PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y SEGURA
ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA

Cal y Mayor Colombia S.A.S.

Deloitte.







FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD Y ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA – AMC

Etapa II: Diagnóstico integral de la movilidad

Junio de 2022

INFORMACIÓN DE CONTROL

Documento	Formulación y Elaboración del Plan Maestro de Movilidad y Estructuración del Sistema de Transporte Público del Área Metropolitana de Cúcuta – AMC
Centro de Costos	710-432
Fecha	Junio de 2022
Preparado por	Equipo Técnico

REGISTRO DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Versión	Autorización	
			Nombre / Cargo	Firma
1	07/04/2022	1	Jonny Leonardo Vásquez	
2	16/05/2022	2	Jonny Leonardo Vásquez	
3	13/06/2022	3	Jonny Leonardo Vásquez	
4	29/06/2022	4	Jonny Leonardo Vásquez	

La Unión Temporal Cal y Mayor - Deloitte desarrolló este estudio con un equipo de profesionales expertos en este tipo de proyectos. Los resultados entregados por **la Unión Temporal** representan su mejor juicio dentro del contexto de tiempo actual, empleando información recopilada para este estudio, así como disponible de diversas fuentes oficiales.

La información contenida en el presente informe corresponde a la metodología, plan de trabajo y cronograma bajo el cual se considerarán los lineamientos bases a seguir durante todo el desarrollo del Plan Maestro de Movilidad Sostenible para el Área Metropolitana de Cúcuta, AMC, ubicada en el departamento de Norte de Santander, los cuales son aprobados por todas las partes involucradas tanto el consultor como el cliente y el AMC

Cualquier otra parte autorizada por nuestro cliente para utilizar este informe sólo podrá hacerlo de manera completa y no en forma parcial o resumen.

EQUIPO



Leonardo Vásquez

Director

jvasquez@calymayor.com.mx

Gerente de consultoría Suramérica



Miguel Andrés Castillo

Experto el Movilidad y Transporte

macastillo@calymayor.com.mx

Consultor Principal



Edinson Antonio Torres

Coordinador de proyecto

etorress@calymayor.com.mx

Consultor Senior



Fernando Ballena

Coordinador Local

ballenafer@gmail.com

Consultor Junior



Andrés Gnecco

Experto en modelos Financieros y económicos

agnecco@deloitte.com

Esp. Financiero



Carolina Camacho Bolívar

Experta Legal

carolinacamachobolivar@gmail.com

Esp. Legal



Juan Antonio Hernández

Experto en ITS

juanantonioh@gmail.com

Esp. ITS



Paulo R. Motta

Experto el Movilidad y Transporte

paulomotta1953@gmail.com

Esp. Transporte Público



Adriana Sarmiento

Experta en Desarrollo Urbano

adrisar@gmail.com

Esp. Planeación Urbana



Estefanía Guzmán

Experto social

estefania.guzman.rincon@gmail.com

Esp. Social



Mario Álvarez

Experto BIM

bcastillo@calymayor.com.mx

Consultor



Angela Maritza Cristancho

Experta SIG

acristancho@calymayor.com.mx

Consultor Junior



Claudia Alfaro

Experto ambiental

alfarorios1@gmail.com

Esp. Ambiental



Héctor Monguí

Experto en Modelación de transporte

hmongui@gmail.com

Modelador



Mauricio Pinzón

Coordinador de Campo

jpinzon@calymayor.com.mx

Consultor



Charles Chávez

Estadístico

charles.chavez@c3analytics.com.co

Economista



Zahira Melissa Navarro

Equipo

znavarro@calymayor.com.mx

Consultor



Melissa Giseth Sanabria

Equipo

msanabria@calymayor.com.mx

Consultor



Lina Lozano

Equipo

linalozano24@hotmail.com

Consultor



María Alejandra Sánchez

Equipo

msanchezn@calymayor.com.mx

Consultor



July Johana Camacho

Equipo

jcamcho@calymayor.com.mx

Consultor



Alejandro Vargas

Equipo Deloitte

alvargas@deloitte.com

Consultor



Tomás Ochoa

Equipo

tochoa@calymayor.com.mx

Consultor



Lorena Infante

Equipo

einfante@calymayor.com.mx

Consultor

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 23

2 OBJETIVOS 25

2.1 OBJETIVO GENERAL 25
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 25
2.3 ALCANCES 26

3 METODOLOGÍA 28

4 DIAGNOSTICO DE LA INFORMACIÓN PRIMARIA 31

4.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE OFERTA DE INFRAESTRUCTURA 32
4.2 AFOROS VEHICULARES 33
4.3 ENCUESTAS ORIGEN – DESTINO (OD) A PASAJEROS 37
4.4 FRECUENCIA Y OCUPACIÓN VISUAL 38
4.5 ENCUESTAS ORIGEN – DESTINO (OD) A TRANSPORTE PRIVADO 40
4.6 ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DE OPERACIÓN Y AFOROS DE TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL 42
4.7 MODELOS DE CUATRO (4) ETAPAS 44
4.7.1 Etapa 1: Modelo de Generación y Atracción de Viajes 44
4.7.2 Etapa 2: Distribución 57
4.7.3 Etapa 3: Partición Modal 58
4.7.4 Etapa 4: Asignación 60

5 DIAGNOSTICO DE LAS DINÁMICAS DE MOVILIDAD 65

5.1 VOLÚMENES VEHICULARES 65
5.2 MOVILIDAD ACTIVA: PEATÓN Y BICICLETA 74
5.2.1 Movilidad en caminata 78
5.2.1.1 Aspectos sobre la demanda 78
5.2.1.2 Oferta de infraestructura 80
5.2.2 Movilidad en bicicleta 82
5.2.2.1 Aspectos sobre la demanda 82
5.2.2.2 Oferta de infraestructura 85
5.2.2.3 Proyectos de infraestructura futuros 95
5.2.3 Conclusiones 99
5.3 TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO 100
5.3.1 Oferta de transporte 100
5.3.1.1 Descripción de la Infraestructura vial 100

5.3.1.2 Caracterización de paraderos 119
5.3.1.3 Caracterización de Puntos de despacho 122
5.3.1.4 Caracterización del parque vehicular 125
5.3.1.5 Cobertura y accesibilidad del sistema 130
5.3.1.6 Sobreposición de rutas y longitudes 133
5.3.1.7 Velocidades de recorrido de las rutas de TPC 139
5.3.1.8 Esquema tarifario 141
5.3.1.9 Infraestructura de terminales 141
5.3.2 Caracterización de la demanda 147
5.3.2.1 Demanda diaria, Demanda temporal 147
5.3.2.2 Demanda por tramo 148
5.3.2.3 Ocupación 152
5.3.2.4 Ascensos y descensos 155
5.3.2.5 Encuestas Origen – destino en transporte público 157
5.3.2.6 Indicadores 164
5.4 TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL 168
5.4.1 Caracterización vehicular de la oferta 168
5.4.2 Resultados de las encuestas para la caracterización de la oferta 171
5.4.3 Rutas de transporte público individual colectivo 178
5.4.4 Resultados de los aforos vehiculares. 180
5.4.5 Medidas para mejoramiento del servicio 183
5.5 TRANSPORTE PRIVADO 183
5.5.1 Pico y placa 185
5.5.2 Dinámicas de movilidad del transporte privado 186
5.5.2.1 Dinámica de movilidad en Cúcuta 187
5.5.2.2 Dinámica de movilidad Anillos Viales y Autopista internacional 192
5.5.2.3 Dinámicas de movilidad en los municipios del AMC aledaños a Cúcuta 194
5.5.2.4 . Resultados Encuestas OD de interceptación 200
5.5.3 Señalización vial 206
5.5.3.1 Señalización vial centro de Cúcuta 206
5.5.3.2 Señalización vial Los Patios 211
5.5.3.3 Señalización Villa del Rosario 216
5.5.3.4 Señalización Municipios de El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander 218
5.6 TRANSPORTE DE CARGA Y LOGÍSTICA 218
5.6.1 Visión del país en materia de transporte y logística 218
5.6.2 Proyectos y Planes de Desarrollo 220
5.6.2.1 Instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios del AMC 222

5.6.3 Diagnóstico del sector 226
5.6.3.1 Fortalecimiento de la capacidad instalada de Zonas Francas y Parques Industriales 226
5.6.3.2 Corredores logísticos para el ingreso y salida de mercancías 229
5.6.3.3 Restricciones a las operaciones de cargue y descargue 234
5.6.4 Diagnóstico de los patrones espaciales del movimiento de carga 236
5.6.4.1 Delimitación de la zona de influencia del proyecto 236
5.6.4.2 Diagnóstico del movimiento de carga en el contexto Nacional 236
5.6.4.3 Diagnóstico del movimiento de carga en el AMC (encuestas Origen Destino) 244
5.6.5 Análisis de la Logística Metropolitana 249
5.6.5.1 Análisis espacial de la interacción logística 249
5.6.5.2 Análisis de proceso de logística actual 254
5.7 INTEGRACIÓN REGIONAL 257
5.7.1 Conexión AMC (Colombia) – Maracaibo (Venezuela) 258
5.7.2 Conexión AMC – Costa Caribe 258
5.7.3 Conexión AMC – Cundinamarca/Antioquia 259
5.7.4 Proyectos estratégicos 259
5.8 GESTIÓN DE LA MOVILIDAD 260
5.8.1 Recopilación de Información 261
5.8.1.1 Sistema de Semaforización 261
5.8.1.2 Tecnología presente en el Transporte Público 266
5.8.1.3 Sistema de foto detección 279
5.8.2 Evaluación de los Sistemas Existentes 283
5.8.2.1 Sistema de Semaforización 283
5.8.2.2 Tecnología en el Transporte Público 284
5.8.2.3 Sistema de foto detección 285
5.9 ESTACIONAMIENTOS 286
5.9.1 Oferta y demanda de estacionamiento en vía 286
5.9.1.1 Bahías de estacionamiento en el centro de San José de Cúcuta 287
5.9.1.2 Estacionamiento en vía 290
5.9.2 Oferta y demanda del estacionamiento fuera de vía 301
5.9.3 Caracterización de los usuarios 308
5.10 SEGURIDAD VIAL 312
5.10.1 Siniestralidad vial en el contexto nacional 312
5.10.2 Siniestralidad vial en el contexto Regional 314
5.10.3 Siniestralidad vial en el contexto metropolitano 317

5.10.3.1 Cúcuta 317
5.10.3.2 El Zulia 321
5.10.3.3 Los Patios 324
5.10.3.4 Villa del Rosario 327
5.10.3.5 Puerto Santander 330
5.10.3.6 San Cayetano 333
5.10.4 Análisis de puntos críticos de siniestralidad en el AMC 336
5.10.5 Análisis de la variabilidad temporal de los siniestros en el AMC 341
5.10.6 Medidas de control en seguridad vial 342
5.10.7 Medidas de educación en seguridad vial 343
5.11 ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD CON ENFOQUE DE GÉNERO 345
5.11.1 Contexto general de género en el AMC 346
5.11.2 Movilidad y Género 347
5.11.2.1 Diferencias en patrones de viaje – Economía y movilidad del cuidado 347
5.11.2.2 Inclusión laboral e independencia económica 348
5.11.2.3 Seguridad personal en la movilidad desde una perspectiva de género 349
5.12 ANALISIS DE LA MOVILIDAD ENCUESTAS EODH 351
5.12.1 Diseño muestral 351
5.12.1.1 Objetivos generales de la encuesta 351
5.12.1.2 Universo de estudio 351
5.12.1.3 Marco muestral 351
5.12.2 Método estadístico de muestreo 353
5.12.2.1 Probabilístico 353
5.12.2.2 De conglomerados 353
5.12.2.3 Estratificado 354
5.12.2.4 Bietápico 355
5.12.3 Actualización del marco muestral 355
5.12.4 Tamaño de la muestra 356
5.12.5 Asignación de la muestra 357
5.13 INDICADORES DE MOVILIDAD 359
5.13.1 indicadores de los hogares 360
5.13.1.1 Estrato socioeconómico 360
5.13.1.2 Tamaño medio del hogar por estrato 361
5.13.1.3 Tasa de motorización 362
5.13.1.4 Viajes por hogar 362
5.13.1.5 Tipo de vivienda 365
5.13.1.6 Pertenece al SISBEN 367

5.13.1.7 Condición de discapacidad 368
5.13.1.8 Análisis por género 371
5.13.1.9 Perfil horario 375
5.13.1.10 Motivo de los viajes 375
5.13.1.11 Tiempo de viaje 377
5.13.1.12 Modo de transporte 378
5.13.1.13 Modo de inmovilidad 380

6 PARTICIPACIÓN CIUDADANA 381

6.1 ACTORES SOCIALES 381
6.1.1 Proceso para la caracterización de actores clave 381
6.1.2 Mapeo de actores 382
6.1.2.1 Nivel de importancia alta, aceptación positiva 384
6.1.2.2 Nivel de importancia alta, aceptación neutra 385
6.1.2.3 Nivel de importancia media, aceptación positiva 385
6.1.2.4 Nivel de importancia media, aceptación neutra 386
6.1.2.5 Nivel de importancia baja, aceptación positiva 386
6.1.2.6 Nivel de importancia baja, aceptación neutra 386
6.1.2.7 Opositores 387
6.1.3 Actores y su nivel de participación 387
6.1.3.1 Informar 387
6.1.3.2 Consultar 388
6.1.3.3 Involucrar 388
6.1.3.4 Colaborar 389
6.1.4 Comunicación, divulgación y acompañamiento social 389

6.2 DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE MOVILIDAD DE ACUERDO CON LA PERCEPCIÓN DE LA CIUDADANÍA 390
6.2.1 Fortalezas de la movilidad en el AMC 390
6.2.1.1 Transporte público 391
6.2.1.2 Espacio público y vías 392
6.2.1.3 Movilidad 392
6.2.1.4 Ciudadanía y cultura 392
6.2.1.5 Ciclorrutas 392
6.2.1.6 Oportunidades para motivar al aumento de ciclistas urbanos 393
6.2.2 Debilidades de la movilidad en el AMC 393
6.2.2.1 Transporte público 394
6.2.2.2 Espacio público y vías 397

6.2.2.3 Movilidad 400
6.2.2.4 Ciudadanía y cultura 401
6.2.2.5 Seguridad 404
6.2.2.6 Ciclorrutas 404
6.2.2.7 Autoridad y control 405
6.3 CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMALIDAD E ILEGALIDAD QUE AFECTA LA DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO 405
6.3.1 Caracterización general 405
6.3.2 Organización 406
6.3.3 Tarifas 407
6.3.4 Percepción de actores 407
6.3.4.1 Motivaciones de uso 407
6.3.4.2 Motivaciones de prestación de servicio 408
6.3.4.3 Restricciones para la ejecución de Control 408
6.3.4.4 Impactos 408
6.3.5 Plan Estratégico Metropolitano de Control al Cumplimiento del Marco Normativo de Transporte - 2022 409
7 ANÁLISIS DOFA 410
8 ANEXOS 426

TABLA DE TABLAS

Tabla 3-1 Principales fuentes de recopilación de información 29
Tabla 4-1 Descripción de los aforos recopilados en campo 34
Tabla 4-2 Cantidad de aforos por municipio 34
Tabla 4-3 Número de encuestas realizadas 37
Tabla 4-4 Zonificación 49
Tabla 4-5 Rutas Autorizadas del AMC 52
Tabla 5-1 Resumen de los volúmenes en los periodos de máxima demanda de cada estación – Día Hábil 69
Tabla 5-2 Resumen de los volúmenes en los periodos de máxima demanda de cada estación – Día No Hábil 73
Tabla 5-3 Descripción de ciclorrutas existentes 86
Tabla 5-4 Longitud por sentido y número de carriles 103
Tabla 5-5 Puntos de despacho rutas de transporte publico AMC 122
Tabla 5-6 Flota operacional autorizada de transporte público AMC 125
Tabla 5-7 Cantidad de flota por edad y empresa 127
Tabla 5-8 Capacidad de la flota vehicular 127
Tabla 5-9 Empresas de Transporte Público AMC 130
Tabla 5-10 Clasificación rutas de transporte publico AMC 135
Tabla 5-11 Intervalo de paso de rutas empresa. 135
Tabla 5-12 Intervalos por sentido para cada ruta 136
Tabla 5-13 Velocidades de recorrido rutas actuales AMC 139
Tabla 5-14 Velocidad promedio de recorrido por empresa de transporte 140
Tabla 5-15 Pasajeros a bordo hora pico puntos FOV 148
Tabla 5-16 Ocupación promedio hora pico puntos FOV 152
Tabla 5-17 Tiempo de viaje 158
Tabla 5-18. Índice de pasajeros por kilómetro (IPK) 165
Tabla 5-19 Antigüedad de la oferta de transporte individual por empresa 169
Tabla 5-20. Parámetros operacionales de la tarifa del transporte público individual 172
Tabla 5-21 Rutas de servicio de transporte público colectivo identificadas. 179
Tabla 5-22 Tiempo de viaje autos 202
Tabla 5-23 Tiempo de viaje motos 202
Tabla 5-24 Total de carga nacional por segmento de demanda 237
Tabla 5-25 Lote promedio - relación toneladas/viaje 237
Tabla 5-26 Total de la carga generada en los seis (6) municipios del AMC por segmento de demanda 243
Tabla 5-27 Total de la carga atraída en los seis (6) municipios del AMC por segmento de demanda 244
Tabla 5-28 Duración del viaje en transporte de carga 247
Tabla 5-29 Estadística parque Automotor 266
Tabla 5-30 Disposición de cupos de estacionamiento público fuera de vía en el centro de Cúcuta 301
Tabla 5-31 Disposición de establecimientos de estacionamiento público fuera de vía en el centro de Cúcuta 302
Tabla 5-32 Siniestros viales Región Centro Oriente 314
Tabla 5-33 Atributos y variables incluidas dentro del marco muestral 352
Tabla 5-34 Medidas de tendencia y dispersión de la cantidad de hogares por sector censal en el AMC 354
Tabla 5-35 Distribución de hogares y personas por municipio dentro del AMC (2022) 355

Tabla 5-36 Distribución de la muestra por estrato 358
Tabla 5-37 Listado maestro de selección por estrato y unidades muestrales 358
Tabla 6-1 Percepción de comportamiento de actores viales (1: nada irritado – 4: muy irritado).....402
Tabla 7-1 Matriz DOFA – Etapa de diagnóstico del PMSS y STP del Área Metropolitana de Cúcuta: Oportunidades y Fortalezas 411
Tabla 7-2 Matriz DOFA – Etapa de diagnóstico del PMSS y STP del Área Metropolitana de Cúcuta: Debilidades y Amenazas 417

TABLA DE FIGURAS

Figura 2-1 Principales fuentes de información 26
Figura 3-1 Enfoque multidimensional del PMSS 28
Figura 3-2 Metodología general para el diagnóstico del PMSS y STP 29
Figura 4-1. Recorridos de videos de inventario. 33
Figura 4-2 Distribución espacial de los puntos de aforo 35
Figura 4-3 Toma de información mediante cámaras 36
Figura 4-4 Puntos de toma de información 38
Figura 4-5 Distribución de puntos FOV 39
Figura 4-6 Tipologías vehiculares para FOV 40
Figura 4-7 Niveles de ocupación de los vehículos del transporte público de pasajeros 40
Figura 4-8 Puntos de toma de información encuestas O-D transporte privado 41
Figura 4-9. Puntos de toma de información para la caracterización de taxistas (aforos -Azul y encuestas – Verde) 43
Figura 4-10 Modelo de Transporte de 4 etapas 44
Figura 4-11 Factores Principales de los modelos de generación 45
Figura 4-12 Patrones de uso de suelo 45
Figura 4-13 Características Socioeconómicas del modelo de generación 46
Figura 4-14 Zonificación del año 2008 48
Figura 4-15 Zonificación a emplear en el estudio 49
Figura 4-16 Conectores entre Zonas y paraderos 50
Figura 4-17 Caracterización Red Vial 51
Figura 4-18 Inventario de Rutas del AMC 52
Figura 4-19 Segmentos de Demanda 54
Figura 4-20 Pasos de elección para el modelo logit 56
Figura 4-21 Esquema Modelo de Distribución 57
Figura 4-22 Modos de Transporte 58
Figura 4-23 Modelo de Partición modal 59
Figura 4-24 Función BPR 61
Figura 4-25 Función Cónica 62
Figura 4-26 Función Akcelik 63
Figura 5-1 Ficha a detalle de cada estación aforada 66
Figura 5-2 Volúmenes vehiculares en mixtos y equivalentes 68
Figura 5-3 Perfil horario de demanda según el consolidado de estaciones maestras – Día Hábil 71
Figura 5-4 Composición vehicular del total de vehículos aforados – Día Hábil 72
Figura 5-5 Composición vehicular en la hora de máxima demanda de la ciudad – Día Hábil 72
Figura 5-6 Perfil horario de demanda según el consolidado de estaciones maestras – Día No Hábil 73
Figura 5-7 Composición vehicular del total de vehículos aforados – Día No Hábil 74
Figura 5-8 Composición vehicular en la hora de máxima demanda de la ciudad – Día No Hábil 74
Figura 5-9 Pregunta 9 – Encuesta Movilidad Sostenible – Alcaldía de Cúcuta 75
Figura 5-10 Pregunta 10 – Encuesta Movilidad Sostenible – Alcaldía de Cúcuta 76
Figura 5-11 Pregunta 10 – Encuesta Movilidad Sostenible – Alcaldía de Cúcuta 76
Figura 5-12 Pregunta 25 – Encuesta Movilidad Sostenible – Alcaldía de Cúcuta 77
Figura 5-13 Distribución modal de los viajes en Cúcuta - EODH 77

Figura 5-14 Tiempo de caminata para acceder al TPC según EODH 78
Figura 5-15 Matriz de caminata de cuadras para acceder al transporte 78
Figura 5-16 Percepción del estado de andenes según EODH. 79
Figura 5-17 Motivo de viaje de las personas que realizan caminata. 79
Figura 5-18 Principales problemáticas presentes en el espacio público 80
Figura 5-19 Ciclovía Dominical en el Malecón 83
Figura 5-20. Motivos de viaje de las personas que usan bicicleta 83
Figura 5-21. Líneas de deseo – Viajes en bicicleta 84
Figura 5-22 Inventario de ciclorrutas existentes 85
Figura 5-23 Pregunta ¿Por qué no usa la bici? - EODH 90
Figura 5-24 Pregunta ¿Qué aspecto considera que se debe mejorar? - EODH 91
Figura 5-25 Pregunta Principales problemáticas culturales a subsanar - EODH 92
Figura 5-26 Problemáticas más comunes en la red de ciclorrutas existentes 93
Figura 5-27 Cicloparqueaderos instalados 94
Figura 5-28 Sección transversal propuesta – Malla central 95
Figura 5-29 Propuesta de implementación de Ciclorrutas 96
Figura 5-30 Secciones transversales propuestas – Plan piloto 97
Figura 5-31 Trazado Ruta Ecoturística (arriba) y sección transversal propuesta (abajo) 98
Figura 5-32 Propuesta Sistema de Bicicletas Públicas – Zona Centro 99
Figura 5-33 Infraestructura vial por clasificación 102
Figura 5-34 Red vial por sentido y número de carriles 104
Figura 5-35 Sentidos viales zona centro 105
Figura 5-36 Velocidad de los corredores en la HMD para un día típico 106
Figura 5-37 Velocidades en la zona centro 107
Figura 5-38 Estado de vías pavimentadas en el AMC 108
Figura 5-39 Corredores viales principales 109
Figura 5-40 Estado de Pavimento Diagonal Santander 110
Figura 5-41 Estado pavimento Autopista Atalaya 110
Figura 5-42 Estado de Pavimento Avenida Gran Colombia 111
Figura 5-43 Estado de Pavimento Avenida Libertadores 111
Figura 5-44 Estado de Pavimento Avenida Las Américas 112
Figura 5-45 Estado de Pavimento Avenida 0 113
Figura 5-46 Estado de Pavimento Avenida Canal Bogotá 113
Figura 5-47 Estado de Pavimento Autopista San Antonio 114
Figura 5-48 Estado de Pavimento Avenida Demetrio Mendoza- Vía Ureña 114
Figura 5-49 Estado de Pavimento Anillo Vial Oriental 115
Figura 5-50 Estado de pavimento Anillo Vial Occidental 115
Figura 5-51 Estado del pavimento Avenida 10 116
Figura 5-52 Estado del pavimento Avenida 7 116
Figura 5-53 Estado del pavimento Avenida 8 117
Figura 5-54 Estado de pavimento Avenida Aeropuerto. 117
Figura 5-55 Estado de pavimento Avenida Guaimaral 118
Figura 5-56 Estado de pavimento Vía Ocaña 118
Figura 5-57 Señalización de paraderos San José de Cúcuta 119
Figura 5-58 Paraderos de Transporte Público AMC 120
Figura 5-59. Señalización de paraderos Los Patios 120
Figura 5-60. Señalización de paraderos Villa del Rosario 121

Figura 5-61 Ejemplo de paradero....122
Figura 5-62 Despacho La Paz y Progreso....124
Figura 5-63 Despacho Escalibrini....124
Figura 5-64 Distribución porcentual de la flota por tipo de vehículo....125
Figura 5-65 Distribución porcentual de la flota por antigüedad....126
Figura 5-66 Edad del parque automotor por empresa....127
Figura 5-67 Cobertura de las rutas prestada por las empresas de Transporte Público AMC....129
Figura 5-68 Cobertura del transporte público AMC....131
Figura 5-69 Ejemplo de paso seguro....132
Figura 5-70 Clasificación rutas de transporte publico AMC....134
Figura 5-71.Terminales de pasajeros en el AMC.....142
Figura 5-72. Terminal de transporte de San José de Cúcuta....143
Figura 5-73.Terminal de transporte de Berlinas (Izq) y Coopetran (Der)....144
Figura 5-74. Terminal de transporte de Los Patios....144
Figura 5-75.Terminal de transporte de Villa del Rosario....145
Figura 5-76. Terminal de transporte Satélite de Puerto Santander....145
Figura 5-77. Terminal de transporte Satélite del Zulia....146
Figura 5-78. Terminal de transporte parque principal de San Cayetano....146
Figura 5-79 Comportamiento de la demanda diaria Estación Maestra FOV 15....147
Figura 5-80 Comportamiento de la demanda diaria Estación Maestra FOV 2....148
Figura 5-81 Pasajeros/hora del sistema de transporte público....151
Figura 5-82 Ocupación promedio del sistema de transporte público....154
Figura 5-83 Porcentaje de ocupación vs. No. de vehículos....155
Figura 5-84 Mapa de calor ascensos descensos....156
Figura 5-85 Perfil de carga ruta TP01....157
Figura 5-86 Motivo de viaje....158
Figura 5-87 Orígenes de viaje....159
Figura 5-88 Destinos de viaje....159
Figura 5-89 Participación de uso de otro modo....160
Figura 5-90 Partición modal de uso de otros modos para viajes de última milla desde el TPUC....160
Figura 5-91 Participación por género en el transporte público....161
Figura 5-92 Motivo de viaje por género....162
Figura 5-93 Participación por grupos etarios y género....162
Figura 5-94 Participación por estrato....163
Figura 5-95 Participación por ingreso mensual....163
Figura 5-96 Líneas de deseo TP....164
Figura 5-97 Crecimiento del parque automotor del transporte público individual por municipio....169
Figura 5-98 Antigüedad del parque automotor de taxis....170
Figura 5-99 Tipo de vehículos del servicio de transporte público individual....171
Figura 5-100. Restricción vehicular para transporte público individual “Placa -día”....173
Figura 5-101. Distribución de rango de horas trabajabas por un conductor de taxi....174
Figura 5-102. Distribución horaria de taxis en el AMC, día típico....174
Figura 5-103. Composición usuarios de transporte publico individual por género y estrato....175
Figura 5-104.Motivos de viaje en transporte público individual en el AMC....176
Figura 5-105. Tiempo de carrera más frecuente con relación nivel de ocupación....176
Figura 5-106 Longitud recorrida más frecuente de carreras por empresa de taxi....177

Figura 5-107 Porcentaje de tiempo de espera en paradero....177
Figura 5-108 Zona amarilla Centro Comercial Ventura Plaza 178
Figura 5-109 Zona amarilla Hospital Universitario Erasmo Meoz....178
Figura 5-110 Identificación de taxis que realizan el servicio individual colectivo.....179
Figura 5-111 Trayecto de ruta de transporte público individual Colectivo Antonia Santos....180
Figura 5-112 Ocupación de vehículos de transporte público individual entre semana.....181
Figura 5-113 Ocupación de vehículos de transporte público individual fin de semana. 182
Figura 5-114 Medidas de gestión al transporte público individual. 183
Figura 5-115 Polígono sector con pico y placa 186
Figura 5-116 Intensidad de volúmenes de transporte privado AMC....187
Figura 5-117 Interacción del transporte privado centro de Cúcuta 188
Figura 5-118 Principales sitios atractores en el centro de Cúcuta....189
Figura 5-119 Ocupación de calzada en el centro de Cúcuta 190
Figura 5-120 Comercio ambulante sobre calzada, Cúcuta....190
Figura 5-121 Comercio ocupando calzada, Cúcuta 191
Figura 5-122 Interacción del transporte privado Cordón externo AMC....193
Figura 5-123 Invasión de la calzada por parqueo en Vía Avenida 10 194
Figura 5-124 Interacción del transporte privado El Zulia....195
Figura 5-125 Interacción del transporte privado Los Patios....196
Figura 5-126 Invasión de calzada por estacionamiento Redoma los Patios 197
Figura 5-127 Invasión de calzada por parqueo en vía Avenida 10 con calle 30 Los Patios....197
Figura 5-128 Estacionamiento en vía y ventas ambulantes centro Los Patios....198
Figura 5-129 Interacción del transporte Villa del Rosario 199
Figura 5-130 Interacción del transporte privado San Cayetano....200
Figura 5-131 Motivo de viaje 201
Figura 5-132 Estrato socioeconómico....201
Figura 5-133 Orígenes de viaje autos 203
Figura 5-134 Orígenes de viaje motos 203
Figura 5-135 Destinos de viaje autos....204
Figura 5-136 Destinos de viaje motos....204
Figura 5-137 Líneas de deseo autos....205
Figura 5-138 Líneas de deseo motos....206
Figura 5-139 Señalización vertical centro Cúcuta....207
Figura 5-140 Señalización preventiva centro de Cúcuta....208
Figura 5-141 Señalización reglamentaria centro de Cúcuta 208
Figura 5-142 Señalización informativa centro de Cúcuta....209
Figura 5-143 Estado de la señalización vertical centro de Cúcuta 210
Figura 5-144 Demarcación centro Cúcuta....210
Figura 5-145 Distribución de la demarcación en el centro de Cúcuta 211
Figura 5-146 Señalización vertical municipio de Los Patios 212
Figura 5-147 Tipo de señalización vertical Los Patios 213
Figura 5-148 Señalización reglamentaria Los Patios....213
Figura 5-149 Señalización preventiva Los Patios 214
Figura 5-150 Señalización informativa Los Patios 214
Figura 5-151 Demarcación municipio de Los Patios....215
Figura 5-152 Distribución de demarcación por tipología Los Patios....216
Figura 5-153. Señalización vial en Villa del Rosario 217

Figura 5-154 Variantes viales sobre el casco urbano del municipio de Los Patios 224
Figura 5-155 Puntos y Nodos de Carga 226
Figura 5-156 Zona Franca de Cúcuta – Predios disponibles 227
Figura 5-157 Zona Industrial de Cúcuta 228
Figura 5-158 Sección típica Avenida 7 sector Anillo Vial hasta Avenida Libertadores 229
Figura 5-159 Sección típica Avenida 7 sector Avenida Libertadores hasta Diagonal Santander 230
Figura 5-160 Disminución de la capacidad vial por estacionamiento de vehículos de carga a borde de vía – Sector Anillo Vial – Av. Libertadores 230
Figura 5-161 Disminución de la capacidad vial por estacionamiento de vehículos de carga a borde de vía – Sector Av. Libertadores – Diagonal Santander 231
Figura 5-162 Disminución de la capacidad vial por estacionamiento de vehículos de carga a borde de vía – Sector Zona Industrial 231
Figura 5-163 Cruces peatonales a riesgo en corredor logístico de la carrera séptima 232
Figura 5-164 Estado de la carpeta asfáltica en la avenida 6 233
Figura 5-165 Estado de carpeta de rodadura (afirmado) en circuito local de la Zona Industrial de Cúcuta 233
Figura 5-166 Zona Céntrica para control y vigilancia de la circulación y cargue y descargue de mercancías 234
Figura 5-167 Vehículos de carga observados en la distribución de mercancías en la zona centro de la ciudad 235
Figura 5-168 Movimiento de carga en toneladas del país en el año 2021 239
Figura 5-169. Movimiento de carga en toneladas con origen o destino Norte de Santander en el año 2021 (Líneas de deseo) 240
Figura 5-170. Movimiento de carga en toneladas con origen Norte de Santander en el año 2021 (Producción) 241
Figura 5-171. Movimiento de carga en toneladas con Destino Norte de Santander en el año 2021 (Atracción) 242
Figura 5-172 Generación y atracción de viajes de carga en el AMC 245
Figura 5-173 Participación por municipio y región en la producción y atracción de carga 246
Figura 5-174 Principales líneas de deseo en la operación de carga del AMC 247
Figura 5-175 Tipo de viaje en el transporte de carga 248
Figura 5-176 Tipología de Carga contexto regional 249
Figura 5-177 Radiografía de las zonas francas del país 250
Figura 5-178 Ubicación de nodos generadores y atractores de carga 251
Figura 5-179. Zonas de concentración de la actividad logística y actividades de cargue y descargue 252
Figura 5-180 Movimiento de mercancías en la región 254
Figura 5-181 Proceso de logística actual en la región Centro Oriente 255
Figura 5-182 Índice de logística regional Santanderes 256
Figura 5-183 Cifras logística en la región 257
Figura 5-184 Trazado general del proyecto multimodal Ferrocarril del Catatumbo 260
Figura 5-185 Controlador 32TFI 261
Figura 5-186 Intersecciones semaforizadas Los Patios 261
Figura 5-187 Intersección Av 10 - Cl 6 263
Figura 5-188 Programación del controlador semafórico Av 10 – Cl 6 263
Figura 5-189 Intersecciones semafóricas del municipio de Villa del Rosario 264
Figura 5-190 Intersecciones Semafóricas Cúcuta georreferenciada 266
Figura 5-191 Reportes Coomicro 268
Figura 5-192 Ubicación GPS de los vehículos Coomicro. 269
Figura 5-193 Reporte de caídas por ruta Coomicro 269

Figura 5-194 Ubicación GPS de los vehículos Cootransfronorte....270
Figura 5-195 Ubicación GPS de los vehículos Cootransoriente....271
Figura 5-196 Reportes Corta Distancia....273
Figura 5-197 Ubicación GPS de los vehículos Corta Distancia....273
Figura 5-198 Reporte de caídas por ruta Corta Distancia....274
Figura 5-199 Ubicación GPS de los vehículos Petrolea....275
Figura 5-200 Ubicación GPS de los vehículos Guasimales....276
Figura 5-201 Pantalla principal Centro de control Guasimales....277
Figura 5-202 Historial GPS de los vehículos Tonchala....278
Figura 5-203 Aplicativo móvil personal administrativo software Sonar....278
Figura 5-204 Radares de Velocidad Los Patios....280
Figura 5-205 Cámaras de foto detección....280
Figura 5-206 Funcionamiento Foto Multas Cúcuta....282
Figura 5-207 Ubicación geográfica de cámaras de Foto multas Cúcuta....283
Figura 5-208. Componentes del sistema de estacionamientos de una ciudad....286
Figura 5-209 División del centro de Cúcuta en sub-zonas....287
Figura 5-210 Afectación al espacio público destinado a peatones por la disposición de bahías....289
Figura 5-211 Afectación al espacio público destinado a peatones por la disposición de bahías....290
Figura 5-212 Sectores de parqueo en vía en el centro de Cúcuta....291
Figura 5-213 Cantidad máxima de vehículos por manzana Subzona I....292
Figura 5-214 Comportamiento de estacionamiento a lo largo del día Subzona I....292
Figura 5-215 Ubicación de la manzana 30 Subzona I....293
Figura 5-216 Cantidad máxima de vehículos por manzana Subzona II....293
Figura 5-217 Comportamiento de estacionamiento a lo largo del día Subzona II....294
Figura 5-218 Ubicación de la manzana 25 Subzona II....294
Figura 5-219 Cantidad máxima de vehículos por manzana Subzona III....295
Figura 5-220 Comportamiento de estacionamiento a lo largo del día Subzona III....296
Figura 5-221 Ubicación de la manzana 3 y 20 Subzona III....296
Figura 5-222 Cantidad máxima de vehículos por manzana Subzona IV....297
Figura 5-223 Comportamiento de estacionamiento a lo largo del día Subzona IV....297
Figura 5-224 Ubicación de la manzana 53 Subzona IV....298
Figura 5-225 Definición preliminar de zonas y corredores restringidas para el estacionamiento en vía y de polígonos regulados para el sistema de estacionamiento en vía....300
Figura 5-226 Distribución de parqueo fuera de vía en el centro de Cúcuta....303
Figura 5-227 Sectores de parqueo fuera de vía en el AMC....305
Figura 5-228 Cantidad de parqueaderos con zona de parqueo para bicicletas....305
Figura 5-229 Demarcación de zonas de parqueo....306
Figura 5-230 Señalización de zonas de parqueo....306
Figura 5-231 Seguridad en los estacionamientos.....306
Figura 5-232 Relación de bienes en los estacionamientos.....306
Figura 5-233 Póliza de responsabilidad civil en los estacionamientos.....307
Figura 5-234 Estado de la superficie en los estacionamientos.....307
Figura 5-235 Principal tipo de vehículo....309
Figura 5-236 Motivo por el cual hacen uso de estacionamientos....309
Figura 5-237 Frecuencia de uso de estacionamientos en periodo de un mes....309
Figura 5-238 Servicio ofrecido por parqueaderos....310
Figura 5-239 Percepción de la tarifa de cobro.....310

Figura 5-240 Estacionamiento en calle. 311
Figura 5-241 Frecuencia de estacionamiento en calle de los usuarios 311
Figura 5-242 Tiempo de estacionamiento en calle de los usuarios. 311
Figura 5-243 Estaría de acuerdo con estacionamientos en la calle. 312
Figura 5-244 Histórico de siniestros viales Colombia 2016-2021 313
Figura 5-245 Usuarios involucrados en siniestros viales nacionales 314
Figura 5-246 Siniestros viales con lesionados Región Central 315
Figura 5-247 Siniestros viales con fallecidos Región Central 316
Figura 5-248 Usuarios involucrados en siniestros viales Región Central 316
Figura 5-249 Siniestros viales AMC 317
Figura 5-250 Siniestros viales con fallecidos Cúcuta 2017-2021 318
Figura 5-251 Género de víctimas siniestros viales Cúcuta entre 2017-2020 319
Figura 5-252 Tipo de usuario siniestros viales Cúcuta 2017-2021 319
Figura 5-253 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales Cúcuta 2017-2021 320
Figura 5-254 Tipo de siniestro vial con fallecidos Cúcuta 2017-2021 320
Figura 5-255 Siniestros viales con Fallecidos El Zulia 2017-2021 321
Figura 5-256 Género de víctimas siniestros viales El Zulia entre 2017-2020 322
Figura 5-257 Tipo de usuario siniestros viales El Zulia 2017-2021 322
Figura 5-258 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales El Zulia 2017-2021 323
Figura 5-259 Tipo de siniestro vial El Zulia 2017-2021 323
Figura 5-260 Siniestros viales con Fallecidos Los Patios 2017-2021 324
Figura 5-261 Género de víctimas siniestros viales Los Patios entre 2017-2020 325
Figura 5-262 Tipo de usuario siniestros viales Los Patios 2017-2021 325
Figura 5-263 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales Los Patios 2017-2021 326
Figura 5-264 Tipo de siniestro vial con fallecidos Los Patios 2017-2021 327
Figura 5-265 Siniestros viales con Fallecidos Villa del Rosario 2017-2021 328
Figura 5-266 Género de víctimas siniestros viales Villa del Rosario entre 2017-2020 328
Figura 5-267 Tipo de usuario siniestros viales Villa del Rosario 2017-2021 329
Figura 5-268 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales Villa del Rosario 2017-2021 329
Figura 5-269 Tipo de siniestro vial Villa del Rosario 2017-2021 330
Figura 5-270 Siniestros viales con Fallecidos Puerto Santander 2017-2021 330
Figura 5-271 Género de víctimas siniestros viales Puerto Santander entre 2017-2020 331
Figura 5-272 Tipo de usuario siniestros viales Puerto Santander 2017-2021 332
Figura 5-273 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales Puerto Santander 2017-2021 332
Figura 5-274 Tipo de siniestro vial Villa del Rosario 2017-2021 333
Figura 5-275 Siniestros viales con Fallecidos San Cayetano 2017-2021 333
Figura 5-276 Género de víctimas siniestros viales San Cayetano entre 2017-2019 334
Figura 5-277 Tipo de usuario siniestros viales San Cayetano 2017-2021 334
Figura 5-278 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales San Cayetano 2017-2021 335
Figura 5-279 Tipo de siniestro vial San Cayetano 2017-2021 335
Figura 5-280 Siniestros viales con fallecidos año 2019 de Cúcuta, los Patios y Villa del Rosario 336
Figura 5-281 Mapa de calor de fallecidos por accidente de tránsito año 2019 en el AMC 337
Figura 5-282 Mapa de calor de fallecidos en moto (arriba) y a pie (abajo) en 2019 para el AMC 338
Figura 5-283 Mapa de calor de siniestros de tránsito en los últimos años 339
Figura 5-284 Número de siniestros por tipo durante la pandemia 340
Figura 5-285 Número de siniestros por clase de vehículo al año 340

Figura 5-286 Variabilidad en el número de siniestros por mes 341
Figura 5-287 Variabilidad en el tipo de siniestros por mes 341
Figura 5-288 Variabilidad en los siniestros por hora 342
Figura 5-289 Jornada de pedagogía en seguridad vial, sección de juegos 343
Figura 5-290 Jornada de pedagogía en seguridad vial, sensibilización a estudiantes 344
Figura 5-291 Jornada de pedagogía en seguridad vial 344
Figura 5-292 Jornada de pedagogía en seguridad vial, entrega mapa de seguridad vial 345
Figura 5-293 Distribución por sexo AMC 2022 346
Figura 5-294 Estructura del Marco Geoestadístico Nacional 352
Figura 5-295. Intensidad de encuestas EODH realizadas por ZAT en cada municipio 359
Figura 5-296. Hogares por estrato 360
Figura 5-297. Ingresos en Millones ($ COP) 360
Figura 5-298. Tendencia de vehículo 361
Figura 5-299. Personas por hogar- Encuesta OD 2022 361
Figura 5-300. Tasa de motorización por estrato 362
Figura 5-301. Promedio de viajes por hogar 363
Figura 5-302. Viajes por viajero en el hogar 363
Figura 5-303. Viajes por persona en el hogar 363
Figura 5-304. Participación modal a lo largo del día 364
Figura 5-305. Participación modal en HMD 364
Figura 5-306. Partición modal por estrato en la HMD 365
Figura 5-307. Tipo de vivienda- Encuesta OD 2022 366
Figura 5-308. Viviendas con estacionamiento por estrato. 366
Figura 5-309. Familias que pertenecen al SISBEN por categoría y estrato- Encuesta OD 2022 367
Figura 5-310 Encuestados con condición de discapacidad 368
Figura 5-311. Tipo de condición de discapacidad 368
Figura 5-312. Personas en condición de discapacidad que realizan viajes 369
Figura 5-313 Partición modal de viajes de personas con discapacidad 369
Figura 5-314. Motivos de viaje a lo largo del día – Personas con discapacidad 370
Figura 5-315. Barreras que impactan la accesibilidad 371
Figura 5-316. Encuestados según género 372
Figura 5-317. Pirámide población de encuestados 372
Figura 5-318. Motivos de viaje por género. 373
Figura 5-319. Modo de viaje por género. 374
Figura 5-320. Perfil horario 375
Figura 5-321. Motivo de viaje en el día 376
Figura 5-322. Motivo de viajes en la HMD 376
Figura 5-323. Motivos de viaje por edad en la HMD 377
Figura 5-324. Tiempo de viaje en vehículo en la HMD 378
Figura 5-325. Modo de transporte usado 378
Figura 5-326 Viajes según modo de transporte - AMC 379
Figura 5-327. Caracterización de los viajes 380
Figura 5-328.Personas que viajan 380
Figura 5-329. Razones por las que ha dejado de viajar 381
Figura 6-1 Mapeo de calor de actores 384
Figura 6-2 Fortalezas de la movilidad en el AMC 391
Figura 6-3 Nube de palabras motivadores para más ciclistas 393

Figura 6-4 Debilidades de la movilidad en el AMC 394
Figura 6-5 Percepción de calidad de transporte público en el AMC - 1: muy malo - 4: muy bueno 395
Figura 6-6 Frecuencia de eventos negativos en el espacio público (1: nunca me ha sucedido – 4: siempre me sucede) 398
Figura 6-7 Barreras que dificultan la movilidad para las personas con discapacidad 401
Figura 6-8 índice de ira sentida por tipo de actor vial - 1:no siente ira - 4: mucha ira 403

TABLA DE ABREVIACIONES

Abreviatura	Correspondencia
PMM	Plan Maestro de Movilidad
PMSS	Plan de Movilidad Sostenible y Segura
EODH	Encuesta Origen Destino Hogares
STP	Sistema de Transporte Público
SETP	Sistema Estratégico de Transporte Público
ETLF	Estructuración Técnica, Legal y Financiera
PND	Plan Nacional de Desarrollo
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PEMP	Plan Especial de Manejo y Protección
PEMOT	Plan Especial Metropolitano de Ordenamiento Territorial
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial
PBOT	Plan Básico de Ordenamiento Territorial
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
OD	Origen y destino
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
SGCF	Sistema de Gestión y Control de Flota
SRC	Sistema de Recaudo Centralizado
OCDE	Organización para la cooperación y el desarrollo económicos
PEA	Población económicamente activa
PIB	Producto interno bruto
SIG	Sistema de información geográfica
TCA	Tasa de crecimiento anual
HMD	Hora de Máxima Demanda
TNM	Transporte no motorizado
VOTs	Valor de Tiempo
AMC	Área Metropolitana de Cúcuta
PGSEG	Plan de Gestión Social y Equidad de Género
PGSR	Plan de Gestión Social y Reputacional
DOT	Desarrollo Orientado al Transporte
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
GEI	Gases de Efecto Invernadero
PM	Material Particulado
PM10	Material Particulado inferior a 10 micras
PM2.5	Material Particulado inferior a 2.5 micras
CO	Monóxido de Carbono
NOX	Óxidos de Nitrógeno
SO2	Dióxido de Azufre
NMVOC	Compuestos Orgánicos Volátiles
NDC	Contribuciones Determinantes a Nivel Nacional
STM	Consorcio Servicios de Tránsito y Movilidad de Cúcuta

1 INTRODUCCIÓN

En el marco del Plan de Desarrollo de la ciudad de Cúcuta y los municipios que componen el Área Metropolitana de Cúcuta (AMC) se plantea la planeación del sistema de movilidad a partir de la formulación del Plan de Movilidad Sostenible y Segura (PMSS) y Estructuración del Sistema de Transporte Público (STP), orientado a una movilidad incluyente y amigable con el usuario y el medio ambiente e integrando instrumentos para el análisis y seguimiento de las dinámicas de movilidad de los ciudadanos como una herramienta de continua mejora y planificación en pro de las necesidades de progreso en infraestructura, transporte público y gestión de la movilidad como eje de integración regional.

