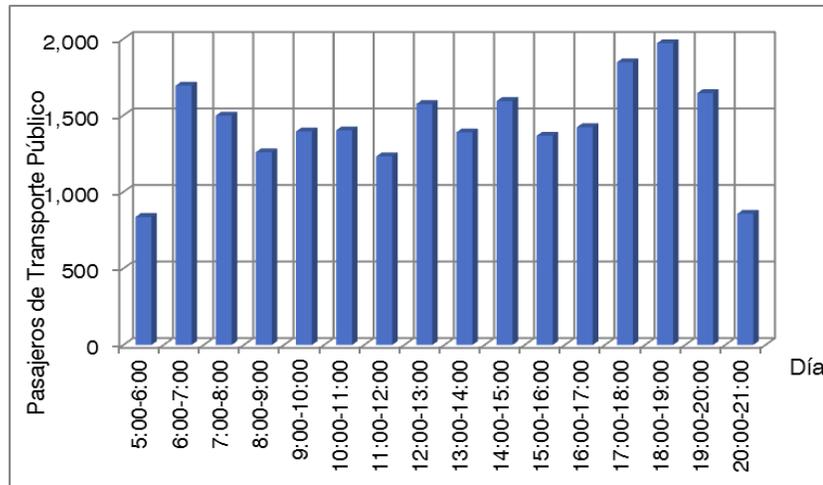
Figura 4-2 Estación Calle 42 - Carrera 28. Flujo de Unidades de Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

La estimación de los pasajeros se realizó con base en los niveles de ocupación observados. El perfil diario de los registros de pasajeros en la intersección de la calle 42 con carrera 28 se presenta en la Figura 4-3. Se puede observar un pico matutino entre las 6:00 y las 7:00 y un pico vespertino entre las 17:00 y las 20:00.

Figura 4-3 Estación Calle 42 - Carrera 28. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal

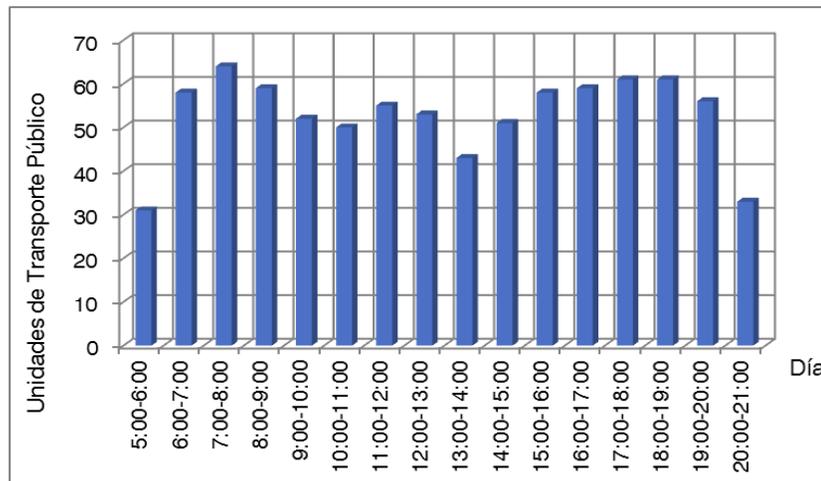


Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Estación Carrera 1 - Calle 35

Esta estación está asociada con servicios intermunicipales relacionados con los municipios de Pradera y Florida. El perfil de la oferta de TPC intermunicipal asociada a esta estación se muestra en la Figura 4-4. Como se aprecia la mayor disponibilidad de unidades se da en las horas de la mañana y las horas de la tarde, existiendo un periodo valle en el medio día entre las 9:00 y las 15:00.

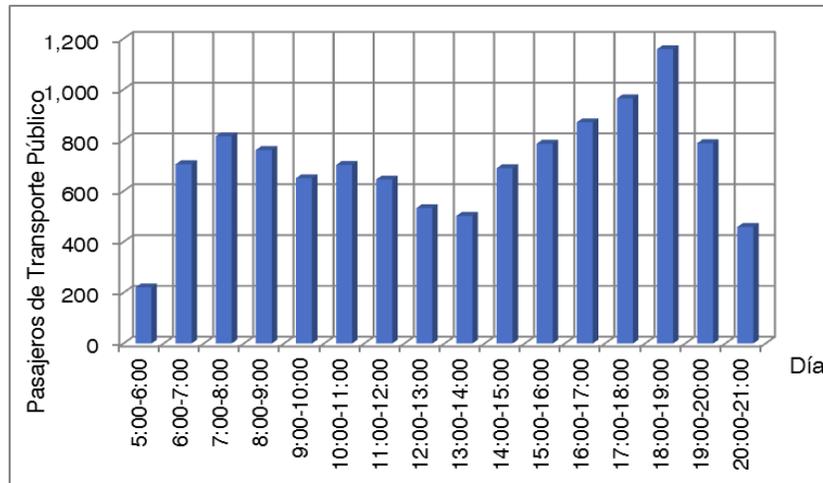
Figura 4-4 Estación Carrera 1 - Calle 35. Flujo de Unidades de Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

Si bien el flujo de pasajeros en la estación es importante en el periodo de la mañana, los volúmenes mayores son registrados en las horas de la tarde, particularmente entre las 18:00 y las 19:00. La Figura 4-5 presenta los volúmenes de pasajeros observados a lo largo del día.

Figura 4-5 Estación Carrera 1 - Calle 35. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal

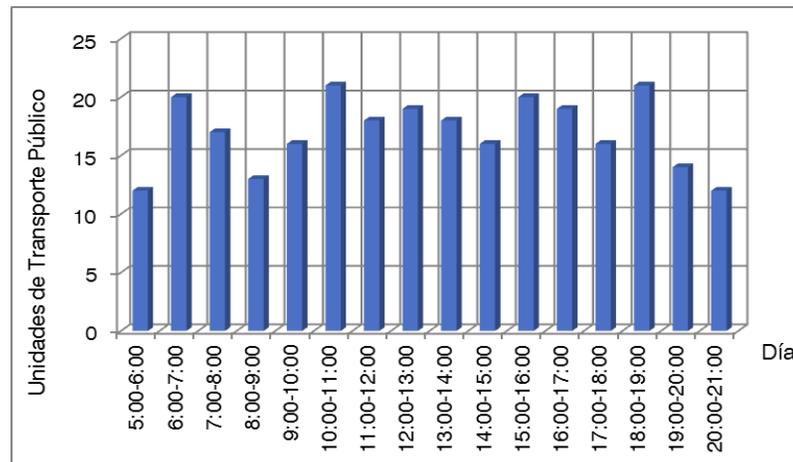


Fuente: Elaboración propia

4.1.1 Estación Carrera 32 - Calle 10

Los servicios intermunicipales asociado al municipio de Candelaria y el sur de Valle se caracterizaron en la estación localizada en la carrera 32 con calle 10. De acuerdo al perfil de la oferta de TPC intermunicipal presentado en la Figura 4-6, se puede hacer relación a un comportamiento plano a lo largo del día que registra pequeñas variaciones a nivel horario.

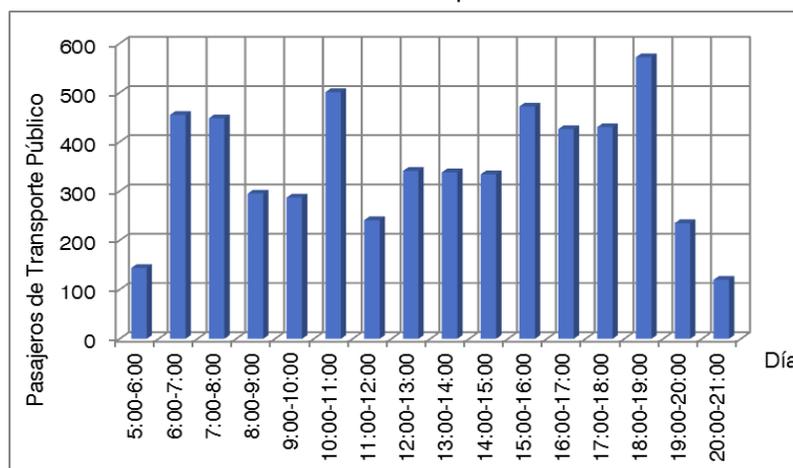
Figura 4-6 Estación Carrera 32 - Calle 10. Flujo de Unidades de Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

Si bien la afluencia de pasajeros en esta estación no presenta patrones marcados, los mayores registros tuvieron lugar en los siguientes periodos: 6:00-8:00, 10:00 – 11:00 y 15:00 – 19:00. La Figura 4-7 presenta el perfil diario de la demanda.

Figura 4-7 Estación Carrera 32 - Calle 10. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal

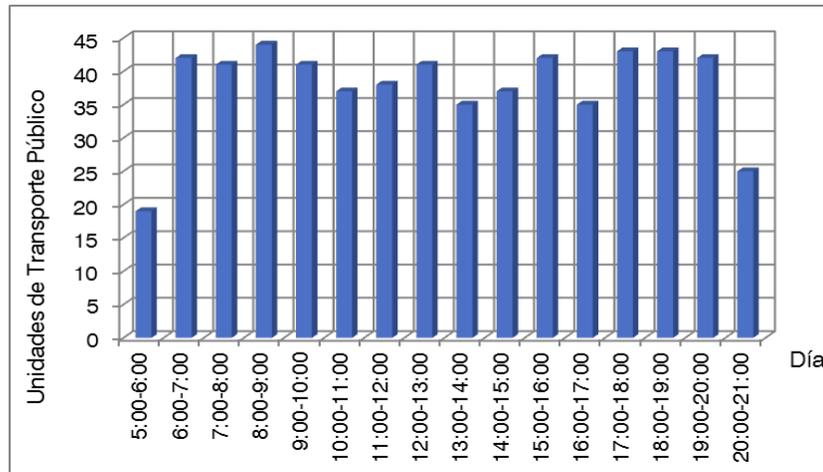


Fuente: Elaboración propia

4.1.1 Estación Calle 31 - Carrera 45

La estación de la calle 31 con carrera 45 tiene una relación directa con el par OD Palmira – Cali y viceversa. De acuerdo con la Figura 4-8 existe una oferta casi constante que se mantiene entre las 6:00 y las 8:00.

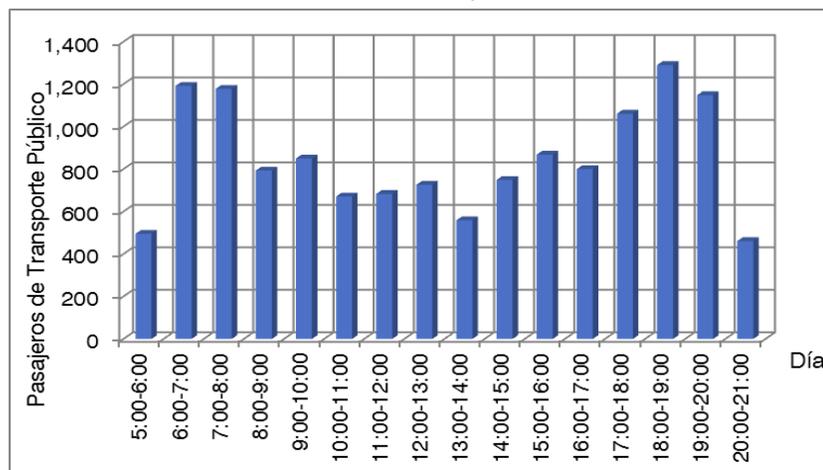
Figura 4-8 Estación Calle 31 - Carrera 45. Flujo de Unidades de Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

Con relación a los volúmenes de pasajeros registrados en la estación localizada en proximidades del centro comercial Llano Grande, se observa una tendencia marcada que presenta dos picos importantes. El primero se registra en las horas de la mañana (6:00 - 8:00) y el segundo en la noche (17:00 - 20:00). La Figura 4-9 permite observar de igual forma un segmento valle entre las 8:00 y las 17:00.

Figura 4-9 Estación Calle 31 - Carrera 45. Perfil Horario de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Perfil Transporte Público Urbano en la Ciudad

Tanto la oferta como la demanda de transporte intermunicipal registrados en las estaciones de FOV maestras fueron normalizadas con respecto al valor máximo. Lo anterior permitió realizar estimativos a nivel de ciudad. Los resultados se presentan en la Tabla 4-2.

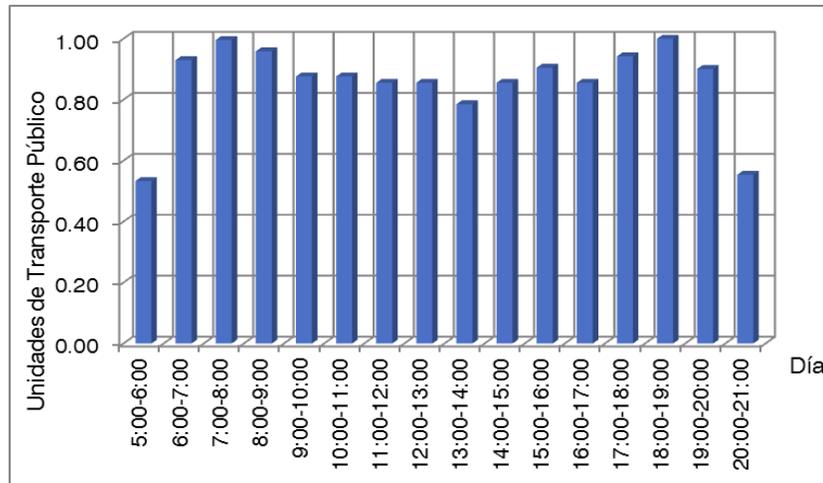
Tabla 4-2 Variación de la Oferta y el Flujo de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal

Periodo	Flujo Normalizado de Unidades de Transporte Público Día	Flujo Normalizado de Pasajeros del Transporte Público Día
5:00-6:00	0.53	0.34
6:00-7:00	0.93	0.81
7:00-8:00	1.00	0.79
8:00-9:00	0.96	0.62
9:00-10:00	0.88	0.64
10:00-11:00	0.88	0.66
11:00-12:00	0.86	0.56
12:00-13:00	0.86	0.64
13:00-14:00	0.79	0.56
14:00-15:00	0.86	0.67
15:00-16:00	0.90	0.70
16:00-17:00	0.86	0.70
17:00-18:00	0.94	0.86
18:00-19:00	1.00	1.00
19:00-20:00	0.90	0.76
20:00-21:00	0.55	0.38

Fuente: Elaboración propia

El perfil de la oferta del servicio intermunicipal en la ciudad de Palmira permite observar una distribución plana a lo largo del día, con dos picos poco pronunciados entre las 6:00 y las 9:00 y entre las 17:00 y 20:00. Los detalle a nivel horario se muestran en la Figura 4-10.