El diagnóstico se estructura como línea base que permite determinar la situación actual de las dinámicas interrelacionadas entre las tendencias de movilidad y la ocupación del territorio del Área Metropolitana de Cúcuta y su área de influencia regional y nacional. El diagnóstico se realiza a partir de la recolección, depuración y análisis de información primaria y secundaria (fuentes confiables y actualizadas) que permita determinar las debilidad y oportunidades de mejora en la formulación y aplicación de proyectos y políticas estratégicas para planear, ordenar y diseñar la movilidad de manera integral para atender las expectativas y necesidades de los ciudadanos en el ámbito urbano y metropolitano.

Con un enfoque sistemático e integral de la movilidad, el diagnóstico analiza aspectos de la infraestructura de movilidad (vehicular, ciclista y peatonal) determinando aspectos detonantes en la ocupación del territorio (usos de suelo, equipamientos urbanos, asentamientos, entre otros) que demandan necesidades particulares de movilidad; se analiza también el subsistema de transporte que opera en la actualidad en el Área Metropolitana y el subsistema de gestión de la movilidad en sus componentes de oferta y demanda, así mismo, se aborda la situación actual de la seguridad vial y la proyección de un “Plan de Parqueaderos” que se viene adelantado como proyecto estratégico para la ciudad de Cúcuta y el ordenamiento de la zona centro como principal nodo de atracción de viajes del AMC; por último se realiza un análisis financiero de las seis ciudades que componen el Área Metropolitana (San José de Cúcuta, Los Patios, Villa del Rosario, Puerto Santander, El Zulia y San Cayetano) y de las necesidades encontradas en los escenarios y talleres participativos ejecutados en el marco del Plan de Gestión Social y Reputacional (PGSR) del componente social y de equidad de género.

Con base en los requerimientos de los términos de referencia, **este documento corresponde a la segunda parte del segundo producto o entregable de la consultoría**, el cual se estructura de la siguiente manera:

- Capítulo 2 y 3. Objetivos y Metodología: se plantean el objetivo general y los específicos para el desarrollo del diagnóstico, además se plantea la metodología diseñada para realizar el diagnóstico integral de la movilidad.
- Capítulo 4 y 5. Movilidad y Transporte: Con base en la información de campo que se ha logrado obtener en el desarrollo del estudio, se ha incluido la caracterización de las redes de infraestructura y transporte actuales, características de los flujos de transporte, un análisis de los sistemas de identificación y evaluación de las medidas de gestión de tráfico existentes como el sistema de semaforización, la identificación de los centros atractores de demanda, estacionamiento y otros análisis complementarios.

- Capítulo 6. Participación ciudadana: Resultados y análisis crítico de escenarios participativos con la comunidad y actores preponderantes de la movilidad en el AMC como instrumentos para la elaboración de un plan de acción que permita integrar las necesidades y expectativas de la comunidad en la formulación de la visión y formulación del PMSS y STP.
- Capítulo 7. Análisis DOFA: A través del análisis DOFA se identificaron las Fortalezas, Oportunidades, Amenazas y Debilidades de la situación actual presenta el AMC a través de la etapa de diagnóstico que se encuentren relacionadas con la movilidad en las diferentes escalas territoriales e involucrando cada uno de los actores viales o elementos del entorno urbano, siendo una herramienta fundamental para las siguientes etapas de estructuración y formulación del Sistema de Transporte Público y Plan de Movilidad Sostenible y Segura.

2 OBJETIVOS

Se presenta el objetivo general y los específicos para la Etapa II que corresponde al diagnóstico integral del sistema de movilidad como línea base para la posterior Formulación del Plan de Movilidad Sostenible y Segura y el Sistema de Transporte Público del AMC.

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la caracterización y el análisis de la situación actual del Área Metropolitana de Cúcuta en términos de movilidad en su ámbito legal, institucional, técnico, tecnológico, financiero y social, que nos permita tener una línea base para las etapas de formulación; este diagnóstico se construye mediante la recopilación de información secundaria, primaria y procesos participativos con la comunidad.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis normativo e institucional, enfocado en los lineamientos de política, planeación y normatividad relacionada con el transporte público y privado, para modos motorizados y no motorizados y en general del sistema de movilidad del Área Metropolitana.
- Analizar la estructura institucional, organizacional y de gestión pública que permita la posterior definición de roles y funciones que permitan la operación coordinada de un Sistema de Transporte moderno e incluyente para la ciudadanía.
- Caracterizar el contexto urbano/regional de cada uno de los municipios que componen el Área Metropolitana de Cúcuta (AMC), a partir de la información obtenida y disponible de las instituciones públicas, de orden nacional, regional y local, donde se incluyan generalidades del contexto urbano/regional, aspectos del modelo de ocupación y estructurante, derivados de los Instrumentos de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT, EOT) y Planes de Desarrollo locales y Departamentales.
- Analizar las capacidades económicas y financieras de los seis municipios del AMC con el fin de identificar las oportunidades y limitantes para ejecutar el Plan de Movilidad Segura y Sostenible y el Sistema de Transporte Público.
- Analizar socio demográficamente el territorio del AMC en específico sobre calidad de vida, grupos poblacionales, pobreza, actividades económicas, mercado de trabajo, empleo, productividad, calidad de vida, seguridad ciudadana, entre otros.
- Caracterizar y analizar las redes de infraestructura y transporte actuales, caracterizando los flujos de transporte, los sistemas gestión como el sistema de semaforización, la identificación de los centros atractores y generadores de demanda de personas y bienes, estacionamiento y otros análisis complementarios.
- Analizar los patrones de movilidad asociados a demanda y que soportan los periodos de prestación de los servicios de transporte en el escenario base.
- Cuantificar la flota o unidades de transporte que se encuentran asociados a la prestación del servicio de transporte público y privado en la extensión del AMC.

- Sintetizar los diagnósticos de la movilidad y dinámicas de territorio, y su interrelación e interdependencia, para lograr un análisis integral de los dos componentes contemplados.
- Recopilar las principales necesidades, identificación de las ventajas y oportunidades del sistema de movilidad con base en los escenarios participativos.

2.3 ALCANCES

Se realiza un levantamiento de información necesaria para la caracterización del contexto actual del Área Metropolitana en términos de movilidad y ocupación del territorio, con el fin de propender el marco de referencia sobre el cual se diseñan las estrategias, planes, metas y programas de la movilidad y el sistema de transporte público. Esta fase contempla, entre otras, las fuentes de información dispuestas en la Figura 2-1 como referentes principales de información para generar una base sólida de información que permita logar un análisis profundo y que a su vez alimente las etapas de formulación.

Figura 2-1 Principales fuentes de información



Fuente: Elaboración propia

Dentro del alcance de esta fase se establecen los siguientes componentes[1]:

- Recopilación y análisis de información secundaria referente a la movilidad, transporte público, logística y carga, al igual que lineamientos de política y normatividad relacionada. Se incluirá un análisis de las consultorías que se han desarrollado en el municipio de Cúcuta y el AMC al igual que referentes nacionales e internacionales que permitan mapear lecciones aprendidas y buenas prácticas en la formulación de sistemas de movilidad con inclusión social y de equidad de género.
- Marco geográfico del plan de movilidad en un contexto nacional, regional y local.
- Revisión del modelo de ocupación del territorio propuesto en el POT e instrumentos de ordenamiento de los municipios del Área Metropolitana y de los sistemas estructurantes (áreas de reserva y protección del medio ambiente, áreas de protección cultural y del patrimonio, zonas de riesgos y amenazas naturales, espacio público, equipamientos, redes de servicios públicos, clasificación y usos del suelo).
- Revisión de la articulación de los lineamientos de ordenamiento territorial con el Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial PEMOT.
- Análisis de las externalidades de la movilidad y en particular del sistema de transporte público en su contribución en las emisiones (GEI) y ruido.

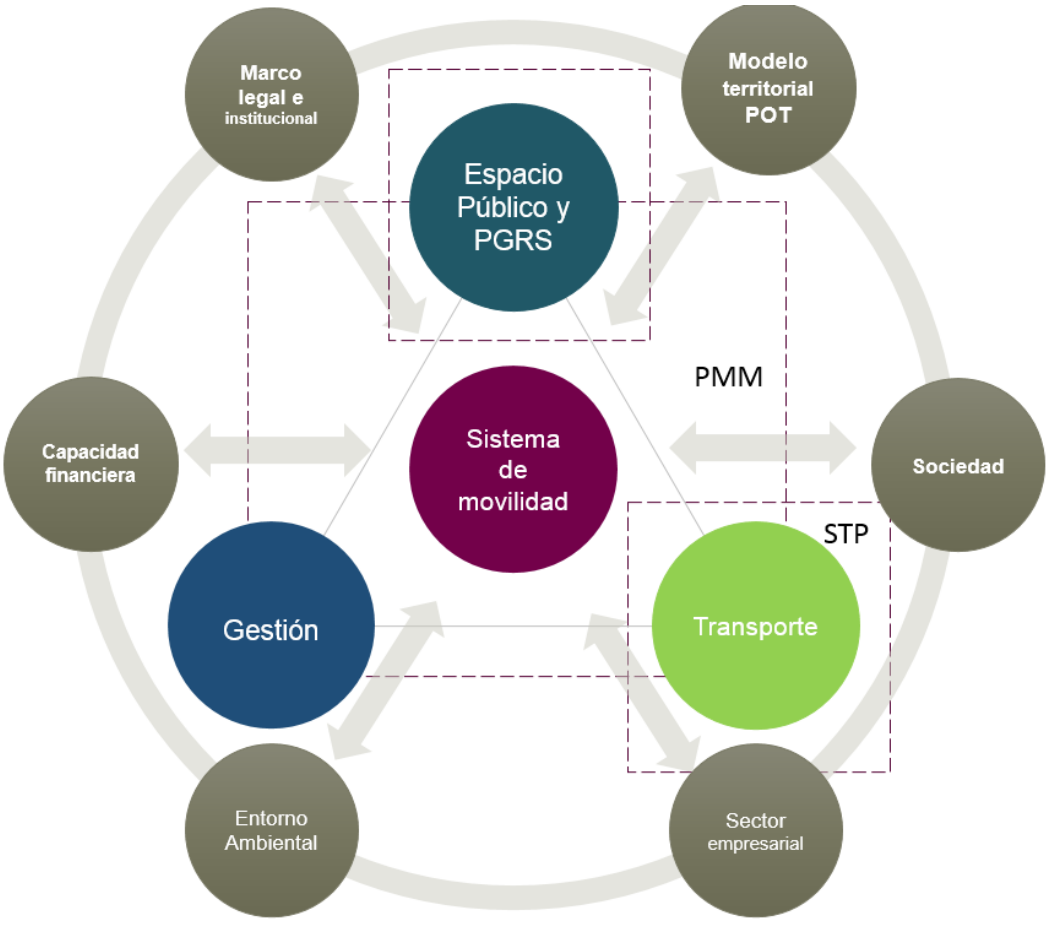
[1] Anexo técnico

- Elaboración del Plan de Gestión Social y Reputacional que permita un análisis transversal de las dinámicas sociales, las necesidades y oportunidades de cada actor preponderante de la población objetivo del PMSS y el STP.
- Análisis del marco institucional, jurídico o marco normativo, de regulación nacional y municipal para los diferentes modos de transporte y políticas públicas.
- Análisis general sobre calidad de vida, pobreza, distribución de ingresos, actividad económica, mercado de trabajo, empleo, evolución de ingresos y productividad.
- Análisis de la capacidad financiera de los municipios del Área Metropolitana y aspectos tarifarios del transporte público, sus costos de inversión y operación actual.
- Identificación de la distribución modal y comportamiento estacional/espacial de la demanda de transporte público, privado y de modos no motorizados.
- Clasificación y caracterización de las redes de infraestructura vial y de transporte (incluidos los no motorizados), actuales y proyectadas.
- Caracterización de la oferta y demanda de transporte de personas y de carga en los diferentes modos (incluyendo transporte especial).
- Identificación y evaluación de las medidas de gestión de tráfico existentes, así como la caracterización del sistema de semaforización como parte del sistema de control y gestión de tránsito y transporte.
- Análisis de seguridad vial incluyendo identificación de puntos críticos.
- Inventario de proyectos y programas de tránsito y transporte liderados por las diferentes entidades administrativas.
- Identificación de centros atractores y generadores de tráfico.
- Articulación con el espacio público, sistema de equipamientos y centros de industria y logística, entre otros, junto con los conflictos que de allí se derivan.
- Análisis del comportamiento de la movilidad de pasajeros y de carga.
- Análisis del impacto que el desarrollo de nueva(s) infraestructura(s) pueda(n) tener sobre los sistemas estructurantes del territorio del municipio.
- Desarrollo y análisis DOFA que integre las potencialidades de la movilidad, el transporte público, la logística y la carga.

3 METODOLOGÍA

En este capítulo se describe la metodología para la realización del diagnóstico con el cual se busca identificar la situación actual de la movilidad en el Área Metropolitana de Cúcuta (AMC) como línea base para la formulación final del Plan de Movilidad Segura y Sostenible PMSS) y el Sistema de Transporte Público (STP), tomando como base el enfoque técnico definido en el **plan de trabajo presentado en la Etapa I de la presente consultoría** y los alcances establecidos en los términos de referencia. Esta metodología considera el diagnóstico desde la visión integral y articulada del sistema de movilidad, analizando su interacción con otras dimensiones del desarrollo urbano tales como el ordenamiento territorial, el entorno demográfico y ambiental, el marco legal e institucional, la capacidad financiera del Municipio, el sector empresarial y el desarrollo transversal del Plan de Gestión Social y Reputacional (PGRS), como se identifica en la Figura 3-1.

Figura 3-1 Enfoque multidimensional del PMSS

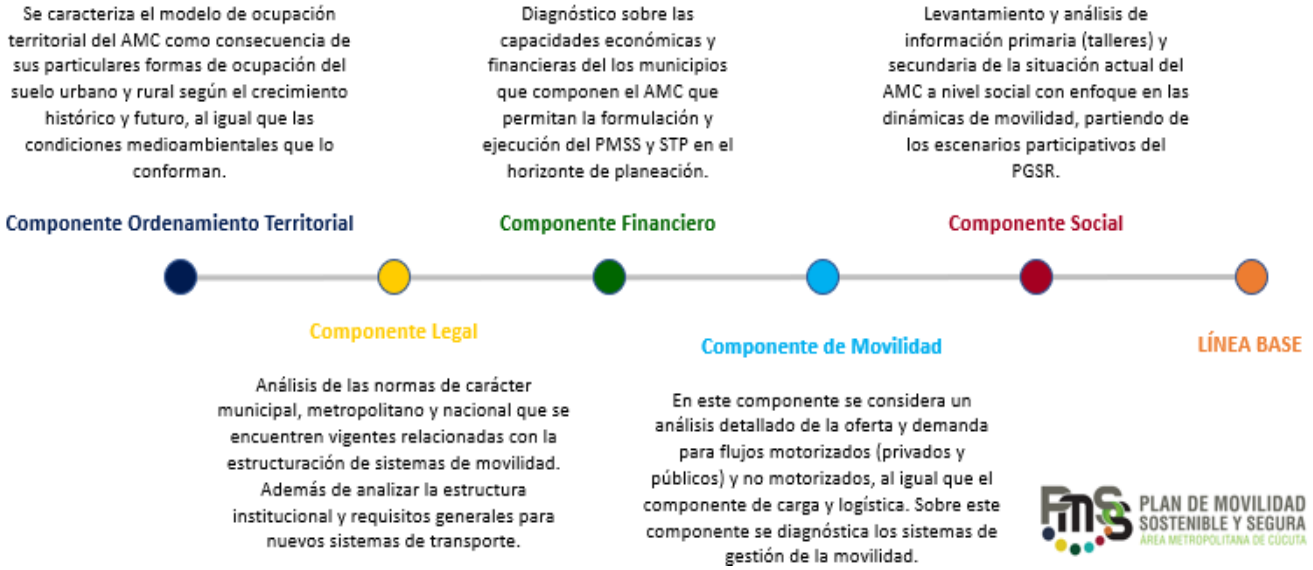


Fuente: Elaboración propia, Etapa I: Plan de Trabajo, Metodología y Cronograma

Con este enfoque integral de la movilidad local, metropolitana y regional, se realiza un diagnóstico de cada uno de los subsistemas de transporte, infraestructura vial y de equipamientos y gestión, con los diversos actores y factores (sociales, económicos, tecnológicos y naturales) que intervienen en cada uno de estos. La metodología se enfoca en una serie de actividades que en conjunto conforman la

caracterización de la situación actual de la movilidad en el Área Metropolitana, la cual se esquematiza en la Figura 3-2, donde se menciona los aspectos más relevantes (pero no únicos) para el diagnóstico por componente.

Figura 3-2 Metodología general para el diagnóstico del PMSS y STP



Fuente: Elaboración propia

Se partió de tres insumos fundamentales para realizar el diagnóstico: revisión de información disponible, toma de información en campo, proceso participativo con la comunidad. El propósito fue construir una base de datos robusta para generar un análisis profundo para el diagnóstico y la visión y formulación en las etapas posteriores de la consultoría.

- Recopilación de información existente

Esta actividad consistió en la recolección y análisis de estudios disponibles relacionados con transporte público y privado, modos no motorizados, carga; lineamientos de ordenamiento territorial, política y normatividad relacionada. Esta información permitió realizar un diagnóstico preciso sobre los componentes ambientales, territoriales, jurídicos y financieros relacionados del sistema de movilidad. Se identifican como fuentes principales de información secundaria las listadas en la siguiente tabla, sin perjuicio del análisis de más fuentes de información recolectadas en cada una de las áreas que hacen parte del desarrollo integral y multidisciplinar de la consultoría.

Tabla 3-1 Principales fuentes de recopilación de información

Componente	Información
Modelos procedentes e información base	Cartografía base de la ciudad ajustada a Planes de Ordenamiento (POT, PBOT y EOT) de los municipios del AMC.
	División administrativa, manzanas, barrios, comunas, veredas, corregimientos
	Red vial de la ciudad a través de reconocimiento de campo y plataformas geográficas
	Zonificación para análisis de transporte (UPM y Barrios)
	Usos y tratamientos del suelo

Componente	Información
Oferta de transporte	Parque automotor de transporte público (colectivo, taxis)
	Empresas de transporte público (colectivo, taxis)
	Rutas transporte público colectivo, resoluciones autorización con validación en campo
	Estadísticas del terminal de transporte
	Parque automotor matriculado en el AMC, discriminado por tipo de vehículo y por servicio (Secretaría de Tránsito y AMV)
	Información referente a la tecnología del sistema de operación semafórico que se emplea actualmente en las ciudades (información entregada por los municipios)
	Información de la red vial disponible, incluyendo ciclo rutas
Normativa	Normatividad municipal, pico y placa, regulación cargue descargue, estacionamiento, espacio público.
	marco normativo de la regulación nacional relacionada con la definición, adopción del Plan de Movilidad Segura y Sostenible y la estructuración de Sistemas de Transporte Público
	marco normativo municipal y metropolitano relacionado con los actos administrativos que regulan la formulación y adopción del PMSS
	Documentos de política pública del gobierno nacional que guían y rigen las actuaciones en materia de movilidad
	Normas de carácter municipal y metropolitano que se encuentren vigentes, relacionadas con los sistemas de movilidad
Económico	Presupuesto de los municipios que conforman el Área Metropolitana de Cúcuta
	Fuentes de recursos, compromisos de la nación aprobados
	Estudios económicos de la ciudad
Social	Datos calidad de vida, pobreza, distribución de ingresos en el los municipios
	Análisis de la participación ciudadana en los procesos de construcción del territorio en relación a la movilidad y espacio público
	Análisis de problemáticas sociales en materia de movilidad y espacio público.
Otros	Inventario de señalización, de intersecciones a desnivel, intersecciones semaforizadas, planes de semáforos e instrumentos de gestión de la operación de las empresas de transporte público
	Localización de accidentes viales

Fuente: Elaboración propia

- Recopilación de información primaria de campo

El levantamiento de información primaria de campo, como metodología, se presentó en el anexo A del informe de **etapa I** en el cual se detalló el tipo de toma de información a ser recolectada y los instrumentos de captura de la información. En el capítulo 4 y 5 del TOMO II es donde se describe en los principales resultados, estos se consolidaron y analizaron en el componente de movilidad para definir las características de la movilidad actual en el AMC.

- Recopilación de información procesos participativos

Se realizarán mesas de trabajo con diferentes actores de interés entre los que se encuentran: estudiantes, biciusuarios, mujeres, personas con discapacidad, adultos mayores, transportadores y comunidad en general, con el fin de conocer la perspectiva de la movilidad, el espacio público y el transporte del Área Metropolitana.

4 DIAGNOSTICO DE LA INFORMACIÓN PRIMARIA

El presente capítulo realiza una síntesis de la información primaria recolectada haciendo énfasis en los procesos de toma de información, metodología general aplicada (en contexto con el informe de Etapa 1) y resultados generales de la misma en términos de número de estaciones/encuestas ejecutadas. Este capítulo dará paso a un análisis detallado de los patrones de movilidad encontrados en el AMC el cual se abordará en el capítulo 5.

Cabe la pena resaltar el trabajo conjunto realizado por el equipo consultor, el Área Metropolitana de Cúcuta como autoridad de transporte y las autoridades de tránsito que permitieron la ejecución segura de cada una de las actividades de toma de información en campo cuyas características, requerimientos y metodología son particulares la una de la otra.

En cuanto al trabajo de gestión y control en vía existen tres tipos de actividades con diferentes especificaciones de apoyo de la autoridad de transporte y tránsito, así:

- Comunicación ante las autoridades de tránsito pero sin acompañamiento: las actividades que no requieren una interacción directa con usuarios del transporte (público y privado) no requieren de un acompañamiento policial, no obstante, es necesario un adecuado proceso de socialización y comunicación de las actividades a adelantar en búsqueda de una autorización y posterior ejecución; dentro de estas actividades se encuentran los aforos vehiculares con cámaras de video, estudio de Frecuencia y Ocupación Visual (FOV), estudio de verificación de rutas y estudio de ascenso y descensos. Sobre estos últimos, no solo es requerida la socialización a las autoridades de tránsito y transporte sino también a las diferentes empresas prestadoras del servicio de transporte público que permita el abordaje de las unidades y la ejecución segura y continua de la toma de información.
- Acompañamiento parcial de las autoridades de tránsito: el segundo conjunto de actividades es aquellas que requieren un acompañamiento parcial de las autoridades que permita, inicialmente, una apropiación del territorio y el conocimiento de la ciudadanía de las actividades a realizar y, posteriormente, la ejecución de las actividades de forma autónoma por el consultor. Dentro de estas actividades se localizan las encuestas origen destino de hogares, las encuestas origen destino a bordo de las unidades de transporte público y el estudio de estacionamientos.
- Acompañamiento permanente de las autoridades de tránsito: las activades que mayor demanda de gestión en vía requieren son aquellas donde se interactúa de forma directa con el tráfico vehicular y por lo tanto, las autoridades de tránsito son las únicas autorizadas para realizar las detenciones momentáneas requeridas de una forma segura y controlada. En este grupo de actividades se ejecutaron las encuestas origen destino de interceptación (motocicletas, automóviles y vehículos de carga) y de Preferencias Declaradas en donde, con acompañamiento de unidades de tránsito, se implementaron retenes seguros para la detención de vehículos al pie de vía y la aplicación del instrumento de toma de información.

En general, las actividades ejecutadas corresponden a un conjunto amplio de estudios de toma de información primaria que recogen, en gran medida, los requerimientos de gestión en vía e interacción de personal con los demás actores viales.

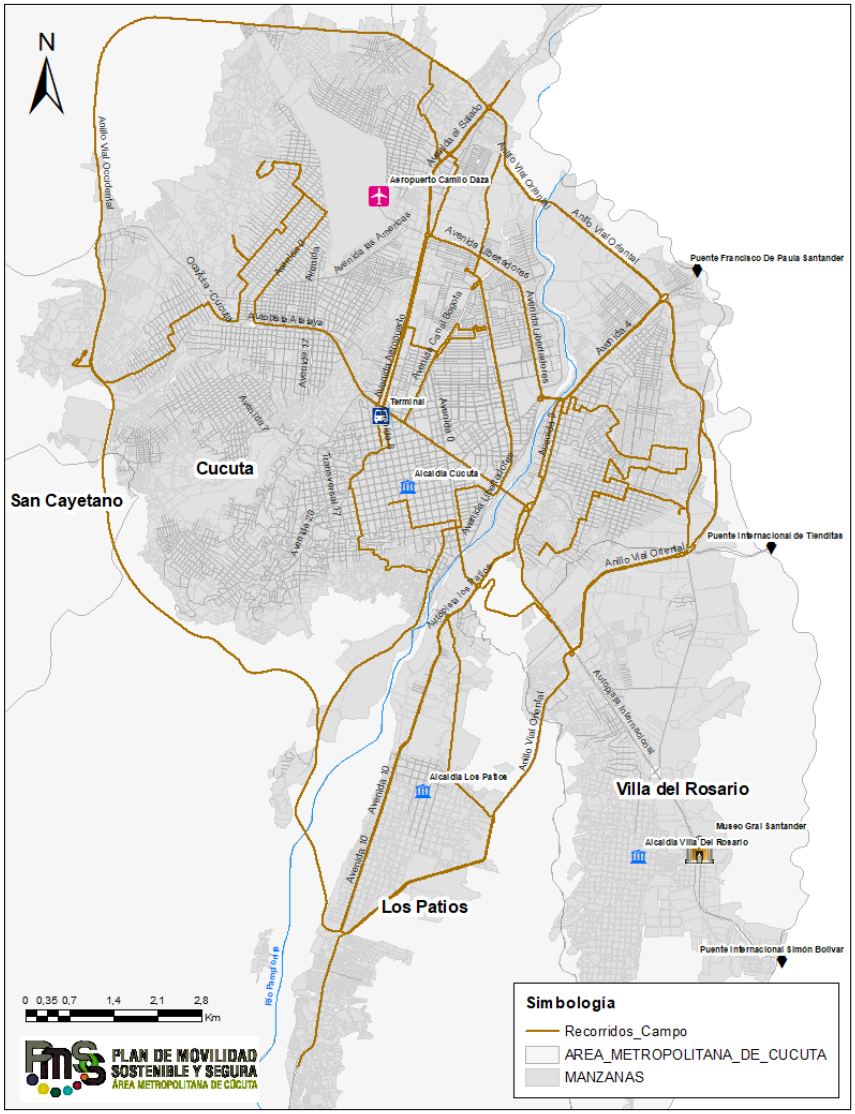
4.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE OFERTA DE INFRAESTRUCTURA

El levantamiento de información de oferta se realizó a través de la toma de información de videos en los principales corredores viales por donde circula las rutas de transporte público tanto en el casco urbano de la ciudad de Cúcuta como sus conexiones con los restantes cinco municipios que conforman el Área Metropolitana de Cúcuta.

En el Anexo C-1 “VideosInventarioVial” es posible hacer seguimiento de cada uno de los recorridos realizados a bordo de un vehículo particular en donde se instaló una cámara de video (con las cuales se realizan los estudios de aforo con cámara) y un archivo kmz y shape en el cual se vincula cada uno de los videos con un trazado en planta y perfil que se obtuvo a través de aplicaciones GPS (Geotracker), tal como se muestra Figura 4-1.

Los análisis de la auscultación se relacionan en el apartado de oferta de transporte público y las cuales serán la base para determinar el estado del pavimiento y necesidades de intervención en las vías que sean priorizadas para el transporte público producto de la formulación del Sistema de Transporte público del AMC.

Figura 4-1. Recorridos de videos de inventario.



Fuente: Elaboración propia.

4.2 AFOROS VEHICULARES

El objetivo es determinar el número de vehículos que hacen uso de la infraestructura vial dentro del área o punto, así como su distribución o composición (tipologías vehiculares), su discriminación por periodos horarios, tipos de días y su distribución por acceso en cada intersección aforada.

A continuación, se detallan los periodos de toma de información capturados según el tipo de estación.

Tabla 4-1 Descripción de los aforos recopilados en campo

CÓDIGO	TIPO	CANTIDAD	HORAS AFORADAS	PERIODO	ESCENARIO
M-XX	Maestra	7	24 horas	6:00 A 6:00	Día Hábil Fin de Semana
EI-XX	Intermedia	6	16 horas	6:00 A 22:00	Día Hábil
ECE-XX	Cordón Externo	7	16 Horas	6:00 A 22:00	Día Hábil
EE-XX	Específica	29	3 Horas	6:00 A 9:00	Día Hábil

Fuente: Elaboración Propia

Se capturó información en 50 estaciones diferentes, repartidas a lo largo del Área Metropolitana de Cúcuta de la siguiente forma:

Tabla 4-2 Cantidad de aforos por municipio

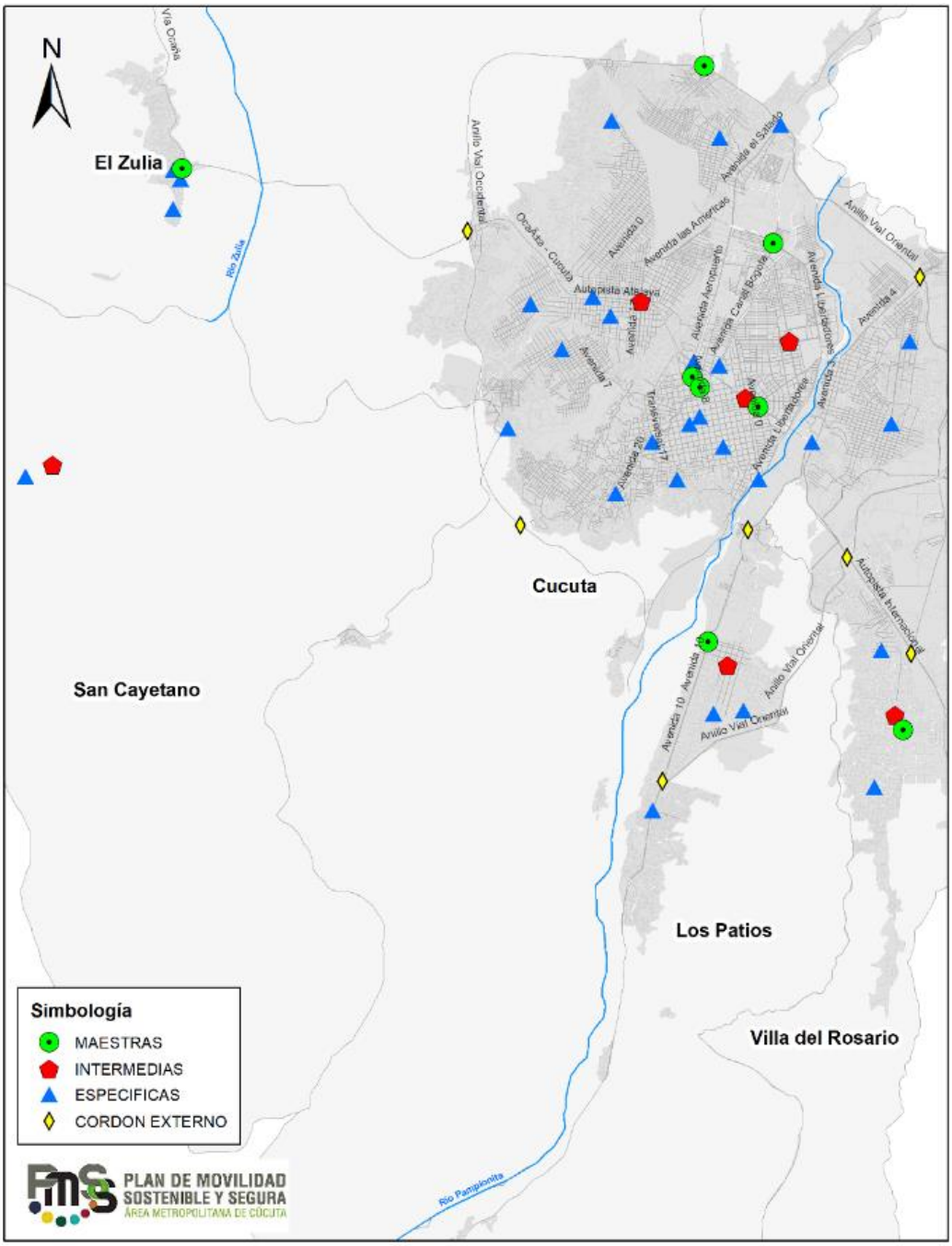
MUNICIPIO	CANTIDAD
Cúcuta	**32**
Maestra	5
Intermedia	3
Cordón Externo	4
Específica	20
El Zulia	**4**
Maestra	1
Específica	3
Los Patios	**6**
Maestra	1
Intermedia	1
Cordón Externo	1
Específica	3
San Cayetano	**2**
Intermedia	1
Específica	1
Villa del Rosario	**6**
Maestra	1
Intermedia	1
Cordón Externo	2
Específica	2
TOTAL	**50**

Fuente: Elaboración Propia

Previo al inicio de la toma de información, se identificaron las intersecciones que presentaban una demanda vehicular considerable teniendo en cuenta la jerarquía vial de los corredores que las

atraviesan, de esta manera se determinó los puntos de aforo los cuales se ubicaron especialmente según el siguiente mapa.

Figura 4-2 Distribución espacial de los puntos de aforo



Fuente: Elaboración Propia

La captura de información se realizó mediante el uso de cámaras digitales portátiles con un lente de gran angular, ubicadas estratégicamente en cada intersección de manera que se percibiera

claramente cada uno de los accesos de la misma. Particularmente en el caso de las glorietas, dada su mayor extensión de área se hizo necesario el uso de una cámara para cada acceso, limitando así la disponibilidad de cámaras para la toma simultanea de varios puntos de información.

Figura 4-3 Toma de información mediante cámaras



Fuente: Elaboración Propia

Una vez capturado el video correspondiente a cada estación, se procedió a realizar el conteo vehicular en periodos de 15 minutos en las entradas y salidas de cada acceso de la estación diferenciando las siguientes tipologías vehiculares.:

- Livianos
- Bicicletas
- Intermunicipal
- Camión pequeño (2ejes)
- Camión grande (2ejes)
- Camión 3 y 4 ejes
- Camión 5 y 6 ejes
- Colectivo
- Buseta
- Motocicleta
- Escolar
- Taxi
- Mototaxi

4.3 ENCUESTAS ORIGEN – DESTINO (OD) A PASAJEROS

El estudio de encuestas origen – destino a pasajeros se realizó por medio de interceptación de los usuarios a bordo de las unidades de transporte público. Estas encuestas fueron realizadas en 11 puntos distribuidos como se muestra en la Figura 4-4, adicionalmente se realizaron en días entre semana a partir del 4 de abril en un periodo de 4 horas, el cual fue de 6:00 a.m. a 10:00 a.m. Para el estudio de encuestas Origen – Destino, los encuestadores abordaron la unidad de transporte público, se presentaron e indicaron el objeto del estudio para posteriormente abordar de manera individual a los pasajeros y realizar el cuestionario recolectando información sobre el itinerario del viaje, tiempo de viaje, nivel de ingresos, costo del viaje y algunas preguntas sobre sus motivaciones para hacer uso del transporte público.

Adicionalmente, en la Tabla 4-3 se puede apreciar el número de encuestas aplicadas en cada uno de los puntos de toma de información, en donde se obtuvo un total de 2.147 encuestas realizadas a usuarios del transporte público.

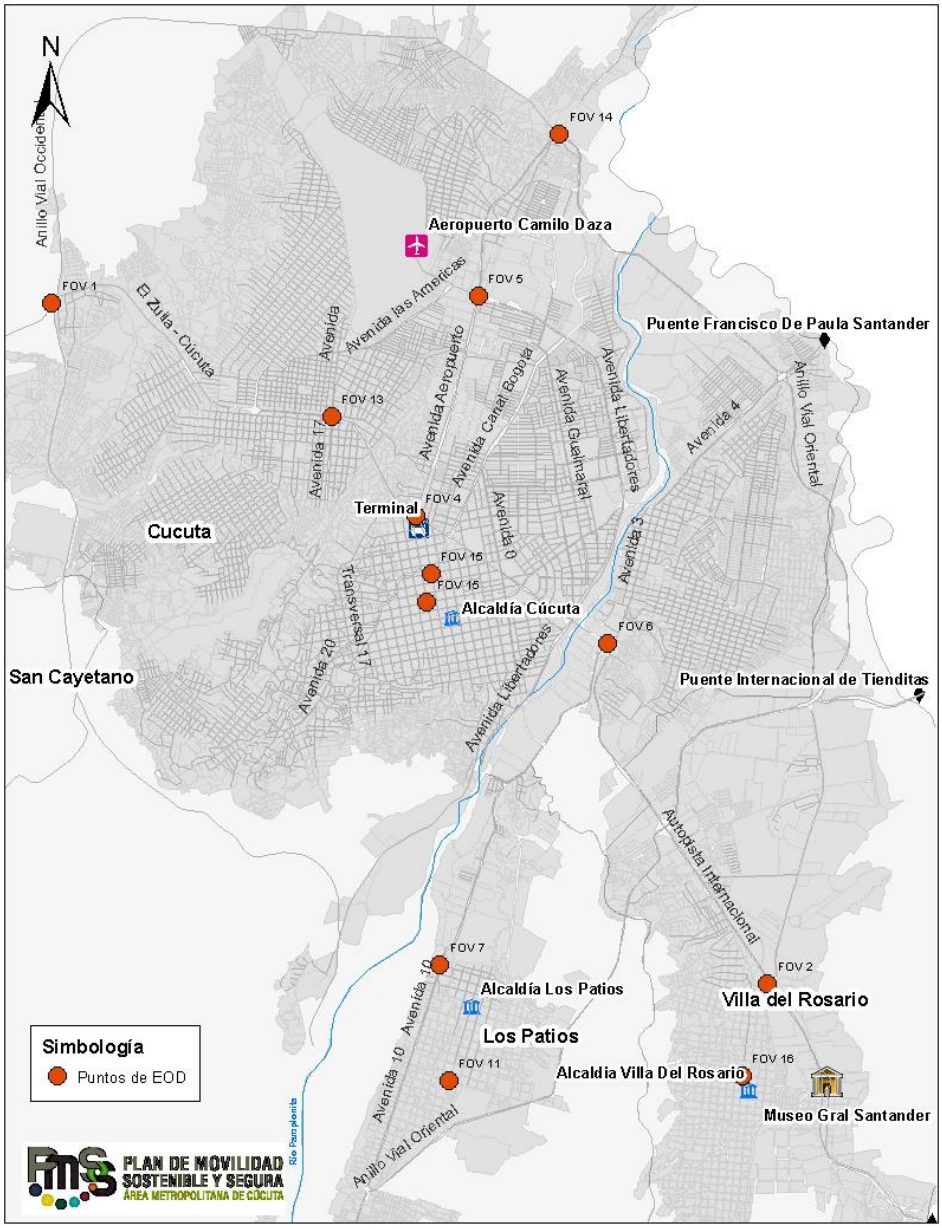
Tabla 4-3 Número de encuestas realizadas

Punto de encuesta	Número de encuestas	Punto de encuesta	Número de encuestas
1	99	**11**	99
2	98	**13**	215
4	494	**14**	90
5	344	**15**	298
6	268	**16**	73
7	69		
TOTAL		**2.147**	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Estas encuestas son realizadas con el fin de identificar las características básicas de los viajes de la demanda existente, tales como origen y destino, distancias de caminata, transbordos y algunos parámetros de las características socioeconómicas de los usuarios. Estas encuestas de opinión buscan caracterizar el sistema de transporte público desde diferentes aspectos como tiempos de viaje, accesibilidad, costo, entre otros aspectos.

Figura 4-4 Puntos de toma de información



Fuente: Elaboración propia, 2022.

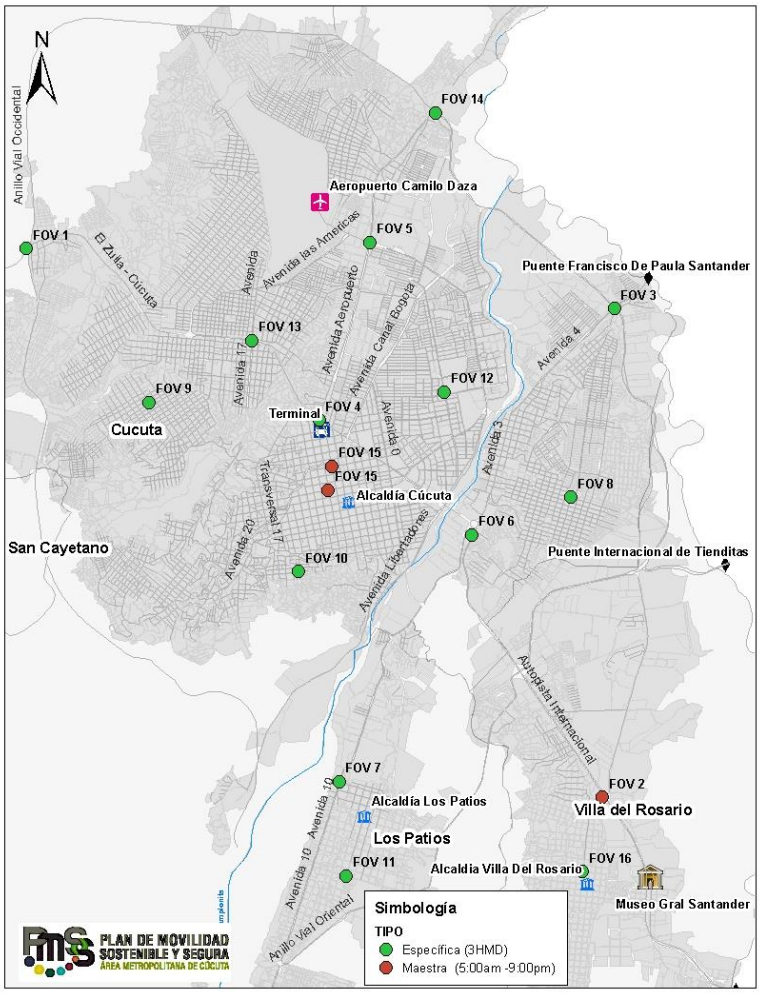
4.4 FRECUENCIA Y OCUPACIÓN VISUAL

El estudio referente a la determinación de la ocupación de los vehículos del transporte público por medio de inspección visual se llevó a cabo con el objetivo principal de estimar la cantidad de pasajeros que se transportaban en todas y cada una de las unidades observadas durante el periodo de trabajo programado y a nivel de sentido de circulación en cada una de las estaciones objeto de estudio.

El desarrollo del estudio consistió en registrar la información concerniente a la hora de paso y nivel de ocupación de todos los vehículos de transporte público colectivo en una sección de vía previamente definida. La escala de ocupación se define por cada tipología vehicular, basados en la capacidad nominal (CN – número de sillas) y la capacidad total (CT – pasajeros sentados y de pie)

Teniendo en cuenta las características del proyecto y la oferta de transporte público en el área de influencia se desarrolló la toma de información de este estudio se proyectó la toma de información den 16 puntos, distribuidos de manera estratégica para dar cobertura a todas las rutas de transporte. Para la toma de esta información fueron considerados dos (2) tipos de estaciones: maestras en las cuales la toma de información fue de 15 horas, esto con el fin de poder determinar la hora de máxima demanda – HMD y así establecer un rango de tres (3) para realizar la toma de información del otro tipo de estaciones definido como específicas. En la Figura 4-5 se puede apreciar la distribución de los puntos de toma de información para este estudio y el tipo de estación para cada uno.

Figura 4-5 Distribución de puntos FOV



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para este estudio fueron consideradas cinco (5) tipologías vehiculares como, TPC, BTA, VAN, BUSG y MOT, en cada uno de los formularios se realizó la inclusión de una imagen referente a cada una de

las tipologías para lograr una mejor identificación por parte del equipo que realizaba la toma de información, tal como se muestra en la imagen a continuación.

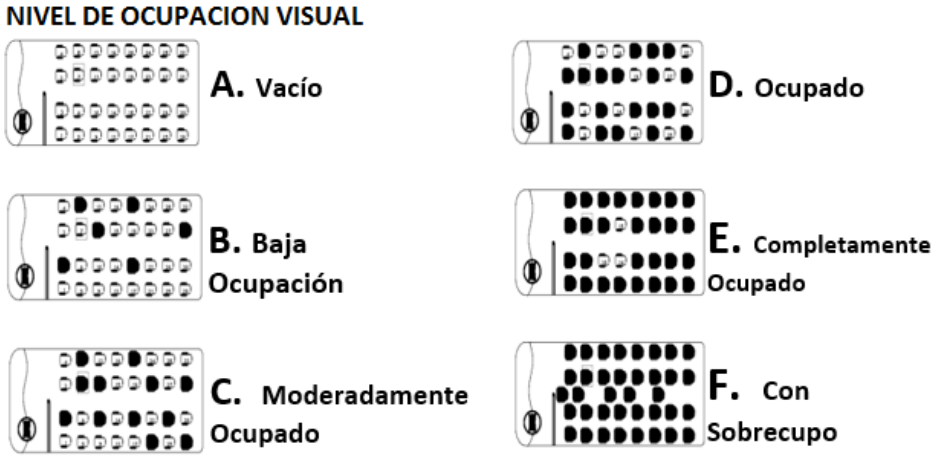
Figura 4-6 Tipologías vehiculares para FOV



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Finalmente, para cada una de las tipologías vehiculares se determinó, con base en la Figura 4-7, el nivel de ocupación basados en rangos visuales de pasajeros transportados, desde un nivel "vacío" donde el vehículo no trasporta ningún pasajero hasta un nivel de "sobrecupo" donde el vehículo se encuentra a su máxima capacidad con todos los cupos llenos tanto de sillas como en el fuelle (pasillo).

Figura 4-7 Niveles de ocupación de los vehículos del transporte público de pasajeros



Fuente: Elaboración propia, 2022.

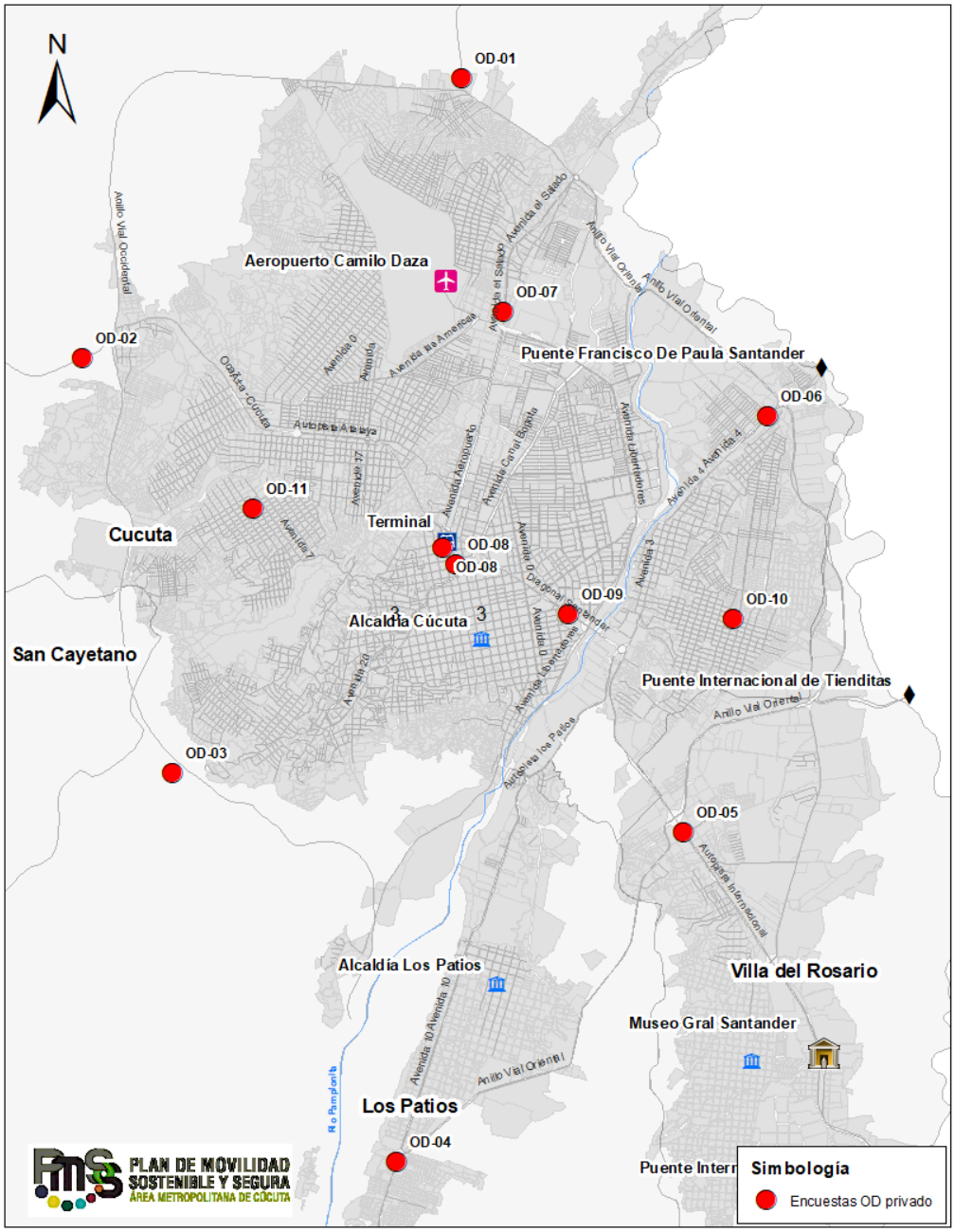
Para este estudio es importante resaltar que, en Cúcuta las rutas de transporte público no tienen un número de ruta en específico, por lo tanto, para la identificación de cada ruta se tomó información de la empresa prestadora del servicio y se asignaba un código de tablero, para posteriormente con ayuda del levantamiento de las rutas por parte del Equipo Consultor en compañía con el AMC asociar este tablero a un recorrido en específico (ruta habilitada por resolución).

4.5 ENCUESTAS ORIGEN – DESTINO (OD) A TRANSPORTE PRIVADO

El estudio de encuestas origen – destino a transporte privado se realizó por medio de detención momentánea del vehículo con el acompañamiento de la policía de tránsito. Estas encuestas fueron realizadas en 11 puntos distribuidos como se muestra en la Figura 4-8, adicionalmente se realizaron en días entre semana a partir del 14 al 28 de marzo en el periodo de máxima demanda de 6:00 a.m. a 9:00 p.m. Para el estudio de encuestas Origen – Destino, los encuestadores se presentaron e indicaron el objeto del estudio para realizar el cuestionario recolectando información sobre el itinerario

del viaje, tiempo de viaje, estrato, costo del viaje, frecuencia, motivo por el que realiza el viaje, la duración de este y los pasajeros a bordo.

Figura 4-8 Puntos de toma de información encuestas O-D transporte privado



Fuente: Elaboración propia

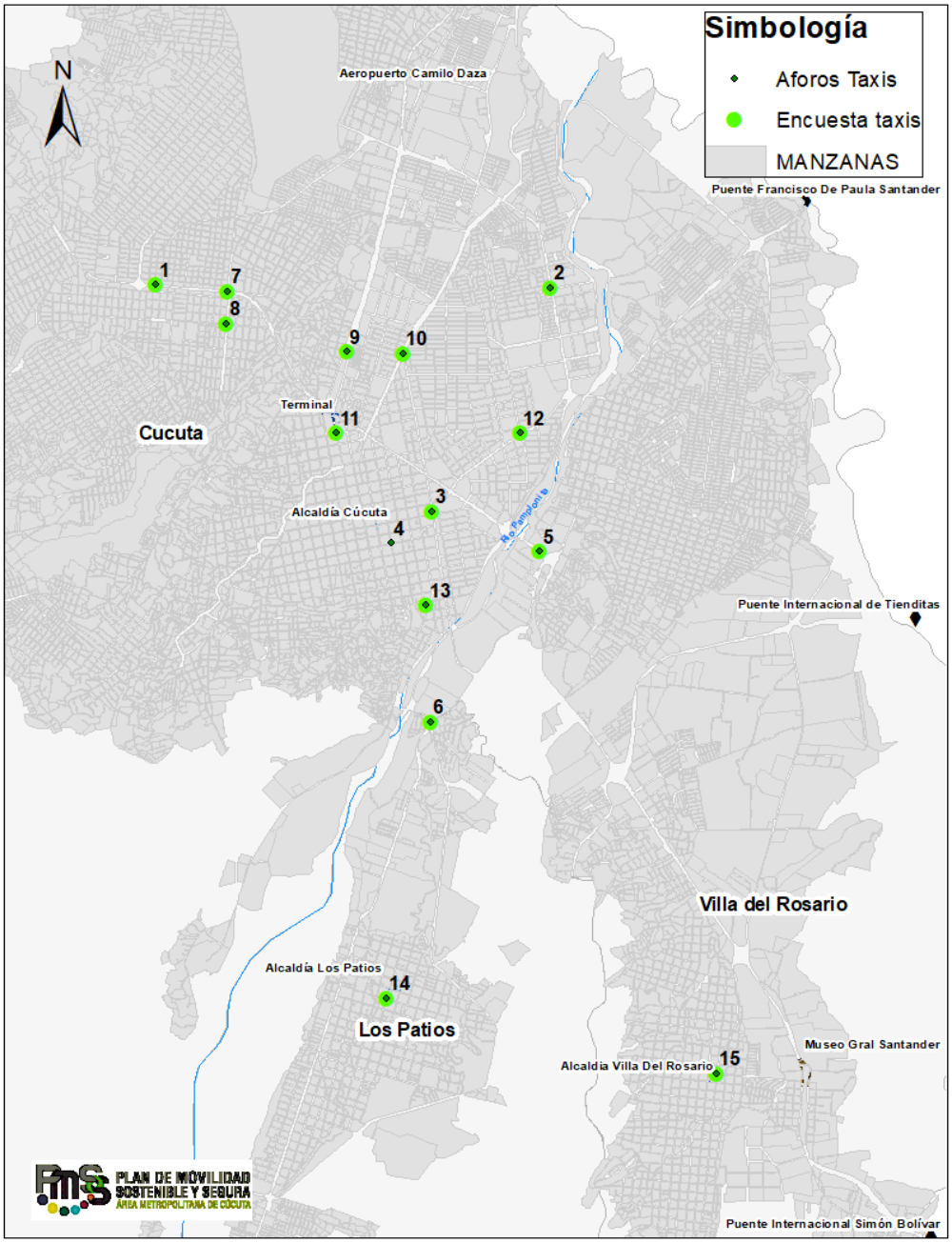
Del levantamiento en campo se obtuvo un total de 4.181 encuestas aplicadas en cada uno de los puntos de toma de información mostrado en el mapa. Estas encuestas son realizadas con el fin de identificar las características básicas de los viajes de la demanda existente, tales como origen y

destino, motivo de viaje y parámetros de las características socioeconómicas de los usuarios y usuarias para poder caracterizar el sistema de transporte privado desde diferentes aspectos como tiempos de viaje, costo, entre otros aspectos.

4.6 ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DE OPERACIÓN Y AFOROS DE TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL

Cómo una iniciativa conjunta entre la Unión Temporal Cal y Mayor – Deloitte y el AMC, se realizó una encuesta aleatoria a conductores de taxis entre los días 5 y 8 de marzo del 2022 (dos días hábiles, sábado y domingo), en 5 puntos de mayor concentración de taxistas identificados en las visitas a campo como: lo son: El centro comercial Ventura plaza, Centro comercial Unicentro, Zona Centro, Centro Comercial Bolívar y El barrio Atalaya. De manera complementaria, se realizó aforos vehiculares en 14 puntos previamente identificados por el grupo de trabajo en Cúcuta, Los Patios y Villa del Rosario en un periodo del día que correspondía entre las 8 a.m. a 10 a.m., tal como se muestra en la Figura 4-9, Es de resaltar que los resultados de la encuesta serán descritos a lo largo del capítulo 5.3.1

Figura 4-9. Puntos de toma de información para la caracterización de taxistas (aforos -Azul y encuestas – Verde)



Punto	Ubicación
1	Redoma El Claret_Autop. Atalaya
2	Av. Libertadores CASD
3	Av.0 Movistar
4	Calle 13 con Av.4
5	San Mateo (Éxtio/CC Bolivar)
6	Pinar del Río
7	Redoma El Palustre
8	Av. Kenedy con Av. 17
9	Sevilla-Retorno Fortín
10	Canal de Bogotá - Av.0
11	Terminal
12	Parque Simón Bolívar - Av. Guaimaral
13	Parque de los niños
14	Cll33- Cra 4 _ Los Patios
15	Registraduria - Villa del Rosario

Fuente: Elaboración propia, 2022

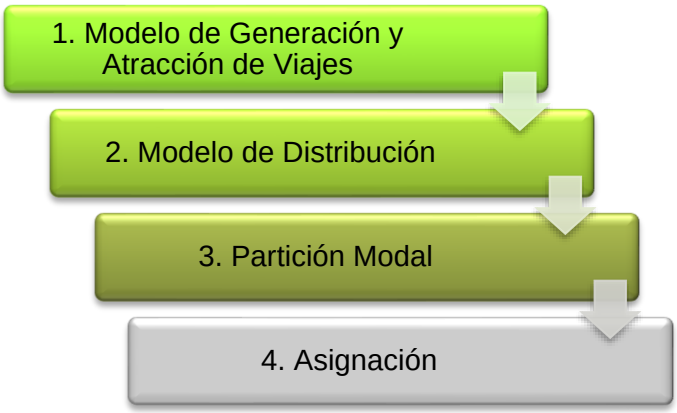
4.7 MODELOS DE CUATRO (4) ETAPAS

Antes de implementar un sistema de transporte, se debe indagar y generar la mejor certeza posible sobre su efectividad, por lo tanto, se tiene que conocer los tipos y cantidad de viajes que se realizan en la ciudad o área de impacto que cubrirá el medio de transporte, así hay que considerar ciertos factores que permitan captar esta información de manera óptima, así mismo se debe tenerse en cuenta los diferentes actores que son participes de estos modelos ya que con ellos se pretende obtener una movilidad equitativa y participativa en la que se promueva la equidad de género, ya que en el transcurso del tiempo se ha venido demostrando que las mujeres son un grupo social que tienen un menor acceso a los medios de transporte con respecto a los hombres y el diseño del transporte no responde a sus necesidades.

Por ello en el presente modelo de 4 etapas se tiene en cuenta las nuevas tecnologías en la planificación y operación de los servicios de transporte con el fin de contribuir a cerrar las brechas de género en la movilidad, respondiendo de manera efectiva a las necesidades de los usuarios y usuarias, incorporando la perspectiva de género en la definición de las variables que se observan y analizan, ya que esta no solo tiene una implicación social sino también económica puesto que permite un aumento en el retorno de inversión en infraestructura e incremento en la rentabilidad de los sistemas de transporte debido al aumento en el número de pasajeros transportados por un sistema y a un nivel macro en el aumento del nivel laboral favoreciendo el acceso de la mujer a mejores trabajos y educación.

El modelo de cuatro etapas es una de las metodologías fundamentales para la gestión, planificación y evaluación de sistemas de transporte, con el cual se intenta explicar el fenómeno del transporte (que finalmente se puede observar cómo flujos de unidades en arcos de vía), a partir de la interacción de cuatro etapas:

Figura 4-10 Modelo de Transporte de 4 etapas



Fuente: Elaboración propia

4.7.1 Etapa 1: Modelo de Generación y Atracción de Viajes

El objetivo principal de esta etapa es predecir el número de viajes de personas o vehículos que son generados y atraídos por cada una de las ZAT (Zonas de Análisis de Transporte) en que se ha desagregado el área en estudio. Esta etapa está relacionada únicamente con el número de viajes que inician y finalizan en cada zona, y no con la manera como se hacen las conexiones entre orígenes y

destinos, tratando de explicar la forma como se generan y atraen los viajes, mediante la utilización de relaciones entre las características de los viajes y las del medio urbano.

Los modelos de generación de viajes usualmente se desarrollan de manera separada, por propósito de viaje, por medio de transporte y por hora del día. Adicionalmente, se basan en el supuesto de que los viajes son una función de tres factores:

Figura 4-11 Factores Principales de los modelos de generación



Fuente: Elaboración propia con base en la información contenida en el proyecto Metodología de modelamiento de un sistema de transporte urbano, 2008, Universidad de Lima, Perú.

- **Patrones de uso de suelo**

Dentro del factor de uso de suelo se puede determinar variables que explican la generación de viajes desde el punto de vista de los atributos del tipo de suelo, la intensidad y la ubicación.

Figura 4-12 Patrones de uso de suelo



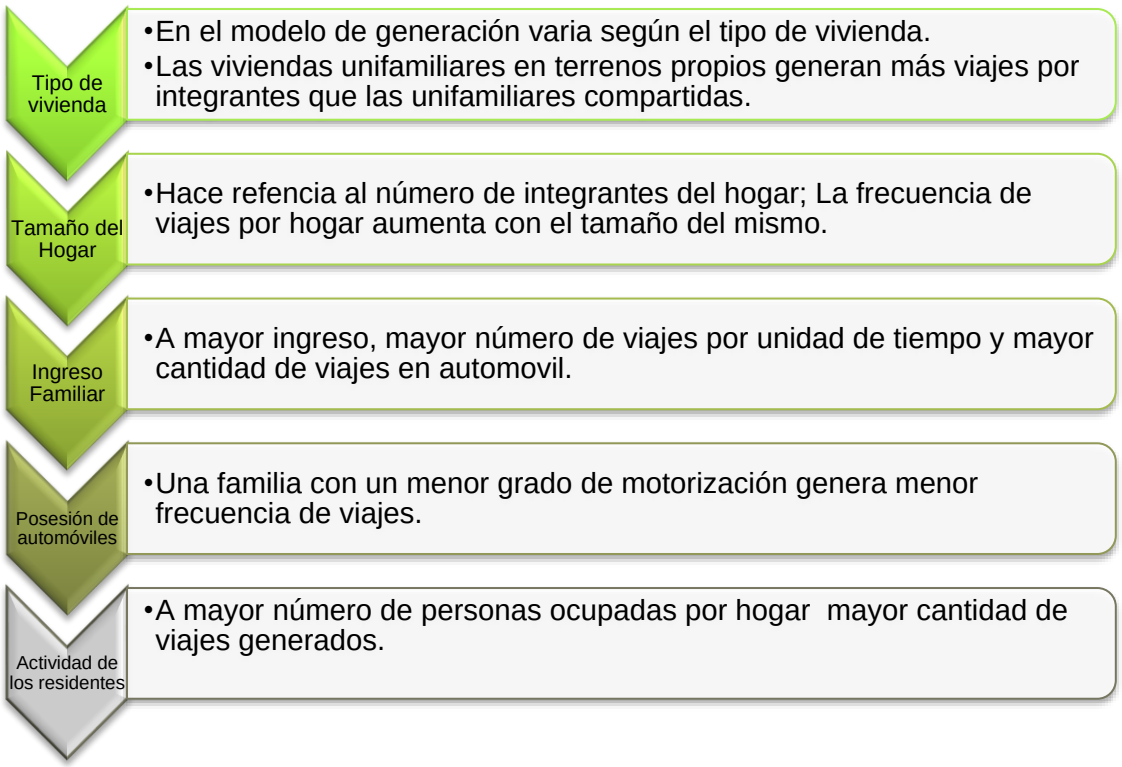
Fuente: Elaboración propia con base en la información contenida en el proyecto Metodología de modelamiento de un sistema de transporte urbano, 2008, Universidad de Lima, Perú.

De los usos mencionados el que más se destaca por su mayor producción de viajes es el uso Residencial, los usos restantes se pueden considerar atractores de viajes.

- **Características Socioeconómicas**

En el modelo de generación de viajes influyen características como: Tipo de vivienda, tamaño del Hogar, Ingreso Familiar, Posesión de Automóvil y actividades de los integrantes del Hogar

Figura 4-13 Características Socioeconómicas del modelo de generación



Fuente: Elaboración propia con base en la información contenida en el proyecto Metodología de modelamiento de un sistema de transporte urbano, 2008, Universidad de Lima, Perú.

- **Características del Sistema de Transporte**

La calidad y el tipo de las facilidades del transporte en el área determina la variable de la accesibilidad, la cual puede definirse de la siguiente forma:

$$ACCi = \sum_{j=1}^{n} (Aj * Fij)$$

Donde:

ACCi: Accesibilidad de la Zona i. Aj: Viajes atraídos por la zona j. Se adoptan las atracciones como de la importancia relativa de cada zona. Fij: Factor de impedancia entre la Zona i y la zona j, a mayor factor mayor accesibilidad. n: Número de Zonas

La información obtenida se plasma en una Matriz Origen Destino en la que se observara el total de viajes generados (Oi) y viajes atridos (Dj), el modelo propuesto supone que solo los orígenes son clasificables por propósito-categoría y los destinos, en cambio, son clasificables solo por propósitos

de viaje. Así, el modelo de transporte recibe como datos de entrada un vector origen por cada propósito de viaje y por cada categoría de demanda (Oipn) y un vector destino por cada propósito de viaje, en el que todas las categorías de demanda están agrupadas (Dj^p). Además, debe cumplirse:

$$\sum_i \sum_p \sum_n Oj^{pn} = \sum_j \sum_p Dj^p$$

Donde:

Oj^{pn}: Número de viajes generados en la zona i, de la categoría n, con propósito p.

Dj^p: Número de viajes atraídos por la zona j, con propósito p

El proceso que se emplea para el desarrollo del modelo de Generación, está basado en la construcción de una línea base de la movilidad a partir de la recolección de la información primaria y secundaria del AMC, parte de esta información es:

a) Zonificación del área de estudio
b) Caracterización de la red vial existente
c) Inventario de Rutas de Transporte Publico
d) Información sobre estudios de tráfico para obtener el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) de las rutas.

Esta se complementa con los datos obtenidos en la información primaria como

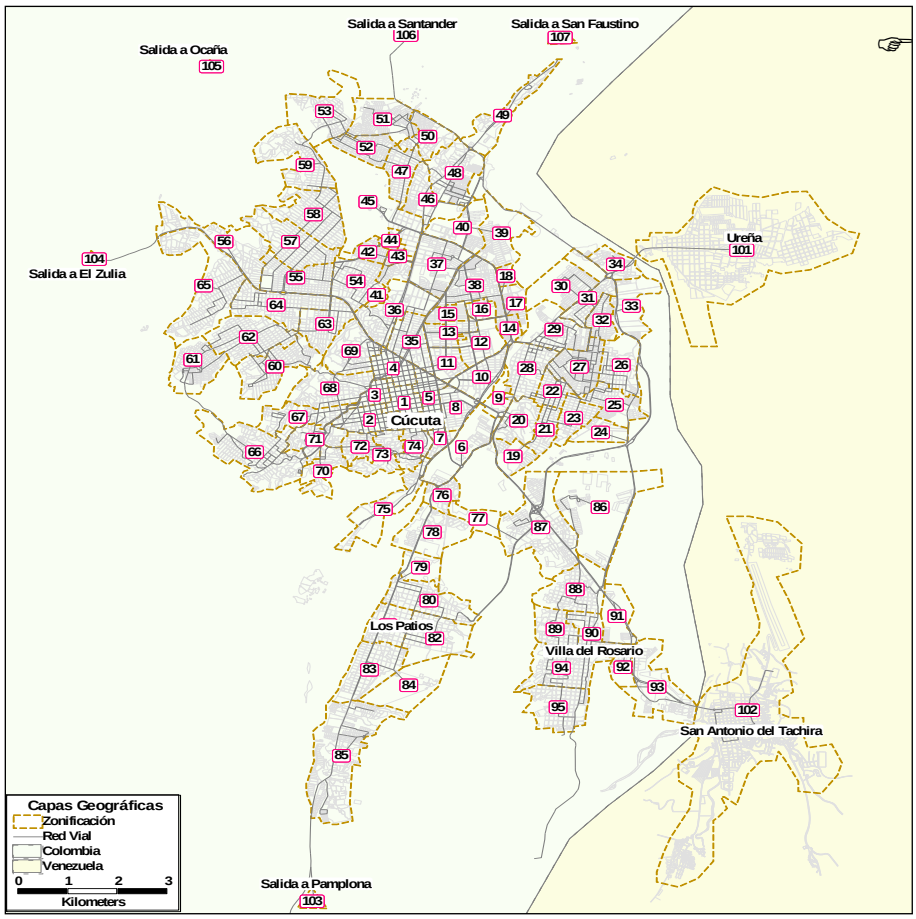
a) Aforos Vehiculares
b) Muestreo de ocupación vehicular
c) Frecuencia y ocupación de transporte público y privado
d) Velocidades de circulación de tráfico mixto (vehículo privado y transporte público).

- **Zonificación**

Las unidades básicas a las que quedan referidas las actividades de recopilación y análisis de datos para el desarrollo de los modelos básicos de planeación del transporte son las Zonas de Análisis de Transporte (ZAT), las cuales se construyen a partir de la división homogénea del área de estudio; Para la zonificación del proyecto del Plan de Movilidad Sostenible y Segura (PMSS) del área metropolitana de Cúcuta, pueden tenerse en cuenta los siguientes factores: usos del suelo, número de viviendas, población total, número total de empleos, red vial existente, medios de transporte disponibles o estudios previos.

Para el año 2008 el área metropolitana de Cúcuta desarrollaba un plan integral de Tránsito y transporte, en el cual en su etapa de diagnóstico del sistema de movilidad la zonificación se obtuvo a través de un estudio realizado por la Universidad Nacional de Colombia denominado “Recopilación y Construcción de la Información para la Caracterización de la Movilidad del Área Metropolitana de San José de Cúcuta y su Relación Funcional con los Municipios Venezolanos de Ureña y San Antonio del Táchira” en el cual se obtuvo un total de 102 zonas; 95 urbanas ubicadas en los municipios de San José de Cúcuta, Los Patios y Villa del Rosario, y 7 externas que incluyen los accesos a la ciudad y al vecino país de Venezuela.

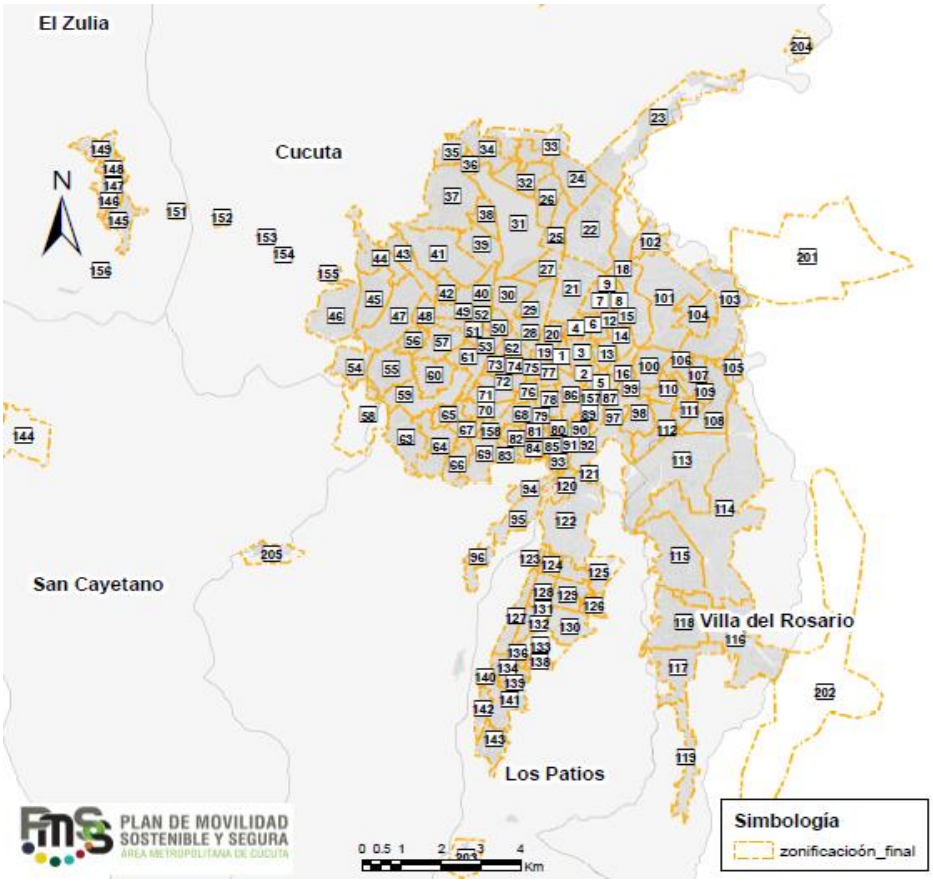
Figura 4-14 Zonificación del año 2008



Fuente: Plan Integral De Tránsito Y Transporte Para El Municipio De San José De Cúcuta Y Su Área Metropolitana Binacional. Informe 2 Diagnostico del sistema de Movilidad

Teniendo en cuenta el desarrollo que ha tenido el área metropolitana de Cúcuta durante los últimos 14 años tanto en territorio como en población, la Zonificación actual se construye a partir de sectores censales, información que se obtiene de los datos censales realizados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) en el año 2018, lo que permite tener un mayor detalle de las zonas atractoras y generadoras de viajes, población actual, número de viviendas y densidad poblacional, como se presenta a continuación en la disgregación del Área por ZAT's .

Figura 4-15 Zonificación a emplear en el estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Sectores censales del Dane 2018

Tabla 4-4 Zonificación

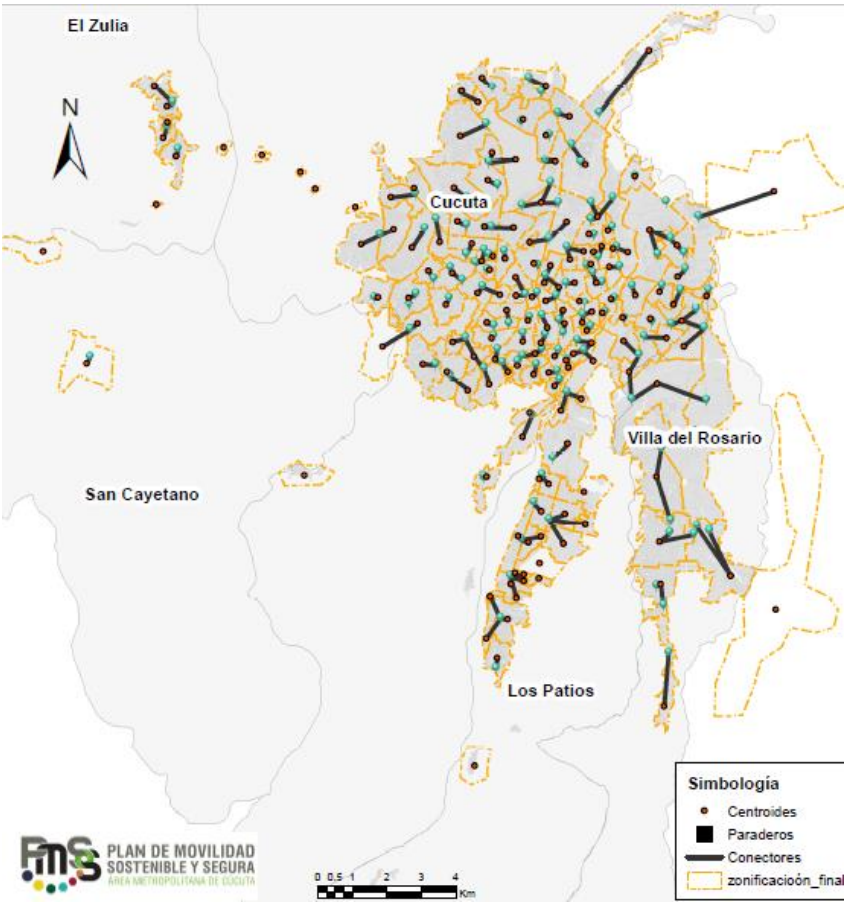
Municipio	Zonas
San José de Cúcuta	01-120
Los Patios	121-143
Villa del Rosario	113-119
Ureña	201
El Zulia	145-149
San Antonio del Táchira	202
Salida a Pamplona	203
Salida a El Zulia	151-156
Salida a Ocaña	206
Salida a Santander	159
Salida a San Faustino	204
Salida a El Carmen	205
Salida a Santiago	207

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos censales del DANE del 2018

A partir de lo anterior se identifican un total de 155 zonas urbanas distribuidas entre los municipios de San José de Cúcuta, Los Patios, Villa del Rosario, El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander, 6 zonas que son centros atractores y generadores de viajes ubicados sobre la vía al municipio de El Zulia y 7 Zonas Externas incluyen los accesos a la ciudad y al vecino país de Venezuela como se presenta a continuación.

Una vez identificadas las Zona de análisis de Transporte, se localizan los principales puntos de parada por zona los cuales son útiles para realizar la respectiva conexión entre las zonas y las rutas de análisis permitiendo identificar los principales centros atractores y generadores de viajes, esta conexión se realiza a través de los centroides de cada zona los cuales son los puntos donde se considera concentrada el área total de la ZAT, donde está ubicado su centro geométrico, una vez identificado cada centroide este se une con el punto de parada más cercano, así como se presenta en la siguiente figura.