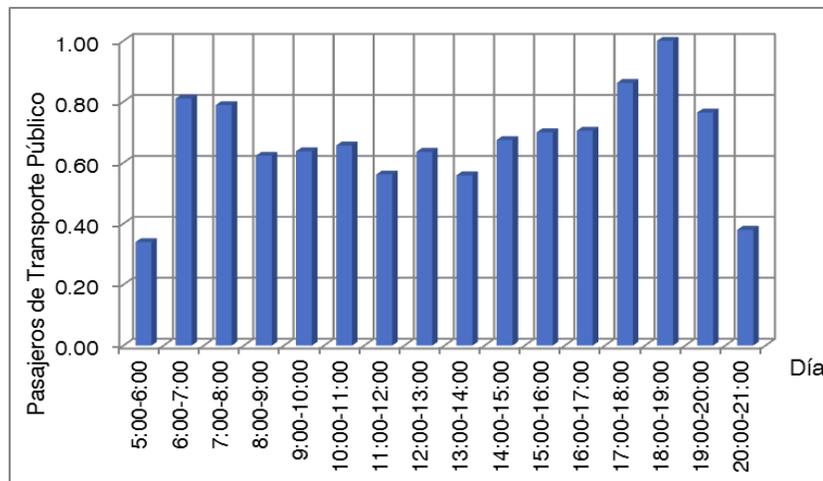
Figura 4-10 Perfil Agregado de la Variación Horaria de la Oferta del Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la variación de la demanda a lo largo de un día hábil (Ver Figura 4-11) se observa una mayor variación durante el día con dos picos de 2 horas que se dan de 6:00 – 8:00 y de 17:00 – 19:00. La demanda entre picos es plana y representa aproximadamente el 75% del pico.

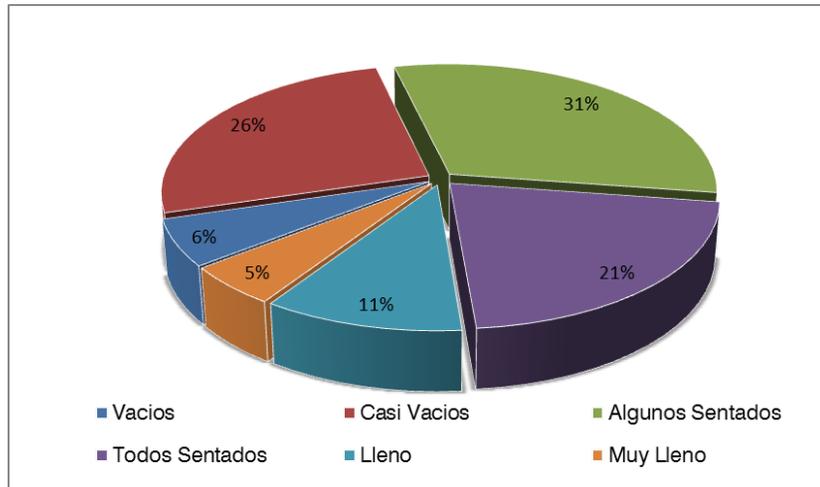
Figura 4-11 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos de Pasajeros del Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

La sobreoferta que se presenta en los periodos valle se refleja en el porcentaje de los niveles de ocupación de las unidades con un 26%, ocupaciones que corresponden a vehículos casi vacíos y algunos sentados. La Figura 4-12 detalla los niveles de ocupación de los servicios intermunicipales observados.

Figura 4-12 Niveles de Ocupación de las Unidades de Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

4.2 ENCUESTAS ORIGEN DESTINO A LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO INTERMUNICIPAL

Las principales consideraciones para la ejecución de las entrevistas aplicadas a los pasajeros del transporte público intermunicipal, el procesamiento de la información referente a las encuestas y los resultados obtenidos como producto de dicho procesamiento, se ilustran a continuación en el desarrollo de los siguientes subcapítulos.

4.2.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

Se recopilamos un total de 533 encuestas a pasajeros del transporte público intermunicipal en las rutas más importantes relacionadas con el municipio de Palmira.

Las encuestas se recopilamos durante el periodo pico de 3 horas de la mañana en días típicos de una semana representativa en términos de movilidad, efectuando las encuestas a bordo de las unidades transportadoras. De manera preliminar se identificaron y definieron los puntos de ascenso y descenso más convenientes para el personal encuestador.

La planificación previa consideró el acompañamiento de la policía para facilitar el ascenso de los encuestadores a las unidades transportadoras, teniendo en cuenta que se presenta un gran número diferente de empresas que imposibilitaba gestionar oportunamente permisos en cada una de ellas. Del mismo modo dependiendo del corredor de caracterización, se presentaban condiciones particulares de operación como la velocidad de los vehículos, la localización de los puntos de parada, etc. que hacían variar el nivel de dificultad para la ejecución del estudio.

Infortunadamente no se contó con el apoyo programado por parte de la autoridad de policía, situación que ocasionó un déficit en algunos de los corredores respecto del número total de encuestas programadas para ser recopiladas.

Teniendo en cuenta la situación descrita, el déficit en el muestreo del estudio de encuestas OD intermunicipales, se subsanará con la utilización de la información de pasajeros en transporte público intermunicipal, del modelo de demanda de la Actualización del Plan Estratégico de Transporte de la Republica de Colombia, elaborado bajo contrato del Ministerio de Transporte.

Como se mencionó las encuestas fueron recopiladas por punto de acceso. Además de la localización de los puntos de acceso la Tabla 4-3 presenta el número de encuestas recopiladas por estación.

Tabla 4-3 Encuestas OD Recopiladas en el Transporte Público Intermunicipal

Punto	Encuestas
Calle 42 con Carrera 28 (Salida Norte)	312
Calle 42 con Carrera 28 (Salida Oriente)	147
Carrera 32 con Calle 10. Universidad Nacional	74

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Procesamiento de la Información

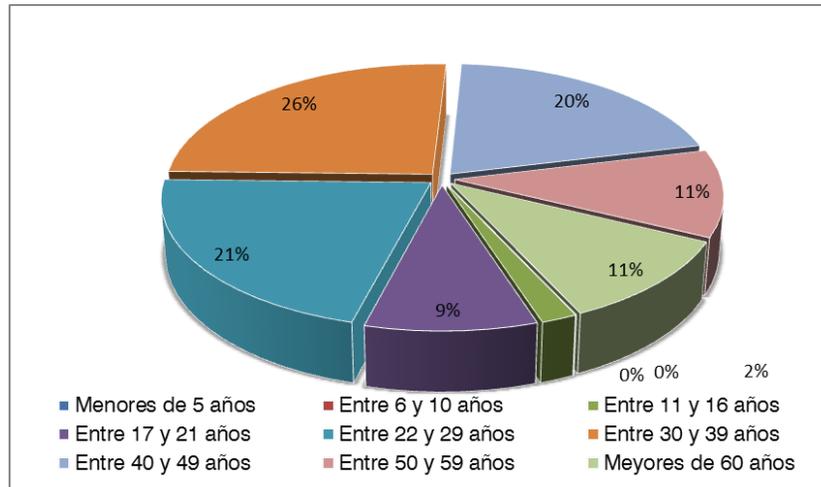
Para el tratamiento de la información relativa a las encuestas de origen - destino, se llevaron a cabo los procesos explicados en el apartado de procesamiento de información de encuestas OD del transporte público colectivo urbano, donde se explicó que se efectuaron las actividades de consolidación de bases de datos por ruta, validación campo a campo de la información de la entrevista y codificación de orígenes y destinos con base en la zonificación elaborada para el estudio.

4.2.3 Características Generales de los Usuarios del Transporte Público Intermunicipal

De manera análoga a la caracterización realizada a los usuarios TPC urbano se realizó la caracterización de los usuarios del subsistema de TPC interurbano. En este acápite se presenta información de la edad, la ocupación, la tenencia de auto y condiciones de movilidad.

Al igual que en el subsistema urbano, los individuos menores de 17 años que usan el subsistema intermunicipal son despreciables. En este sentido la mayor cantidad de usuarios están en el segmento de 22 a 49 años. La Figura 4-13 muestra la distribución de las edades de los usuarios del TPC intermunicipal.

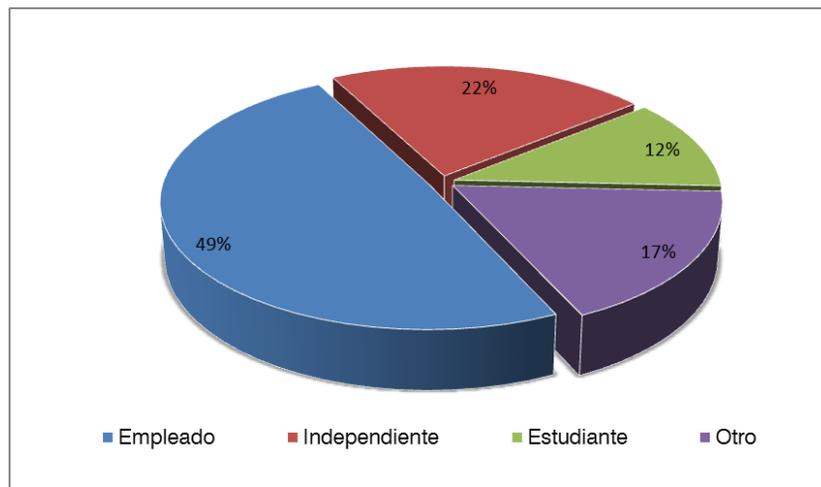
Figura 4-13 Edad de los Usuarios del Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

Como se presenta en la Figura 4-14 el 49% de los usuarios del TPC intermunicipal tienen como actividad principal el ser empleado, el 22% independiente y el 12% estudiante. La agrupación de otras ocupaciones participa con un 17% y esta principalmente representada por usuarios dedicados al hogar o pensionados.

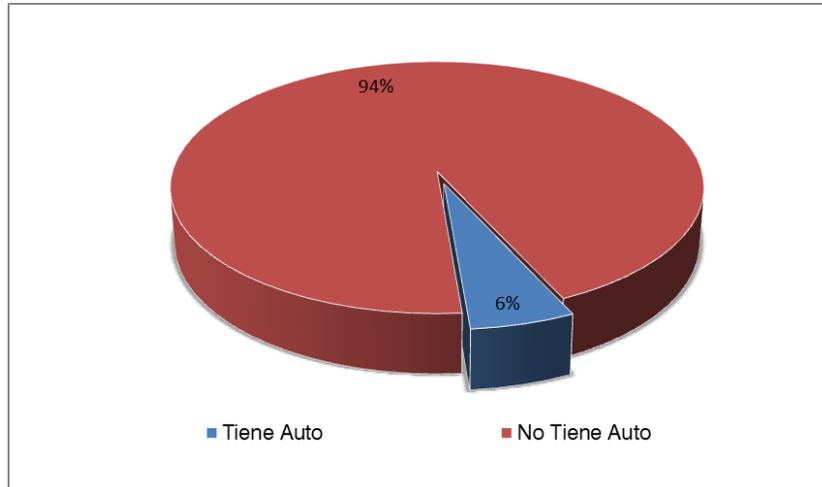
Figura 4-14 Tipo de Ocupación de los Usuarios del Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

La Figura 4-15 presenta la tenencia de automóviles de los usuarios del subsistema de transporte intermunicipal. Como se aprecia, aunque el 6% de los usuarios usan el colectivo a pesar de tener vehículo propio, esta situación es explicada principalmente a motivos de inseguridad, economía o que el vehículo está en reparación.

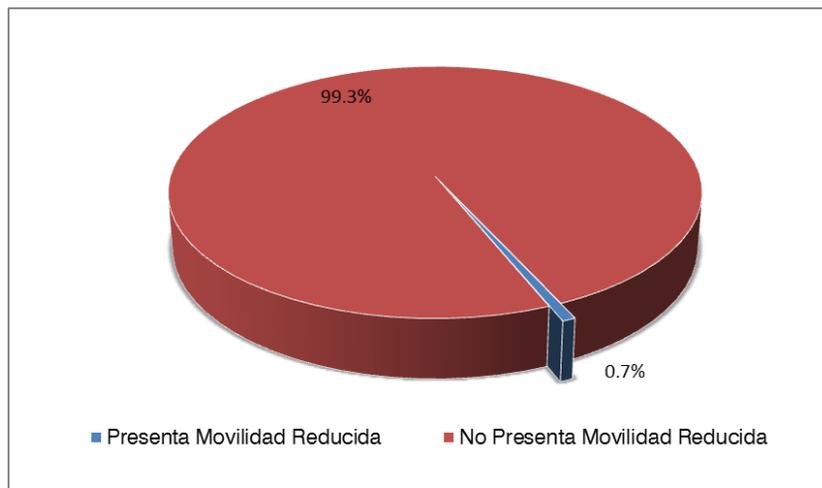
Figura 4-15 Tenencia de Auto en los Usuarios del Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

La Figura 4-16 presenta las condiciones de movilidad de los usuarios. Se destaca que el 0.7% presenta algún tipo de discapacidad.