Figura 4-16 Conectores entre Zonas y paraderos



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la Zonificación y las Rutas de transporte publico suministrados por el AMC

- **Caracterización Red Vial**

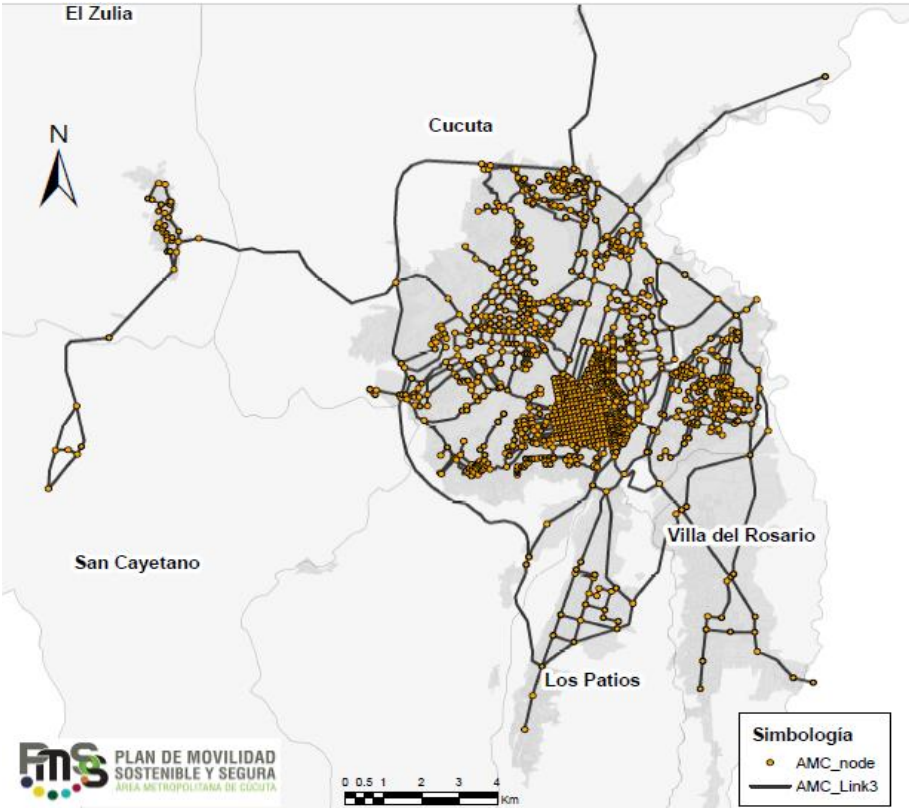
Esta se realiza con el fin de evaluar el grado de movilidad y accesibilidad que proporciona una vía o intersección, se realiza a partir de diferentes características como el ancho de sección (andenes, carriles, separadores, bermas, entre otros), número de carriles, tipo de pavimento; Por ello es importante discriminar la red vial en tres grupos:

a) Carreteras (Según su funcionalidad)
b) Vías urbanas (Arterias, colectoras, locales)
c) Intersecciones (A nivel, a desnivel, pasos peatonales, semaforizadas y glorietas)

La caracterización de la red de vial es representada por un grupo de enlaces y sus costos, estos son una función asociada con el número de atributos en los arcos, por ejemplo, cada arco tiene los siguientes atributos: la distancia, la velocidad de flujo libre, la capacidad y una relación velocidad-flujo, os cuales hacen parte de la Oferta; por otro lado, la indicación del número de viajes, por par origen-destino y modo para un nivel dado de servicio hacen parte de la demanda. En este contexto, uno de los elementos principales que puede definirse al realizar la caracterización de la red según el grado de satisfacción o contrariedad que experimentan los usuarios al usar la vía son los niveles de servicio.

Para la caracterización de la red vial en el área metropolitana de Cúcuta se tienen en cuenta aspectos como las rutas de transporte público actuales, vías principales, secundarias y residenciales con las que fue posible crear el conjunto de arcos y nodos, y así determinar las características operacionales del sistema de transporte, la complejidad y el tamaño, que pueden expresarse básicamente en términos de la congestión sobre la red vial.

Figura 4-17 Caracterización Red Vial



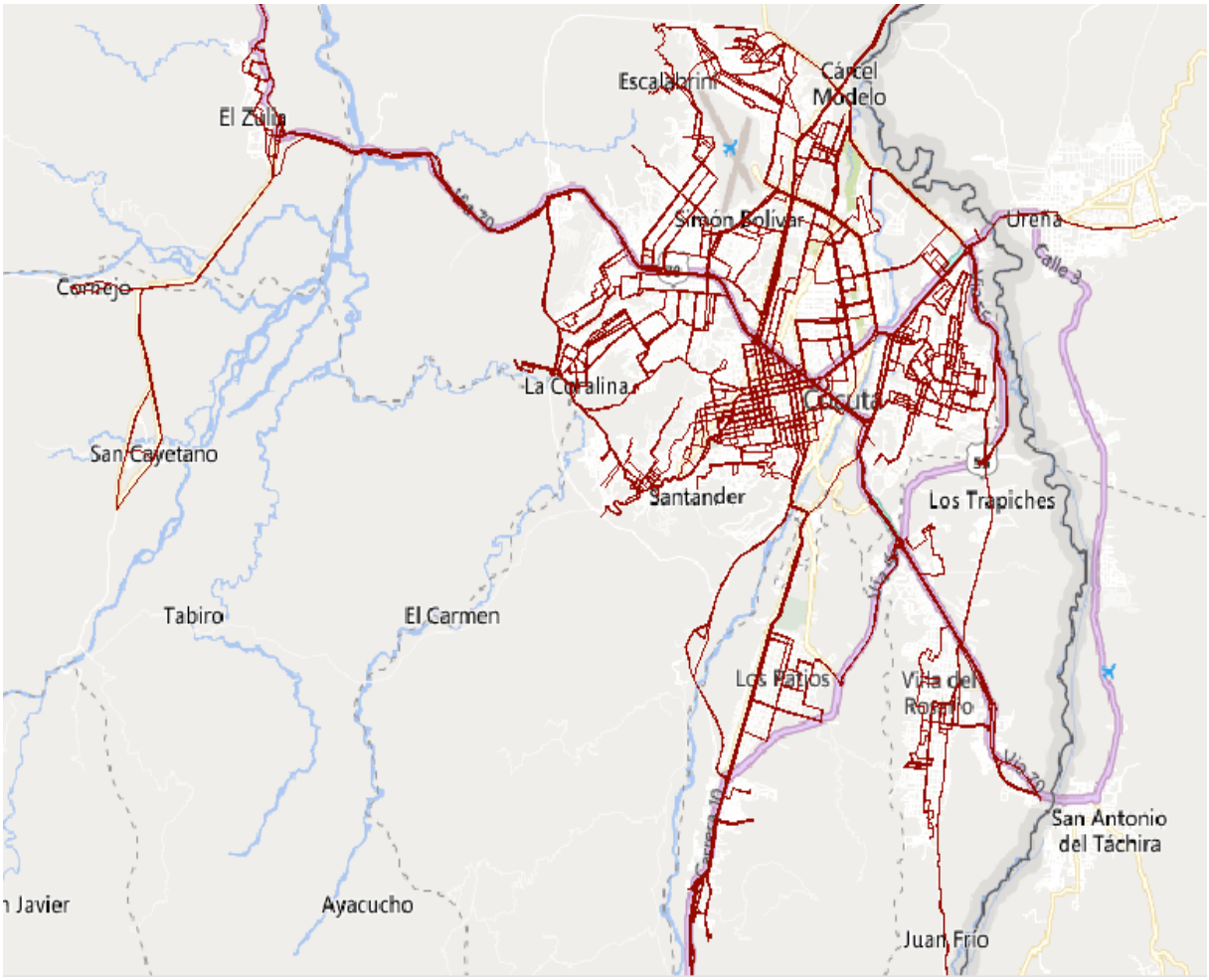
Fuente: Elaboración propia a partir de los Datos de Rutas de transporte púbico suministrados por el Área Metropolitana de Cúcuta

Como se observa en la anterior imagen el detalle de la caracterización de la red vial para el área metropolitana de Cúcuta consta de un total de 1739 arcos y 1149 nodos con sus respectivos atributos de velocidad de flujo libre, capacidad, longitud y modos de transporte.

- Inventario de Rutas de Transporte Público

Las características operacionales y las condiciones bajo las cuales las entidades que prestan los servicios de Transporte público en el AMC permiten obtener diferentes indicadores de la oferta del transporte público urbano y así establecer un nivel de servicio preliminar de una ruta en particular o de toda la red de Transporte.

Figura 4-18 Inventario de Rutas del AMC



Fuente: Elaboración propia a partir de los Datos de Rutas de transporte púbico suministrados por el Área Metropolitana de Cúcuta

Actualmente el área metropolitana de Cúcuta cuenta con 11 empresas prestadoras de servicio Publico entre las cuales están:

Tabla 4-5 Rutas Autorizadas del AMC

Empresa	Rutas Autorizadas
Cootransfronorte	4
Transrisaralda	1
Transoriental	5

Empresa	Rutas Autorizadas
Trasan	25
Transontiveros	4
Coomicro	9
Transguasimales	10
Transpetrolea	5
Transtonchala	19
Cooptransoriente	1
Corta distancia	13
TOTAL	96

Fuente: Elaboración propia a partir de los Datos de Rutas de transporte púbico suministrados por el Área Metropolitana de Cúcuta

la información obtenida se puede incorporar a los bancos de información de las entidades estatales encargadas de la gestión, la planeación y administración del tránsito y transporte del AMC con el fin de mejorar la calidad del servicio y como información primaria para futuros estudios.

- **Clasificación de los viajes**

los modelos de generación de viajes se constituyen por la relación funcional entre los viajes generados y las variables explicativas ya que conociendo el valor de estas variables en una perspectiva fututa se puede dar una estimación de la demanda de viajes futuros; Los viajes se caracterizan por tres atributos que se tienen en cuenta en el proceso de estudio: El propósito, el Horario del viaje y el tipo de persona.

a) El propósito del viaje

Se compone por el inicio o fin del viaje (diferenciados entre los viajes basados en el Hogar y los no basados en el hogar) y el motivo (compra, trabajo, estudio, otros motivos)

En la práctica se consideran los siguientes propósitos de viaje:

- Viajes basados en Hogar-Compras (BHC)
- Viajes basados en Hogar-Trabajo (BHT)
- Viajes basados en Hogar-Estudio (BHE)
- Viajes basados en Hogar-Otros motivos (BHO)
- Viajes no basados en el Hogar (NBH)

b) El horario del viaje

Los modelos de generación están diseñados para estimar los viajes con variables de Hora pico o total de viajes en un día sin considerar la hora pico, ya que los desplazamientos usualmente se clasifican en viajes efectuados en un periodo de tiempo, teniendo en cuanta que la proporción de viajes con distintos motivos varía según la hora del día.

El modelo más común emplea la base de viajes diarios, ya que a partir de esta información se obtienen factores horarios con los cuales se estiman los volúmenes de viajes a cualquier hora del día.

c) Por tipo de persona

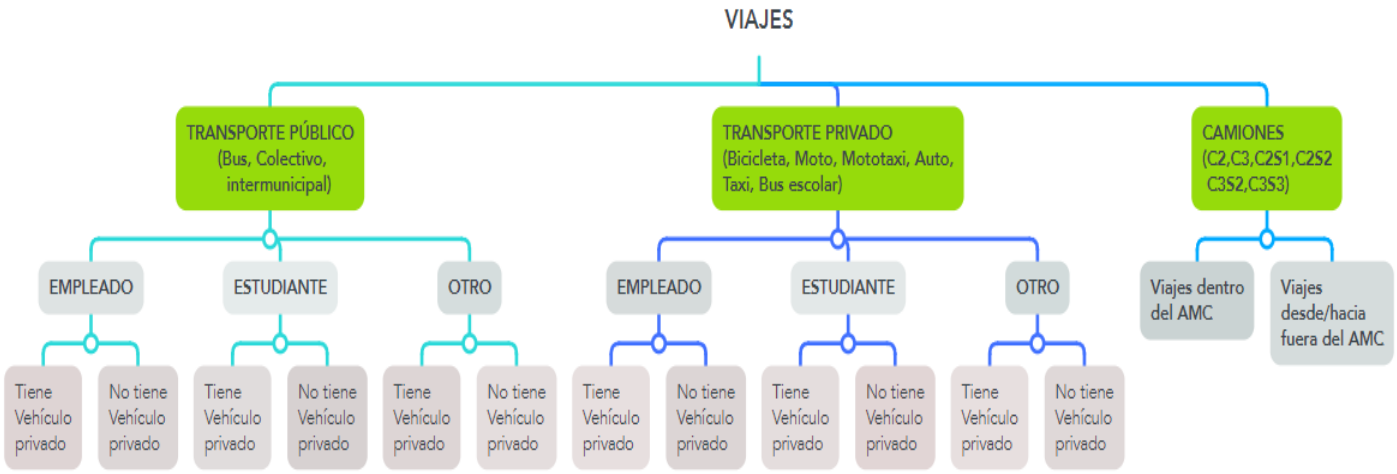
Teniendo en cuenta que las características socioeconómicas influyen en el comportamiento del viaje, las categorías para determinar el tipo de persona son los siguientes:

a) posesión de auto
b) nivel de ingreso
c) Tamaño y estructura del Hogar

- **Segmentos de demanda**

Para la segmentación de la demanda del modelo se tiene en cuenta inicialmente 2 modos de transporte, 2 características de propiedad de vehículo y 3 actividades, es decir un sistema 2x2x3 como se muestra en la siguiente figura

Figura 4-19 Segmentos de Demanda



Fuente: Elaboración propia

- **Técnicas de Análisis**

Existen diversas técnicas en las que se procura estimar el número de viajes producidos por zona en base a relaciones lineales, a continuación, se presentan las técnicas de análisis más comunes

a) Modelo de regresión múltiple (RLM)

El modelo de regresión múltiple (RLM) es un procedimiento estadístico en el cual se establece una relación lineal entre variables dependientes y variables independientes, utilizando diferentes técnicas de ajuste que permiten obtener una función que explique los valores observados con el menor error posible.

El modelo de regresión se obtiene a partir de la siguiente función

$$T = k + b_1 * X_1 + \cdots + b_n * X_n$$

Donde: T= Variable dependiente (viajes producidos o atraídos por una Zona), X=Variables independientes, k= termino independiente, b1,,,bn=Coeficientes de la regresión lineal.

el presente modelo tiene en cuenta para su calibración los siguientes aspectos:

- linealidad
- independencia: de la variable aleatoria
- Homocedasticidad o igualdad de varianzas de la variable aleatoria y los pronósticos
- Normalidad de los residuos tipificados
- No colinealidad

b) Análisis por categoría (AC)

Este procedimiento se basa en determinar las producciones de los viajes en función de las características de los hogares, en el que se suponen las tasas de generación de viajes por día son constantes en el tiempo para cada categoría de hogar, es un método empírico que consiste en elegir las categorías de modo que la desviación estándar de las distribuciones de frecuencia sea mínima.

El presente modelo se construye a partir de la siguiente ecuación

$$O_i^n = \sum_{h \in H(n)} a_i(h) * T(h)$$

Donde,

n=tipo de persona, h=tipo de Hogar, T(h)=promedio de viajes con el propósito estimado, a(h)= número de hogares tipo h en la zona i.

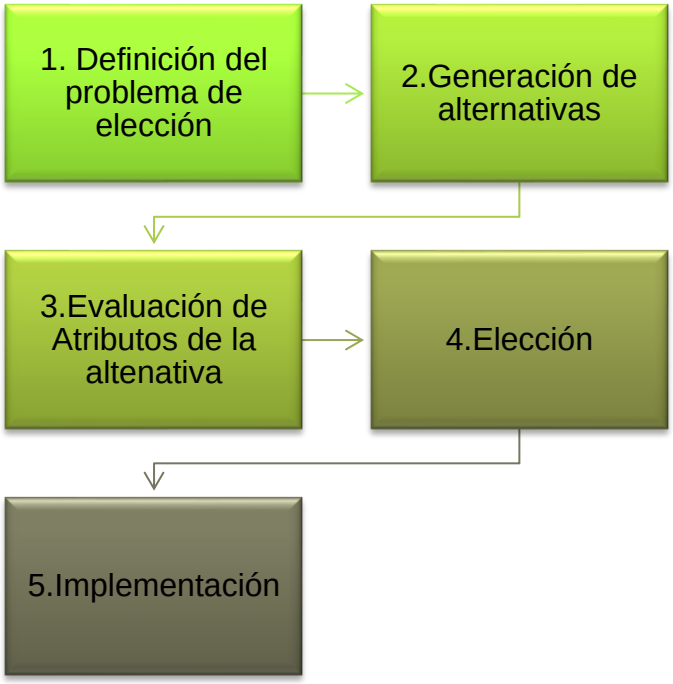
c) Modelo Logit ordinal (LO)

El modelo logit es un modelo de elección discreta describe las elecciones entre diferentes alternativas de los tomadores de decisiones, y se derivan bajo el supuesto de un comportamiento maximizado de la utilidad del tomador de decisiones. El conjunto de alternativas, llamado también conjunto de elección, debe presentar las siguientes características

- Las alterativas deben ser mutuamente excluyentes desde la perspectiva del tomador de decisiones. Es decir, escoger una alternativa implica necesariamente que no se escoja ninguna de las otras restantes.
- El conjunto de elección debe ser exhaustivo, en el que se incluyan todas las alternativas posibles.
- El número de alternativas debe ser finito.

La elección es el resultado de un proceso secuencial de toma de decisiones que consta de 5 pasos

Figura 4-20 Pasos de elección para el modelo logit



Fuente: elaboración propia con base en la información contenida en la tesis doctoral Modelos de Generación de viajes Considerando Relaciones Espaciales de Alexandre Ayayi Amavi Dossavi. 2016

El modelo logit se obtiene asumiendo que cada error es independiente e idénticamente distribuido en sus valores extremos. (Train, 2009). La probabilidad de que un tomador de decisiones n seleccione la alternativa i está dada por:

$$P_{ni} = Prob(V_{ni} + \varepsilon_{ni} > V_{nj} + \varepsilon_{nj}, \forall j \neq i$$

O bien,

$$P_{ni} = \frac{e^{Vni}}{\sum_j e^{Vnj}} = \frac{e^{\beta\prime Xni}}{\sum_j e^{\beta\prime Xnj}}$$

Cuando la variable dependiente tiene más de dos categorías y lo valores de cada una tienen un orden secuencial significativo donde un valor es sin duda mayor que el anterior, entonces se tiene un logit ordinal.

d) Factor de Crecimiento

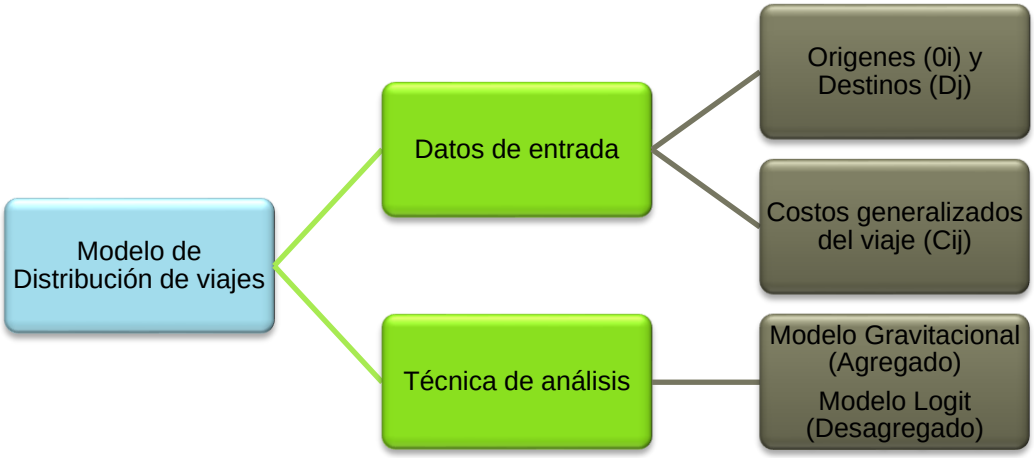
En los Métodos de factor de crecimiento, se emplea el método de factor uniforme, en el que se considera que todos los elementos de una matriz crecen en la misma proporción, en el cual cada celda de la matriz crece de acuerdo con información sobre la generación y atracción de viajes de la zona. Estos modelos tienen una rápida convergencia y son razonables en áreas estables y en análisis de corto plazo, permitiendo los análisis de sensibilidad. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que estos resultados son menos exactos e inelásticos ante cambios en la red de transporte.

4.7.2 Etapa 2: Distribución

Esta etapa permite estimar el número de viajes realizado durante un determinado periodo de tiempo entre las distintas zonas del sistema en estudio, se revisan los niveles de servicios de transporte lo que permitirá predecir flujos entre zonas de origen y destino.

En el siguiente esquema se presenta los datos de entrada, las técnicas analíticas y los resultados obtenidos en la aplicación de un modelo de distribución de viajes.

Figura 4-21 Esquema Modelo de Distribución



Fuente**:** elaboración propia con base en la información contenida en el proyecto Metodología de modelamiento de un sistema de transporte urbano, 2008, Universidad de Lima, Perú.

Existen varios enfoques de modelación que predominan en la planeación del transporte urbano como los factores de crecimiento en los que se considera una matriz de viajes obtenida a partir de información recolectada en campo, y un método gravitacional que relaciona el flujo entre las zonas con la impedancia intrazonal de los viajes.

En el Modelo de gravitacional se considera que el número de viajes se incrementa a medida que es mayor la población en las zonas y disminuyen los viajes en función de la distancia que las separa cada zona del centro. Este modelo considera los impactos que tienen los niveles de servicio de las redes de transporte, replicando mejor los resultados observados y presentando un mejor ajuste estadístico.

Este modelo calcula la matriz de viajes relacionando directamente las variables demográficas y socioeconómicas de las zonas origen y destino, e inversamente la distancia o coste de viaje entre dichas zonas, los vectores de generación y atracción son resultados provenientes de la encuesta Origen-Destino, expandidos y ajustados de acuerdo a los modelos de la primera etapa; luego se calculan los valores de las celdas de la matriz mediante los modelos de distribución. Para este caso se utiliza la siguiente formula

$$Vij = (gen * atr) * (costo^{\alpha}) * (e^{(-\beta * costo)})$$

Donde:

Vij: viaje entre un origen i y un destino j, Gen: viajes atraídos, Art: viajes generados, Alfa(α), beta(β): constante de distribución, Costo: costo generalizado el cual se calcula:

$$Costo = \ln\left(p_{vp} * e^{c_{vp}} + p_{mt} * e^{c_{mt}} + p_{tp} * e^{c_{tp}}\right)$$

Donde:

Pvp: es la proporción de viajes respecto al total que se realizan en vehículo privado (auto y taxi lleno)

Cvp: para este modelo se define como el tiempo promedio de viaje para cada par OD en los modos de transporte privado (auto y taxi lleno)

Pmt: es la proporción de viajes respecto al total que se realizan en moto

Cmt: tiempo promedio de viaje en cada par OD realizado en moto

Ptp: proporción de viajes respecto al total que se realizan en transporte público

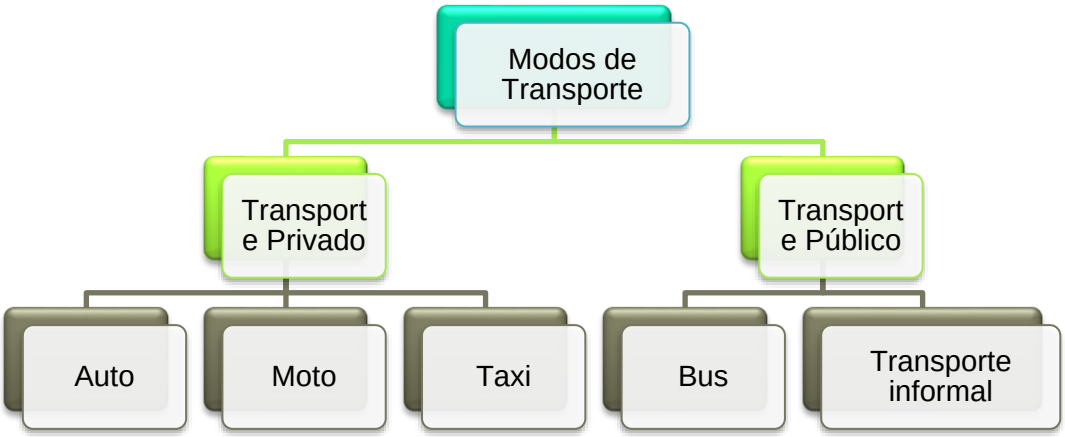
Ctp: tiempo promedio de viaje en cada par OD realizado en transporte público

4.7.3 Etapa 3: Partición Modal

En esta etapa se verifica las características modales de los viajes, es decir, mediante que modalidad de transporte se realizará el viaje, en otras palabras, el objetivo de esta etapa es predecir la proporción o el número de viajes hechos en cada modo o medio de transporte, principalmente predecir la proporción de los viajes atraídos por el transporte público.

De una manera esquemática se muestra la representación general de los medios de Transporte para un viaje realizado dentro del área de estudio de este modelo:

Figura 4-22 Modos de Transporte



Fuente: Elaboración propia

Los modelos de partición pueden llevarse a partir de 3 modelos como:

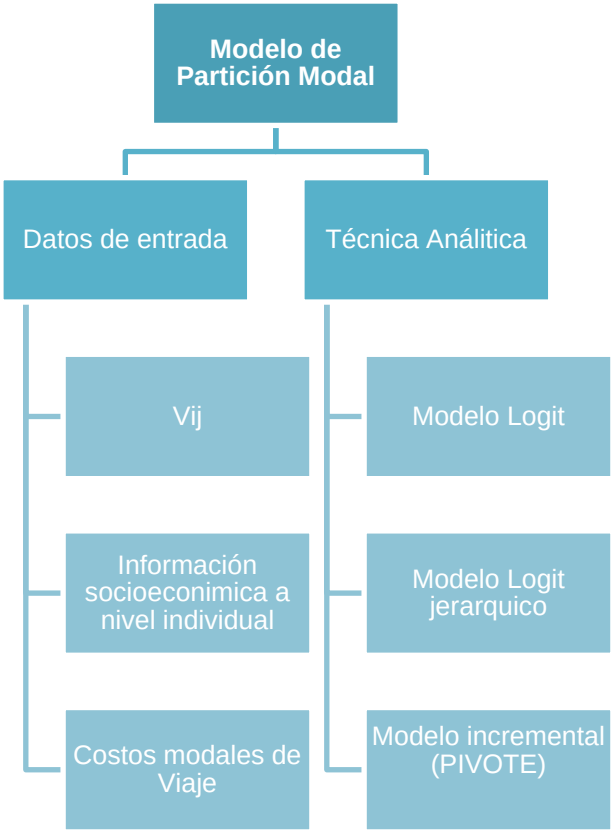
a) Los modelos a nivel agregado buscan predecir la cantidad de viajes por modo en cada zona y se calculan de manera típica por medio de la información obtenida en campo por pares de origen-destino y de promedios de datos demográficos de cada zona en estudio.

b) Los modelos desagregados los cuales se basan en datos a nivel individual obtenidos a través de la aplicación de diversos tipos de encuestas. A nivel individual la elección es discreta, es decir, una persona elige una entre un conjunto de alternativas modales.

c) Los modelos logit se estiman con frecuencia sobre la base de datos a nivel individual y se elaboran pronósticos basados en variables agregadas explicativas.

De manera esquemática la representación del modelo puede verse como

Figura 4-23 Modelo de Partición modal



Fuente: elaboración propia con base en la información contenida en el proyecto Metodología de modelamiento de un sistema de transporte urbano, 2008, Universidad de Lima, Perú.

- **Modelo Logit**

El modelo logit se basa en una función de utilidad (U) asociada a cada modo de viaje

$$U_{auto_privado} = \alpha 1 + \beta 1 * \text{tiempo de viaje} + \beta 2 - \text{Costo de viaje}$$

$$U_{taxi} = \alpha 2 + \beta 1 * \text{tiempo de viaje} + \beta 2 * \text{Costo de viaje} + \beta 3 * \text{tiempo de espera}$$

$$U_{bus} = \alpha 1 + \beta 1 * \text{tiempo de viaje} + \beta 2 * \text{Costo de viaje} + \beta 4 * \text{tiempo de espera} + \beta 1 * \text{tiempo de transferencia}$$

$$U_{bus_troncal} = \alpha 4 + \beta 1 * \text{tiempo de viaje} + \beta 2 * \text{Costo de viaje} + \beta 5 * \text{tiempo de espera} + \beta 8 * \text{tiempo de transferencia}$$

Utren = β1 * tiempo de viaje + β2 * Costo de viaje + β6 * tiempo de espera + β9 * tiempo de transferencia

Donde: Ui: Utilidad del modo i (automóvil privado, taxi, bus convencional, bus troncal y vía férrea). bi: Coeficientes del modelo. αi: Constante del modo i.

Luego se aplica la siguiente fórmula:

$$P_i = \frac{e^{ui}}{\sum e^{uj}}$$

Donde: Pi: Probabilidad de escoger el modo i.

- Modelo incremental (pivote)

Se corrigen los valores de los pares OD que tengan cambios abruptos, esto se hace en tres pasos:

i. En el primer paso se calcula la diferencia entre la matriz resultado de del paso de la selección modal en la iteración actual y la primera matriz de este submodelo de los respectivos modos. Estas diferencias se suman a la matriz inicial por modos y en caso de que el valor en la celda de la matriz de negativo este se elimina y se deja un valor de 0.

ii. En el segundo paso se calcula la relación entre las matrices antes del paso 1 y después, todas las matrices se multiplican por esta relación

    Se distribuyen las diferencias “par a par” y se corrigen, reparte el crecimiento entre los pares que crecen y los que no se quedan con el valor de la matriz base, no se permiten decrecimientos, se corrige para que no existan valores negativos.

iii. El resultado final de este paso son las mismas 4 matrices del paso anterior, pero con la corrección de los valores en sus pares OD para hacer concordancia con incrementos esperados en los cortes temporales.

4.7.4 Etapa 4: Asignación

En esta etapa se busca establecer por cuales rutas realizarán los viajes las personas en las diversas modalidades de transporte, es decir, que si preferirán utilizar un bus por la ruta “1” o por la ruta “2” y el porqué de esta decisión. Al final se cuenta con un mapa de los viajes de los usuarios, las rutas de transporte, los orígenes y destinos más solicitados, entre otros. Entonces fusionando estos parámetros se puede determinar la demanda de los viajes a las distintas zonas de la ciudad, cuantos viajes se registran por zonas y modalidades de transporte, además de conocer las rutas que permiten a los usuarios llegar a sus destinos en cada uno de sus viajes.

La interacción de estas suele ser lineal, es decir, la asignación depende de la partición modal, la partición modal de la distribución y esta de la generación y atracción de viajes. Sin embargo, existen casos (básicamente asociados a la existencia de mayores grados de congestión) en que la aplicación es iterativa, pues las variables explicativas de una etapa pueden ser función de los resultados de la etapa siguiente.

Para la etapa de asignación deben tenerse en cuenta los modelos que se basan en el movimiento de la demanda en la red en las funciones flujo demora las cuales determinan el tiempo de recorrido por un arco cualquiera en función de los atributos de este y en la demanda que en un momento determinado este usándolo. Se encuentra que las funciones flujo-demora modelan el comportamiento

del tránsito vehicular en condiciones de congestión, es decir, que se determina el efecto de la capacidad de la infraestructura sobre los tiempos de viaje; Para los arcos de una red se pueden asignar a varios tipos de función como la función BPR, una función flujo demora cónica y la función de Akcelik.

a) Función BPR

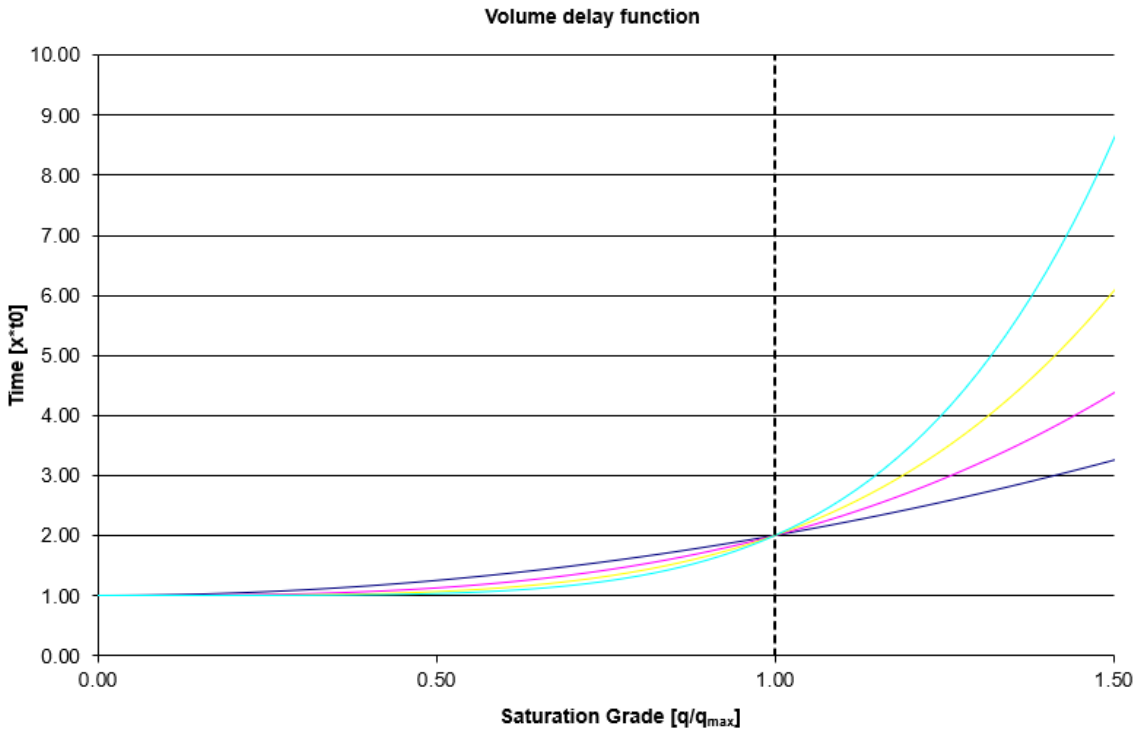
La Función Bureau of Public Roads (BPR), es una de las más utilizadas en los modelos de flujo de tránsito dado que su sencilla formulación permite una interpretación útil de sus parámetros, esta se determinada por la siguiente ecuación

$$t(x) = t_0 \left[1 + \alpha(\frac{x}{C})^{\beta}\right]$$

Donde: t0 = tiempo de flujo libre, x = flujo en el tramo, C = capacidad, α,β parámetros de calibración (Ortúzar and Willumsen, 2011).

Según el manual de Capacidad HCM 2010, en desarrollo de sus procedimientos de análisis indica que la función BRP "estándar" en la modelación de redes urbanas utiliza para sus parámetros α=0.15 y β=4 haciendo que la saturación aumente más lentamente que las otras, como se puede observar en la siguiente grafica.

Figura 4-24 Función BPR



Fuente: Funciones volumen-demora en la modelación de flujos vehiculares Publicación Técnica No. 427 Sanfandila, Qro, 2014

b) Función Cónica

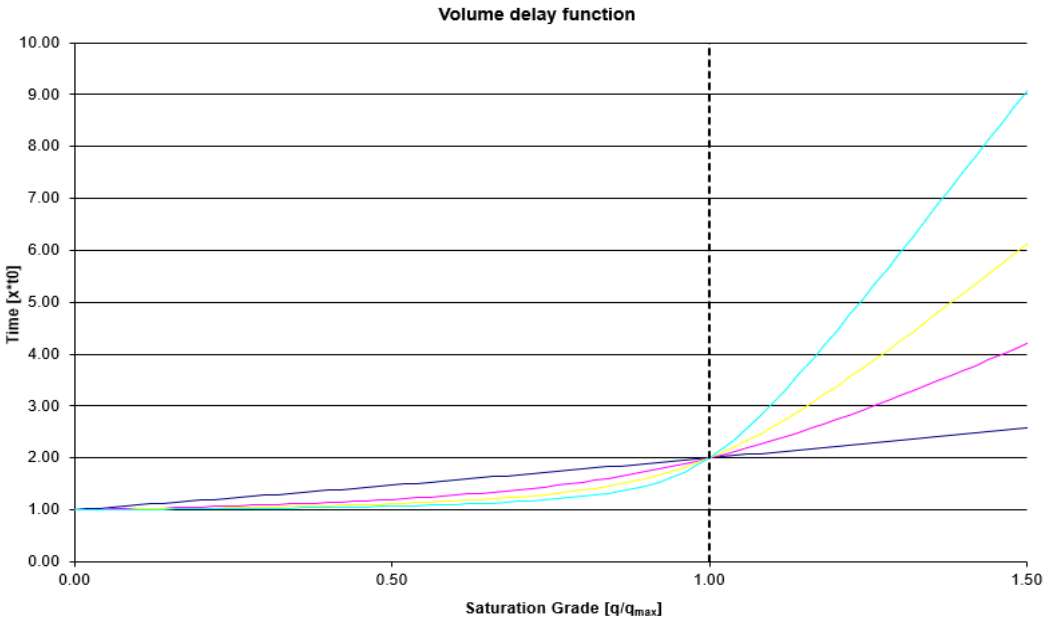
Esta función fue propuesta por Heinz Spiess en 1990 como una alternativa para mejorar los resultados que se obtienen con la función BPR (Spiess, 1990).

$$t = t_0 + 0.25l * \left((x-1) + \sqrt{\left((x-1)^2 + 8 * J_a * \frac{x}{C * \frac{l}{t_0}} \right)} \right)$$

Donde: t: tiempo de recorrido en un link a congestión, t0: tiempo de recorrido en un link a flujo libre, menor tiempo posible de recorrido, l: longitud del link, x: saturación del link (Volumen en el link/Capacidad, en Vehículos equivalentes), C: número de carriles, Ja: Factor de demora del link, este es el factor que se cambia buscando el mejor ajuste dependiendo de la tipología de links.

Los resultados que se obtienen de este tipo de función se observan en el nivel de saturación, para el volumen igual a capacidad las curvas de esta función siempre pronostican el doble del tiempo inicial de recorrido a flujo libre a comparación de las funciones BPR.

Figura 4-25 Función Cónica



Fuente: Funciones volumen-demora en la modelación de flujos vehiculares Publicación Técnica No. 427 Sanfandila, Qro, 2014

c) Función de Akcelik

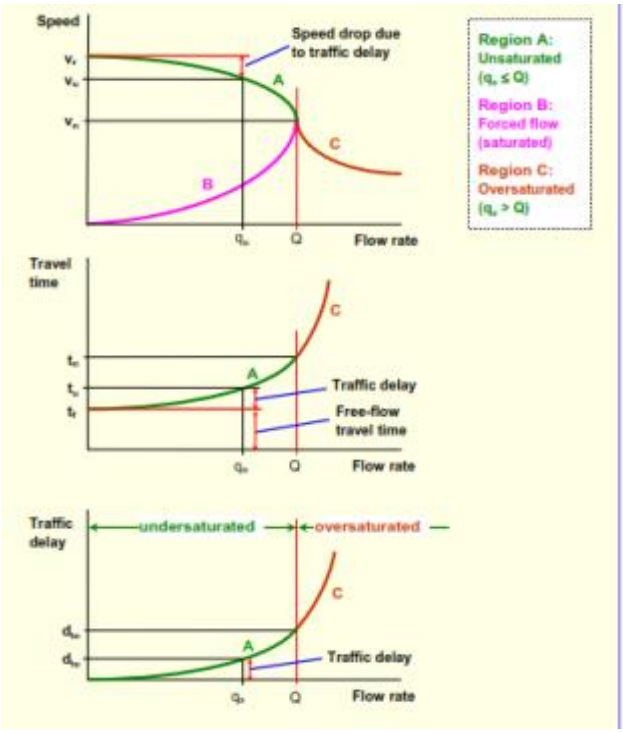
Esta función fue propuesta por Rahmi Akcelik y está referenciada en el Highway Capacity Manual 2000; solamente tiene el parámetro *J* a calibrar, y considera además del tiempo a flujo libre, la duración estimada de la demanda, la longitud del tramo y opcionalmente una medida de la demora en las intersecciones debido a señalización en esos puntos.

La forma funcional reportada en el *Highway Capacity Manual 2010* es la siguiente:

$$t(x) = t_0 + D_0 + 0.25T\left[(x-1) + \sqrt{(x-1)^2 + \frac{16 * J * L^2 x}{T^2}}\right]$$

Donde: t = tiempo de recorrido, t0 = tiempo de flujo libre, D0 = demora en la intersección del nodo por señalización en flujo libre, T = duración esperada de la demanda, L = longitud del tramo, J = parámetro de calibración, x = razón flujo-capacidad.

Figura 4-26 Función Akcelik



Fuente: velocidad, tiempo de viaje y demoras como función del flujo vehicular, (Akcelik, 2003).

Como se puede observan en la anterior grafica cuando la relación volumen capacidad es mayor a 1, es decir cuando la vía está sobre saturada, esta corrección permite tener una mejor aproximación a el efecto de diversos factores como trancones, semáforos, rotondas y otras situaciones que tienen un efecto sobre el tráfico.

La función general de Akcelik, está basada principalmente en la teoría de colas y permitiendo una suave transición entre un estado de demoras en colas sin saturar y un estado de demora de colas determinístico saturado, además se obtiene una estimación de la velocidad de viaje para ambas condiciones.