Figura 4-16 Usuarios del Transporte Público Intermunicipal en Condiciones de Movilidad Reducida



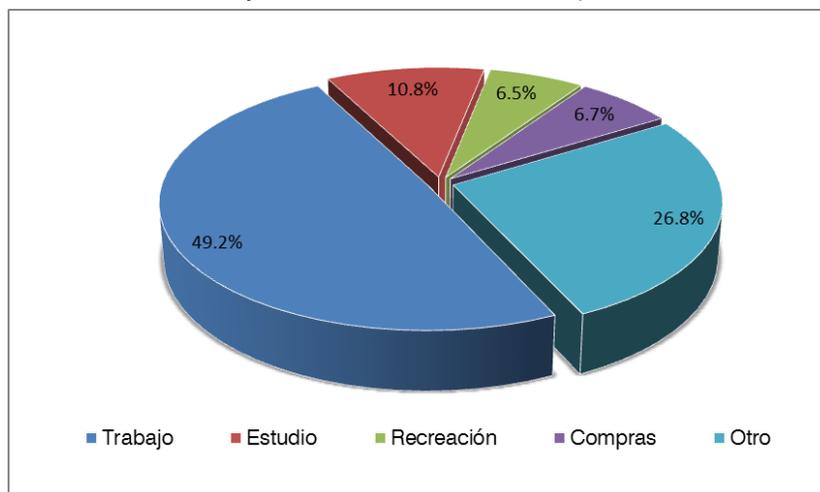
Fuente: Elaboración propia

4.2.4 Características Generales de los Viajes en Transporte Público Intermunicipal

Como parte de la caracterización de los viajes en TPC intermunicipal enseguida se presenta la distribución de motivos, la frecuencia y transferencias.

Como se presenta en la Figura 4-17 el 49.2% de los usuarios viaja con el propósito realizar actividades laborales, el 10.8% académicas, el 6.5% recreacionales y el 6.7% de compras. Dentro del 26.8% que viaja por un motivo diferente, se destacan diligencias personales y médicas.

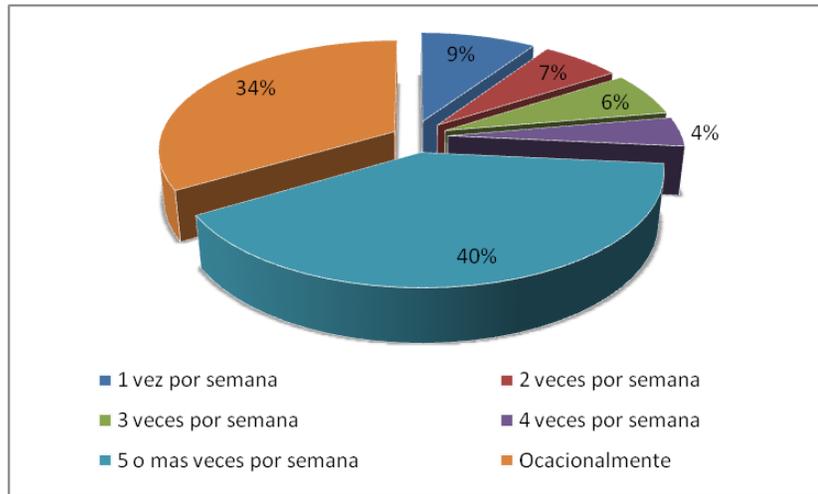
Figura 4-17 Motivos de Viaje de los Usuarios del Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

La frecuencia de los viajes intermunicipales se presenta en la Figura 4-18. Como se aprecia un gran porcentaje de los viajes intermunicipales se hacen ocasionalmente, aunque en su mayoría los viajes realizados se hacen con una periodicidad diaria.

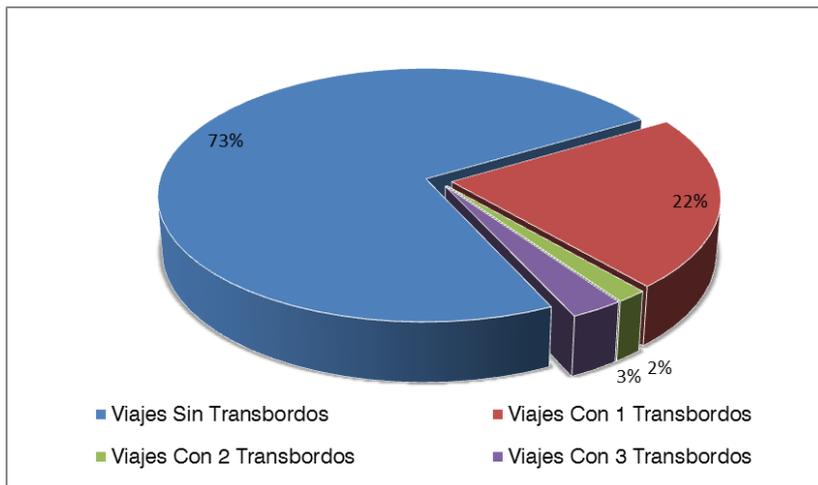
Figura 4-18 Frecuencia de los Viajes Intermunicipales



Fuente: Elaboración propia

Por tratarse de usuarios intermunicipales, la cantidad de viajes que se realizan de manera directa (73%) es considerable. La Figura 4-19 presenta la distribución del número de transferencias que realizadas por los usuarios del transporte intermunicipal.

Figura 4-19 Promedio de Traslados Requeridos para Realizar el Viaje Intermunicipal



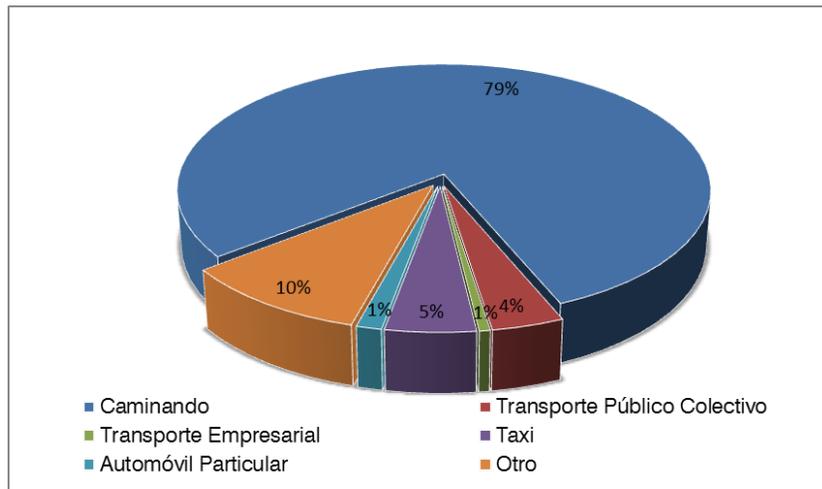
Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Características de las Etapas del Viaje Intermunicipal

En este capítulo se caracterizan las etapas de viaje de los usuarios encuestados a bordo del TPC intermunicipal. Se exponen en este marco los medios de acceso, en particular la etapa final del viaje.

La Figura 4-20 presenta la intensidad de uso de los medios de transporte utilizados para acceder desde el sitio de origen del viaje hasta el paradero de transporte. Se destaca que el 79% de los usuarios tiene acceso mediante caminatas en un sistema intermunicipal, hecho que se debe principalmente al trazado de las rutas intermunicipales en la ciudad de Palmira y sus principales pares OD.

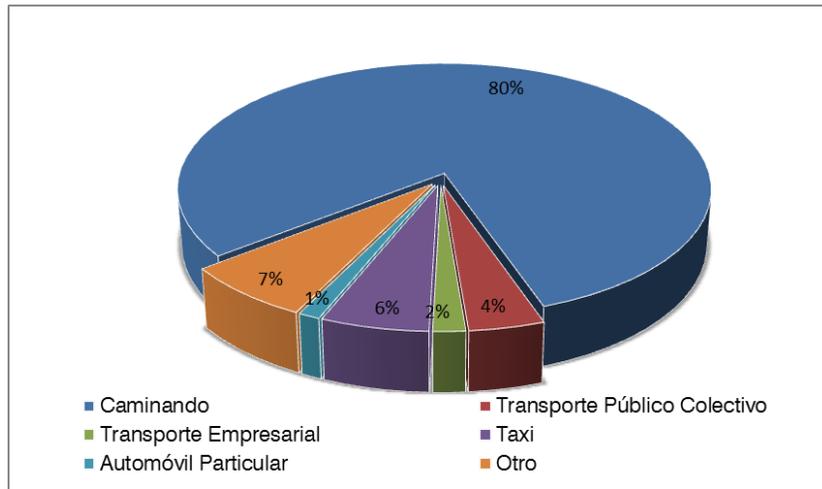
Figura 4-20 Medio de Transporte Usado para Llegar al Paradero de Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los medios de transporte usados desde el sitio de descenso de la unidad de transporte hasta el destino final, llama la atención que el 80% presentan distancias caminables. También es relevante la cantidad de usuarios que usan la motocicleta como modo complementario. La Figura 4-21 presenta el detalle del uso de los medios de transporte complementarios en esta etapa de viaje.

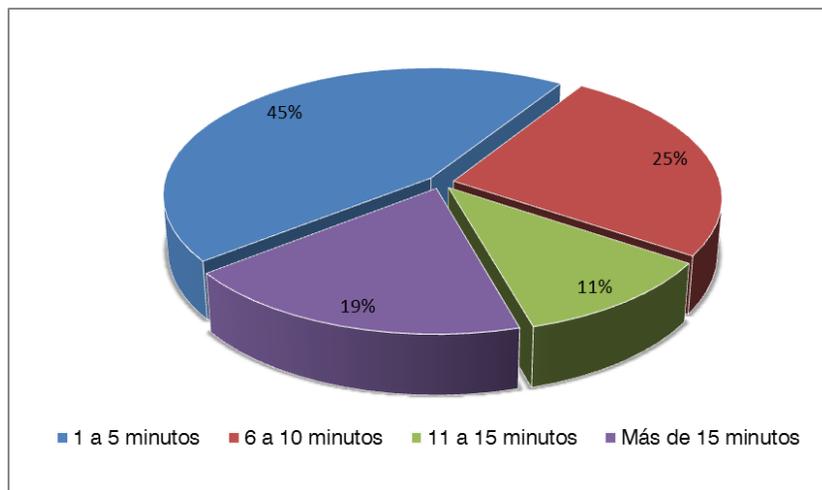
Figura 4-21 Medios de Transporte Usados en la Etapa Final de los Viajes Encuestados en el Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 4-22 el 70% de los usuarios tardan menos de 10 minutos en llegar desde el sitio de descenso de la unidad intermunicipal hasta el destino final de viaje, el 11% tardan de 10 a 15 minutos y el 19% logra esta etapa en más de 15 minutos.

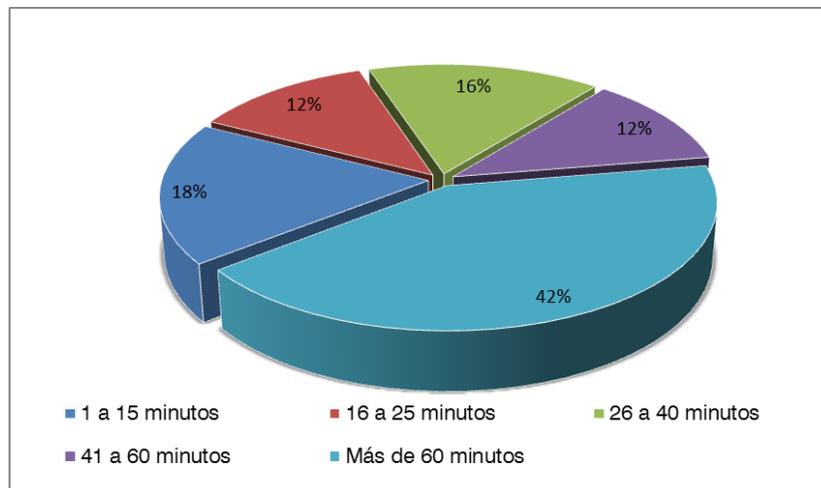
Figura 4-22 Tiempo en la Etapa Final del Viaje Encuestado en el Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos presentados en la Figura 4-23 el 46% de los usuarios realizan los viajes intermunicipales en menos de 40 minutos, el 12% tarda entre 40 minutos y una hora, mientras que el 42% tarda más de una hora para realizar el viaje completo.

Figura 4-23 Tiempo Promedio de los Viajes Encuestados en el Transporte Público Intermunicipal



Fuente: Elaboración propia

5 ESTUDIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE CARGA

Otro de los actores relevantes dentro del sistema de transporte de la ciudad de Palmira, es el transporte de carga o mercancías. Para la caracterización de éste tipo de transporte se llevaron a cabo encuestas de origen - destino en puntos estratégicos de la ciudad. Se realizó la aplicación de encuestas de origen - destino y se realizaron aforos por tipo de vehículo (camión) dentro del alcance explicado en el apartado de Aforos Vehiculares.

5.1 ENCUESTAS ORIGEN DESTINO AL TRANSPORTE DE CARGA

Enseguida se ilustran las actividades realizadas durante la aplicación de las encuestas de OD, durante la toma, procesamiento y depuración de la información.

5.1.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

Las encuestas de origen - destino se efectuaron en 5 estaciones de aplicación, las cuales fueron dispuestas en los principales corredores de acceso/salida del transporte de carga de la ciudad, donde se pudiera garantizar la interceptación de los vehículos y se dispusiera de las condiciones de espacio físico para realizar la aplicación de las encuestas en la orilla de la vía.

El periodo de formulación de entrevistas fue el correspondiente a las 3 horas de máxima demanda de la mañana.

La información recopilada mediante el diseño de la entrevista contiene la clasificación del tipo de vehículo, características físico - operativas del vehículo, tipo y magnitud de la carga, condiciones de cargue y descargue de la mercancía y, otras características generales del viaje.

Como resultado de la campaña de toma de entrevistas, se recopilaron un total de 793 encuestas en la totalidad de las estaciones de trabajo, durante el periodo señalado de máxima demanda de la mañana.