- **Flujo sin saturación**

Se tienen en cuenta los siguientes parámetros

V = Vu ; donde Vu es la velocidad de viaje en sin interrupciones dado en (km/h)

dt = dtu; Donde dtu es la demora del tráfico dado en (seg/km), esto es dado porque si bien la relación volumen capacidad de la vía puede que no sea mayor a uno, si existe un efecto en la circulación del tráfico.

- **Flujo con saturación**

Se tiene en cuenta el siguiente parámetro

Vf = $V0$; Donde $V0$ es la velocidad media espacial de la vía, que tiene en cuenta las demoras ocasionadas por el tráfico

La formulación general para la función Akcelik se tiene a partir de la siguiente ecuación

$$V = \frac{V_F}{1 + 0{,}25V_f * T_f * \left[Z + \left(\frac{Z^2 + 8k_d(X - X_0)}{(Q * T_f)} + \frac{16k_d * N_i(X - X_0)}{(Q * T_f)^2} \right)^{0{,}5} \right]}$$

Las funciones de volumen-demora que se han discutido en este capítulo son ampliamente usadas en la práctica. Cualquiera de ellas tiene ventajas y desventajas, relacionadas con la simplicidad de su forma funcional, su representación de la congestión en el nivel de saturación o la rapidez de respuesta en el tiempo de recorrido a medida que aumenta el flujo vehicular. Por otra parte, está la cuestión de obtener valores de sus parámetros que sirvan para modelados de asignación específicos.

5 DIAGNOSTICO DE LAS DINÁMICAS DE MOVILIDAD

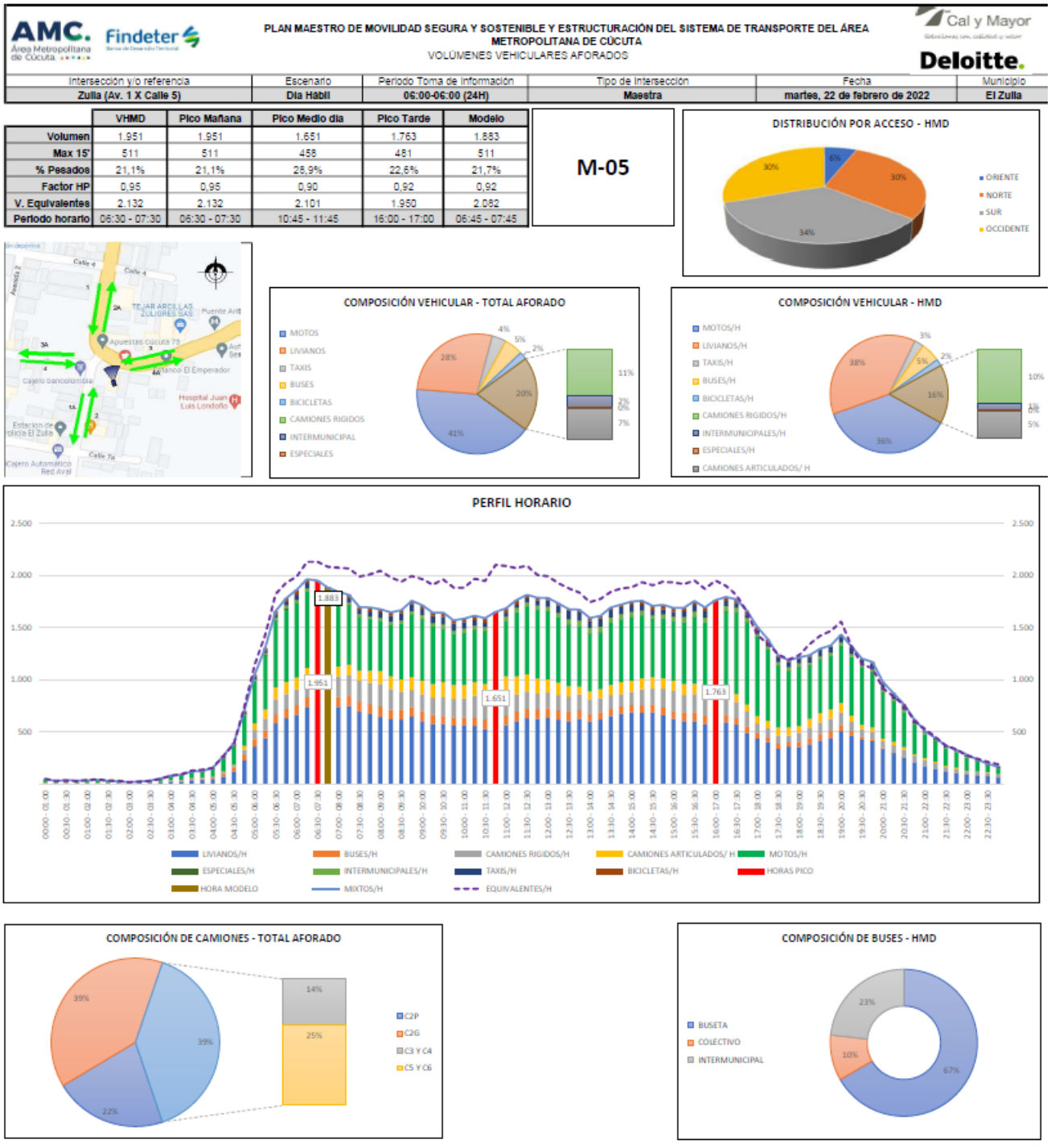
5.1 VOLÚMENES VEHICULARES

Una vez es digitada la totalidad de la información, esta pasa por un proceso exhaustivo de depuración en donde se identifican y corrigen errores de digitación, verificando que exista una coherencia en los volúmenes obtenidos para cada modo según el contexto de los alrededores de cada estación.

Finalizado este proceso, se procedió a realizar el procesamiento de los datos creando una ficha descriptiva para cada una de las 50 estaciones aforadas (Ver Anexo C-5) en donde se presenta a detalle la siguiente información:

- Datos a detalle del aforo (Dirección, Escenario, Periodo de Toma de Información, Tipo de Intersección, Fecha de captura y Municipio)
- Datos de volúmenes obtenidos para cada pico horario según el periodo de captura junto con la información que alimentará el modelo de transporte. Se presenta información de volumen total de vehículos mixtos y equivalentes, cuarto de hora con mayor intensidad, porcentaje de vehículos pesados y factor de hora pico.
- Diagrama con los flujos aforados en la intersección
- Distribución porcentual por acceso acorde a los vehículos mixtos que transitan durante la hora de máxima demanda (HMD)
- Composición vehicular diferenciada en cada modo de transporte aforado tanto para la hora de máxima demanda como para el total del periodo aforado
- Perfil horario para cada modo de transporte el cual permite identificar los picos horarios de la intersección según el total de vehículos equivalentes en periodos de 1 hora.
- Distribución porcentual del total de camiones según cantidad de ejes
- Distribución porcentual de los buses según su tipología que transitan durante la HMD.
- Cantidad de vehículos por modo en cada acceso durante la HMD
- Cantidad de vehículos por modo en cada acceso como insumo para el modelo de transporte
- Cantidad de vehículos pesados en cada acceso por tipología y número de ejes. Se considera vehículo pesado, todo aquel que presentara un factor de equivalencia mayor a 1
- Cantidad total de vehículos aforados durante la toma de información por modo y por acceso.

Figura 5-1 Ficha a detalle de cada estación aforada



AMC. Área Metropolitana de Cúcuta · Findeter · ESTRO DE MOVILIDAD SEGURA Y SOSTENIBLE Y ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DEL ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA · Cal y Mayor · Deloitte.

VOLÚMENES VEHICULARES AFORADOS

Intersección y/o referencia	Escenario	Periodo Toma de Información	Tipo de Intersección	Fecha	Municipio
Zulia (Av. 1 X Calle 5)	Dia Hábil	06:00-06:00 (24H)	Maestra	martes, 22 de febrero de 2022	El Zulia

DISTRIBUCIÓN POR ACCESO EN LA HMD - (06:30 - 07:30)

ACCESO	LIVIANOS/H	C. RIGIDOS/H	C.ARTICULADOS/ H	BUSES/H	MOTOS/H	ESPECIALES/H	INTERM/H	BICIS/H	TAXIS/H	MIXTOS/H	EQUIV/H
ORIENTE	49	4	0	3	53	1	2	6	2	120	102
NORTE	208	42	13	29	251	1	3	12	19	578	560
SUR	251	67	45	41	222	2	1	18	13	660	749
OCCIDENTE	226	76	41	31	187	0	16	0	16	593	722
TOTAL	*734*	*189*	*99*	*104*	*713*	*4*	*22*	*36*	*50*	*1.951*	*2.133*

DISTRIBUCIÓN POR ACCESO EN LA HORA DE MODELACIÓN - (06:45 - 07:45)

ACCESO	LIVIANOS/H	C. RIGIDOS/H	C.ARTICULADOS/H	BUSES/H	MOTOS/H	ESPECIALES/H	INTERM/H	BICIS/H	TAXIS/H	MIXTOS/H	EQUIV/H
ORIENTE	57	2	0	2	44	0	2	5	5	117	99
NORTE	215	53	15	30	256	2	4	11	19	605	608
SUR	235	67	38	39	185	0	3	17	11	595	691
OCCIDENTE	219	75	34	30	174	0	15	2	17	566	687
TOTAL	*726*	*197*	*87*	*101*	*659*	*2*	*24*	*35*	*52*	*1.883*	*2.085*

TOTAL DE VEHICULOS PESADOS POR TIPOLOGÍA - (06:00-06:00 (24H)) **% PESADOS** *24,7%* **TOTAL PESADOS** *5.848*

ACCESO	INTERMUN.	C2P	C2G	C3 Y C4	C5 Y C6	COLECTIVO	BUSETA	EQ. PESADOS
ORIENTE	38	29	9	1	0	4	68	318
NORTE	206	323	531	173	136	21	275	3.912
SUR	123	246	545	208	445	19	410	4.714
OCCIDENTE	184	289	505	205	450	9	394	4.797
TOTAL	*551*	*887*	*1.590*	*587*	*1.031*	*53*	*1.147*	*13.741*

TOTAL DE VEHICULOS AFORADOS - (06:00-06:00 (24H))

ACCESO	LIVIANOS	C. RIGIDOS	C.ARTICULADOS	BUSES	MOTOS	ESPECIALES	INTERM	BICIS	TAXIS	MIXTOS	EQUIV
NORTE	1.797	854	309	296	2.997	13	206	168	221	7.643	8.286
ORIENTE	351	38	1	72	685	5	38	64	63	1.679	1.455
SUR	2.133	791	653	429	3.169	31	123	133	263	8.769	9.840
OCCIDENTE	2.296	794	655	403	2.915	14	184	115	347	8.308	9.545
TOTAL	*6.579*	*2.477*	*1.618*	*1.200*	*9.766*	*63*	*551*	*480*	*894*	*26.399*	*29.137*

Fuente: Elaboración Propia

Finalizado el procesamiento se consolidó la totalidad de la información y se generó un mapa el cual permite ver la dinámica espacial que presentan los volúmenes vehiculares en toda la extensión del área metropolitana. De este análisis se puede concluir lo siguiente:

Como es de esperarse se evidencia que en los corredores troncales de la ciudad se presentan la mayor cantidad de vehículos. La Diagonal Santander, presenta el mayor movimiento de vehículos con una alta concentración de estos a la entrada del Centro, lo cual se corresponde directamente con el hecho de que el Centro es el mayor atractor de viajes en la ciudad.

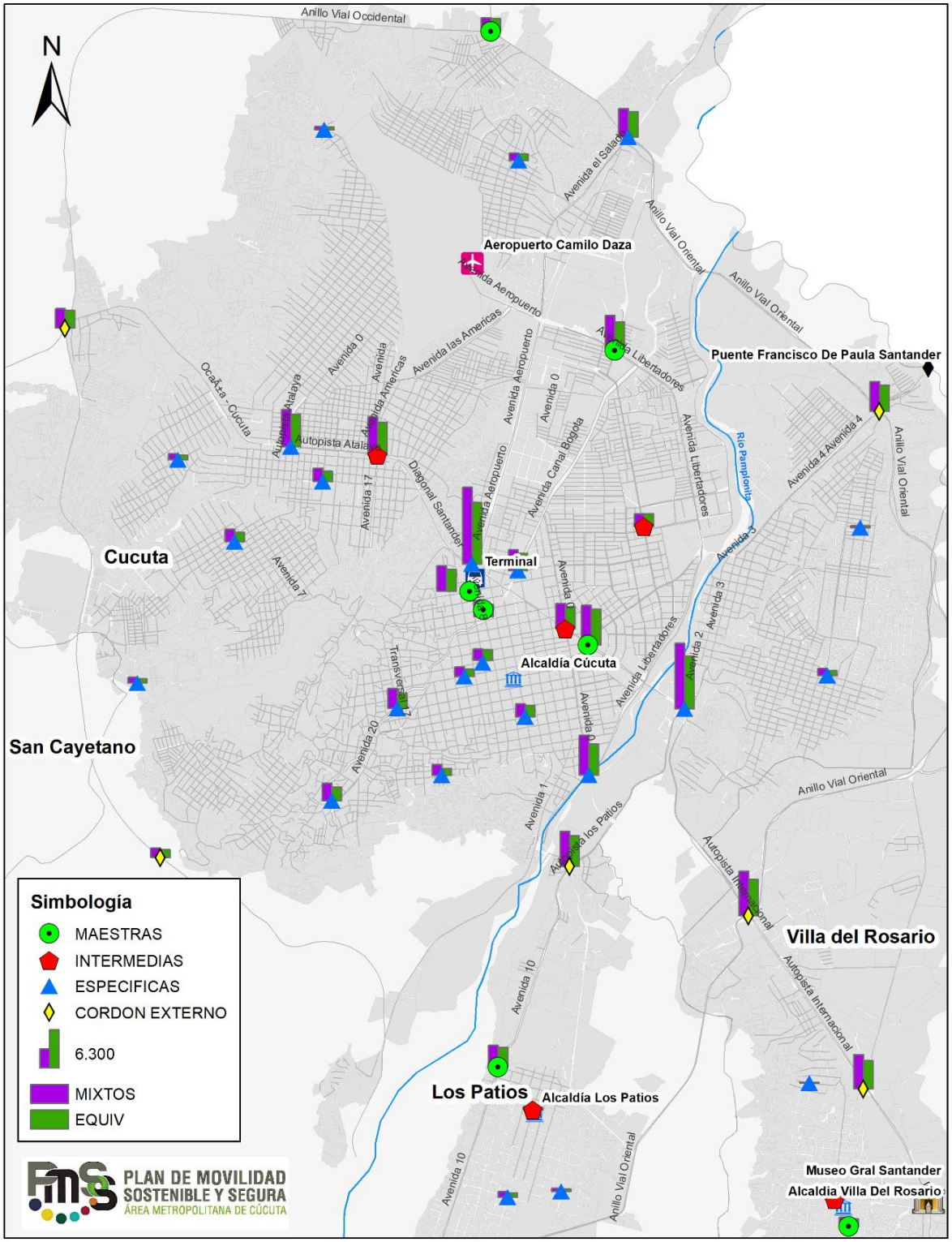
Se observa que la intersección de las 2 vialidades más importantes de la ciudad como lo son la Diagonal Santander y la Avenida al Aeropuerto (Av. 7) se presenta el registro con mayor volumen con un total de 12.504 vehículos mixtos. Esto se debe en gran parte a la incidencia que tiene el Terminal de Transporte en esta intersección.

Las carreteras que conectan los municipios aledaños con Cúcuta presentan un aumento progresivo de los volúmenes a medida que se está cada vez más cerca de Cúcuta, lo cual se corresponde con el hecho de que una gran parte de la población de estos municipios desarrollan sus actividades diarias en Cúcuta.

El Anillo Vial presenta la mayor proporción aforada de camiones en la HMD con un 4% del total, lo cual es lógico considerando la vocación que tiene esta vía.

Los aforos tomados en la zona Centro de la ciudad presentan la mayor proporción de volúmenes fuera de la malla vial troncal.

Figura 5-2 Volúmenes vehiculares en mixtos y equivalentes



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se presenta de forma resumida los volúmenes máximos obtenidos en cada estación junto con su respectivo periodo y ubicación.

Tabla 5-1 Resumen de los volúmenes en los periodos de máxima demanda de cada estación – Día Hábil

ESTACIÓN	DIRECCIÓN	MUNICIPIO	HMD	MIXTOS/H	EQUIV/H
M-01A	Avenida 8 x Calle 2	Cúcuta	07:00 - 08:00	4102	3548
M-01B	Avenida 7 x Calle 4	Cúcuta	17:00 - 18:00	2.570	1.954
M-02	Av. Libertadores X Av. 2 Norte	Cúcuta	17:45 - 18:45	5.665	4.614
M-03	Dg. Santander x Calle 10 (Ventura)	Cúcuta	15:45 - 16:45	6.387	5.815
M-04	Av. 10 X Calle 38	Los Patios	07:00 - 08:00	3.546	3.209
M-05	Vía Ocaña x Av. 1 (La Bomba)	El Zulia	06:30 - 07:30	1.951	2.131
M-06	Salida a Puerto Santander	Cúcuta	06:15 - 07:15	2.191	2.080
M-07	Carrera 6A x Calle 7	Villa del Rosario	11:30 - 12:30	1.432	1.143
EI-01	Av. 0 X Dg. Santander	Cúcuta	08:00 - 09:00	4.126	3.555,5
EI-02	Av. Guaimaral X Calle 2 Norte	Cúcuta	07:15 - 08:15	2.080	2.067,7
EI-03	Av. Américas x Atalaya (R. Los Vientos)	Cúcuta	06:30 - 07:30	6.275	5.395,1
EI-04	Calle 35 x Av. 4 (Alcaldía)	Los Patios	08:00 - 09:00	502	422,2
EI-05	Calle 4 X Carrera 4	San Cayetano	08:00 - 09:00	136	99,5
EI-06	Calle 4 x Carrera 8	Villa del Rosario	07:30 - 08:30	544	371,3
ECE-01	Salida a El Zulia	Cúcuta	06:15 - 07:15	3.186	2.887,3
ECE-02	Salida a Tonchalá	Cúcuta	06:15 - 07:15	1.514	1.293,1
ECE-03	Salida a Patios	Cúcuta	11:45 - 12:45	4.975	4.734,8
ECE-04	Redoma Virgilio Barco	Los Patios	07:30 - 08:30	5.680	4.898,4
ECE-05	Intercambiador San Martín	Villa del Rosario	06:45 - 07:45	7.245	5.893,4
ECE-06	Intercambiador Rumichaca	Villa del Rosario	06:30 - 07:30	5.568	4.575,2
ECE-07	Redoma Salida a Ureña	Cúcuta	06:00 - 07:00	4.815	4.291,2
EE-01	Dg. Santander X Tv. San Antonio	Cúcuta	07:15 - 08:15	10.655	8.542,6
EE-02	Av. 24 X Calle 9A Norte	Cúcuta	06:45 - 07:45	6.057	5.282,3
EE-03	Los Patios (Av. 1 X Calle 28)	Los Patios	06:45 - 07:45	543	412,5
EE-04	Av. 8 X Calle 2	Cúcuta	07:00 - 08:00	12.504	10.034,3
EE-05	Villa del Rosario (Carrera 11 X Calle 20)	Villa del Rosario	06:00 - 07:00	708	460,3

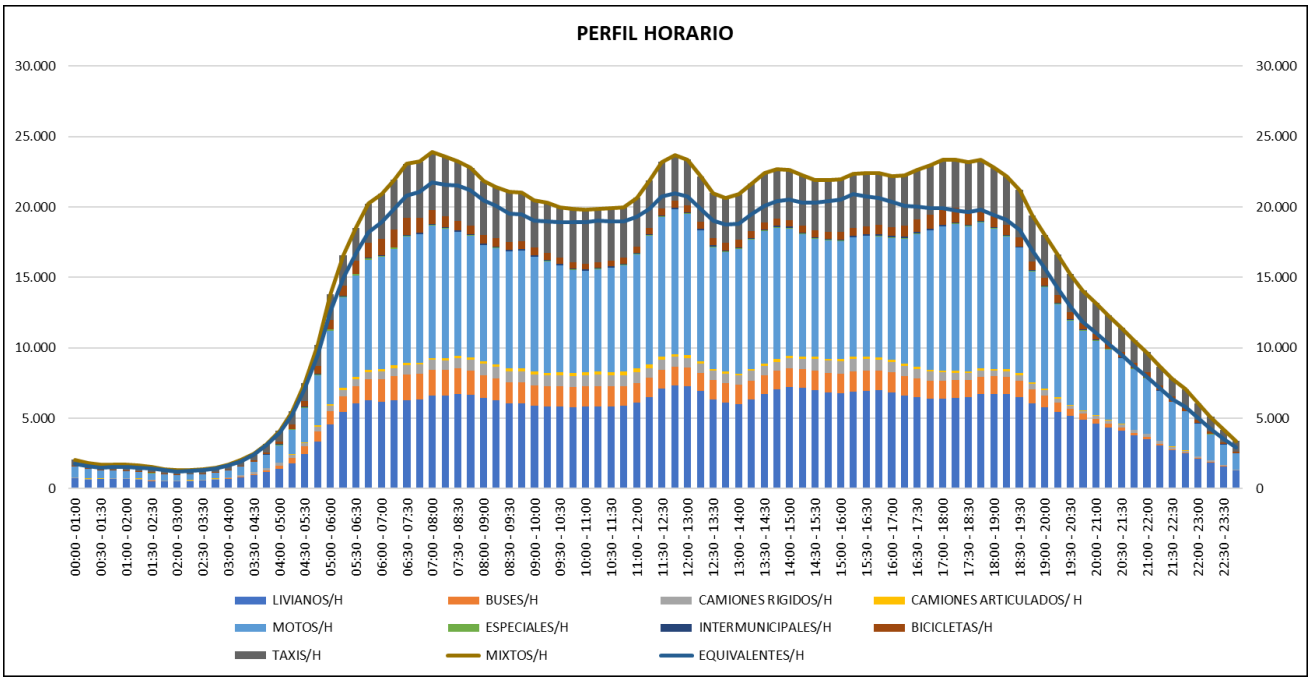
ESTACIÓN	DIRECCIÓN	MUNICIPIO	HMD	MIXTOS/H	EQUIV/H
EE-06	Canal Bogota X Calle 4A Norte	Cúcuta	08:00 - 09:00	3.405	2.828,3
EE-07	Av. 50 X Calle 15	Cúcuta	06:00 - 07:00	981	778,4
EE-08	Av. 16 X Calle 17 Redoma	Cúcuta	06:00 - 07:00	1.117	803
EE-09	Av. 9 X Calle 9	Cúcuta	06:15 - 07:15	2.079	1.538,7
EE-10	Av. 8 X Calle 47	Cúcuta	06:15 - 07:15	510	421,2
EE-11	Av. 21 X Calle 8	Cúcuta	06:30 - 07:30	2.217	1.659,9
EE-12	Av. 13A x Calle 22	Cúcuta	06:15 - 07:15	1.742	1.140,2
EE-13	Av. 5 X Calle 15	Cúcuta	07:45 - 08:45	2.126	1.898,4
EE-14	Av. Libertadores X Av. 0	Cúcuta	06:15 - 07:15	6.472	5.053,4
EE-15	Canal Bogota X Av. 17	Cúcuta	07:15 - 08:15	3.263	2.457,6
EE-16	Av. 8 X Calle 9	Cúcuta	07:30 - 08:30	1.803	1.664,1
EE-17	Av. 10 X Calle 10	Cúcuta	08:00 - 09:00	1.525	1.204,3
EE-18	Canal Bogota X Av. 20	Cúcuta	06:30 - 07:30	2.844	2.200,5
EE-19	Av. 2 X Calle 17	Cúcuta	07:00 - 08:00	1.240	1.059,5
EE-20	NN_Cancha sintetica Cerca al Centro Minuto de Dios	Cúcuta	06:00 - 07:00	977	699,3
EE-21	Av. 3 X Calle 7A	El Zulia	08:00 - 09:00	328	255,9
EE-22	Zulia (Av. 1 X Via Ppal)	El Zulia	07:45 - 08:45	742	750,2
EE-23	Zulia (Av. 1 X Calle 8)	El Zulia	06:30 - 07:30	663	471,8
EE-24	San Cayetano (Carrera 9 X Calle 5)	San Cayetano	07:30 - 08:30	102	83,6
EE-25	Villa Del Rosario (Carrera 13 X Calle 9 Norte)	Villa del Rosario	08:00 - 09:00	106	76
EE-26	Av. 7 X Anillo Vial (Carcel Modelo)	Cúcuta	06:30 - 07:30	4.633	4.164,6
EE-27	Av. 12 X Calle 2	Cúcuta	07:00 - 08:00	278	254
EE-28	Los Patios (Av. 10 X Calle 2)	Los Patios	06:45 - 07:45	3.320	3.305,6
EE-29	Los Patios (Carrera 4 X Calle 25)	Los Patios	06:45 - 07:45	898	682,5
EE-30	Redoma Aeropuerto	Cúcuta	07:00 - 08:00	8323	7313

Fuente: Elaboración Propia

Con el fin de determinar la Hora de Máxima Demanda para la ciudad y sus alrededores, se consolidó la información de las 7 estaciones maestras, usando los volúmenes de entrada a cada uno de los accesos de estas. Hecho esto, se determinó el perfil horario de demanda para toda la ciudad encontrándose que el pico máximo de vehículos equivalentes se presenta en el horario de **7:00 a 8:00**. La franja pico de la mañana se establece en el horario entre **6:00 a 9:00,** seguido de un periodo valle entre **9:00 y 11:00** con una reducción aproximada del 25% de vehículos respecto a la hora pico. Posteriormente se presenta una franja pico al medio día entre **11:00 y 13:30** con un pico entre las

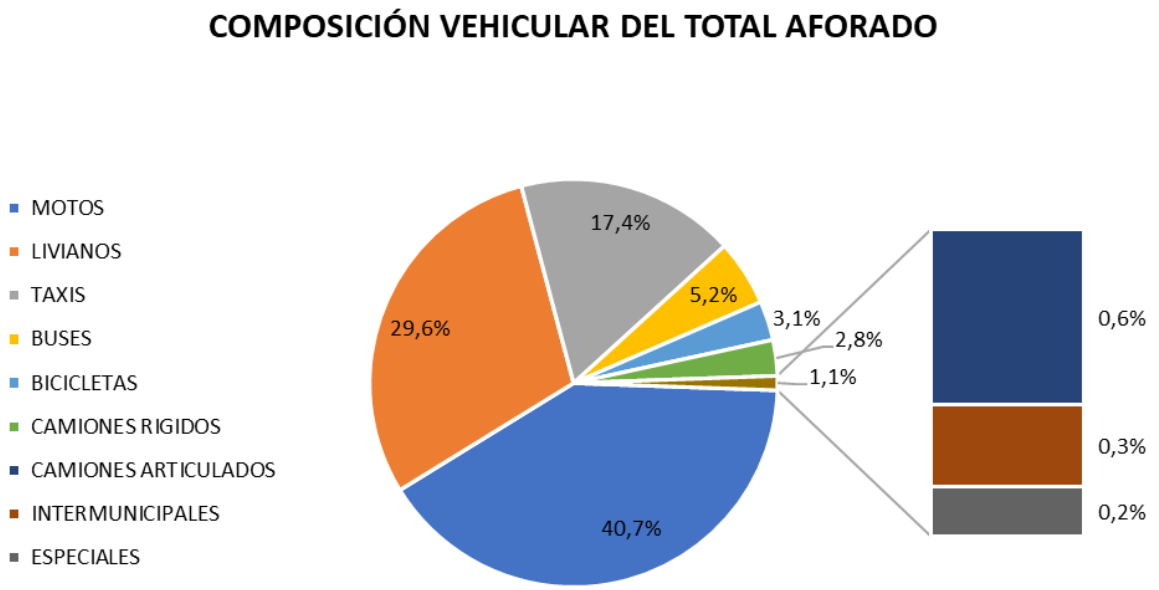
11:45 y 12:45, a esto lo sucede un periodo valle entre las **12:45 y 16:00** y finalmente el periodo de la tarde presenta de manera más sostenida una franja horaria pico entre las **16:00 y 19:00** con su pico máximo entre las **17:45 y 18:45.**

Figura 5-3 Perfil horario de demanda según el consolidado de estaciones maestras – Día Hábil



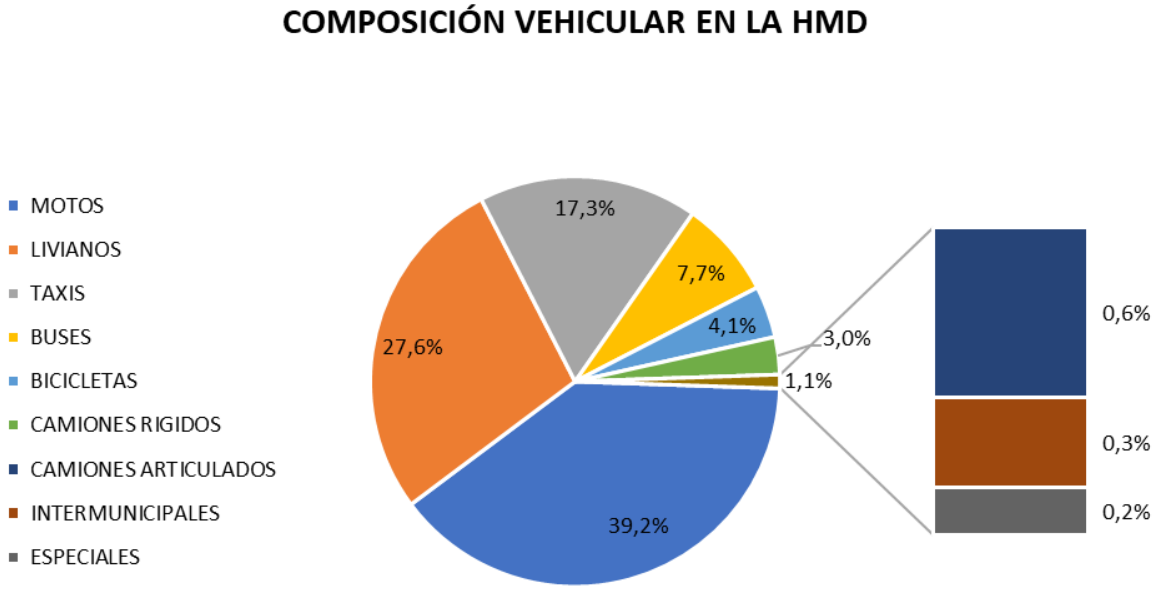
Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-4 Composición vehicular del total de vehículos aforados – Día Hábil



Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-5 Composición vehicular en la hora de máxima demanda de la ciudad – Día Hábil



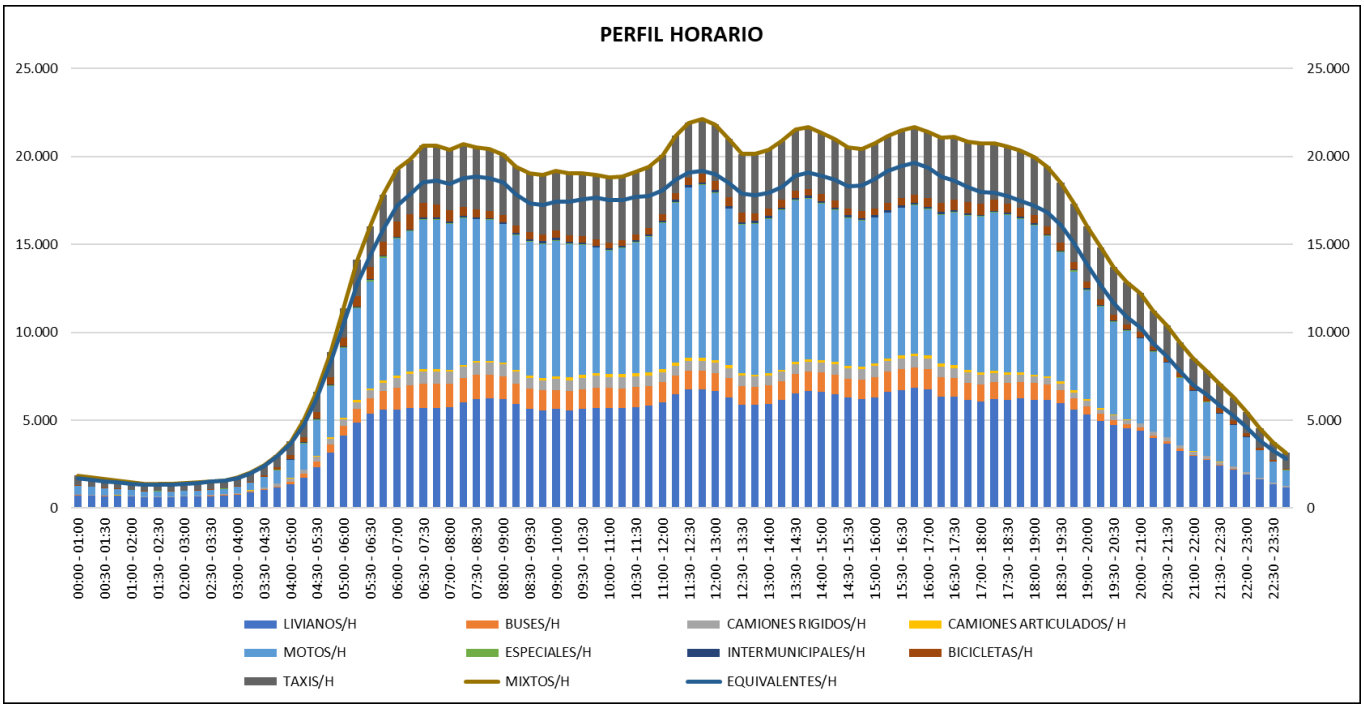
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5-2 Resumen de los volúmenes en los periodos de máxima demanda de cada estación – Día No Hábil

ESTACIÓN	DIRECCIÓN	MUNICIPIO	HMD	MIXTOS/H	EQUIV/H
M-01A	Avenida 8 x Calle 2	Cúcuta	13:45 - 14:45	3134	2619
M-01B	Avenida 7 x Calle 4	Cúcuta	16:00 - 17:00	2779	2430
M-02	Av. Libertadores X Av. 2 Norte	Cúcuta	06:45 - 07:45	4318	3921
M-03	Dg. Santander x Calle 10 (Ventura)	Cúcuta	15:45 - 16:45	6313	5736
M-04	Av. 10 X Calle 38	Los Patios	11:30 - 12:30	3074	2500
M-05	Vía Ocaña x Av. 1 (La Bomba)	El Zulia	06:30 - 07:30	1759	1916
M-06	Salida a Puerto Santander	Cúcuta	06:15 - 07:15	1548	1395
M-07	Carrera 6A x Calle 7	Villa del Rosario	17:15 - 18:15	1145	855

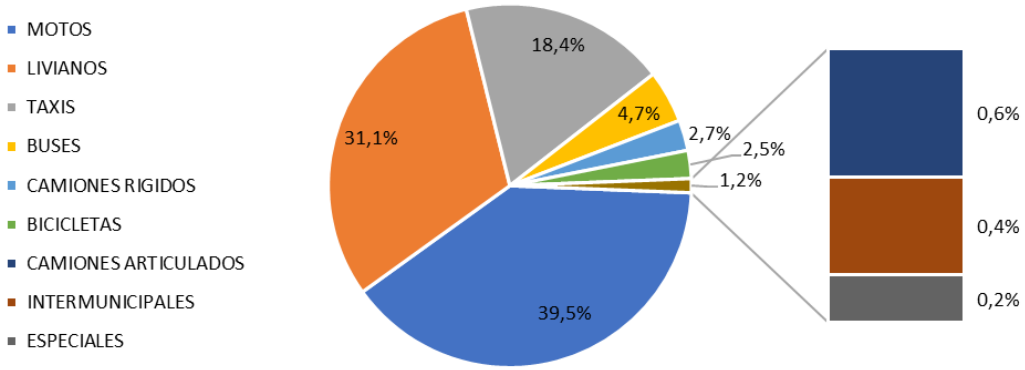
Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-6 Perfil horario de demanda según el consolidado de estaciones maestras – Día No Hábil



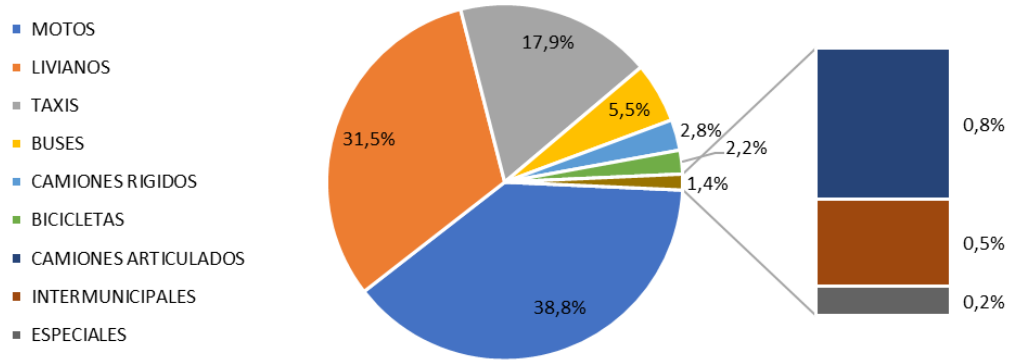
Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-7 Composición vehicular del total de vehículos aforados – Día No Hábil



Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-8 Composición vehicular en la hora de máxima demanda de la ciudad – Día No Hábil



Fuente: Elaboración Propia

5.2 MOVILIDAD ACTIVA: PEATÓN Y BICICLETA

La movilidad activa, entendida como los desplazamientos caminando o en bicicleta, es uno de los aspectos en los que existe consenso sobre sus múltiples beneficios que consideran entre otros, aspectos de salud, optimización del uso de la infraestructura, reducción de la contaminación y de la congestión, y por tanto se ha establecido la importancia de impulsar y favorecer la realización de viajes en estos medios de transporte.

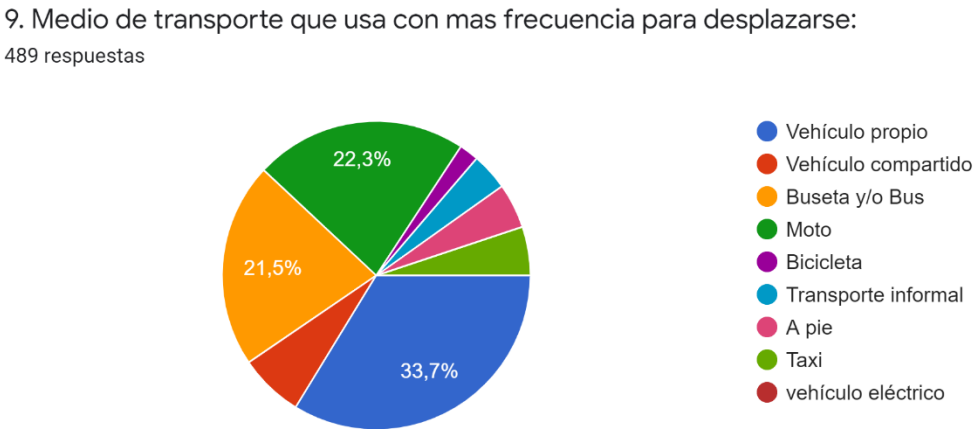
Es así como, desde los instrumentos de Ordenamiento Territorial que se describieron en el capítulo 6.3 del TOMO I, y los diferentes Planes de Desarrollo analizados en el capítulo 6.4 del TOMO I, se identificó en el AMC la apuesta por proyectos orientados a la descentralización de servicios administrativos y generación de espacio público de calidad, lo que acerca los servicios a la ciudadanía incentivando los recorridos más cortos y por tanto la movilidad no motorizada. Complementario con

esto, la región considera también proyectos con enfoque sustentable y de revitalización y aprovechamiento de lugares de atracción turística, además de la construcción de andenes y puentes peatonales para la conexión en el casco urbano. En relación con el uso de la bicicleta, los municipios de San José de Cúcuta, Villa del Rosario y Los Patios consideran explícitamente la estructuración de una red de cicloinfraestructura y la implementación de un sistema de bicicletas públicas, que busca extender, usar y articular la red de ciclorrutas de San José de Cúcuta, con la movilidad en los otros dos municipios.

Ahora bien, en relación con el estado actual de la movilidad activa en la ciudad, en el año 2021, la Secretaría de Tránsito y Transporte de Cúcuta (STT) realizó la '*Encuesta Movilidad Sostenible y Hábitat Saludable*' por medio virtual a 489 servidores públicos de las entidades adscritas a la alcaldía, con el fin de establecer aspectos relevantes para la promoción del transporte sostenible, identificando problemáticas y oportunidades que permitieran mejorar la implementación del Decreto 0185 del 03 de julio de 2020, por el cual se adoptan incentivos para promover el uso de la bicicleta en los funcionarios públicos.