En total se realizaron 756 encuestas a los vehículos de carga. Estas encuestas se distribuyen por estación de acuerdo con lo presentado en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1 Encuestas OD Recopiladas para el Transporte de Carga

Estación	Encuestas
Entrada Por Candelaria: Carrera 32 Calle 10. (Hotel las Victorias)	151
Entrada Por Buga: Carrera 28 con Calle 69 (Estación Texaco)	109
Entrada Por Cali - Calle 31 con Carrera 45 (CC Llano Grande)	116
Entrada Por Cali-Versalles: Calle 42 con Carrera 46	245
Entrada Por Pradera: Carrera 1 Calle 30	135

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Procesamiento de la Información

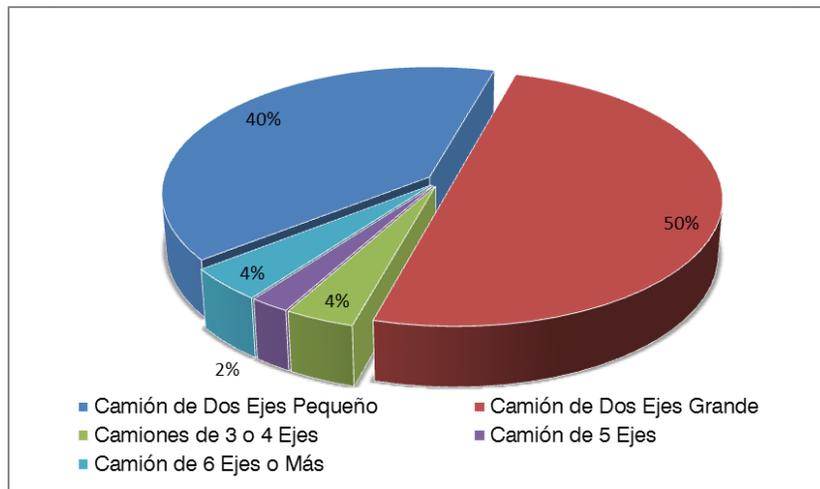
Tal y como se enunció anteriormente, las actividades del procesamiento de la información relativa a las encuestas de origen - destino a conductores de vehículos de carga, se desarrollaron de la misma manera y conservando la secuencia explicada en el procesamiento de encuestas OD del transporte privado, efectuando los procesos allí descritos en detalle de: conformación de bases de datos por tipo de vehículo, depuración, codificación, etc.

5.1.3 Características Generales de los Vehículo de Carga

Para la caracterización de las unidades de transporte de carga se realizaron preguntas específicas a los conductores encuestados. En este capítulo se presenta información del tipo de vehículo, la capacidad y el tipo de carrocería.

De manera consistente con los aforos vehiculares se realizó la distribución muestral. El porcentaje de encuestas aplicadas por categoría se presentan en la Figura 5-1.

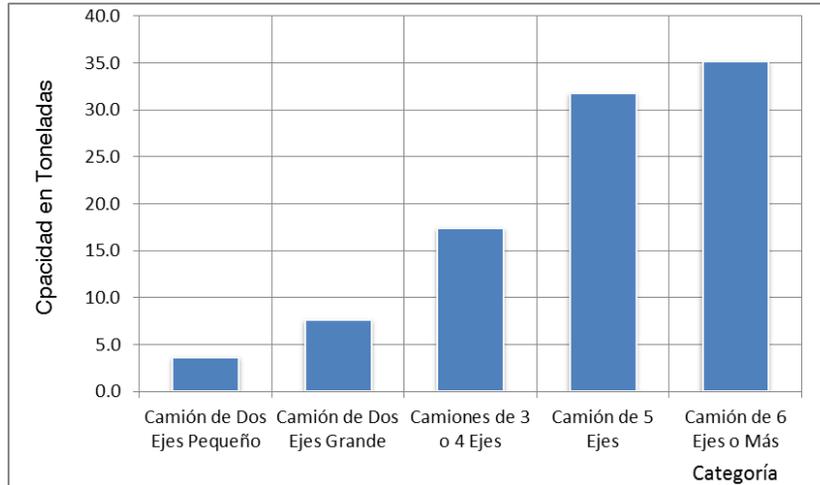
Figura 5-1 Tipos de Vehículos Usados para el Transporte de Carga



Fuente: Elaboración propia

La Figura 5-2 se presenta la capacidad transportadora por tipología de camión.

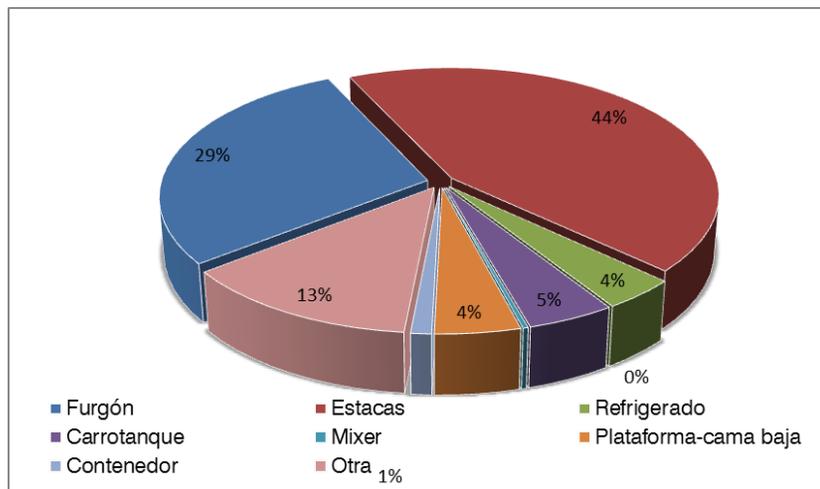
Figura 5-2 Capacidad de Carga Declarada por Tipo de Vehículo



Fuente: Elaboración propia

Los tipos de categorías más para el transporte de carga corresponden a estacas y furgones. La Figura 5-3 presenta los tipos de carrocerías observadas en la muestra de vehículos de carga.

Figura 5-3 Tipos de Carrocerías Usadas para el Transporte de Carga

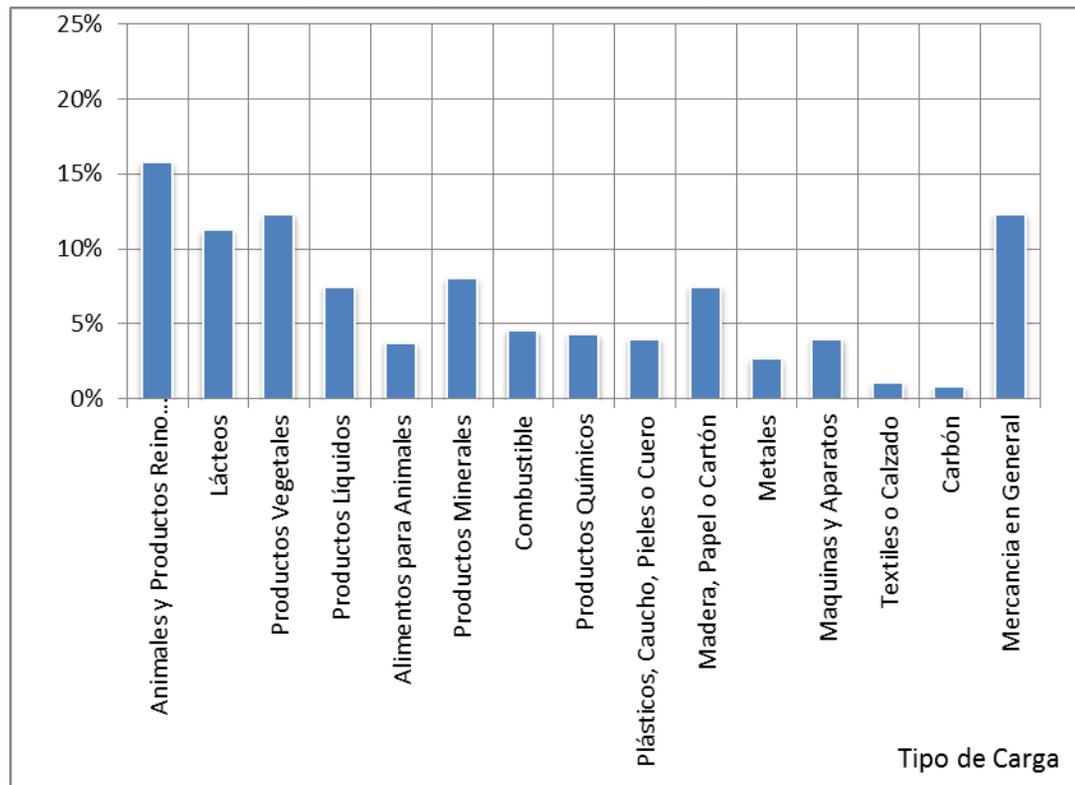


Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Características Generales de la Carga

La encuesta consideró un segmento específico de preguntas enfocadas a caracterizar la carga en cuanto a tipo, ámbito y peso. Iniciando por el tipo de carga, se definieron 20 tipologías generales. La Figura 5-4 presenta la distribución de la carga por categoría.

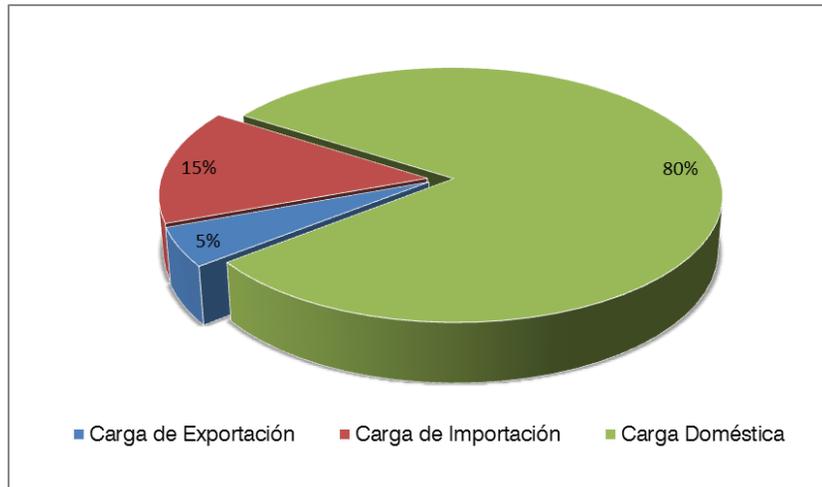
Figura 5-4 Tipo de Productos Transportados



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el ámbito de la carga se clasificaron los viajes en carga de exportación, de importación y carga doméstica. Estas categorías tienen una participación del 5%, 15% y 80% respectivamente.

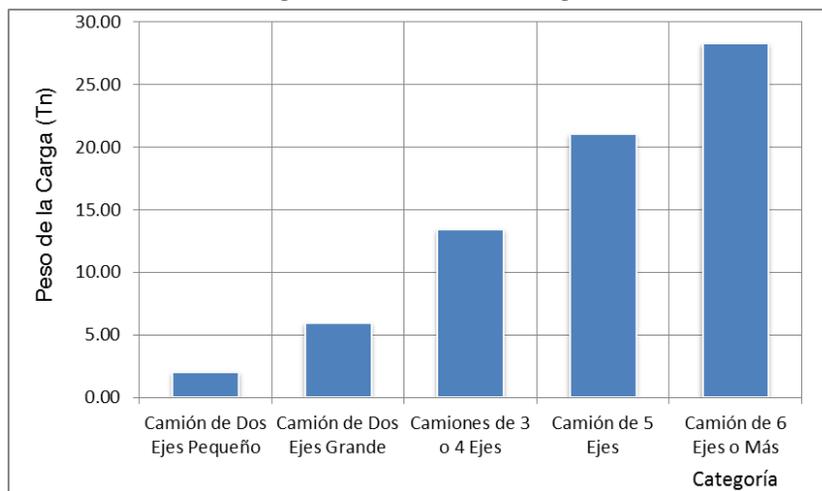
Figura 5-5 Ámbito del Tipo de Carga



Fuente: Elaboración propia

La Figura 5-6 presenta el peso promedio de la carga por categoría vehicular. Como se aprecia, los datos son consistentes con las capacidades transportadoras de las unidades.

Figura 5-6 Peso de la Carga



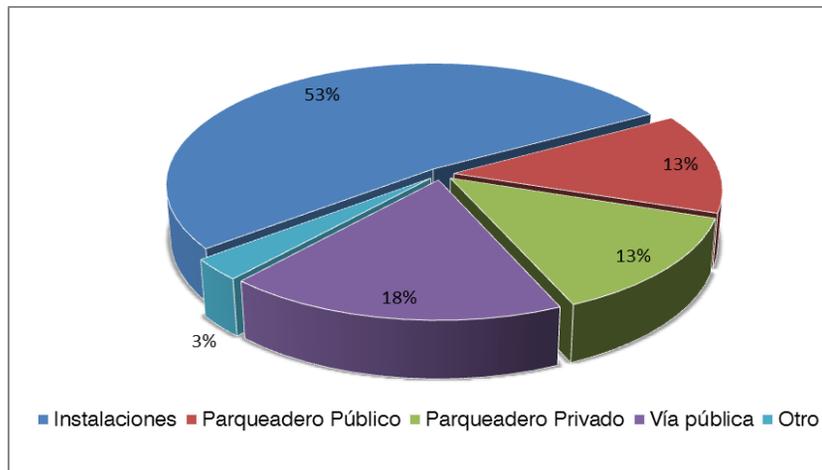
Fuente: Elaboración propia

5.1.5 Características del Viaje Realizado para el Transporte de Carga

Además del origen y el destino, los viajes se caracterizaron en cuanto a zonas de carga, zonas de descarga y lugares de estacionamiento frecuente. Los resultados de esta caracterización se presentan a continuación.

La Figura 5-7 presenta las zonas de carga asociadas al viaje encuestado, como se observa las instalaciones y la vía pública son los lugares más comunes para realizar estas maniobras.

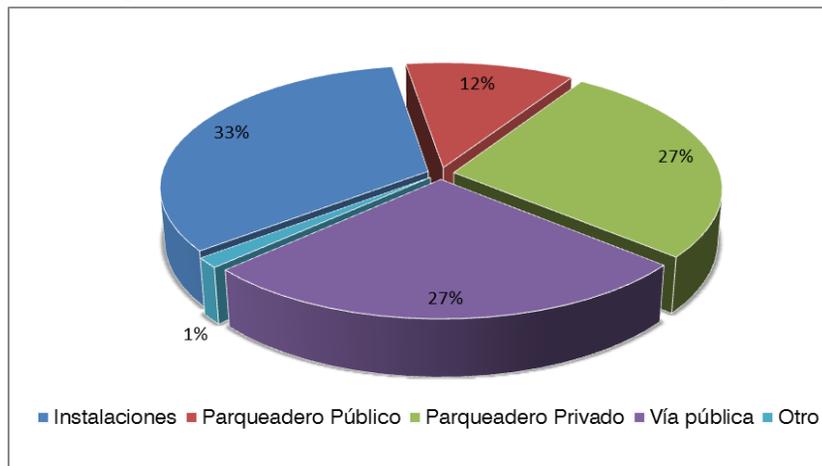
Figura 5-7 Zonas en las Cuales se Realiza la Carga



Fuente: Elaboración propia

En relación con la maniobra de descarga, la Figura 5-8 presenta la frecuencia de uso de instalaciones parqueaderos y la vía pública. En relación con la maniobra de carga se destaca la variación en el uso de la vía pública.