De estos resultados se destaca lo siguiente:

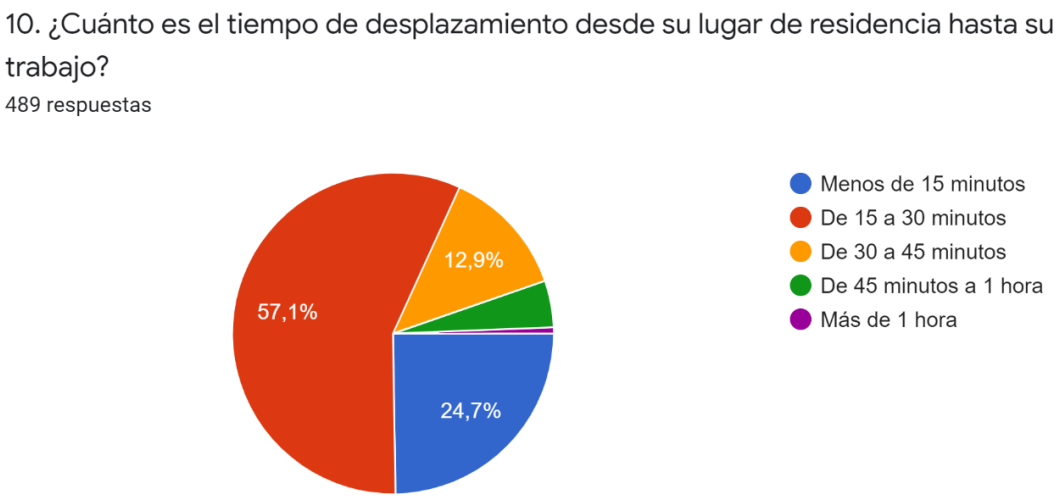
Figura 5-9 Pregunta 9 – Encuesta Movilidad Sostenible – Alcaldía de Cúcuta



Fuente: STT - Cúcuta

Como se observa, el 35% de los servidores públicos de las dependencias de la alcaldía usan transporte sostenible, con una participación de la bicicleta del 2,0% y de la caminata con un 4,7%. La gran mayoría de servidores públicos optan por usar el transporte privado individual con un 56,0% del total.

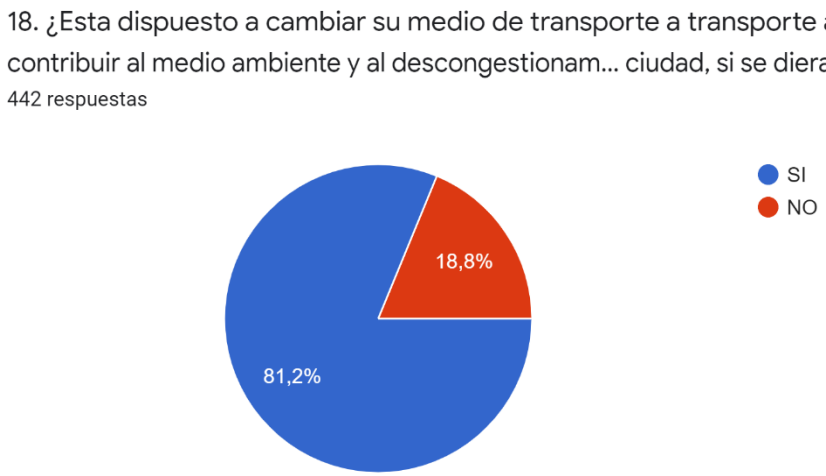
Figura 5-10 Pregunta 10 – Encuesta Movilidad Sostenible – Alcaldía de Cúcuta



Fuente: STT - Cúcuta

Aproximadamente el 82% de los servidores públicos realizan viajes menores a 30 minutos, de los cuales el 24,7% son recorridos de menos de 15 minutos.

Figura 5-11 Pregunta 10 – Encuesta Movilidad Sostenible – Alcaldía de Cúcuta



Fuente: STT - Cúcuta

Las respuestas de los funcionarios públicos indica que el 81,2% de los servidores públicos estarían dispuestos a cambiar su modo de transporte habitual por uno sostenible siempre y cuando se garanticen las condiciones adecuadas para su uso cómodo y seguro.

Figura 5-12 Pregunta 25 – Encuesta Movilidad Sostenible – Alcaldía de Cúcuta

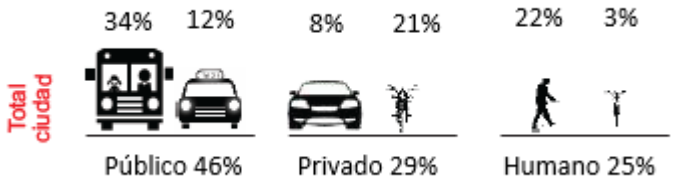


Fuente: STT - Cúcuta

Se evidencia que los factores principales que son identificados como oportunidades de mejora para favorecer la movilidad en bicicleta, son el acceso a ciclo infraestructura segura, seguido del mobiliario urbano para el servicio de bicicletas como biciparqueaderos y bicitalleres, y por último un sistema de bicicletas públicas, junto con el refuerzo en la cultura ciudadana para el respeto a los ciclistas.

Recientemente, bajo el marco del desarrollo del presente PMSS, se realizó la Encuesta de Movilidad en hogares, donde, entre otros que se describirán posteriormente, se obtuvieron los siguientes resultados para los viajes realizados por la población.

Figura 5-13 Distribución modal de los viajes en Cúcuta - EODH



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos EODH

De acuerdo con lo anterior, un 59% de los viajes se realizan en modos sostenibles (TPC, bicicleta y caminata), de los cuales el 25% se realizan mediante transporte no motorizado, es decir, caminata o bicicleta. De este porcentaje, el 22% corresponde a desplazamientos caminando de más de 10 minutos, que pueden corresponder a viajes para encontrar el transporte público colectivo o a viajes que van desde el origen hasta el destino. Por su parte, la bicicleta aporta un 3% de los viajes que se realizan en el AMC.

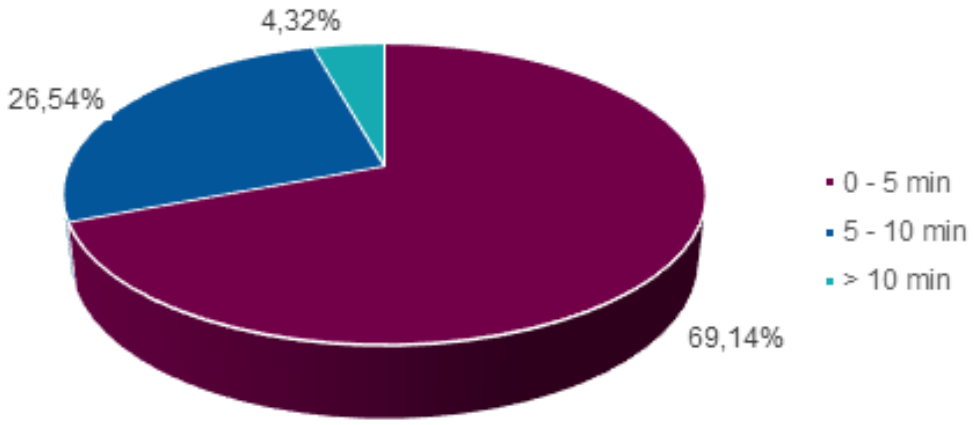
5.2.1 Movilidad en caminata

5.2.1.1 Aspectos sobre la demanda

Basado en los resultados obtenidos en la Encuesta Origen – Destino aplicada en hogares, se percibe que el tiempo de caminata promedio para el acceso al TPC aproximadamente en un 70% corresponde a caminatas inferiores a los 5 minutos, lo cual es deseable para la mayoría de la población.

No obstante, se identifica también que existe un 4,3% de usuarios que realizan largas caminatas para acceder al transporte, lo cual representa un porcentaje considerable teniendo en cuenta el tamaño de la ciudad. El 26,5% restante realiza caminatas entre 5 y 10 minutos lo que es aceptable, población para la cual se busca mejorar la infraestructura peatonal.

Figura 5-14 Tiempo de caminata para acceder al TPC según EODH



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EODH

Considerando los viajes que como mínimo requerían caminar 1 cuadra tanto en su origen como en su destino, se construyó una matriz que permitiera observar la proporción de viajes donde se tuviese una etapa de caminata obteniendo los siguientes resultados:

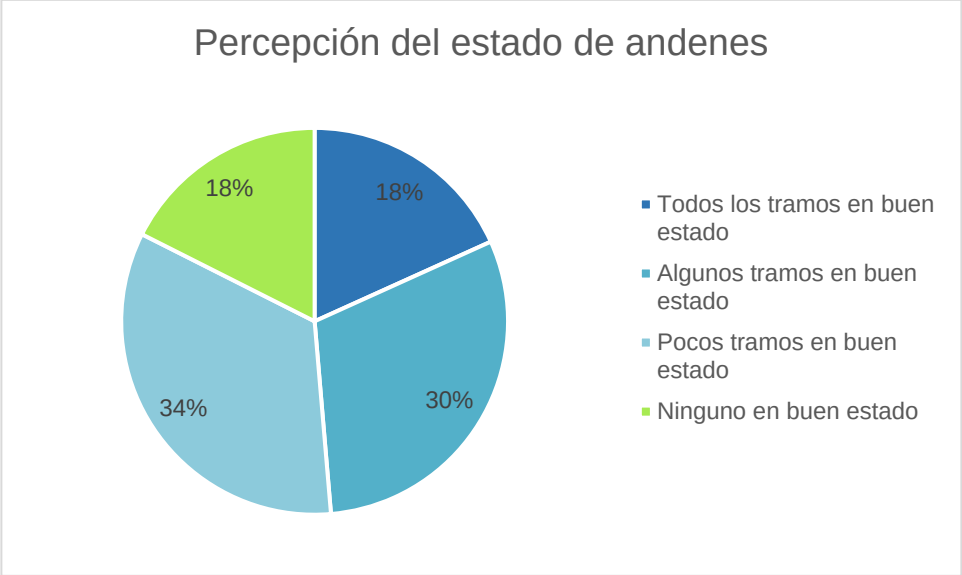
Figura 5-15 Matriz de caminata de cuadras para acceder al transporte

% VIAJES Cuadras Origen	Cuadras Destino 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15%	8%	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%
2	6%	9%	4%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
3	4%	4%	4%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
4	2%	2%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	1%	1%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
6	1%	1%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
10	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EODH

De lo anterior se observa que la mayor proporción de viajes se concentra en solo caminar 1 cuadra tanto en el origen como en el destino con un 15% de los viajes, de allí se aprecia que el 81% de los viajes contemplan caminar menos de 5 cuadras tanto en su origen como en su destino lo cual es deseable si se considera que cada cuadra se demora hasta 2 minutos en recorrerse. Esto deja un remanente del 19% de los viajes en donde se requieren realizar largos desplazamientos en caminata para poder acceder al transporte público lo cual se traduce en que existe un déficit de cobertura en estas zonas de la ciudad donde se llega a caminar hasta 10 cuadras para llegar al destino.

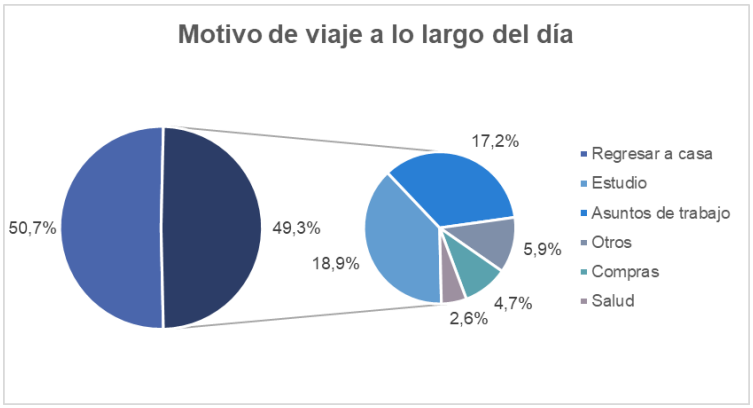
Figura 5-16 Percepción del estado de andenes según EODH.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EODH

En la encuesta se realizó un muestreo respecto a la percepción del estado de andenes por los que transitan los ciudadanos, de esta se percibe que solo el 18% de los ciudadanos perciben que los andenes que usan están en buen estado, lo cual indica un alto déficit en el estado de la infraestructura peatonal en donde el 82% de los ciudadanos consideran que al menos existe algún tramo en estado regular o malo.

Figura 5-17 Motivo de viaje de las personas que realizan caminata.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EODH

Se resalta que existen 3 motivos principales donde la gente realiza una caminata como principal modo de transporte los cuales abarcan el 87% del total de viajes, siendo estos “Regresar a casa” con un 50,7%, “Estudio” con un 18.9% y “Asuntos de trabajo” con un 17.2% del total de los viajes.

5.2.1.2 Oferta de infraestructura

Durante los recorridos realizados a lo largo de la ciudad se lograron evidenciar las problemáticas que se listan a continuación y afectan a la movilidad de los peatones, como se observa en las fotografías que se presentan posteriormente:

- Ausencia de cruces seguros particularmente en zonas escolares y en vías con alto flujo vehicular, en donde se cruza a riesgo generando una amenaza a la seguridad vial que puede comprometer la integridad física de los peatones.
- Falta de semaforización y rampas en cruces de alta demanda peatonal que permita brindar accesibilidad y tránsito seguro a los actores más vulnerables como las personas con movilidad reducida o que presentan discapacidad visual y/o auditiva.
- Se requiere realizar el mantenimiento a andenes para que estos sean seguros de transitar y no tengan obstáculos o discontinuidades que impidan el libre tránsito y que representen algún riesgo de ocasionar un siniestro. E invertir en hacerlos accesibles, de manera que puedan ser recorridos por todas las personas, incluyendo personas con discapacidad, de manera segura, cómoda y autónoma.
- La constante invasión de andenes por parte de los vendedores informales es un problema que aqueja constantemente a la comunidad[2] puesto que restringen la capacidad peatonal de los andenes instalados, limitando la movilidad y ocasionando espacios inseguros para el flujo libre de peatones.
- Si bien la ciudad últimamente ha implementado proyectos en donde se atienden las necesidades de las personas con movilidad reducida, discapacidad visual y/o discapacidad auditiva, se evidencia que las zonas y cruces accesibles de la ciudad representan una mínima parte del espacio público total, por lo que se ha de reforzar la adecuación del espacio público existente para que este sea cada vez más accesible.
- Contaminación auditiva y detrimento en la calidad del aire en zonas de alta congestión vehicular.
- Falta de organización del espacio en puntos de concentración de peatones como lo son paraderos, áreas de espera alrededor de centros de salud y centros educativos y mobiliario urbano complementario en parques y zonas verdes para el disfrute de la comunidad.
- Falta de señalización informativa, reglamentaria y preventiva tanto para peatones como para vehículos.
- Discontinuidades en rampas y andenes que no permiten un espacio seguro para el tránsito de peatones.

Figura 5-18 Principales problemáticas presentes en el espacio público

[2] Tomado de: https://www.laopinion.com.co/cucuta/la-incontenible-invasion-del-espacio-publico-en-cucuta y https://www.laopinion.com.co/cucuta/invasion-de-espacio-publico-presente-en-calles-de-cucuta



Ausencia de cruces seguros



Falta de semaforización y rampas



Falta de mantenimiento en andenes



Invasión de andenes por parte de vendedores ambulantes



Ausencia de andenes



Insuficiencia de espacios accesibles

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Movilidad en bicicleta

En materia de movilidad no motorizada el Área Metropolitana de Cúcuta estructuró el Plan Básico de la Bicicleta (PBB) el cual es un plan maestro que le permitirá a la región metropolitana binacional de Cúcuta gerenciar y modelar su desarrollo desde un enfoque incluyente, propio, ajustado, sostenible y ambientalmente sano para las actuales y futuras generaciones.

Este plan se enmarca en la política global de la ONU de "*Ciudades y Comunidades Sostenibles*", incentivando el uso de la bicicleta como modo de transporte, mediante la construcción de ciclo infraestructura segura e inclusiva para ciclistas, que promocione el cambio modal hacia el uso del transporte público y la bicicleta. Para ello, el PBB considera un análisis detallado de los siguientes componentes:

i. Contexto y generalidades del plan
ii. Análisis en materia de movilidad, espacio público, calidad ambiental y percepción ciudadana
iii. Planteamiento general del plan
iv. Propuesta del plan básico
v. Plan general de cicloinfraestructura
vi. Plan piloto

5.2.2.1 Aspectos sobre la demanda

Para fortalecer la movilidad activa, el territorio tiene conformada la mesa municipal de la bicicleta[3], en donde se articularon aportes de diferentes actores de los sectores público, privado y agremiaciones 'probici' para crear una hoja de ruta hacia la construcción de políticas públicas que promuevan el uso de la bicicleta como un sistema de movilidad seguro, incluyente y sostenible. De igual forma ha creado estrategias como el Programa '*En bici a la U*'[4] donde los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander son motivados a desplazarse en bicicleta a la universidad, y promociona el uso de la bicicleta a empleados de empresas privadas.

Adicionalmente, Cúcuta promociona el uso recreativo de la bicicleta mediante el programa de Ciclovía dominical que lleva más de 20 años[5] implementado, en donde se fomenta un espacio de integración y construcción de hábitos saludables entre la población. Se realiza cada domingo de 6 am a 1 pm en el sector del Malecón donde se habilita una calzada de la Av. Libertadores para uso exclusivo de modos no motorizados y la práctica de actividades como el yoga, ajedrez, artes marciales, entre otros.

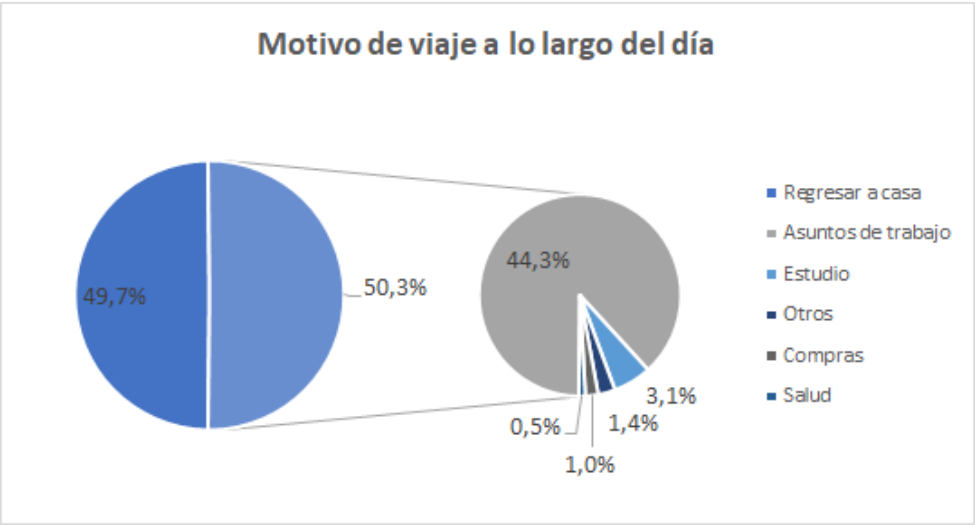
[3] Tomado de: https://www.asocapitales.co/html/primer-encuentro-de-la-mesa-municipal-de-la-bicicleta-en-cucuta
[4] Tomado de: https://www.laopinion.com.co/cucuta/crece-el-uso-de-la-bici-en-cucuta-pero-recreativo
[5] Tomado de: https://asiescucuta.com/new/2019/03/04/20-anos-de-la-ciclo-via/

Figura 5-19 Ciclovía Dominical en el Malecón



Fuente: Diario La Opinión

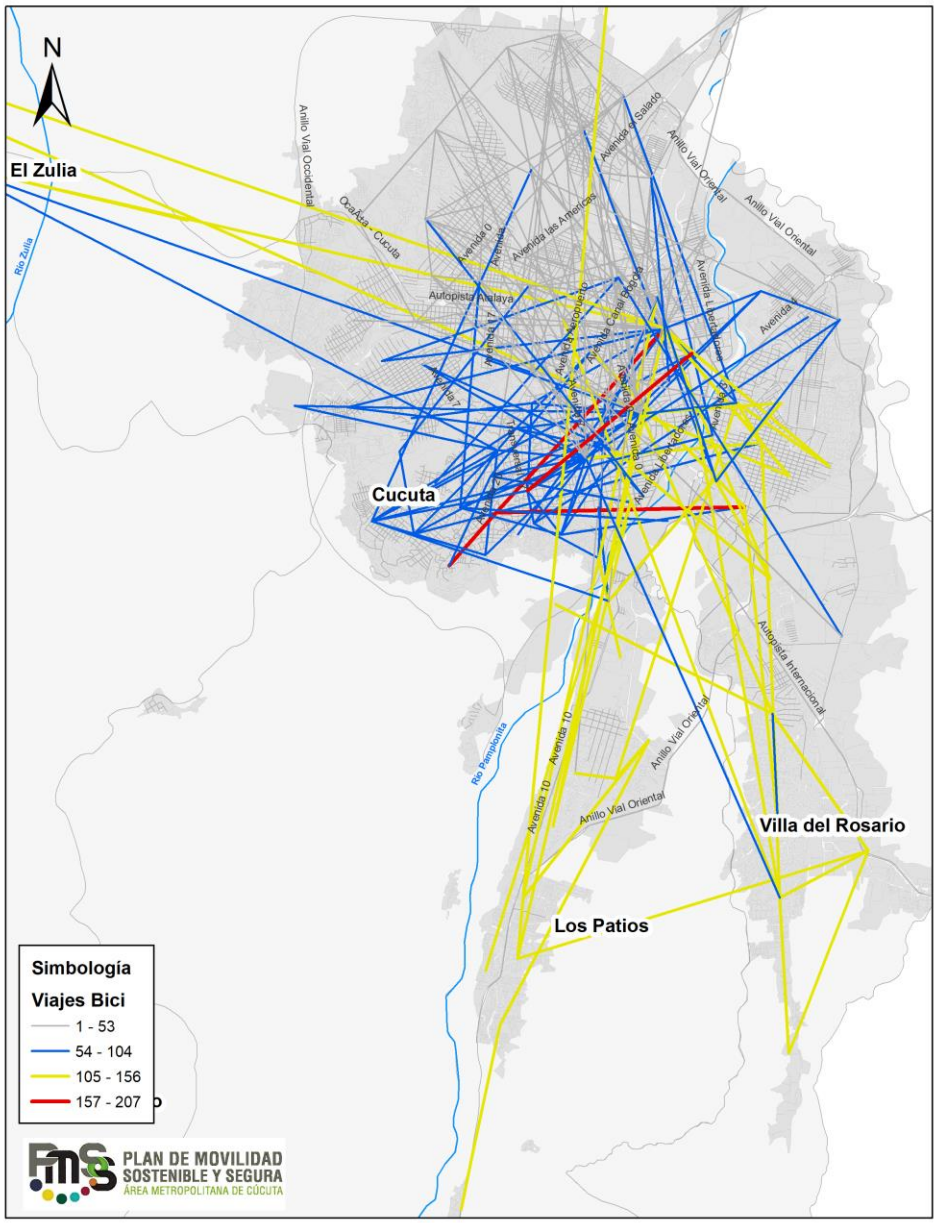
Figura 5-20. Motivos de viaje de las personas que usan bicicleta



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EODH

Se resalta que existen 2 motivos principales donde la gente utiliza la bicicleta como principal modo de transporte los cuales abarcan el 94% del total de viajes, siendo estos “Regresar a casa” con un 49,7% y “Asuntos de trabajo” con un 44,3% del total de viajes.

Figura 5-21. Líneas de deseo – Viajes en bicicleta



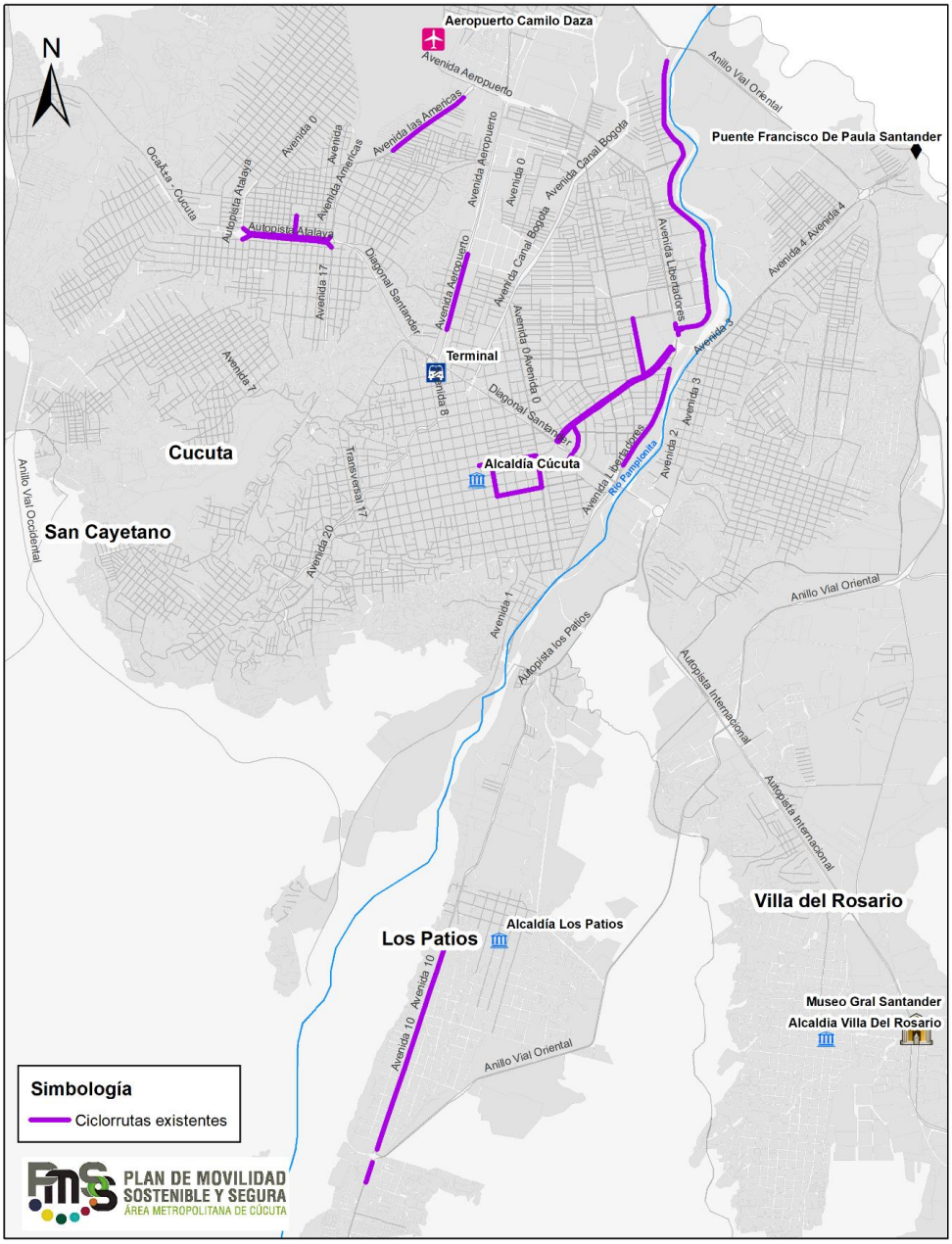
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EODH

En relación a las líneas de deseo de los viajes realizados en bicicleta, se observa una alta concentración de estos en la zona centro de Cúcuta y una distribución a lo largo de toda la ciudad lo cual indica que es necesario garantizar una cobertura efectiva con cicloinfraestructura a lo largo de e toda la ciudad con el fin de atender las necesidades de este modo de transporte y proveer las condiciones adecuadas para promover el cambio modal hacia este tipo de transporte.

5.2.2.2 Oferta de infraestructura

En relación con la cicloinfraestructura existente en el AMC, el PBB presenta la ubicación espacial de la red existente de ciclorrutas en el AMC, las cuales se componen de 8 tramos diferentes de los cuales 6 se encuentran en Cúcuta y 1 en el municipio de Los Patios, con una longitud acumulada de 13 km, ubicadas principalmente sobre el andén, y presentan una configuración para operación bidireccional.

Figura 5-22 Inventario de ciclorrutas existentes



Fuente: Elaboración Propia

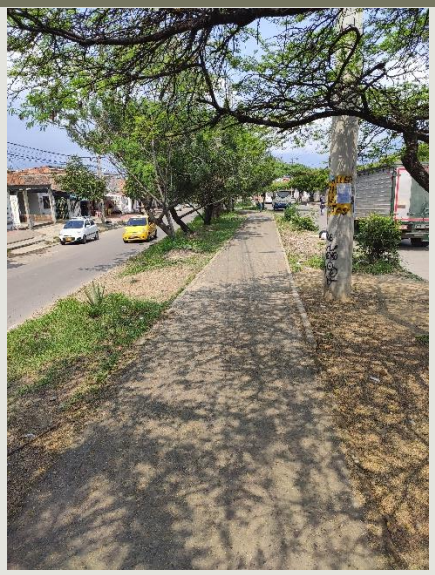
La red existente de ciclorrutas se compone de los siguientes tramos:

Red Actual – 13 km

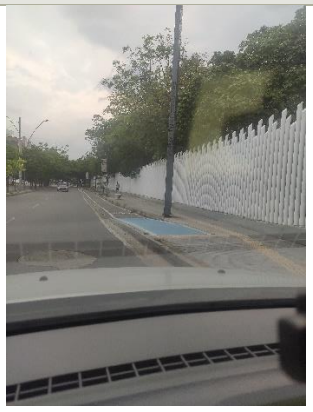
- Las Américas – 0.96 km
- Paseo Rojo y Negro – 1.8 km
- Av 7. – 0.70 km
- Av. Del Río – 2.88 km
- UFPS – 1.0 km
- El Malecón – 1.03 km
- Centro – 2.3 km
- Carrera 10 – Los Patios – 2.33 km

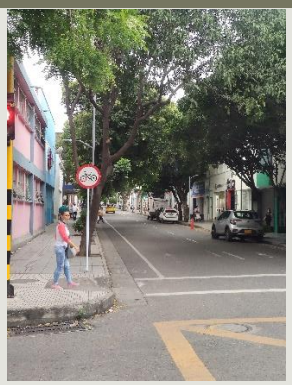
La red existente de ciclorrutas se compone de los siguientes tramos:

Tabla 5-3 Descripción de ciclorrutas existentes

Descripción	Foto
Las Américas – 0,96 km – Ancho de ciclorruta 2m – Bidireccional ubicada en el separador central sobre andén, no posee accesos seguros ni señalización adecuada.	

Descripción	Foto
Paseo Rojo y Negro – 1,8 km - Ancho de ciclorruta 2m – Bidireccional ubicada en ambos costados de la vía sobre andén, se requiere mantenimiento de la señalización e instalación de señalización vertical.	
Comuneros. – 0,21 km – Ancho de ciclorruta 2m – Bidireccional ubicada sobre vía, sin segregación física. Posee buena señalización, pero s constantemente utilizada como zona de estacionamiento de las viviendas aledañas.	

Descripción	Foto
Av. Del Río – 2,88 km – Ancho de ciclorruta de 2 m – Bidireccional ubicada sobre andén. Cuenta con mobiliario urbano complementario como zonas de ejercicio, pero están muy espaciados entre sí, la señalización vertical es nula y la señalización horizontal requiere mantenimiento.	
UFPS – 1,0 km – Ancho de ciclorruta de 2m – Bidireccional sobre vía, está segregada en su totalidad con excepción de los accesos a la universidad, tiene conexión únicamente con la Av. Gran Colombia. Posee andenes discontinuos a los lados que inciden a que el peatón tenga que invadir la ciclorruta con el fin de continuar su camino.	
Av. Gran Colombia – 1,5 km – Ancho de ciclorruta de 1.5m – Unidireccional sobre el costado derecho de cada calzada en dirección del tráfico, está segregada por delineadores y en aproximación a paraderos de TP esta sube al andén.	 

Descripción	Foto
Centro – 2,3 km – Ancho de ciclorruta de 2m – Unidireccionales ubicadas sobre vía, algunas cuentan con segregación física mientras que otras solo presentan líneas de borde lo que permite la invasión a estas.	 
Carrera 10 (Los Patios) – 2,33 km – Ancho de ciclorruta de 1.5m – Bidireccional sobre andén, posee buena señalización, pero las dimanciones de ancho no se correpsonden con el mínimo establecido en la Guía de Cicloinfraestructura para ciudades colombianas, en vista de que**,** al ser bidireccional el ancho actual no permite maniobrar y genera incomodidad al encontrarse con tráfico de frente.	

Fuente: Elaboración Propia

Acorde a datos expuestos por el Diario la Opinión junto con lo evidenciado en las salidas de campo, el estado de algunas ciclorrutas presenta las siguientes necesidades[6]:

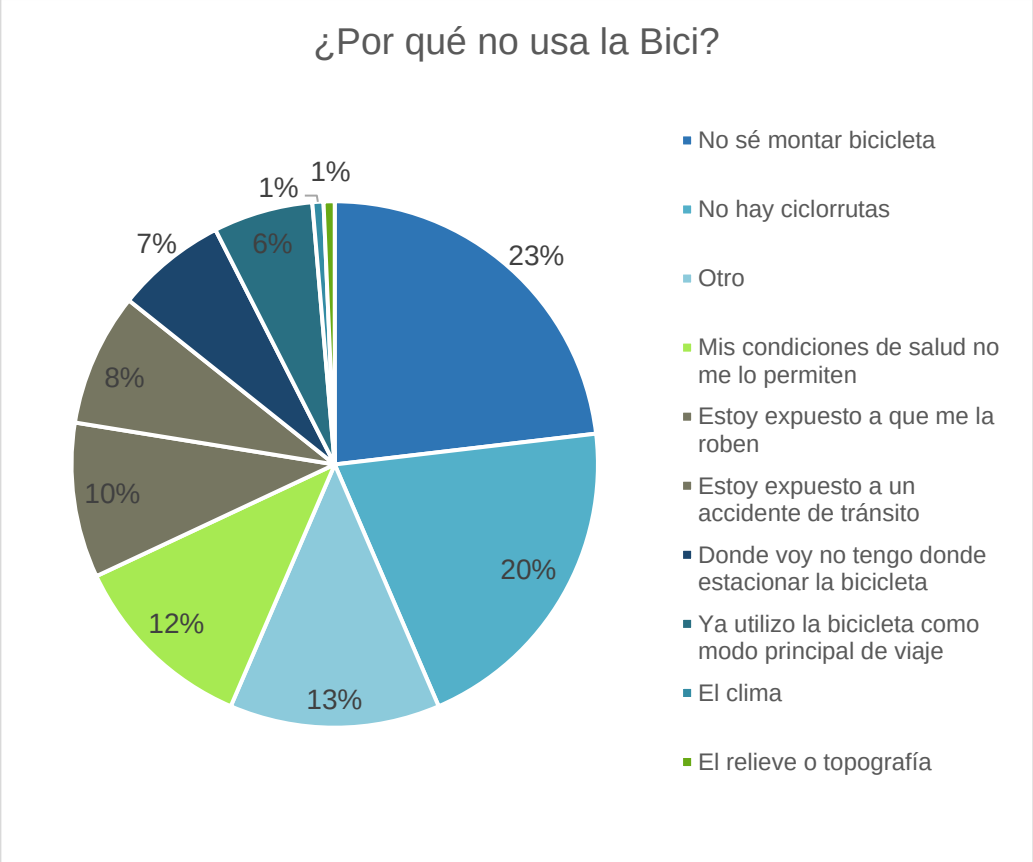
- Invasión de espacio exclusivo por otros modos de transporte impidiendo el tránsito seguro de ciclistas
- Falta de continuidad en tramos de ciclorruta
- Déficit en el estado de la carpeta de rodadura de la ciclorruta
- Uso compartido con peatones lo cual aumenta los conflictos entre actores al no permitirse la segregación de flujos
- Poco uso de la ciclorruta
- Falta de mantenimiento rutinario
- Accesibilidad en cuanto no existen rampas que permitan un fácil y cómodo acceso a las ciclorrutas

[6] Tomado de: https://www.laopinion.com.co/participacion/como-se-encuentran-las-ciclorutas-de-cucuta-y-su-area-metropolitana

- Presencia de obstáculos la mitad de la vía reduciendo drásticamente el ancho efectivo y suponiendo un riesgo a la seguridad vial del ciclista.
- Sección transversal que no cumple lo estipulado en la guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas, impidiendo una maniobrabilidad adecuada aumentando el potencial de siniestros durante maniobras de adelantamiento y evasión de obstáculos.
- Falta de señalización en cruces y ausencia de señalización vertical tanto para ciclistas como para vehículos, lo cual incide negativamente en la seguridad vial al no alertar a los usuarios sobre condiciones potencialmente peligrosas.
- Ausencia de mobiliario urbano complementario como cicloparqueaderos o zonas de descanso para ciclistas que hagan más atractiva el uso de la ciclorruta.
- Geometría conflictiva la cual no sigue las líneas de deseo de los ciclistas con cambios abruptos en su trazado.

Adicionalmente con el fin de identificar la percepción ciudadana frente a las oportunidades y amenazas para el uso de la bicicleta, en la EODH se realizó un módulo de preguntas exclusivo para modos activos en donde se encontró lo siguiente:

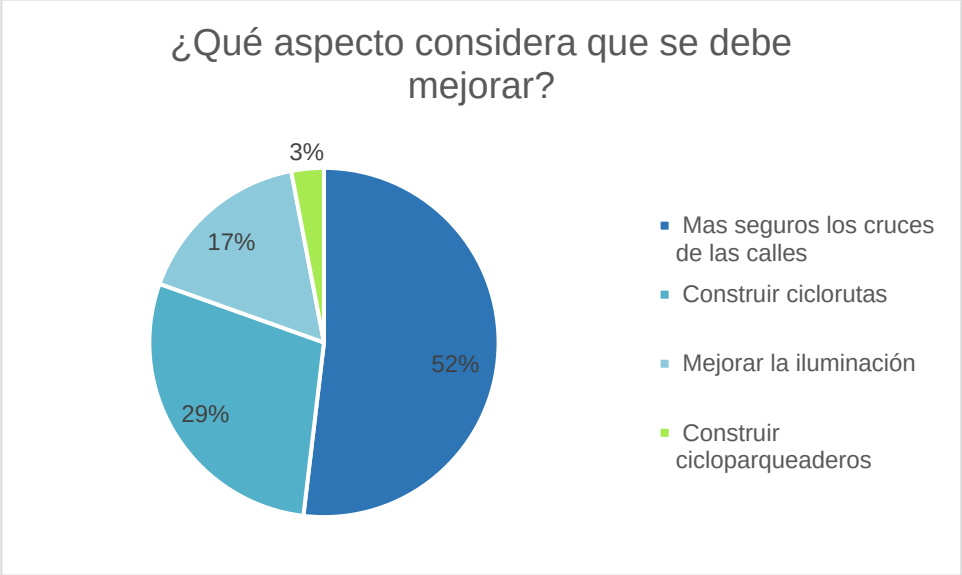
Figura 5-23 Pregunta ¿Por qué no usa la bici? - EODH



Fuente: Elaboración Propia

Se percibe que el mayor reto que afronta la población respecto al no uso de la bicicleta es el hecho de que no saben usarla, por lo que se hace necesario generar campañas de pedagogía para el aprendizaje en el uso de la bicicleta junto con su respectiva cicloinfraestructura. En segunda instancia se observa que otro problema que aqueja a los ciudadanos es la falta de una red de cicloinfraestructura exclusiva en la ciudad puesto que como se ha evidenciado, únicamente presenta tamos aislados, lo cual es una condición disuasoria para el uso de la bici. Finalmente se presenta de forma más homogénea que las demás razones para no usar la bicicleta se deben a aspectos de seguridad vial y ciudadana, así como falta en el mobiliario urbano necesario para el disfrute de la bici.

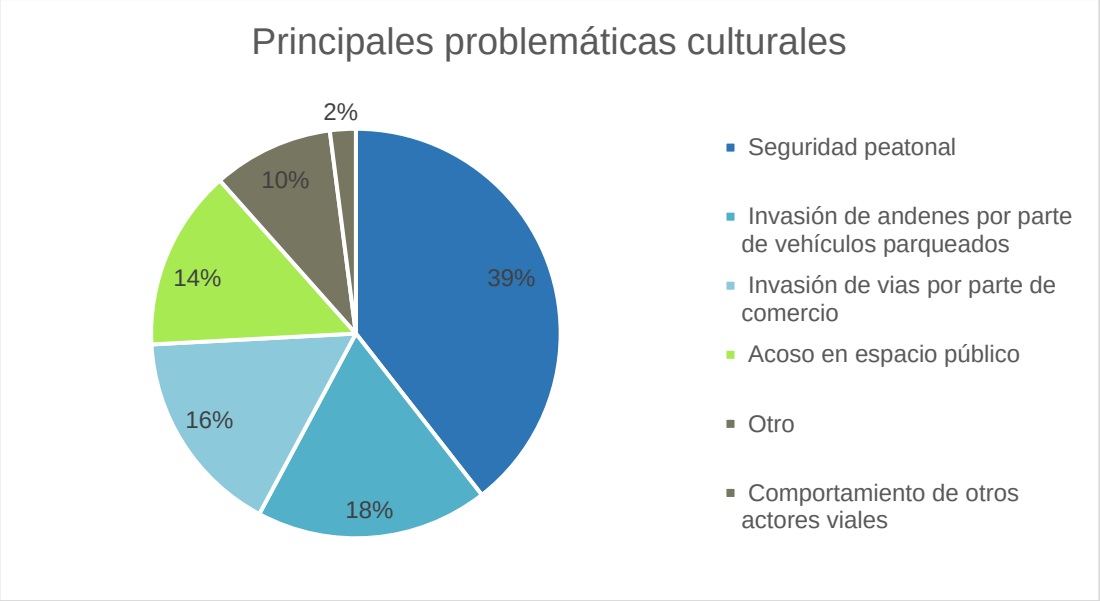
Figura 5-24 Pregunta ¿Qué aspecto considera que se debe mejorar? - EODH



Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la pregunta de qué aspecto se debe mejorar para lograr persuadir el cambio modal hacia la bici, se aprecia que la mayoría de la población considera que se han de generar espacios de cruce seguros en las calles junto con cicloinfraestructura exclusiva con buena iluminación puesto que se tiene una gran percepción de riesgo frente a los potenciales conflictos que se presentan con los demás actores viales, ya que la falta de cultura de respeto por el ciclista y el temor a sufrir algún tipo de siniestro vial son problemáticas bastante evidentes.