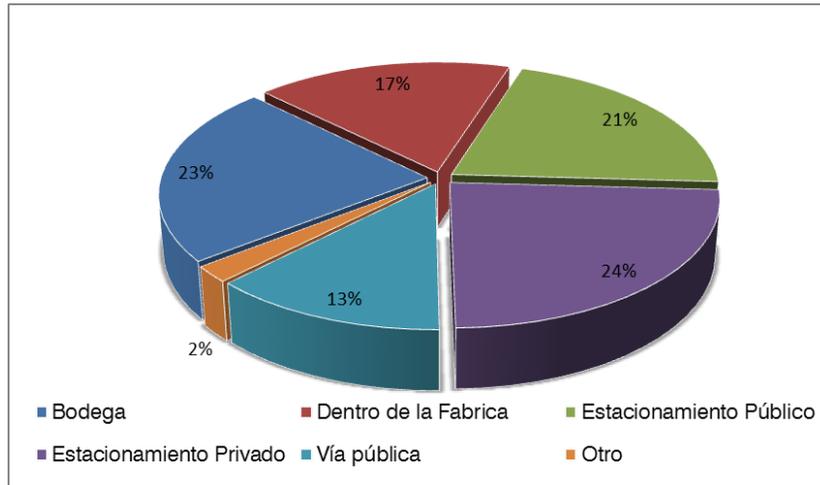
Figura 5-8 Zonas en las Cuales se Realiza la Descarga



Fuente: Elaboración propia

Con relación a los sitios de estacionamiento frecuentes se destaca el uso de bodegas, fábricas y los estacionamientos públicos. Los detalles se muestran en la Figura 5-9.

Figura 5-9 Lugares de Estacionamiento Frecuente de los Vehículos de Transporte de Carga



Fuente: Elaboración propia

5.2 TIEMPOS DE RECORRIDO VEHICULOS DE CARGA

Para el transporte de carga se adelantó el estudio de tiempos de recorrido en categorías vehiculares predefinidas de los diferentes tipos de vehículo (camión) de estudio.

5.2.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

La metodología empleada para la ejecución del estudio fue similar a la ejecutada en los tiempos de recorrido de automóviles mediante la ejecución del denominado método del “vehículo flotante”; con el diferencial en éste caso del transporte de carga que se efectuó por seguimiento a los tipos de vehículo objetivo.

Del mismo modo se registró el tiempo de recorrido entre los diferentes segmentos de vía referidos, así como las demoras y sus posibles causas, y se utilizó para la ejecución del estudio dispositivos GPS (Global Positioning System) anticipándose hacia el favorecimiento del posterior procesamiento de los datos.

5.2.2 Procesamiento de la Información

El procesamiento de la información relacionada con los recorridos efectuados por seguimiento a los vehículos de carga, se desarrolló de la misma manera explicada en el acápite de procesamiento de información de recorridos para el transporte privado, efectuando los procesos de organización de bases por tipo de vehículo,

tramo y recorrido, para luego desarrollar la validación de los recorridos en el SIG y programas tecnológicos de posicionamiento global, efectuar el estimativo de longitud y tiempo de recorrido por tramo y, desarrollar el cálculo de la velocidad promedio por tramo/sentido.

5.2.3 Velocidad de Camiones

La red sujeta de tiempos de recorrido en seguimiento de unidades de carga comprende los principales corredores de la ciudad. La Figura 5-10 presenta los ejes viales caracterizados.

Figura 5-10 Tramos Sujetos de Tiempos de Recorrido en Vehículos de Transporte de Carga



Fuente: Elaboración propia

La red sujeta de tiempos de recorrido fue tramificada en segmentos homogéneos y caracterizada en cuanto a longitud, tiempo de recorrido y velocidad media. Los resultados se presenta en la Tabla 5-2.

Tabla 5-2 Velocidad Media por Tipo de Camión Sobre la Red Estudiada

Corredor	Inicio	Final	Longitud (km)	Tiempo Promedio de Recorrido (Min)	Velocidad Media (Km/h)
Calle 42	Calle 31	Carrera 45	0.86	1.38	37.3
Calle 42	Carrera 45	Carrera 35	0.89	1.63	32.69
Carrera 35	Calle 42	Calle 33 Bis	0.88	2.25	23.47
Calle 42	Carrera 35	Carrera 28	1.14	2.65	25.81
Carrera 28	Calle 42	Calle 65	1.79	6.77	15.87
Carrera 28	Calle 70	Calle 42	2.17	6.47	20.13
Carrera 28	Calle 68	Calle 42	1.93	5.08	22.78
Calle 42	Calle 31	Carrera 45	0.86	1.3	39.69
Calle 42	Carrera 45	Carrera 35	0.89	1.72	31.11
Calle 30	Calle 12	Carrera 12	1.81	2.73	39.73
Calle 30	Calle 12	Calle 32	1.44	2.02	42.84
Carrera 32/Carrera 35	Calle 10	Calle 42	3.35	9.2	21.85
Carrera 32/Carrera 35	Calle 10	Calle 42	3.35	4.02	50.04

Fuente: Elaboración propia

6 ESTUDIOS TRANSPORTE NO MOTORIZADO

A continuación se expone la metodología empleada en la toma, procesamiento y depuración de los estudios de campo del transporte no motorizado (a peatones y ciclousuarios) así como los resultados de los estudios realizados.

6.1 AFOROS PEATONES

En éste acápite se ilustra la descripción del estudio de Aforos Peatonales, desarrollado en las zonas céntricas y de afluencia de peatones más importantes de la ciudad.

6.1.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

Se efectuaron conteos en 4 Estaciones Maestras y 4 Estaciones Específicas durante 1 día entre semana, con periodos de duración de 16 y 3 horas respectivamente. Los conteos se realizaron en un punto intermedio de las vialidades seleccionadas, clasificando los volúmenes en periodos de 15 minutos y, discriminando los volúmenes en cada acera independientemente por sentido de circulación del peatón.

6.1.2 Procesamiento de la Información

El procesamiento de las bases de Aforos de Peatones, se configuró con la organización de bases de datos por estación de aforo. Una vez dispuesta toda la información en las bases de captura se procedió a efectuar la validación de la consistencia de cada uno de los campos que componen las bases, para posteriormente desarrollar los productos de análisis correspondientes, que para éste caso fueron perfiles horarios de volúmenes discriminados por sentido de circulación.

6.1.3 Estaciones Maestras de Aforo Peatonal

La ubicación de las 4 estaciones maestras de conteos peatonales se presenta en la Tabla 6-1. Como se puede observar estos tramos de la red tienen en común una afluencia importante de peatones.

Tabla 6-1 Estaciones Maestras de Aforo Peatonal

Estación	Estación
Maestras	Carrera 28 entre Calle 32 y Calle 32 A
	Carrera 29 entre Calle 30 y Calle 31
	Calle 30 Entre Carrera 28 y Carrera 27
	Carrera 27 entre Calle 30 y Calle 31

Fuente: Elaboración propia

La distribución de las estaciones se realizó considerando la red potencial para proyectos de peatonalización. En el marco anterior y de acuerdo con lo expuesto en la Figura 6-1 las estaciones de aforo peatonal se sitúan en el centro de Palmira, más exactamente en proximidades del Parque Simón Bolívar.

Figura 6-1 Localización de Estaciones Maestras de Aforo Peatonal



Fuente: Elaboración propia

El análisis realizado a las estaciones maestras se enfocó en determinar los volúmenes horarios por estación y a partir de estos construir el perfil diario de la demanda. A continuación se relaciona la información procesada de cada punto de estudio.

6.1.3.1 Estación Carrera 28 entre Calle 32 y Calle 32 A

La distribución temporal de los 17,000 peatones que se registraron en la estación de aforo localizada sobre la carrera 28 entre las calles 32 y 32A se presentan en la Tabla 6-2.

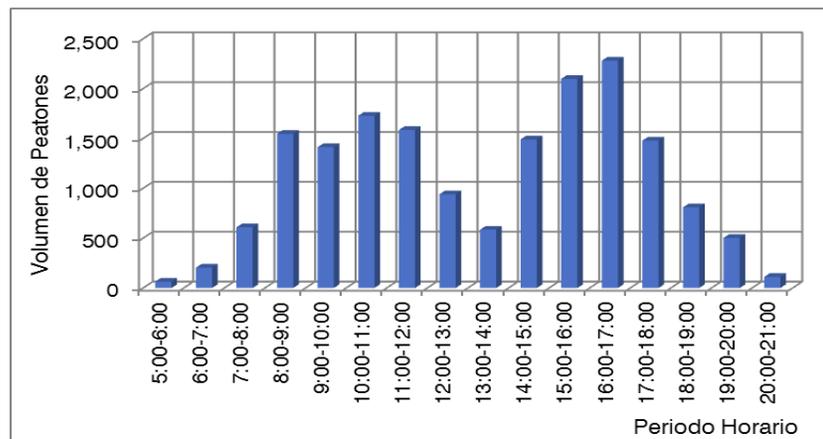
Tabla 6-2 Estación Carrera 28 entre Calle 32 y Calle 32 A. Flujos Peatonales

Periodo	Volumen de Peatones
5:00-6:00	64
6:00-7:00	204
7:00-8:00	609
8:00-9:00	1,546
9:00-10:00	1,413
10:00-11:00	1,728
11:00-12:00	1,585
12:00-13:00	940
13:00-14:00	585
14:00-15:00	1,491
15:00-16:00	2,098
16:00-17:00	2,280
17:00-18:00	1,479
18:00-19:00	809
19:00-20:00	503
20:00-21:00	111

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 6-2, el periodo con mayor afluencia de peatones en este punto de la ciudad se registra entre las 8:00 y 12:00, y entre las 15:00 y 18:00, presentándose el pico entre las 16:00 y 17:00 horas.

Figura 6-2 Estación Carrera 28 entre Calle 32 y Calle 32 A. Perfil Horario de Flujos Peatonales



Fuente: Elaboración propia

6.1.3.2 Estación Carrera 29 entre calle 30 y 31

La Tabla 6-3 presenta la distribución horaria de los 11,800 peatones observados en la estación localizada sobre la carrera 29 entre calles 30 y 31.

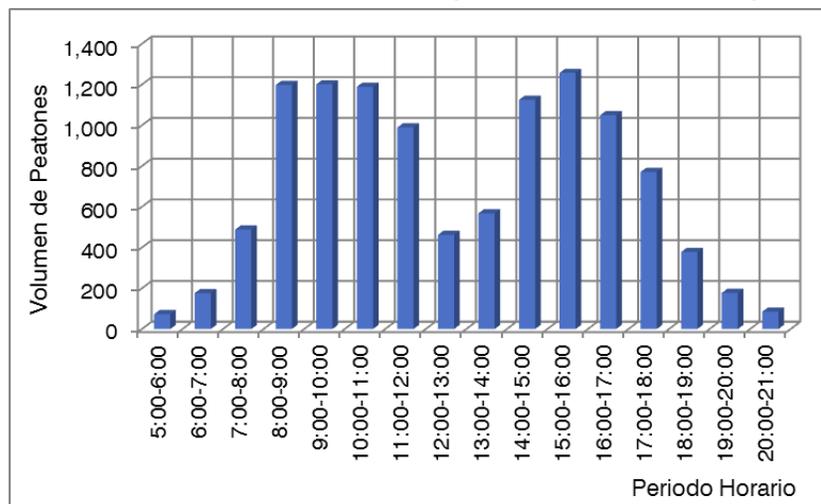
Tabla 6-3 Estación Carrera 29 entre calle 30 y 31. Flujos Peatonales

Periodo	Volumen de Peatones
5:00-6:00	73
6:00-7:00	176
7:00-8:00	488
8:00-9:00	1,198
9:00-10:00	1,201
10:00-11:00	1,189
11:00-12:00	989
12:00-13:00	462
13:00-14:00	568
14:00-15:00	1,125
15:00-16:00	1,257
16:00-17:00	1,049
17:00-18:00	771
18:00-19:00	378
19:00-20:00	177
20:00-21:00	85

Fuente: Elaboración propia

La Figura 6-3 presenta el perfil del tránsito peatonal de la estación localizada sobre la carrera 29. Como se aprecia, los dos picos se encuentran entre las 8:00 y 12:00, y las 15:00 y 18:00, produciéndose el flujo máximo entre las 15:00 y 16:00.

Figura 6-3 Estación Carrera 29 entre calle 30 y 31. Perfil Horario de Flujos Peatonales



Fuente: Elaboración propia

6.1.3.3 Estación Calle 30 entre Carrera 28 y 27

Con cerca de 35,000 peatones contados durante el periodo de toma, la estación localizada en la calle 30 entre las carrera 28 y 27 es una de las más importantes. La Tabla 6-4 presenta la variación horaria de los flujos.

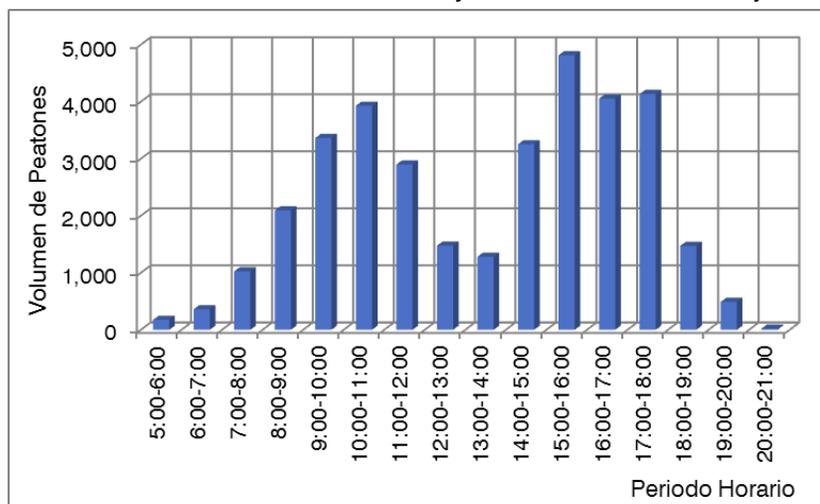
Tabla 6-4 Estación Calle 30 entre Carrera 28 y 27. Flujos Peatonales

Periodo	Volumen de Peatones
5:00-6:00	175
6:00-7:00	359
7:00-8:00	1,025
8:00-9:00	2,092
9:00-10:00	3,362
10:00-11:00	3,927
11:00-12:00	2,897
12:00-13:00	1,473
13:00-14:00	1,281
14:00-15:00	3,253
15:00-16:00	4,812
16:00-17:00	4,052
17:00-18:00	4,132
18:00-19:00	1,470
19:00-20:00	489
20:00-21:00	18

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6-4 se puede observar el perfil diario del tránsito peatonal sobre la estación de la calle 30, se distingue una mayor intensidad de peatones en las horas de la tarde, en las cuales se presenta la hora pico entre las 15:00 y 16:00.