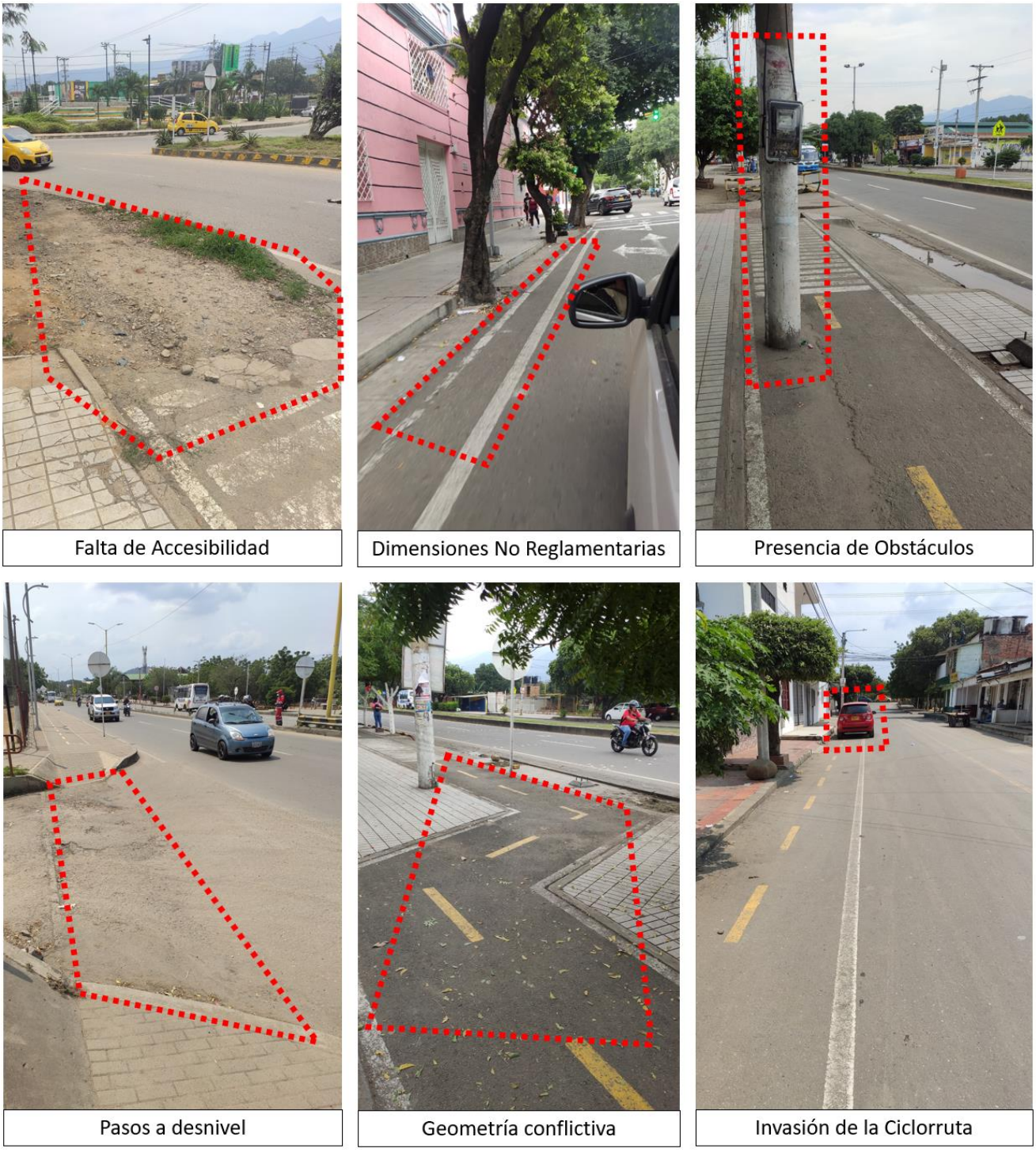
Figura 5-25 Pregunta Principales problemáticas culturales a subsanar - EODH



Fuente: Elaboración Propia

Por último, las principales problemáticas culturales para el uso de la bici que percibe la ciudadanía son lideradas por la seguridad peatonal antes el miedo que genera un potencial hurto de la bici junto con el traumatismo psicológico y posiblemente físico asociado a este tipo de eventos, seguido de la invasión de los espacios exclusivos por parte del comercio y de vehículos estacionados.

Figura 5-26 Problemáticas más comunes en la red de ciclorrutas existentes





Deterioro de la Carpeta Asfáltica



Discontinuidad en Andenes



Urbanismo táctico enfocado al vehículo y no al ciclista

Fuente: Elaboración Propia

En materia de mobiliario urbano destinado a bicicletas, la alcaldía instaló 3 cicloparqueaderos en la zona centro de la ciudad con un cupo combinado para 128 bicicletas[7], sin embargo, poco después de ser instalados, se observó que las especificaciones de los cicloparqueaderos no eran garantes para el correcto aseguramiento de las bicicletas, lo que, aunado a la invasión del espacio por parte de motociclistas[8], llevo a la administración a decidir trasladarlos al Parque Santander.

Figura 5-27 Cicloparqueaderos instalados



Fuente: Diario La Opinión

[7] Tomado de: https://caracol.com.co/emisora/2016/12/22/cucuta/1482420853_385113.html
[8]Tomado de: https://www.laopinion.com.co/cucuta/cambiaran-de-lugar-el-parqueadero-de-bicicletas-del-centro-de-cucuta

5.2.2.3 Proyectos de infraestructura futuros

Considerando los objetivos territoriales en materia de movilidad activa, así como las oportunidades de mejora de la red existente identificadas, el AMC plantea en el "Plan Básico de la Bicicleta" (PBB) la **construcción de 130 km[9] de ciclorrutas** con el fin de beneficiar cerca de 900.000 habitantes, en donde se busca promocionar el uso del transporte sostenible, mejorar las finanzas personales y la salud de los habitantes. La propuesta de la nueva red de ciclorrutas del AMC se subdivide de la siguiente manera.

Red Estructurante - 40.71 km – Red troncal de ciclorrutas – Unidireccional en el lado derecho de ambos carriles.

- Redoma Anillo Vial Oriental -Autopista Atalaya- Diagonal Santander- Autopista Internacional- La Parada – 17.4 km
- Redoma El Salado Cárcel Modelo-El Salado- Sevilla- Diagonal Santander – Av. Cero- Los Patios. – 14.8 km
- Barrio Santander Calle 29 Av. 23 - Canal Bogotá - Calle 10 - Avenida Gran Colombia - San Luis Redoma Escobal. - 8.8 km

Red Articuladora – 79.32 km – Conectan las zonas con la Red Estructurante – Unidireccionales en el lado derecho del sentido del carril y bidireccionales en el caso de que se presenten 2 calzadas.

- Trigal del Norte – 4.91 km
- Atalaya – 14.73 km
- Centro – 36.16 km
- Belén – 2.49 km
- La Libertad – 11.55 km
- Patios – 2.56 km
- Villa del Rosario – 6.92 km

Malla Central – Ubicadas en el centro de la ciudad, se plantean como unidireccionales en el lado izquierdo del sentido del carril considerando que es una zona de tránsito regulado y con mucho comercio. Potenciará la peatonalización del centro y le brindará mayor espacio a los modos no motorizados.

Figura 5-28 Sección transversal propuesta – Malla central

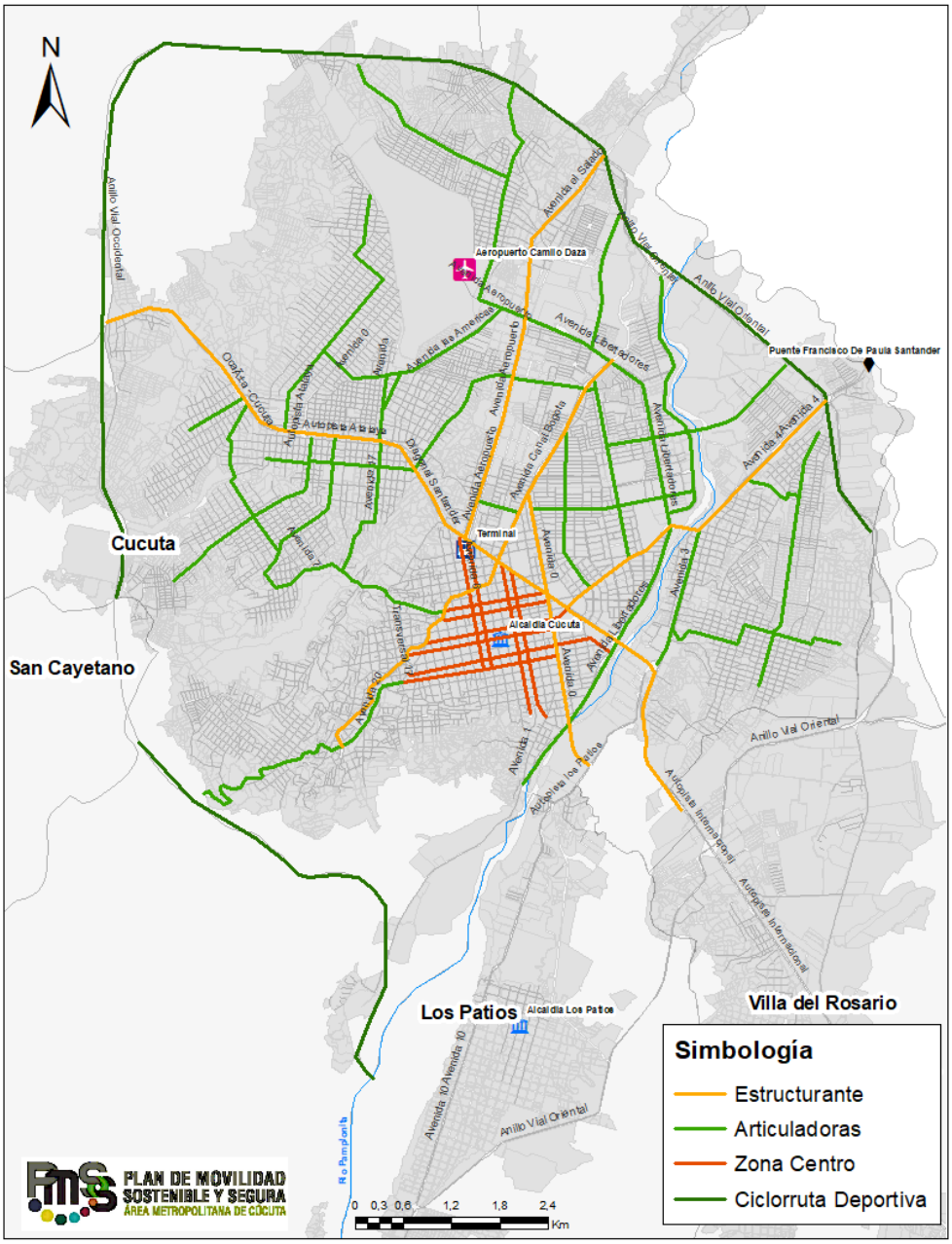


Fuente: Diseños inciales proyecto cruces seguros, Secretaría de Tránisto y Transporte de Cúcuta

[9] Tomado de: https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/cucuta-promueve-el-uso-de-la-bicicleta-en-zona-de-frontera-29188

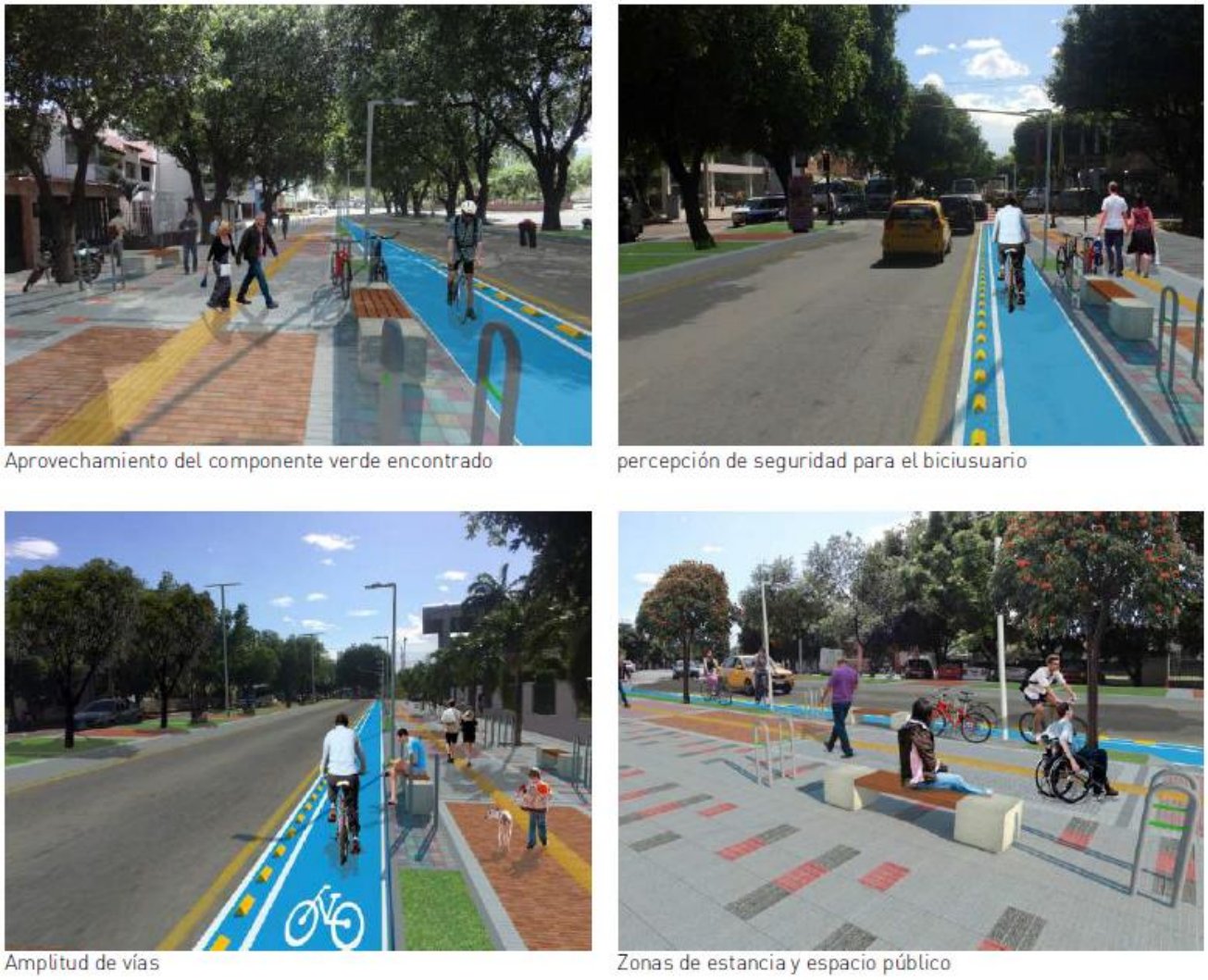
Ciclorruta Perimetral - Ubicada a lo largo del anillo vial, se espera que sea usada principalmente para actividades recreativas y deportivas, y como conexión entre los municipios; se plantea de distribución unidireccional en el lado derecho de ambos carriles, con un ancho más amplio que las ciclorrutas urbanas.

Figura 5-29 Propuesta de implementación de Ciclorrutas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Ciclorrutas – San José de Cúcuta, STT.

Figura 5-30 Secciones transversales propuestas – Plan piloto

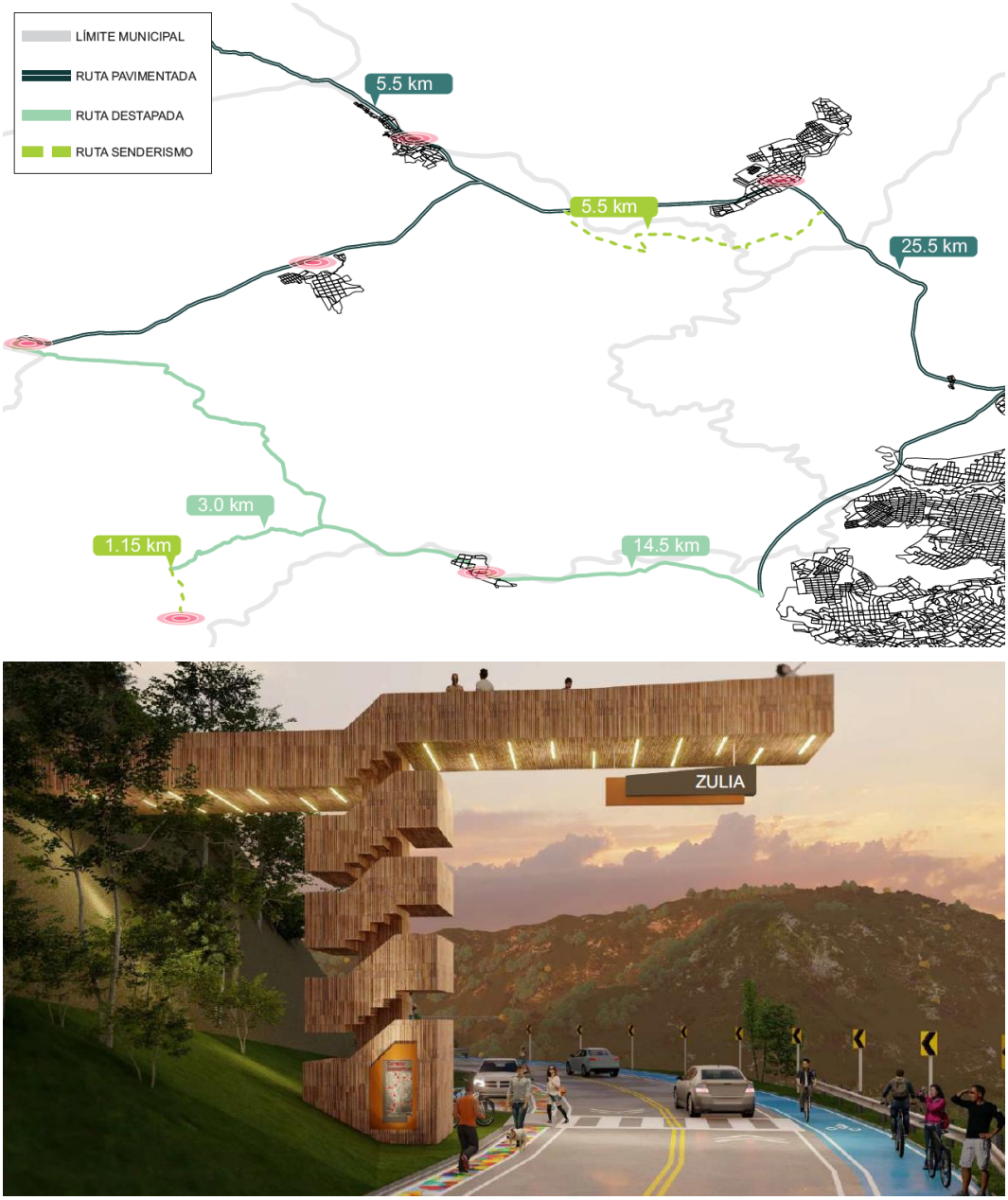


Fuente: Plan Básico de la bicicleta – AMC.

Complementario con la red anterior, el Centro de Pensamiento Urbano del AMC ha identificado la oportunidad de fortalecer la actividad de ciclismo en ruta y así mismo brindar conexión con los municipios de El Zulia, Cornejo, San Cayetano y el Carmen de Tonchalá, mediante la implementación de una **Ruta Ecoturística** que permita exaltar el paisaje de la zona articulándose con los atractivos turísticos y zonas comerciales, brindando desarrollo a la región potenciando la economía y el turismo.

Consta de 55 km de ruta con más de 25 puntos de interés, que conectan de manera directa 5 centros poblados y de manera indirecta 8 municipios. El recorrido presenta zonas pavimentadas, destapadas y de senderismo.

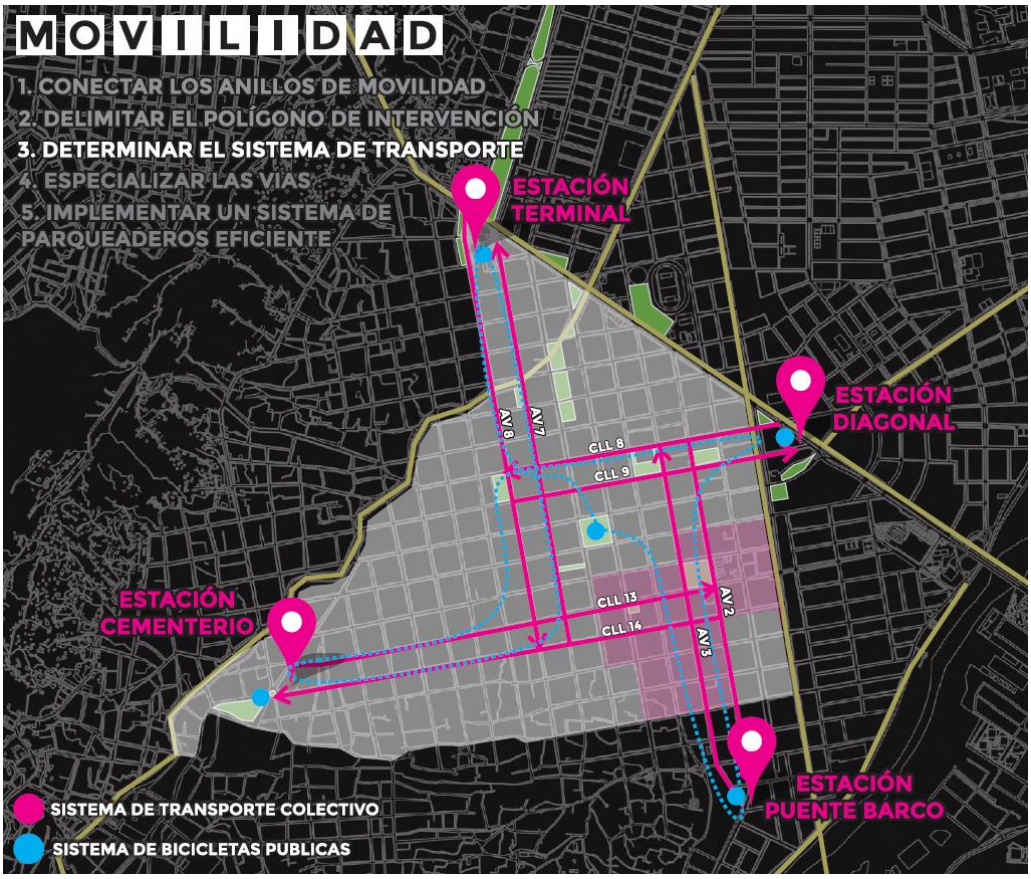
Figura 5-31 Trazado Ruta Ecoturística (arriba) y sección transversal propuesta (abajo)



Fuente: Centro de Pensamiento Urbano – AMC.

Ahora, el aprovechamiento de la cicloinfraestructura y la promoción del uso de la bicicleta, se impulsa mediante la implementación del **Sistema de Bicicletas Públicas** (SBP) gratuito, que, de acuerdo con el Área Metropolitana de Cúcuta, tiene como año de inicio previsto el 2023. Se prevé que este sistema inicie en la zona centro y conste de 5 estaciones que estarán directamente articuladas con las estaciones del futuro Sistema de Transporte Público Colectivo, con el fin de promover la intermodalidad. Aún el SBP se encuentra en fase de estructuración, por lo que no se cuenta con información detalladas sobre sus características, operación, costos, equipos, infraestructura, etc.

Figura 5-32 Propuesta Sistema de Bicicletas Públicas – Zona Centro



Fuente: Centro de Pensamiento Urbano – AMC.

5.2.3 Conclusiones

De acuerdo con la Encuesta de Movilidad Sostenible realizada en 2021 a los servidores públicos, aproximadamente el 82% de las personas realizan viajes menores a 30 minutos y cerca del 25% de los viajes son de menos de 15 minutos. Con viajes de esta duración, se identifica que el AMC tiene grandes oportunidades de generar las condiciones para que estos recorridos se realicen en bicicleta o caminando, existiendo un enorme potencial para la promoción de modos sostenibles. Lo anterior, aunado a que, según esta misma fuente, más del 80% de los encuestados está dispuesto a cambiar su actual modo de viajar para hacerlo en bicicleta, bajo condiciones adecuadas, genera un entorno muy propicio para el impulso a los modos activos.

De acuerdo con la distribución modal de los viajes, identificada a partir de la Encuesta de Movilidad realizada por el equipo consultor, una cuarta parte de los viajes del AMC se realiza en los modos más sostenibles que son la caminata y la bicicleta, porcentaje que en términos comparativos con otras ciudades resulta muy positivo, y transmite una disposición por parte de los ciudadanos hacia la movilización en estos medios, que se puede fortalecer para lograr que este porcentaje sea aún más alto.

De igual manera se identifica una alta participación de la motocicleta en la movilidad del AMC, siendo el segundo modo de transporte motorizado más utilizado después del servicio de transporte público colectivo, con una participación del 21%, lo que representa un gran potencial para lograr el cambio modal del uso de la moto aumentando la participación de la bicicleta, e incluso la caminata.

Ahora, a pesar que se tiene una oportunidad para fortalecer la movilidad activa mediante dotación adecuada de infraestructura y servicios complementarios al uso de la bicicleta, considerando que la red actual de ciclorrutas está compuesta por tramos aislados con falencias relacionadas con los requisitos básicos de esta infraestructura como son atractividad, coherencia, comodidad, directividad y seguridad, se debe atender lo previsto en el Plan Básico de la Bicicleta, donde mediante los proyectos de infraestructura planteados, se salvan estos obstáculos y se conforma una red adecuada en el AMC, que además aprovecha la cicloinfraestructura existente. Además, se percibe la necesidad de generar alternativas de recorridos accesibles para todas las personas y garantizar que todos los proyectos cuenten con características de diseño universal que atiendan las necesidades de todos los actores de la población sin generar espacios con infraestructura excluyente.

Las iniciativas antes descritas, así como los demás esfuerzos que se hagan para fortalecer la movilidad no motorizada, se enmarcan y tiene el respaldo de los objetivos territoriales plasmados tanto en los instrumentos de ordenamiento del territorio como los planes de desarrollo, y están alineados con los mismos.

5.3 TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO

El diagnóstico del transporte público colectivo e individual se realizó desde dos aspectos: la oferta y demanda actual del sistema. En relación con la oferta se realiza una descripción de la infraestructura vial actual en donde se menciona número de carriles, velocidad, tipología y estado del pavimento, seguido por una caracterización de la zona respecto a la señalización y paraderos del sistema, luego se aborda el tema del parque vehicular y finalmente aspectos en relación a las rutas de transporte público, como su red, cobertura, accesibilidad, velocidades promedio y su esquema tarifario. En cuanto a la demanda se hace un análisis de información primaria de frecuencias y ocupación visual y se toman antecedentes de estudios realizados en el AMC por diferentes entidades.

5.3.1 Oferta de transporte

Algunos aspectos de la oferta de transporte fueron tratados en capítulos anteriores o serán vistos más adelante en este documento desde la mirada de otras especialidades, no obstante, para tener todos los argumentos para un buen diagnóstico los trataremos bajo la mirada de transporte público en estas secciones.

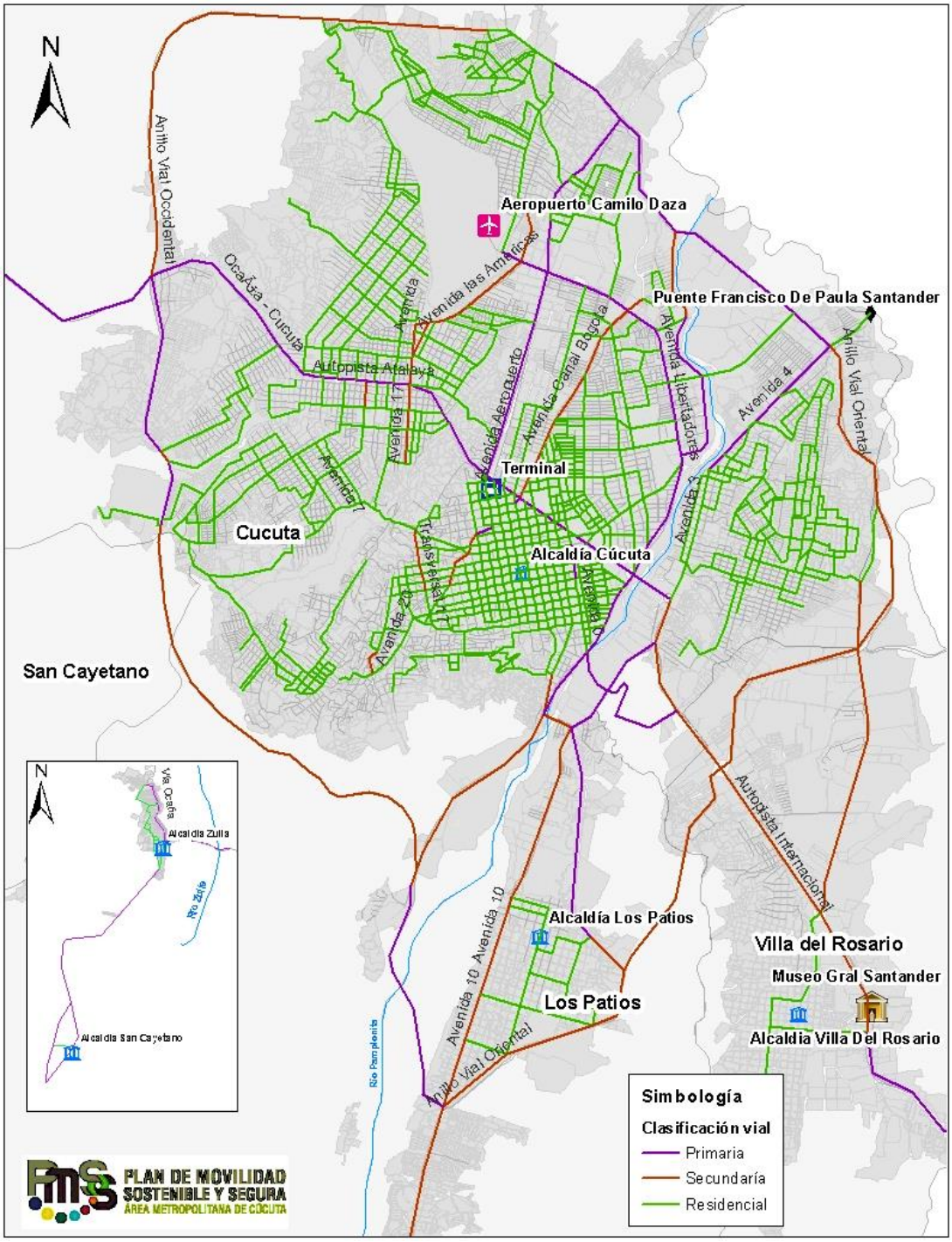
5.3.1.1 Descripción de la Infraestructura vial

De acuerdo con lo que se mencionó anteriormente es importante conocer el estado actual de la oferta, de manera que, en base con la información recopilada y suministrada por el AMC fue considerada para la clasificación de las vías de Cúcuta, El Zulia, San Cayetano, Puerto Santander, Los Patios y Villa del Rosario en tres (3) tipologías primaria, secundaria y residencial, como lo emplea el AMC. De acuerdo con el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, las vías primarias son aquellas vías troncales y transversales que integran las principales zonas de producción y consumo, son las vías de mayor jerarquía pues actúan como el soporte de la movilidad y accesibilidad urbana y regional. En el caso de la red secundaria se entiende como aquellas vías que se conectan entre sí con cabeceras

municipales o aquellas que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera primaria, se puede decir que esta tipología de red que se articula operacionalmente con la red primaria. Finalmente, la red residencial como lo escribe la AMC, puede asociarse a un tipo local, de manera que se entiende que esta tipología está conformada por tramos viales cuya función principal es permitir la accesibilidad a unidades de vivienda o valga la redundancia vías que tienen un comportamiento más local, es decir, vías que operan de alguna forma solo al interior de la ciudad.

En la Figura 5-33 se presenta la clasificación de las vías para el AMC, en donde se evidencia que predomina el tipo de vía residencial (color verde), el cual respecto a los kilómetros de red que se tienen registrados representan un total del 61%, en el caso de la red secundaria (café) su participación es la menor con un 13%, lo que se traduce en que la infraestructura vial de la ciudad de Cúcuta y su área metropolitana corresponde más a un orden residencial o local pues más del 50% de los kilómetros de longitud de los diferentes corredores son de este tipo. Finalmente, en el caso de la tipología primaria (violeta), en donde se encuentran los corredores viales del anillo vial occidental y oriental, estos cuentan con una participación del 26%.

Figura 5-33 Infraestructura vial por clasificación



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Otro aspecto importante para el transporte público y que deriva de la infraestructura es la capacidad vial. A continuación, analizaremos uno de sus componentes el número de carriles, este análisis se realizó tomando una división por sentido y así presentar el número de carriles como se observa en la Tabla 5-4.

De las vías analizadas se tiene que 202.6km son unidireccionales de una calzada y cuentan con dos carriles, esto corresponde a un 43.6% respecto del total de los kilómetros de cobertura de la red vial. En este caso también encontramos un tramo con 0.236 km que es unidireccional, de una calzada y 4 carriles, correspondiendo a la Avenida 7 con Diagonal Santander sentido sur – norte antes del puente.

En segundo lugar, tenemos las vías bidireccionales en donde se encuentra que 116.8km corresponden a vías con una sola calzada y de un solo carril y por último las vías bidireccionales de dos calzadas y con una configuración de 4 carriles abarcando 144.9km de la red vial cuta participación equivale al 31.2%

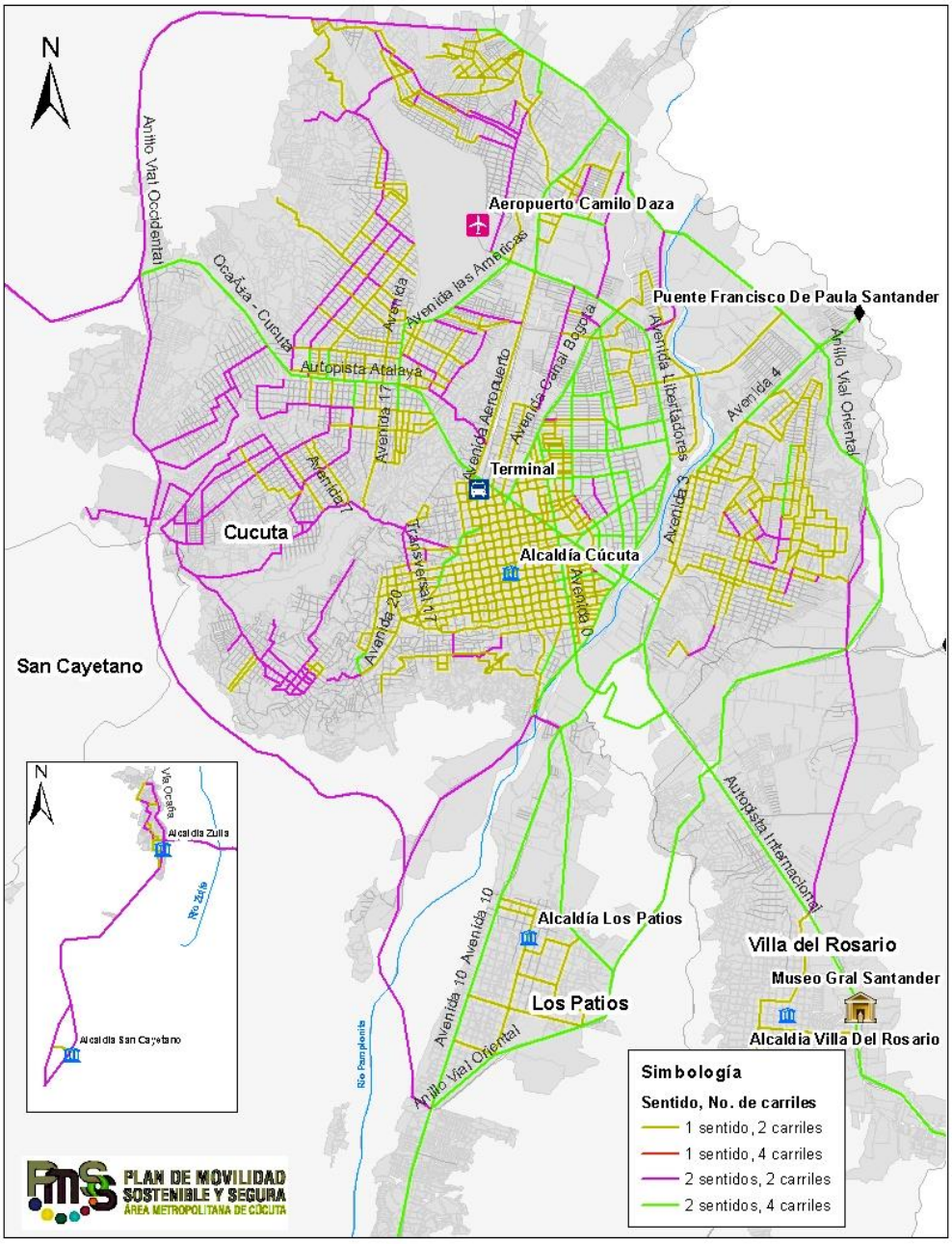
Tabla 5-4 Longitud por sentido y número de carriles

Sentido	No. Calzadas	Número de carriles	Longitud (km)
Unidireccional	1	2	202.6
Unidireccional	1	4	0.236
Bidireccional	1	1	116.8
Bidireccional	2	2	144.9

Fuente. Elaboración propia, 2022.

De manera complementaria se presenta la Figura 5-34 en donde se observa de manera espacial como está conformada la red vial de Cúcuta y municipios cercanos, allí se puede apreciar que corredores viales como la Diagonal Santander, el Anillo Vial Oriental, la vía que conecta a Puerto Santander, Los Patios y Villa del Rosario, entre otros, lo que quiere decir que son corredores de gran importancia y con un alto flujo vehicular pues esto se traduce en el número de carriles que tienen estos corredores viales, adicionalmente podría decirse que este tipo de infraestructura puede tener incidencia en cuanto al desarrollo que ha tenido la zona hacia estos municipios cercanos a la ciudad de Cúcuta y la frontera como lo son Los Patios y Villa del Rosario, caso contrario a la red que conecta los municipios de San Cayetano y El Zulia en donde su población es menor pues de acuerdo con valores registrados en 2015 y 2012 están en el orden de 5.000 y 20.000 habitantes respectivamente, por lo que de alguna forma no se justifica actualmente no es necesario tener una infraestructura tan robusta, sin embargo, no se descarta la idea de que a mediano plazo se realice una ampliación de la calzada hacia estos municipios lo cual les brindaría mayor capacidad y así la posibilidad de tener un mayor desarrollo poblacional.

Figura 5-34 Red vial por sentido y número de carriles

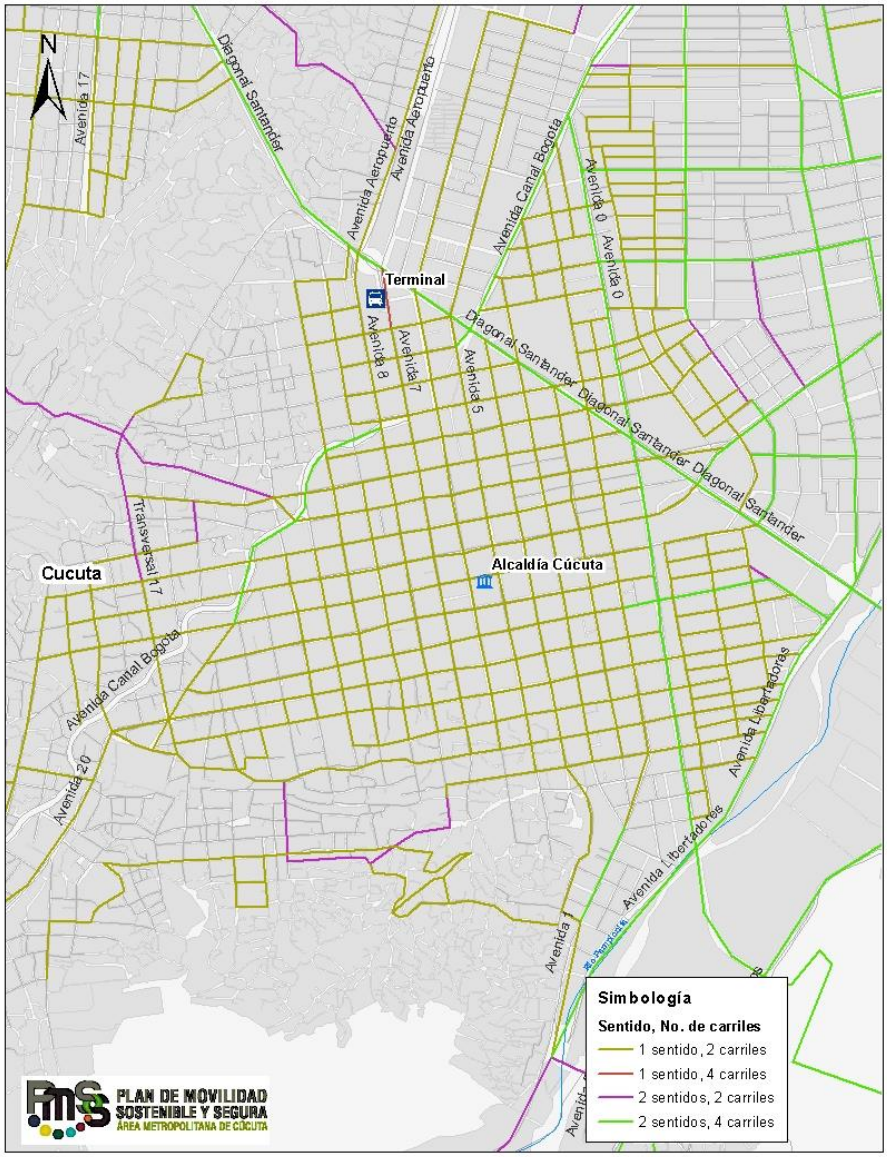


Fuente. Elaboración propia UT Cal y Mayor-Deloitte 2022

Adicionalmente, para ese análisis es pertinente realizar un acercamiento a la zona centro de Cúcuta, en donde se presenta la mayor concentración de vías que son de un solo sentido, es más se puede decir que de acuerdo a lo que se observa en la Figura 5-35 el 99% de las vías del centro son de un solo sentido, lo que se traduce en temas de ordenamiento vial como una virtud, pues evita congestión en la zona y se complementa con otra vía generando así un comportamiento de pares viales, por ejemplo, la Avenida 8 va en sentido norte – sur y su par vial corresponde a la Avenida 7 la cual va en sentido sur – norte, garantizando así al actor vial el poder movilizarse en los dos sentidos de acuerdo

a su necesidad, no obstante para garantizar la efectividad y el buen funcionamiento de estos viales es necesario que estas vías no se vean afectadas o invadidas por el comercio de la zona, pues se reduce la capacidad vial y a su vez la efectividad del diseño de este ordenamiento vial.