Figura 6-4 Estación Calle 30 entre Carrera 28 y 27. Perfil Horario de Flujos Peatonales



Fuente: Elaboración propia

6.1.3.4 Estación Carrera 27 entre Calle 30 y 31

La distribución de los más de 14,000 peatones que se observaron en la carrera 27 entre calles 30 y 31 se muestra en la Tabla 6-5.

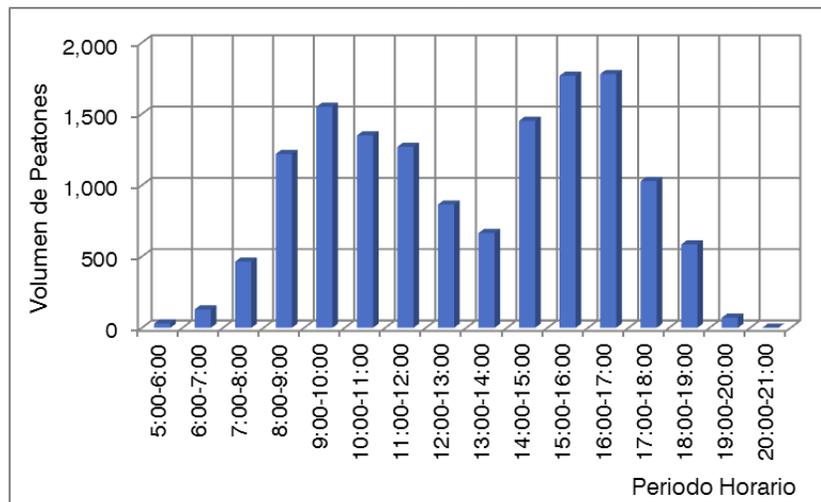
Tabla 6-5 Estación Carrera 27 entre Calle 30 y 31. Flujos Peatonales

Periodo	Volumen de Peatones
5:00-6:00	30
6:00-7:00	129
7:00-8:00	464
8:00-9:00	1,219
9:00-10:00	1,549
10:00-11:00	1,348
11:00-12:00	1,269
12:00-13:00	864
13:00-14:00	664
14:00-15:00	1,451
15:00-16:00	1,767
16:00-17:00	1,779
17:00-18:00	1,029
18:00-19:00	584
19:00-20:00	71
20:00-21:00	0

Fuente: Elaboración propia

El perfil horario de los flujos peatonales de esta estación (ver Figura 6-5) tiene características similares a los estudios ya presentados. En este sentido se observa un pico en la mañana de 4 horas y un pico de 3 horas en la tarde en el cual la intensidad del flujo es mayor.

Figura 6-5 Estación Carrera 27 entre Calle 30 y 31. Perfil Horario de Flujos Peatonales



Fuente: Elaboración propia

6.1.3.5 Perfil del Flujo Peatonal en la Ciudad

Con base en los resultados de las estaciones maestras se estimó el comportamiento de los flujos peatonales en el centro de Palmira. La Tabla 6-6 presenta la variación relativa de los flujos peatonales en este sector de la ciudad.

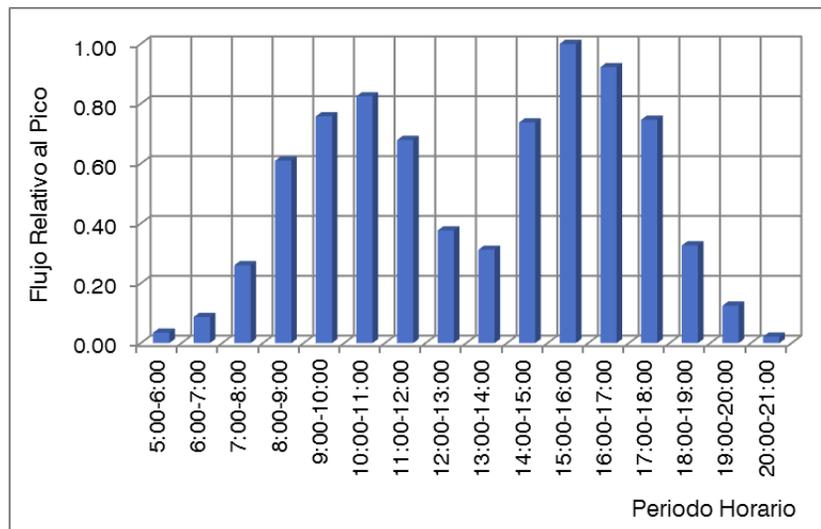
Tabla 6-6 Variación de los Flujos Peatonales

Periodo	Variación Relativa del Flujo de Peatones
5:00-6:00	0.03
6:00-7:00	0.09
7:00-8:00	0.26
8:00-9:00	0.61
9:00-10:00	0.76
10:00-11:00	0.82
11:00-12:00	0.68
12:00-13:00	0.38
13:00-14:00	0.31
14:00-15:00	0.74
15:00-16:00	1.00
16:00-17:00	0.92
17:00-18:00	0.75
18:00-19:00	0.33
19:00-20:00	0.12
20:00-21:00	0.02

Fuente: Elaboración propia

El patrón de movilidad diario del tránsito peatonal en el centro de la ciudad se presenta en la Figura 6-6. El volumen de peatones está concentrado en 2 picos, el pico matutino se presenta entre las 8:00 y las 12:00 y si bien es menor al pico vespertino (14:00 – 18:00) concentra una cantidad importante de caminantes.

Figura 6-6 Perfil Agregado de la Variación Horaria de los Flujos Peatonales



Fuente: Elaboración propia

6.1.4 Estaciones Específicas de Aforo Peatonal

Las estaciones específicas de aforo peatonal tienen como objetivo estimar los flujos peatonales durante el periodo pico del sistema. En este sentido se fijaron 4 puntos de la ciudad que se relacionan en la Tabla 6-7.

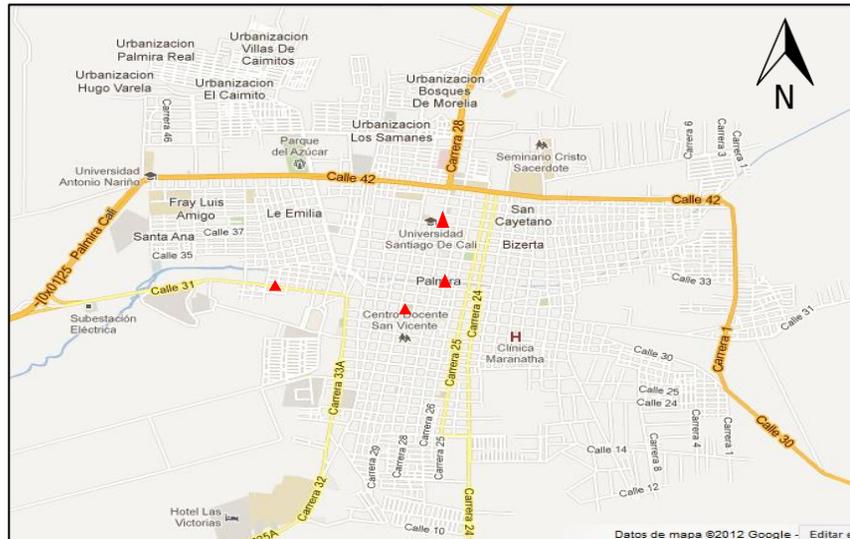
Tabla 6-7 Estaciones Específicas de Aforo Peatonal

Tipo de Estación	Estación
Específicas	Calle 31 entre Carrera 38 y Carrera 39
	Carrera 28 entre Calle 38 y Calle 39
	Calle 30 entre Carrera 30 y Carrera 29
	Calle 29 entre Carrera 27 y Carrera 28

Fuente: Elaboración propia

Las estaciones específicas se distribuyen para conformar un anillo externo del centro de la ciudad, la localización se presenta en la Figura 6-7.

Figura 6-7 Localización de Estaciones Específicas de Aforo Peatonal



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6-8 se presenta el volumen de peatones para las 3 horas que conforman la toma en estaciones específicas. Estos datos son presentados para cada punto de análisis.

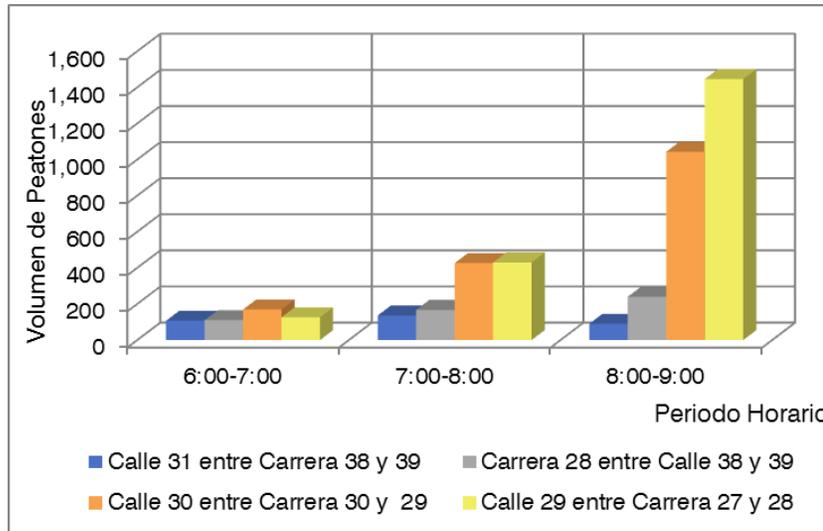
Tabla 6-8 Flujo de Peatones en Estaciones Específicas

Estación	Periodo	Volumen de Peatones
Calle 31 entre Carrera 38 y 39	6:00-7:00	107
	7:00-8:00	136
	8:00-9:00	90
Carrera 28 entre Calle 38 y 39	6:00-7:00	110
	7:00-8:00	167
	8:00-9:00	240
Calle 30 entre Carrera 30 y 29	6:00-7:00	169
	7:00-8:00	426
	8:00-9:00	1,043
Calle 29 entre Carrera 27 y 28	6:00-7:00	126
	7:00-8:00	430
	8:00-9:00	1,446

Fuente: Elaboración propia

El mayor número de peatones se registra en la calle 29 entre las carreras 27 y 28, seguida de la estación de la calle 30, el punto de la carrera 28 y por último la calle 31. De igual manera se evidencian los valores máximos para el subconjunto de tramos entre las 8:00 y 9:00. Los detalles se pueden observar en la Figura 6-8.

Figura 6-8 Perfil Horario del Flujo de Peatones en Estaciones Específicas



Fuente: Elaboración propia

6.2 CARACTERISTICAS DE LOS PEATONES

Como complemento de los Aforos Peatonales se realizó la caracterización del perfil del peatón con los objetivos principales de, en primera instancia enriquecer las herramientas a utilizar para la evaluación de las condiciones actuales de circulación de los peatones, así como de nutrir los elementos para las propuestas de mejoramiento integral de las condiciones para éste modo de transporte.

6.2.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

La caracterización se llevó a cabo de manera simultánea con los Aforos Peatonales en los mismos 8 puntos y periodos de toma de éste estudio. Se caracterizó aleatoriamente una muestra de la población de los peatones que circulaban por las estaciones de toma de información, registrando información del perfil general, características de movilidad, género, oficio, etc.

Como se mencionó, la información acerca de la caracterización de los peatones se registró en cuatro estaciones maestras y cuatro estaciones específicas, Tabla 6-9 presenta la localización de las estaciones, resaltando que corresponden a los mismos puntos de conteos.

Tabla 6-9 Estaciones de Caracterización Peatonal

Tipo de Estación	Estación
Maestra	Cr 28 entre Cl 32 y Cl 32 A
	Cr 29 entre Cl 30 y Cl 31
	Cl 30 Entre Cr 28 y Cr 27
	Cr 27 entre Cl 30 y Cl 31
Específica	Cl 31 entre Cr 38 y Cr 39
	Cr 28 entre Cl 38 y Cl 39
	Cl 30 entre Cr 30 y Cr 29
	Cl 29 entre Cr 27 y Cr 28

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6-9 se presenta la localización de las estaciones de caracterización peatonal, distinguiéndose en verde las estaciones maestras y en rojo las específicas.

Figura 6-9 Localización de Estaciones de Caracterización Peatonal



Fuente: Elaboración propia

6.2.2 Procesamiento de la Información

Teniendo en cuenta que la caracterización del peatón se realizó simultáneamente con los respectivos Aforos Peatonales, la elaboración de las bases finales de información se estructuraron segmentadas para cada uno de los puntos correspondientes de conteos, efectuando el proceso de validación de la consistencia de la data y codificando los campos de información que contenían alternativas múltiples de diligenciamiento, con el objetivo de facilitar la elaboración de los productos estadísticos y de volúmenes asociados a éste estudio.

6.2.3 Resultados Obtenidos

En total se caracterizaron 2261 peatones en las estaciones maestras y 409 en las estaciones específicas. En la Tabla 6-10 se presenta la cantidad de peatones caracterizados en cada punto de análisis.

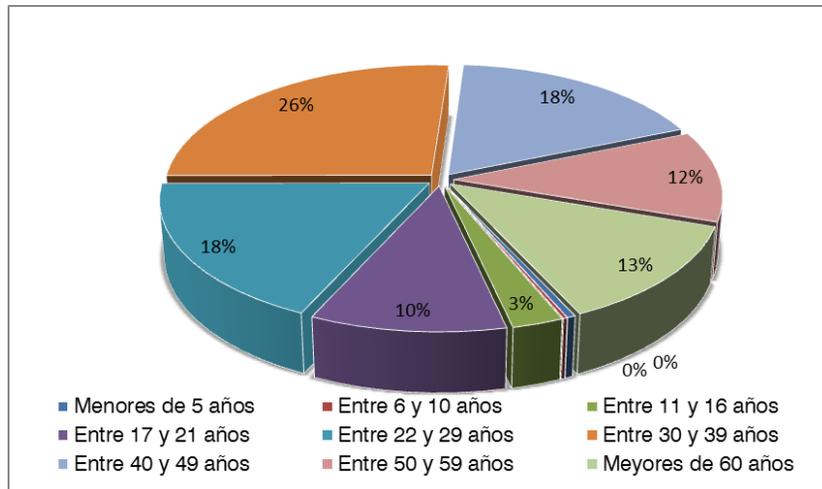
Tabla 6-10 Peatones Caracterizados por Estación

Tipo de Estación	Estación	Peatones Caracterizados
Maestra	Cr 28 entre Cl 32 y Cl 32 A	363
	Cr 29 entre Cl 30 y Cl 31	814
	Cl 30 Entre Cr 28 y Cr 27	425
	Cr 27 entre Cl 30 y Cl 31	659
Específica	Cl 31 entre Cr 38 y Cr 39	51
	Cr 28 entre Cl 38 y Cl 39	92
	Cl 30 entre Cr 30 y Cr 29	119
	Cl 29 entre Cr 27 y Cr 28	147

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6-10 se evidencia una prevalencia de los peatones entre los 30 y 39 años, por su parte los peatones en el rango de 22 a 29 años participan en igual proporción (18%) a los que tienen entre 40 y 49 años. De la misma manera se destaca la baja afluencia de peatones en edad escolar.

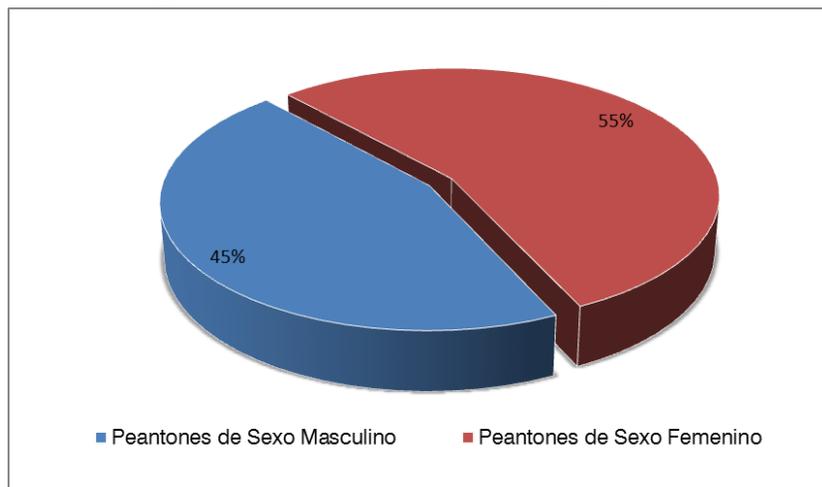
Figura 6-10 Distribución de Peatonales por Edad



Fuente: Elaboración propia

Tal como se indica en la Figura 6-11, las mujeres realizan un mayor número de viajes peatonales que los hombres, influenciado por los viajes que realizan las amas de casa.

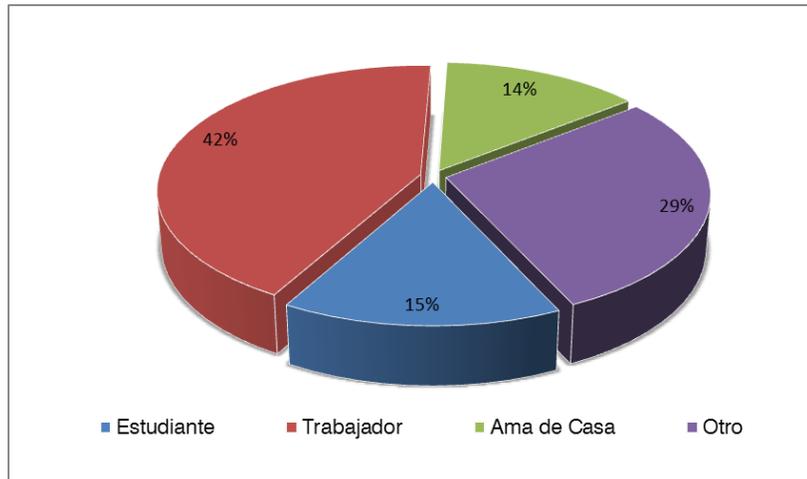
Figura 6-11 Distribución de Peatonales por Sexo



Fuente: Elaboración propia

La distribución de peatones por ocupación se presenta en la Figura 6-12. Como se aprecia, la mayoría de las observaciones están relacionadas con trabajadores y estudiantes.

Figura 6-12 Distribución de Peatonales por Tipo de Ocupación

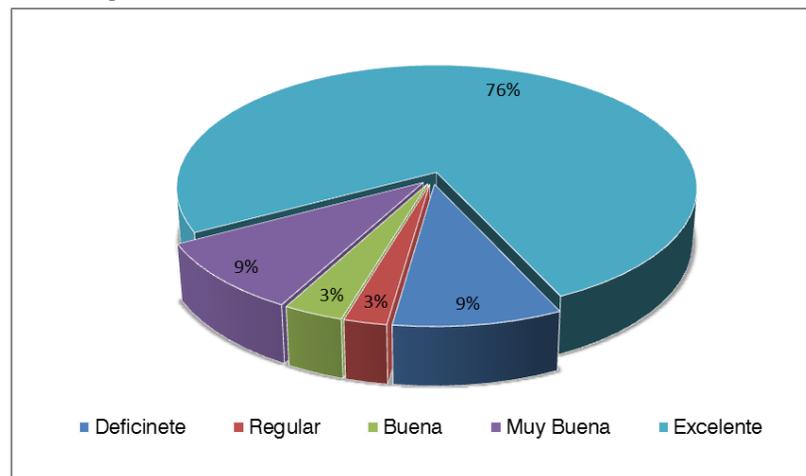


Fuente: Elaboración propia

Los peatones se inspeccionaron visualmente con el fin de determinar las limitaciones que pudiesen tener para desplazarse libremente, identificándose limitaciones tanto intrínsecas (discapacidades, peso, enfermedades, etc.) como extrínsecas (paquetes, carga, niños de la mano, coches, etc.).

En la Figura 6-13 El 85% de los usuarios presenta condiciones satisfactorias para realizar sus viajes caminando, mientras que el 15% presenta dificultades para su movilización.

Figura 6-13 Facilidades en la Movilidad de los Peatones



Fuente: Elaboración propia

6.3 AFOROS DE CICLOUSUARIOS

Dentro de los modos de transporte no motorizado, la bicicleta ocupa un espacio importante en el contexto general de movilidad de la ciudad. A continuación se expone la manera en que se realizó la toma de información en campo en relación a los Aforos de Ciclousuarios, y el procesamiento posterior de la data asociada.

6.3.1 Descripción de la Toma de Información en Campo

Se dispusieron 4 Estaciones Maestras y otras 4 Específicas para el levantamiento de la información. La localización geográfica de las estaciones se definió con base en reconocimientos de campo en los que se identificaron los principales sitios de circulación de las bicicletas, así como los corredores en los que se previó la potencialidad de plantear alguna propuesta de mejoramiento relacionada con éste modo de transporte.

Análogamente a lo desarrollado en otros aforos de otros modos de transporte, la información se consolidó en periodos de 15 minutos durante la franja de ejecución de los estudios, segmentando los conteos por sentido de circulación de los ciclousuarios.

6.3.2 Procesamiento de la Información

El tratamiento otorgado a la información capturada relativa a los aforos de ciclousuarios, se efectuó de la misma manera descrita en el subcapítulo de procesamiento de Aforos Vehiculares desarrollando los procesos de consolidación de bases por estación, depuración campo a campo de la información y desarrollo de los perfiles de volúmenes horarios.

6.3.3 Estaciones Maestras de Aforo de Ciclousuarios

Para la realización de los aforos de ciclousuarios se tomaron en cuenta cuatro estaciones maestras, las cuales se indican en la Tabla 6-11.

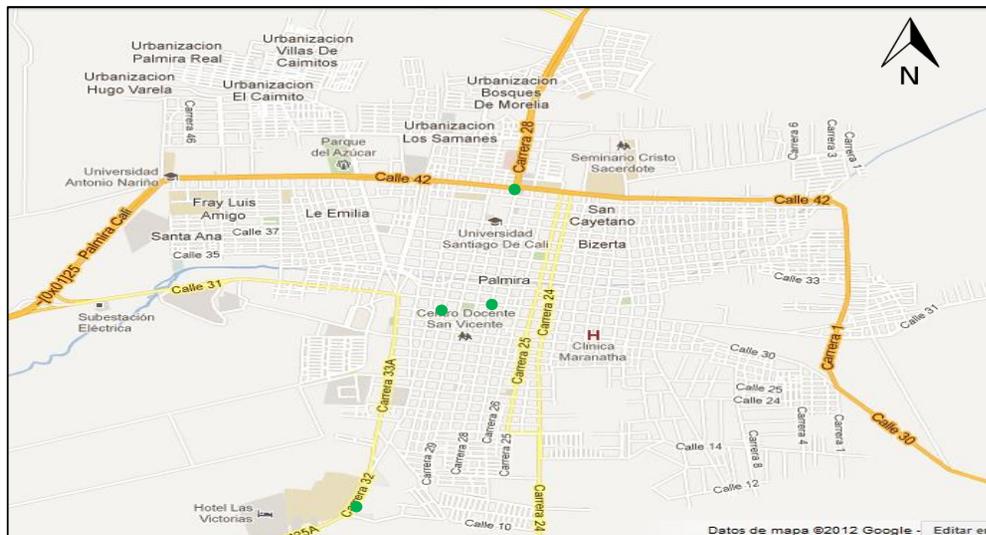
Tabla 6-11 Estaciones Maestras de Aforo de Ciclousuarios

Tipo de Estación	Estación
Maestra	Calle 30 x Carrera 31
	Calle 31 x Carrera 28
	Calle 42 x Carrera 28
	Carrera 33A x Calle 12

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 6-14, 2 estaciones están ubicadas en el centro de la ciudad, 1 en la glorieta de Versalles y 1 en proximidades de la Universidad Nacional. En conjunto, esta distribución busca capturar los patrones de movilidad de los ciclousuarios de la ciudad de Palmira.

Figura 6-14 Localización de Estaciones Maestras de Aforo de Ciclousuarios



Fuente: Elaboración propia

6.3.3.1 Estación Calle 30 - Carrera 31

La Tabla 6-12 relaciona las variaciones horarias de los flujos de ciclo usuarios en la estación localizada en la calle 30 con carrera 31. Es importante destacar que en este punto se observaron cerca de 3,300 ciclousuarios.

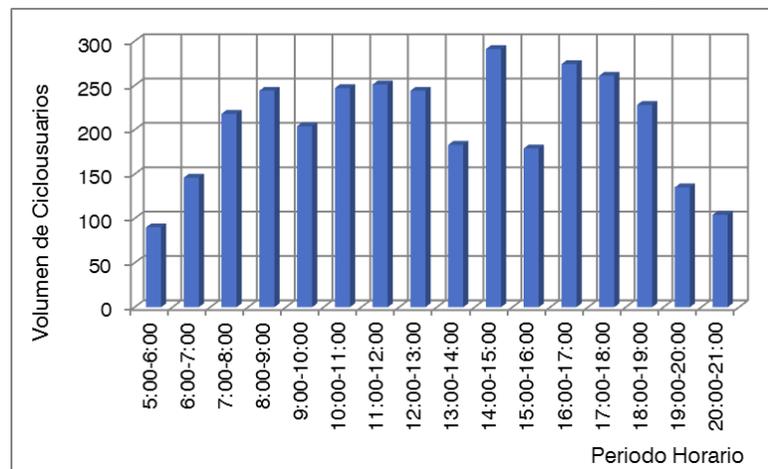
Tabla 6-12 Estación Calle 30 - Carrera 31. Flujos de Ciclousuarios

Periodo	Volumen de Ciclousuarios
5:00-6:00	90
6:00-7:00	146
7:00-8:00	218
8:00-9:00	244
9:00-10:00	204
10:00-11:00	247
11:00-12:00	251
12:00-13:00	244
13:00-14:00	183
14:00-15:00	291
15:00-16:00	179
16:00-17:00	274
17:00-18:00	261
18:00-19:00	228
19:00-20:00	135
20:00-21:00	104

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura 6-15 desde las 7:00 hasta las 19:00 horas se presenta un comportamiento casi constante en el perfil de ciclousuarios, destacándose un pico entre las 14:00 y las 15:00.

Figura 6-15 Estación Calle 30 - Carrera 31. Perfil Horario de Flujos de Ciclousuarios



Fuente: Elaboración propia

6.3.3.2 Estación Calle 31 - Carrera 28

En la Tabla 6-13 se presenta la distribución temporal de los 7,000 ciclousuarios que se registraron en la estación de la calle 30 con carrera 31

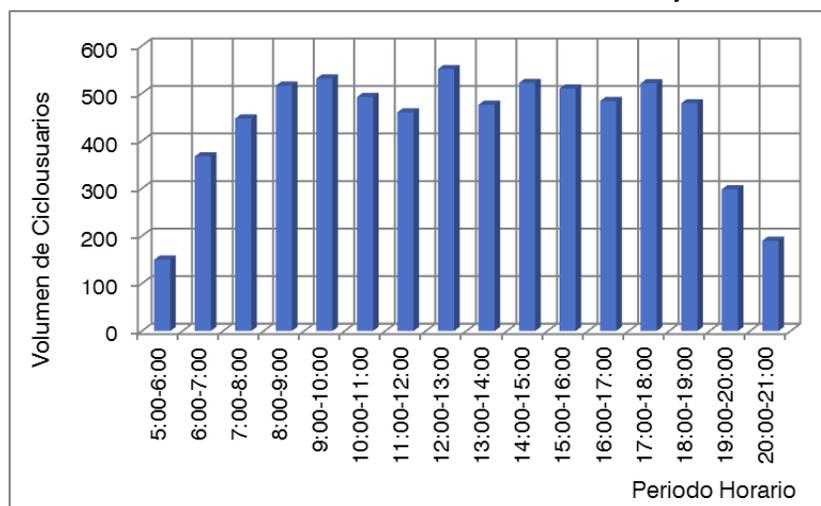
Tabla 6-13 Estación Calle 31 - Carrera 28. Flujos de Ciclousuarios

Periodo	Volumen de Ciclousuarios
5:00-6:00	150
6:00-7:00	367
7:00-8:00	447
8:00-9:00	516
9:00-10:00	531
10:00-11:00	492
11:00-12:00	460
12:00-13:00	551
13:00-14:00	476
14:00-15:00	522
15:00-16:00	510
16:00-17:00	484
17:00-18:00	521
18:00-19:00	479
19:00-20:00	298
20:00-21:00	190

Fuente: Elaboración propia

El perfil del tránsito diario representado en la Figura 6-16 muestra un comportamiento continuo del volumen de ciclousuarios, de igual manera se destaca la baja densidad de los flujos en las horas de la madrugada y noche.

Figura 6-16 Estación Calle 31 - Carrera 28. Perfil Horario de Flujos de Ciclousuarios



Fuente: Elaboración propia

6.3.3.3 Estación Calle 42 - Carrera 28

En la Tabla 6-14 se registran la distribución de los 6,500 ciclousuarios registrados en la estación de la calle 42 con carrera 28.

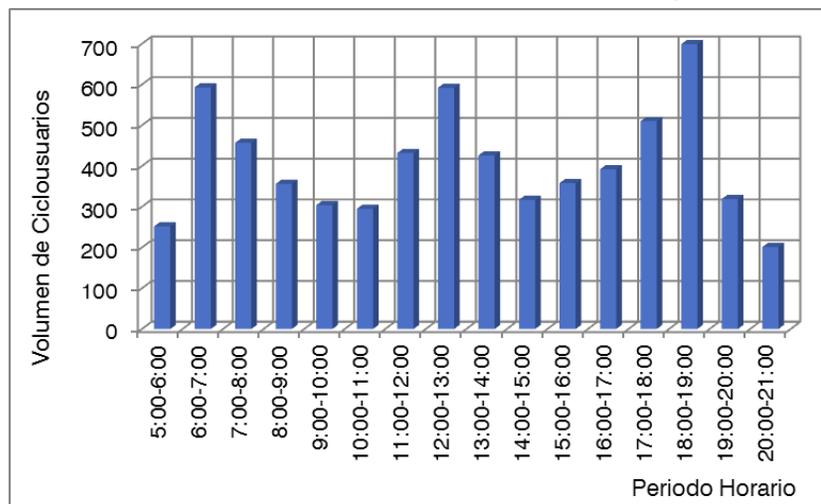
Tabla 6-14 Estación Calle 42 - Carrera 28. Flujos de Ciclousuarios

Periodo	Volumen de Ciclousuarios
5:00-6:00	252
6:00-7:00	593
7:00-8:00	457
8:00-9:00	356
9:00-10:00	304
10:00-11:00	295
11:00-12:00	432
12:00-13:00	592
13:00-14:00	426
14:00-15:00	317
15:00-16:00	358
16:00-17:00	392
17:00-18:00	510
18:00-19:00	699
19:00-20:00	319
20:00-21:00	201

Fuente: Elaboración propia

El perfil diario de la estación (ver Figura 6-17) muestra un comportamiento definido a lo largo del día con 3 picos registrados en la mañana (6:00 - 7:00), el medio día (12:00 - 13:00) y la noche (18:00 - 19:00).

Figura 6-17 Estación Calle 42 - Carrera 28. Perfil Horario de Flujos de Ciclousuarios



Fuente: Elaboración propia

6.3.3.4 Estación Carrera 33A - Calle 12

En la Tabla 6-15 se registran los volúmenes de ciclousuarios para la estación de la carrera 33a - calle 12. Se destaca un flujo diario de ciclousuarios de 2,300 unidades.

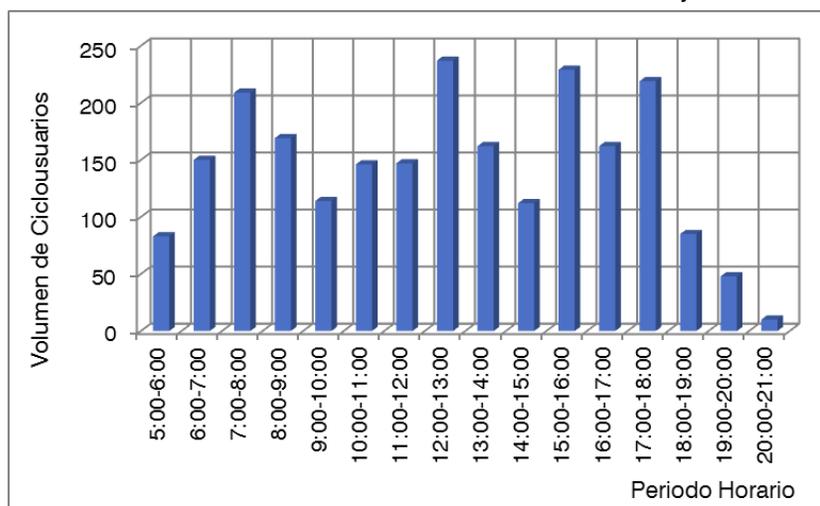
Tabla 6-15 Estación Carrera 33A - Calle 12. Flujos de Ciclousuarios

Periodo	Volumen de Ciclousuarios
5:00-6:00	83
6:00-7:00	150
7:00-8:00	209
8:00-9:00	169
9:00-10:00	114
10:00-11:00	146
11:00-12:00	147
12:00-13:00	237
13:00-14:00	162
14:00-15:00	112
15:00-16:00	229
16:00-17:00	162
17:00-18:00	219
18:00-19:00	85
19:00-20:00	48
20:00-21:00	10

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6-18 se muestra un comportamiento variado del volumen de ciclousuarios en la estación, la hora pico se presenta entre las 12:00 y 13:00 horas.

Figura 6-18 Estación Carrera 33A - Calle 12. Perfil Horario de Flujos de Ciclousuarios



Fuente: Elaboración propia

6.3.3.5 Perfil del Flujo de Ciclousuarios en la Ciudad

A partir del comportamiento registrado en las estaciones maestras se definió el perfil de la demanda diario a nivel de ciudad, la Tabla 6-16 presenta la información del volumen máximo diario.

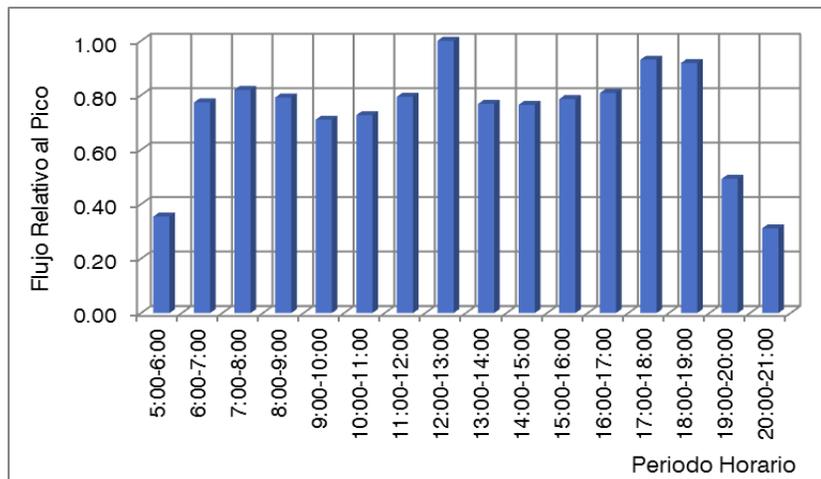
Tabla 6-16 Variación de los Flujos de Ciclousuarios

Periodo	Volumen Relativo
5:00-6:00	0.35
6:00-7:00	0.77
7:00-8:00	0.82
8:00-9:00	0.79
9:00-10:00	0.71
10:00-11:00	0.73
11:00-12:00	0.79
12:00-13:00	1.00
13:00-14:00	0.77
14:00-15:00	0.76
15:00-16:00	0.79
16:00-17:00	0.81
17:00-18:00	0.93
18:00-19:00	0.92
19:00-20:00	0.49
20:00-21:00	0.31

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la Figura 6-19 (Perfil agregado de la variación horaria de flujos de ciclousuarios) en la ciudad se presenta un comportamiento constante en el tránsito de bicicletas destacándose un pico en el medio día y bajos flujos en las horas de la noche.

Figura 6-19 Perfil Agregado de la Variación Horaria de Flujos de Ciclousuarios



Fuente: Elaboración propia

6.3.4 Estaciones Específicas de Aforo de Ciclousuarios

Para la caracterización del flujo de bicicletas en puntos complementarios a las estaciones maestras, se definieron estaciones específicas que buscan la cuantificación de los volúmenes durante el periodo pico del sistema. Las 4 estaciones específicas se registran en la Tabla 6-17.

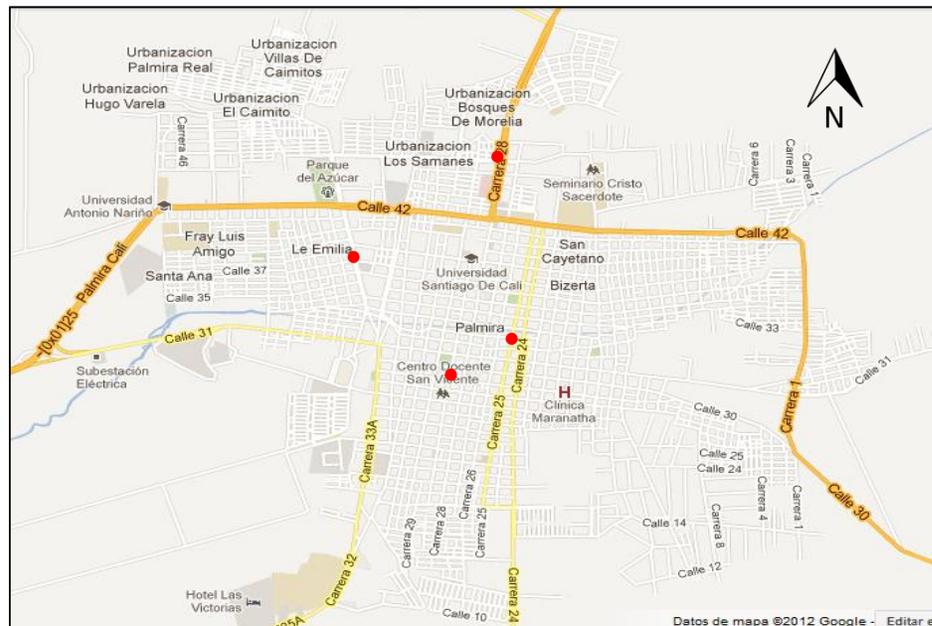
Tabla 6-17 Estaciones Específicas de Aforo de Ciclousuarios

Tipo de Estación	Estación
Específica	Carrera 28 x Calle 47
	Calle 37 x Carrera 35
	Calle 29 x Carrera 29
	Calle 33 x Carrera 25

Fuente: Elaboración propia

La localización de las estaciones específicas complementa el anillo configurado en torno al centro. La Figura 6-20 presenta la distribución espacial de dichas estaciones.

Figura 6-20 Localización de Estaciones Específicas de Aforo de Ciclousuarios



Fuente: Elaboración propia

Durante el periodo de toma se cuantificaron 3,600 bicicletas en tránsito en las intersecciones de las estaciones específicas. La distribución horaria y por estación de los flujos se muestra en la Tabla 6-18.

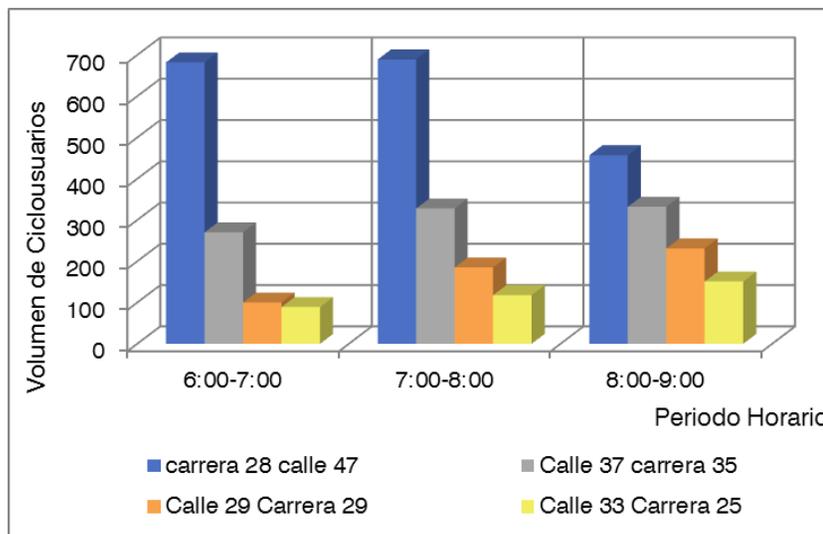
Tabla 6-18 Flujo de Ciclousuarios en Estaciones Específicas

Estación	Periodo	Volumen de Ciclousuarios
carrera 28 calle 47	6:00-7:00	682
	7:00-8:00	689
	8:00-9:00	457
Calle 37 carrera 35	6:00-7:00	270
	7:00-8:00	328
	8:00-9:00	332
Calle 29 Carrera 29	6:00-7:00	100
	7:00-8:00	185
	8:00-9:00	231
Calle 33 Carrera 25	6:00-7:00	89
	7:00-8:00	118
	8:00-9:00	151

Fuente: Elaboración propia

El perfil horario de los flujos se presenta en la Figura 6-21. Como se aprecia, la estación localizada en la carrera 28 con calle 47 presenta la mayor afluencia de estos flujos no motorizados.

Figura 6-21 Perfil Horario del Flujo de Ciclousuarios en Estaciones Específicas



Fuente: Elaboración propia