Figura 5-35 Sentidos viales zona centro

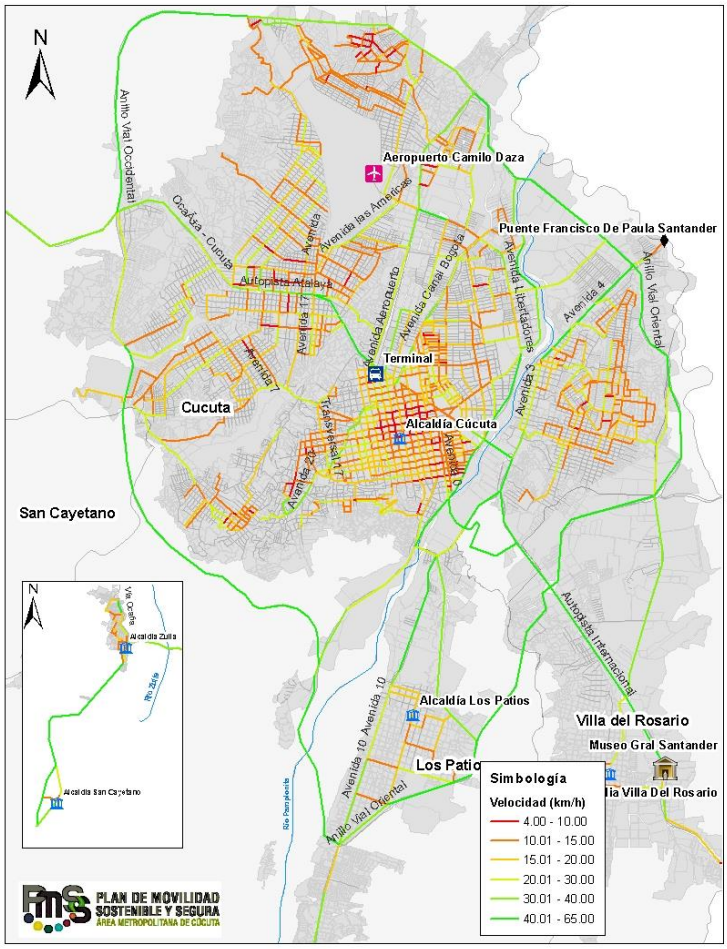


Fuente: Elaboración propia, 2022.

Como tercer análisis en relación con la infraestructura vial, tenemos la velocidad en cada uno de los corredores de la red, esta velocidad fue determinada y descargada mediante la app de Google para un día típico y para la hora de máxima demanda – HMD, obteniendo como resultado la Figura 5-36, donde se aprecia que las velocidades más altas (color verde) se encuentran por encima de los 40km/h corresponde a corredores de conexión como los anillos viales Oriental y Occidental, también están los corredores que conectan con los municipios de Villa del Rosario y los Patios, además de un

pequeño tramo de la Diagonal Santander que llega a la vía que conduce a Ocaña. De otro lado, los corredores como la vía el Saldo, la vía al Aeropuerto son corredores que presentan una velocidad que oscila entre los 30km/h y 40km/h (color amarillo – naranja). Por último, en color rojo, la velocidad promedio se encuentra entre los 10km/h y 15km/h algunas zonas son muy residenciales como la parte oriental, al igual en la zona sur occidente cercanas al barrio Belén y Cuberos.

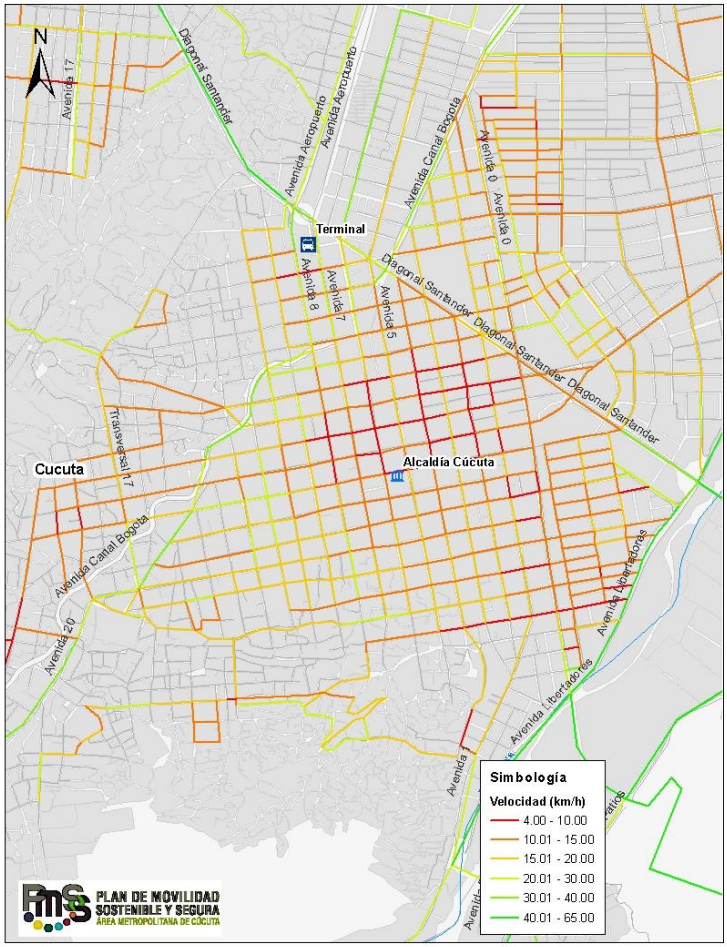
Figura 5-36 Velocidad de los corredores en la HMD para un día típico



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Adicionalmente, para completar esta información también se realizó un acercamiento a la zona centro en donde se aprecia que una gran parte de corredores viales tienen una velocidad que oscila entre los 4km/h y 10km/h por lo que puede dar una idea de que a pesar de que cuentan con un buen ordenamiento vial, existe en esta zona varios fenómenos que son causantes de esta situación entre los que tenemos: invasión de comerciantes en estos corredores gran concentración de transporte público y superposición de rutas puede influir en el “pare” de los buses a lo largo de esta zona tan importante y que concentran sitios administrativos de gran atracción.(ver Figura 5-37)

Figura 5-37 Velocidades en la zona centro

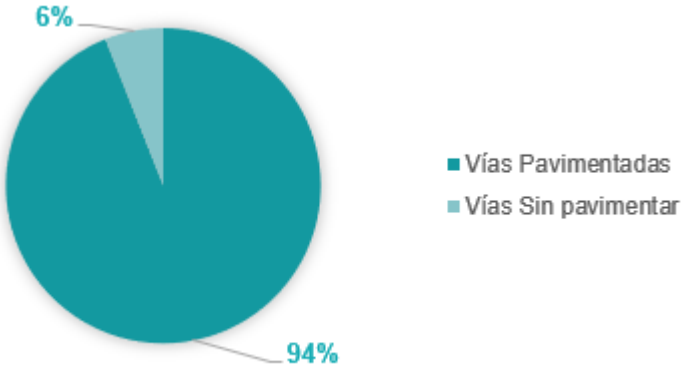


Fuente: Elaboración propia, 2022.

Finalmente, como último análisis del componente de infraestructura vial es necesario tener en cuenta en el marco de desarrollo de las ciudades en temas de transporte y movilidad es el estado de las vías, factor importante en la velocidad y capacidad de la infraestructura.

Actualmente la red vial del Área Metropolitana de Cúcuta, según el Plan Local de Seguridad Vial del año 2019, se encuentra dividida en red urbana y rural; La red urbana está conformada por 1272 Km de vías arteriales, zonales y barriales de las cuales 1193 km está pavimentado y 79 km sin pavimentar.

Figura 5-38 Estado de vías pavimentadas en el AMC



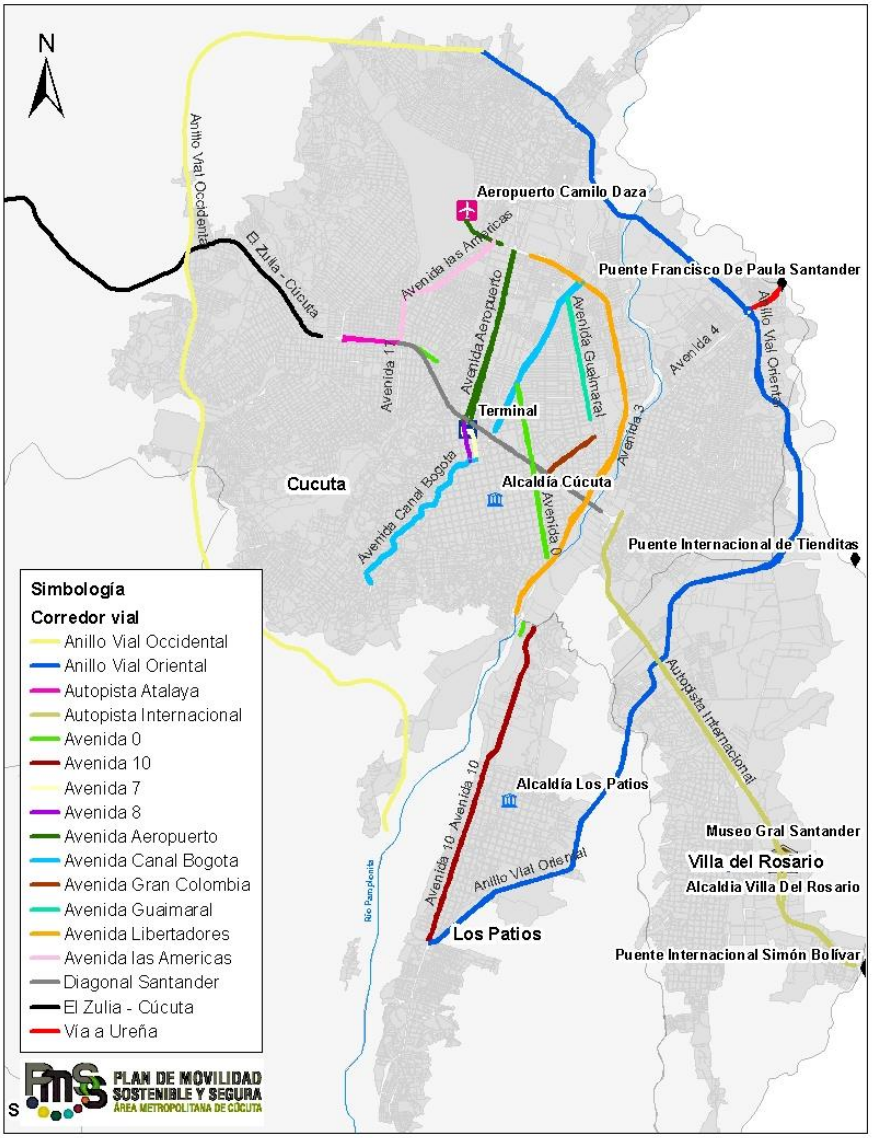
Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada en el Plan local de Seguridad Vial 2020-2023

Del 94% de las vías pavimentadas solo 572 Km se encuentran en buen estado, 345 km requieren un rehabilitación y 276 Km necesitan un mantenimiento tal como se muestra en la Figura 5-38.

Para el diagnóstico de la infraestructura de transporte público, dedicaremos un especial cuidado y referencia a los corredores más importantes de manera que sobre estos, tengamos un mayor detalle de su estado actual y que servirá en el futuro para establecer las mejoras requeridas sobre la infraestructura.

En la Figura 5-39 destacamos los corredores viales de mayor importancia en el AMC, estos corredores se seleccionaron por su conexión e influencia en el área metropolitana. Adicionalmente, se presentan los corredores de conexión municipal. como resultado del análisis, se presenta una breve descripción de donde se localizan estos corredores, su estado del pavimento, longitud aproximada, aspectos relevantes y finalmente se puede apreciar un registro fotográfico de cada uno de los corredores descritos.

Figura 5-39 Corredores viales principales



Fute: Elaboración propia, 2022.

- **Diagonal Santander**

La Diagonal Santander (gris oscuro en el mapa) es una vía que se extiende desde la glorieta del terminal hasta la glorieta de San Mateo, la cual permite el paso de vehículos particulares y de transporte publico colectivo, esta tiene aproximadamente una longitud de 2.85 Km, es una vía doble calzada, con dos carriles por sentido en pavimento flexible en buen estado, tiene un separador y andenes amplios en buen estado, como se observa en la Figura 5-40.

Figura 5-40 Estado de Pavimento Diagonal Santander



Fuente: Elaboración propia, 2022.

- **Autopista Atalaya**

La Autopista Atalaya en el mapa resaltada en color fucsia es una vía principal que conecta el municipio de Zulia con el sector urbano de Cúcuta, se extiende de occidente a oriente entre el barrio el Progreso y la glorieta del terminal, con una longitud promedio de 5,60 Km.

Es una vía doble calzada, cuenta con dos carriles por sentido en pavimento flexible el cual se encuentra en buen estado, con andenes amplios, separador, en el andén al costado derecho cuenta con un pequeño espacio para ciclorruta como se puede observar en la siguiente figura, lo anterior en sentido este – oeste, incluso se aprecia en la fotografía una bahía vehicular.

Figura 5-41 Estado pavimento Autopista Atalaya



Fuente: Imagen tomada por Equipo Consultor, 2022

- **Avenida Gran Colombia**

La avenida Gran Colombia (color café en el mapa) inicia en la glorieta Arnulfo Briceño y se extiende hasta la intersección con la avenida diagonal Santander, se conforma por una doble calzada con dos carriles por sentido cada una en pavimento flexible el cual se encuentra en buen estado, cuenta con separador en buen estado, y andenes medianamente amplios, como lo muestra la Figura 5-42. Adicionalmente cuenta con ciclorruta en la calzada sentido sur-norte

Figura 5-42 Estado de Pavimento Avenida Gran Colombia



Fuente: Imagen tomada por Equipo Consultor, 2022.

- **Avenida Libertadores**

La Avenida Libertadores (color naranja en el mapa) es una vía doble calzada, que cuenta con dos carriles por sentido de circulación y una longitud aproximada de 11.65 km se extiende desde la glorieta del del Aeropuerto y la de San Luís, por este tramo circula transporte público colectivo y sirve de entrada a la central de abastos de la ciudad —Cenabastos —, el segundo tramo se extiende paralelo al Río Pamplonita, entre la Redoma de San Luís y la Calle 28, en su costado oriental se encuentra el denominado "Malecón" que es considerado como una zona de recreación. Esta presenta pavimento flexible en buen estado, separador y andenes en condiciones regulares en algunos sectores. Adicionalmente, presenta un tramo con ciclorruta segregada como se puede observar en la fotografía.

Figura 5-43 Estado de Pavimento Avenida Libertadores





Fuente: Imagen tomada por Equipo Consultor, 2022.

- **Avenida Las Américas**

La avenida las Américas (color rosa en el mapa) conecta la autopista Atalaya con la avenida Camilo Daza, antes del ingreso al Aeropuerto, tiene aproximadamente 2.45 km, es una vía doble calzada con dos carriles por sentido, en pavimento flexible que en algunos sectores presenta algunos defectos de pavimento como baches, grietas de fatiga, entre otros, el separador cuenta con una ciclorruta segregada intermitente que se encuentra en estado regular en algunos puntos, además de ser un espacio que en ocasiones se encuentra invadido por motocicletas.

Figura 5-44 Estado de Pavimento Avenida Las Américas



Fuente: Imagen tomada por Equipo Consultor, 2022.

- **Avenida 0**

La avenida Cero (color verde manzana en el mapa) está ubicada entre el límite oriental del centro de la ciudad extendiéndose de norte a sur, en una longitud aproximada de 3,5 Km, desde la calle 4AN con avenida Canal Bogotá, hasta la avenida Pinar del Río, finalizando en el club tenis. La capa de rodadura existente es en su totalidad en pavimento flexible que se encuentra en buen estado, cuenta un separador el cual se encuentra en óptimas condiciones y andenes amplios en buen estado para el tránsito de peatones.

Figura 5-45 Estado de Pavimento Avenida 0



Fuente: Imagen tomada por Equipo Consultor, 2022.

- **Avenida Canal Bogotá**

La Avenida Canal Bogotá (color cyan en el mapa) recorre la ciudad de norte a sur, desde Tasajero hasta Belén, es una vía bidireccional de doble calzada con dos carriles de circulación por sentido, presenta separador central físico - el Canal Bogotá- tiene una longitud promedio de 6,80 Km. Se encuentra en pavimento flexible en un estado regular con presencia de algunas grietas longitudinales en ciertos puntos, los andenes son amplios, adicionalmente el separador tiene presencia de vegetación a los costados.

Figura 5-46 Estado de Pavimento Avenida Canal Bogotá



Fuente: Imagen tomada por Equipo Consultor, 2022.

- **Autopista Internacional**

La Autopista Internacional (color dorado en el mapa) es el corredor de conexión del área metropolitana con San Antonio de Táchira (Venezuela), con una longitud de 11.66 Km, se extiende desde la redoma de San Mateo, hasta el puente internacional Simón Bolívar, cruzando por el costado oriental del municipio de Villa del Rosario; Es una vía bidireccional de doble calzada, cuenta con dos carriles por calzada a lo largo de todo su recorrido, se encuentra en pavimento flexible en buen estado, cuenta con un separador en óptimas condiciones.

Figura 5-47 Estado de Pavimento Autopista San Antonio



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

- **Vía Ureña- Av. Demetrio Mendoza**

La Vía Ureña (color rojo en el mapa) es un corredor importante para el comercio de la ciudad ya que por allí diariamente se movilizan las personas que trabajan al otro lado de la frontera, así como también los autos dedicados al negocio informal de la gasolina, esta tiene una longitud aproximada de 4.5 Km, es una vía doble calzada con dos carriles de circulación por sentido, se encuentra en pavimento flexible en un estado bueno, cuenta con un separador con presencia de afloramiento en algunos puntos.

Figura 5-48 Estado de Pavimento Avenida Demetrio Mendoza- Vía Ureña



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

- **Anillo Vial Oriental**

El Anillo vial Oriental (color azul en el mapa) es de vital importancia para el transporte de carga que ingresa y sale del área metropolitana, bordeándola por el costado oriental, con una longitud de 17,3 Km, se extiende desde la Avenida 10 con Calle 10 en el municipio de los Patios, hasta la glorieta del salado en la ciudad de Cúcuta.

Es una vía doble calzada con dos carriles por sentido, se encuentra en pavimento flexible en un estado Regular a Bueno en la mayoría de su recorrido, cuenta con un separador con presencia de árboles.

Figura 5-49 Estado de Pavimento Anillo Vial Oriental



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

- **Anillo Vial Occidental**

El Anillo Vial Occidental (color amarillo en el mapa) es un corredor de gran importancia para la ciudad de Cúcuta y el área metropolitana pues permite la conexión de los municipios al occidente y al oriente de la ciudad, este corredor se encuentra en pavimento flexible en un estado bueno, es una vía que actualmente tiene una calzada bidireccional con un carril por sentido.

Figura 5-50 Estado de pavimento Anillo Vial Occidental



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

- **Avenida 10**

La Avenida 10 (color Vinotinto) es un importante corredor es la vía que conecta a Cúcuta con Los Patios, es un corredor doble calzada con un separador que bastante arborizado a lo largo de éste, este importante corredor tiene un pavimento flexible que se encuentra en estado bueno desde Cúcuta hasta que llega a los Patios.

Figura 5-51 Estado del pavimento Avenida 10



Fuente: Elaboración propia, 2022.

- **Avenida 7**

La Avenida 7 (color beige en el mapa) es un corredor que se extiende a lo largo de la zona centro con una longitud aproximada de 2km, cuya configuración vial es en un solo sentido y con 3 carriles, donde se pudo apreciar en campo que se observa parqueo en vía reduciendo en un carril esta configuración, este corredor se encuentra en pavimento flexible, se observó que su estado es bueno, adicionalmente es importante resaltar que esta vía conecta con la Avenida Aeropuerto por lo que este corredor resalta con ser ese tramo que conecta directamente con la zona centro, además que la ciudad de Cúcuta se le atribuye un aspecto positivo en este sentido pues fue pensada a tener pares viales de manera que esta vía va en sentido sur – norte y su compañera por decirlo de alguna forma corresponde a la Avenida 8.

Figura 5-52 Estado del pavimento Avenida 7



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

- **Avenida 8**

La Avenida 8 (color púrpura en el mapa), como se resaltó anteriormente corresponde a ese par vial de la Avenida 7, el cual se extiende por la zona centro, pero en sentido norte – sur teniendo conexión con la Avenida Aeropuerto, dado que es un corredor vial que tiene conexión con el centro de la ciudad, la afluencia de rutas de transporte público es considerable, pues cerca del 40% tiene paso por estos pares viales. Este corredor se encuentra en pavimento flexible y en buen estado. Al igual que con la Avenida 7 se aprecia el parqueo en vía reduciendo su configuración vial de 3 carriles a 2 en algunos tramos.

Figura 5-53 Estado del pavimento Avenida 8



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

- **Avenida Aeropuerto**

La Avenida Aeropuerto (color verde oscuro en el mapa) es un importante corredor vial que sirve de conexión entre la zona centro y el sector del aeropuerto. Se extiende desde la redoma del terminal hasta la redoma del aeropuerto con aproximadamente una longitud de 2.8km, es un corredor bidireccional con doble calzada por sentido, siendo la única vía con esta configuración, por este importante corredor hay una gran afluencia de transporte público dada su conexión con las diferentes zonas de la ciudad. Este corredor se encuentra en pavimento flexible y a lo largo de éste su estado es bueno.

Figura 5-54 Estado de pavimento Avenida Aeropuerto.



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

- **Avenida Guaimaral**

La Avenida Guaimaral (color turquesa en el mapa) tiene una longitud de aproximadamente 2.3km que se extiende en sentido sur – norte desde la Calle 4 hasta la Av. Canal Bogotá, esta es una vía de gran importancia pues tiene conexión con la zona hospitalaria de Cúcuta y con instituciones Educativas como la Universidad Francisco de Paula Santander, es un corredor cuya configuración vial es doble calzada con dos carriles por sentido, adicionalmente cuenta con un separador vial con un espacio óptimo para el descanso del peatón a la hora de cruzar la vía, sumado a esto es una vía que se encuentra bastante arborizada, su pavimento es flexible y de acuerdo a lo observado se encuentra en buen estado.

Figura 5-55 Estado de pavimento Avenida Guaimaral



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

- **Vía El Zulia - Cúcuta**

Este corredor vial de color negro en el mapa, es de pavimento flexible es una vía que también conecta con los municipios de El Zulia y San Cayetano, se encuentra en buen estilo y cuenta con un carril por sentido, a este importante corredor también se accede por medio del Anillo Vial Occidental. Es un corredor que se encuentra en buen estado y cuenta con un amplio espacio por carril.

Figura 5-56 Estado de pavimento Vía Ocaña



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

Finalmente, de acuerdo con el Plan de Seguridad Vial del 2019, la red rural de segundo y tercer orden está conformada por 918 km de vías que garantizan la conectividad entre el área urbana y su área metropolitana, pero con el fin de mejorar la movilidad es necesario realizar algunas intervenciones puesto que actualmente 6 km de la red se encuentran pavimentados, 452 Km presentan un estado regular y 460 km estas redes se encuentran en mal estado ya que no cuentan con sistemas de drenaje.

Es importante destacar de forma general que de acuerdo al levantamiento realizado en campo se observó en gran parte ausencia de señalización horizontal como cebra para el paso de peatones, rampas en las aceras y los separadores no tienen espacios accesibles para todo tipo de usuarios o usuarios con movilidad reducida, por lo que se debe considerar realizar modificaciones a futuro en temas de espacio público con la finalidad de incluir a todos los actores viales y usuarios y garantizar su accesibilidad y desplazamiento entre sitios.

5.3.1.2 Caracterización de paraderos

Haciendo uso de la información secundaria recopilada y la toma de información en campo desarrollada, se pudo identificar que los paraderos de buses con mobiliario urbano acondicionado para recoger y dejar pasajeros hacienden a cerca de 7, las señales banderas (las que indican las rutas de transporte público en los paraderos) fueron 2 y, las señales tipo tótem (elementos verticales con funciones informativas) corresponden a únicamente 6.

Como se muestra en la Figura 5-57, las señales bandera encontradas sobre la Diagonal Santander complementar io al no tener alta cobertura espacial, no presentan condiciones físicas adecuadas tanto para la detección y lectura de los usuarios (tableros rayados), la espera de los servicios (andenes deteriorados sin zonas de espera acondicionadas con bancos y carpas) y en información al usuario puesto que, con referencia a otros sistemas de transporte a nivel nacional, una buena práctica es la identificación en la señal de las rutas de transporte que por allí circulan.

Figura 5-57 Señalización de paraderos San José de Cúcuta



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

Los paraderos de buses ubicados sobre la Avenida Gran Colombia desde la redoma Arnulfo Briceño hasta la diagonal Santander y en la universidad Francisco de Paula Santander, cabe resaltar que se encuentra en un buen estado como se muestra en la Figura 5-58, tiene su infraestructura y mobiliario adecuado como lo es la baldosa podotáctiles para personas con discapacidad, la señalización, la demarcación, refugio, banco, basurero y tótem. Los pasajeros y pasajeras a la hora de tomar el servicio solo se ubican sobre el andén y hacen la parada, no proceden a dirigirse ya sea a las señales bandera o a los paraderos ubicados en la ciudad. Sin embargo, este tipo de paradero no se encuentra adecuado a la norma de paraderos accesibles, dado que no cuentan con espacio para espera bajo techo para personas con movilidad reducida (silla de ruedas).

Figura 5-58 Paraderos de Transporte Público AMC



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

Según el Plan Local de Seguridad Vial de Cúcuta 2020-2023, en la ciudad de Cúcuta no se tiene un inventario de paraderos de transporte público gestionados anteriormente como proyectos de inversión pública, no existe una organización de los paraderos públicos y muchos corredores viales peatonales no están adecuados para tal fin, donde se evidencia que los peatones no tienen las mínimas condiciones de seguridad vial para transitar es necesario realizar un estudio técnico sobre todo en la zona céntrica de la ciudad donde más congestión vial se presenta para poder establecer las mejores políticas y proyectos de inversión pública que permitan mejorar esta situación.

Para el caso del municipio de Los Patios dentro del inventario desarrollado por la presente administración, se identificaron 13 señales de paraderos ubicadas sobre la Avenida 10 categorizadas en buenas condiciones para la visibilidad y estado para los usuarios de transporte público, donde su tipo de infraestructura es variada, evidenciándose paraderos con solo señales con bajos niveles de accesibilidad universal (imagen de la izquierda) y otras paraderos que cuentan con una infraestructura de mejores condiciones como baldosa podotáctiles y rampas de accesos para personas con discapacidad, la señalización, la demarcación, refugio, banco, basurero y tótem.

Figura 5-59. Señalización de paraderos Los Patios



Fuente: Alcaldia de Los Patios, 2021

El tipo de paraderos de Villa del Rosario manejan una similitud en el tipo de señales con respecto a los identificados en Los Patios, no obstante, el número de paraderos no sobrepasan un número de 10 sobre la autopista internacional que conecta con san Antonio – Venezuela con estado bueno y regular con una accesibilidad universal baja para todo tipo de usuarios incluso en zonas estudiantiles, de salud o zona centro. De los recorridos de campo también se identificó que en las demás vías por donde transitan las rutas de transporte público no se identifican señales de paraderos.

Figura 5-60. Señalización de paraderos Villa del Rosario



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

Finalmente, para el caso de los demás municipios del AMC (El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander) no se identificó dentro de las rutas de transporte público señales o una infraestructura de paraderos para el ascenso y descenso de pasajeros de manera ordenada, dejando al descubierto una gran falencia en temas de organización, planificación y gestión del tráfico. De esta manera, se evidencia la falta de señalización e infraestructura del AMC que impactan negativamente la prestación del servicio de transporte público.

Dicho lo anterior, es importante considerar la Norma Técnica Colombiana – NTC 5351 “Accesibilidad de las personas al medio físico. Paraderos accesibles para transporte público, colectivo y masivo de pasajeros”, en este documento se encuentran descritos los parámetros mínimos requeridos para garantizar la accesibilidad y dar cubrimientos a todo tipo de usuarios del transporte público.

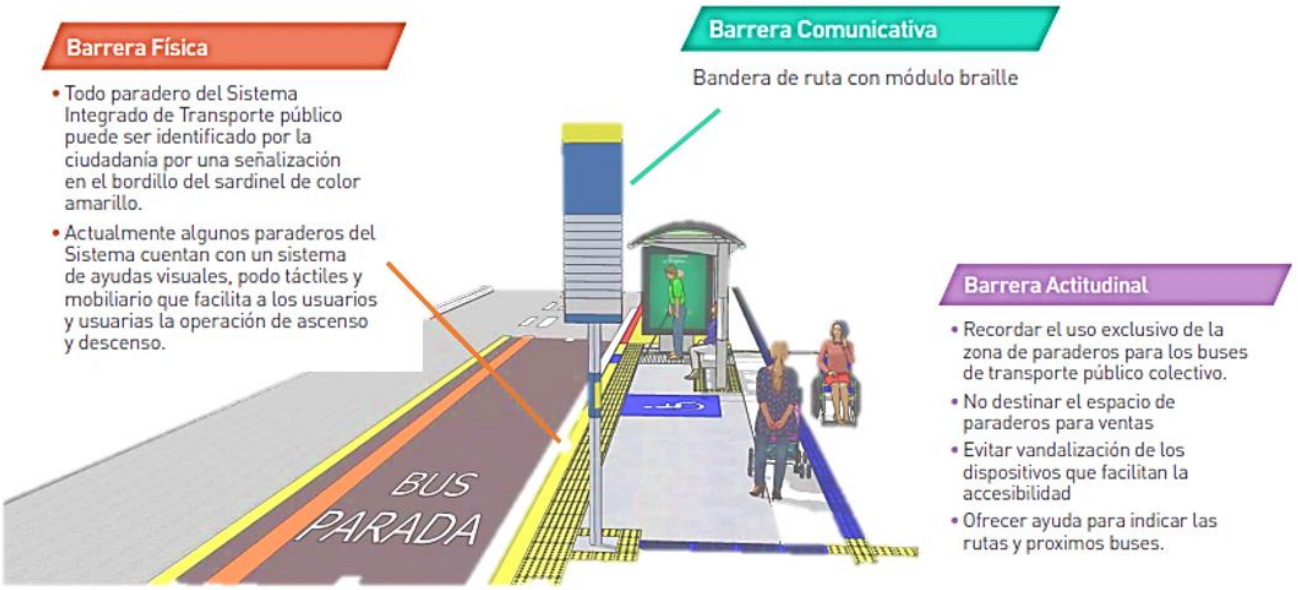
A manera de resumen se deben responder 4 preguntas para garantizar la accesibilidad, las cuales se presentan en la Guía práctica de accesibilidad sistema distrital de discapacidad – G.U.I.P.A, de la alcaldía de Bogotá, publicada en 2019 como lo son:

1) ¿Cómo llego al paradero?, de forma que el paradero de contar con un sendero peatonal que lo conecte a la esquina más cercana,
2) ¿Cómo accedo?, el paradero debe contar con un andén completo y su superficie debe ser continua. En caso de estar a mayor nivel debe contar con rampa.
3) ¿Cómo lo uso? El paradero debe contar con una buena señalización horizontal, ayuda podotáctil y vertical braille de manera que permita informar su uso.

4) ¿Cómo salgo? El paradero que cuente con mobiliario urbano tipo M10 debe permitir la circulación peatonal de forma que sea segura y autónoma.

En la Figura 5-61 se puede apreciar un ejemplo de un paradero adecuado para todo tipo de usuarios, en el que se destacan elementos como una barrera física haciendo referencia a un elemento que sea de fácil identificación por los usuarios, una barrera comunicativa para personas con discapacidad visual, entre otros.

Figura 5-61 Ejemplo de paradero



Fuente: Tomado de G.U.I.P.A., Bogotá. pág.11, 2022

5.3.1.3 Caracterización de Puntos de despacho

Un punto de despacho se define como la salida de un vehículo de una terminal de transporte en un horario autorizado y/o registrado, utilizados principalmente para que los conductores puedan realizar el comienzo de operación de las rutas autorizadas en las empresas de transporte debidamente habilitadas. La caracterización se realizó mediante un aforo de los puntos de despacho de cada una de las rutas, encontrando así un total de 59 puntos de despacho como se muestra en la Tabla 5-5 , en donde se evidencia que con 23 rutas la zona centro es el punto de despacho más utilizado, se debe resaltar que la superficie de todos los puntos de despacho no son los más óptimos, debido a que no cuentan son segmentos de vía con la sección transversal suficiente (o con áreas adyacentes) que permiten el estacionamiento temporal de las unidades de transporte, también deben contar con el espacio suficiente para que los vehículos puedan estacionarse sin interferir con el ancho de la vía, incluso no cuentan con una terminal adecuada para pasajeros y pasajeras.

Tabla 5-5 Puntos de despacho rutas de transporte publico AMC

Punto de despacho	No. De Rutas	Punto de despacho	No. De Rutas
Acacios	2	Libertad	1
Anillo vial	2	Los olivos	2
Av 10 lospatios	1	Los vados	4

Punto de despacho	No. De Rutas	Punto de despacho	No. De Rutas
La paz y progreso	3	Montebello	5
Belen	4	Motilones	2
Bella vista	3	Natura	1
Betania	6	Nuevo Horizonte	2
Camilo Daza	3	Popular	1
Caño limon	1	Prado del este	2
Carlos pizarro	1	Prados del Norte	1
Cenabastos	1	Puerto Santander	1
Centro	23	Rincon del rodeo	8
Chaparral	1	Rudencio soto	8
Diagonal Santander	4	San cayetano	1
Doña nidia	4	San javier	1
El cerrito	3	San mateo	1
El portico	2	Santa ana	1
El salado	2	Santa Helena	1
Escalabrini	10	Santo Domingo	1
Escobal	5	Simon Bolivar	1
Gacia Herreros	1	Terminal	5
Gaitan	1	Tierra linda	6
Garcia Herreros	9	Tocoroma II	3
Glorieta la merced	1	Torres del parque	4
Glorieta nuevo puente	1	Trigal del norte	4
Higueron	1	Vereda el prado	1
Juan Frio	6	Villa Silvania	5
Juana Rangel	1	Zulia	5
La parada	9	la unión	2
la Sabana	1	**Total Rutas**	**192**

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5-62 y Figura 5-63 se puede apreciar los puntos de despacho de la Paz y Progreso y Escalibrini, de acuerdo a la información y la visita llevada a cabo en campo, se pudo apreciar que los puntos de despacho actuales en su gran mayoría no cuentan con condiciones apropiadas de un punto de despacho, de manera tal que no se encuentran pavimentados, no tienen ningún tipo de mobiliario de transporte público, así como sanitarios o caseta para el despachador o incluso un anden pavimentado para pasajeros.

Figura 5-62 Despacho La Paz y Progreso



Fuente: Imagen tomada por el equipo consultor, 2022.

Adicional a lo anterior, se puede apreciar en las imágenes que los puntos de despacho no cuentan con un espacio para mantenimiento, estación de servicio, de manera para una operación futura de un sistema de transporte se deben realizar todas las adecuaciones y deben ser consideradas gran número de mejoras para dotar los puntos de despacho de manera apropiada.

Figura 5-63 Despacho Escalibrini



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultror, 2022.

5.3.1.4 Caracterización del parque vehicular

El servicio de transporte público colectivo del Área Metropolitana de Cúcuta es prestado por once empresas habilitadas y con permisos de operación vigentes según la información suministrada por la subdirección de transporte público del AMC, como se muestra en la Tabla 5-6, la empresa transportadora con mayor flota operacional vigente es Trasan Plus S.A.S con un total de 693 de flota vehicular equivalentes al 34,4% del total de la flota operación del AMC. En la tabla a continuación se muestra la participación de cada una de las 11 empresas habilitadas para prestar el servicio de transporte público de pasajeros.

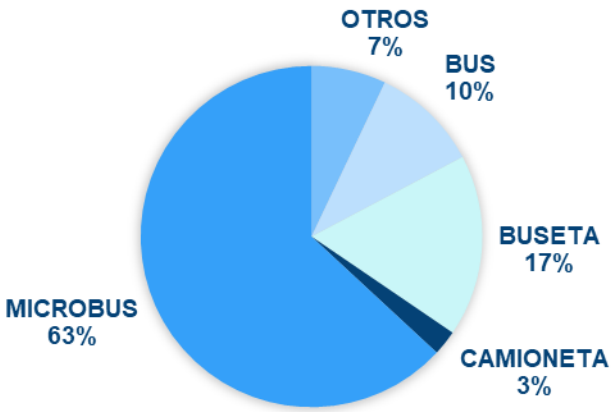
Tabla 5-6 Flota operacional autorizada de transporte público AMC

Empresas Transporte Público	No. de vehículos
Empresa De Transportes Tonchala S.A.	206
Cooperativa De Microbuses Ltda - Coomicro	165
Empresa Corta Distancia Ltda - Colectivo	173
Trasan Plus S.A.S	693
Empresa De Transportes Guasimales S.A.	253
Transportes Risaralda Del Norte S.A.	23
Transportes Petrolea S.A	117
Trans-Oriental S.A.	148
Transontiveros S.A.S. - Colectivo	142
Cooperativa De Transportadores Del Oriente Cooptransoriente	29
Cooperativa De Transportadores De La Frontera Nororiental Cootransfronorte	64
Total	2013

Fuente: Elaboración propia con base en información del AMC

De los 2013 vehículos relacionados anteriormente se observa, en la Figura 5-64, que la mayoría de ellos pertenecen al tipo de vehículo microbús con un 63% de participación porcentual, seguido del tipo de vehículo buseta con un 17%, el bus con un 10%, la tipología otro con un 7% y por ultimo las camionetas con un porcentaje de participación del 3%.

Figura 5-64 Distribución porcentual de la flota por tipo de vehículo

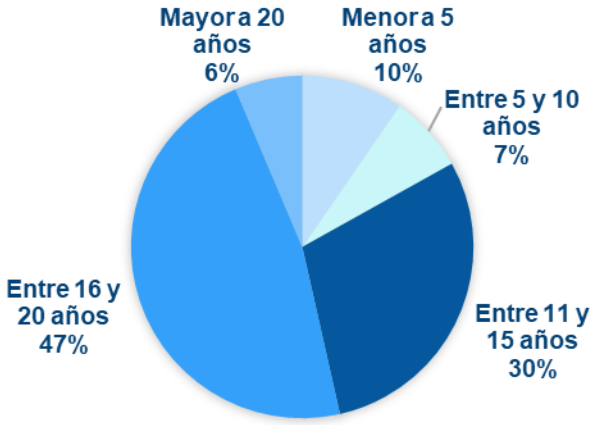


Fuente: Elaboración propia con base en información del AMC

Según la ley 2198 del 25 de enero de 2022, los vehículos de las modalidades de transporte público de pasajeros por carretera, colectivo de radio de acción metropolitano, distrital y municipal y mixto matriculados con anterioridad al 31 de diciembre de 2020 que se encuentren dentro del tiempo de vida útil máxima o del plazo para reponer, contarán con un tiempo de vida útil de cuatro (4) años adicionales al establecido en el presente artículo, contados a partir del cumplimiento de la vida útil o del plazo a reponer, como consecuencia de la pandemia ocasionada por el Coronavirus COVID-19.

De igual forma, la presente disposición aplica para los vehículos de las modalidades de transporté-público de pasajeros por carretera, colectivo de radio de acción metropolitano, distrital y municipal y mixto matriculados con anterioridad al 31 de diciembre de 2020, que hayan cumplido su vida útil entre el 12 de marzo de 2020 y la promulgación de la presente ley. Sin perjuicio de que se garanticen las condiciones óptimas de los mismos para su circulación y prestación del servicio, a través de la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes. De no cumplir con dicho requisito, no podrá acogerse a la extensión del plazo para reponer. Expuesto lo anterior, a continuación, se realiza el análisis de la antigüedad de la flota que presta el servicio público de pasajeros con el fin de estimar, entre otros, el porcentaje de flota cuya vida útil esta próxima a su vencimiento.

Figura 5-65 Distribución porcentual de la flota por antigüedad

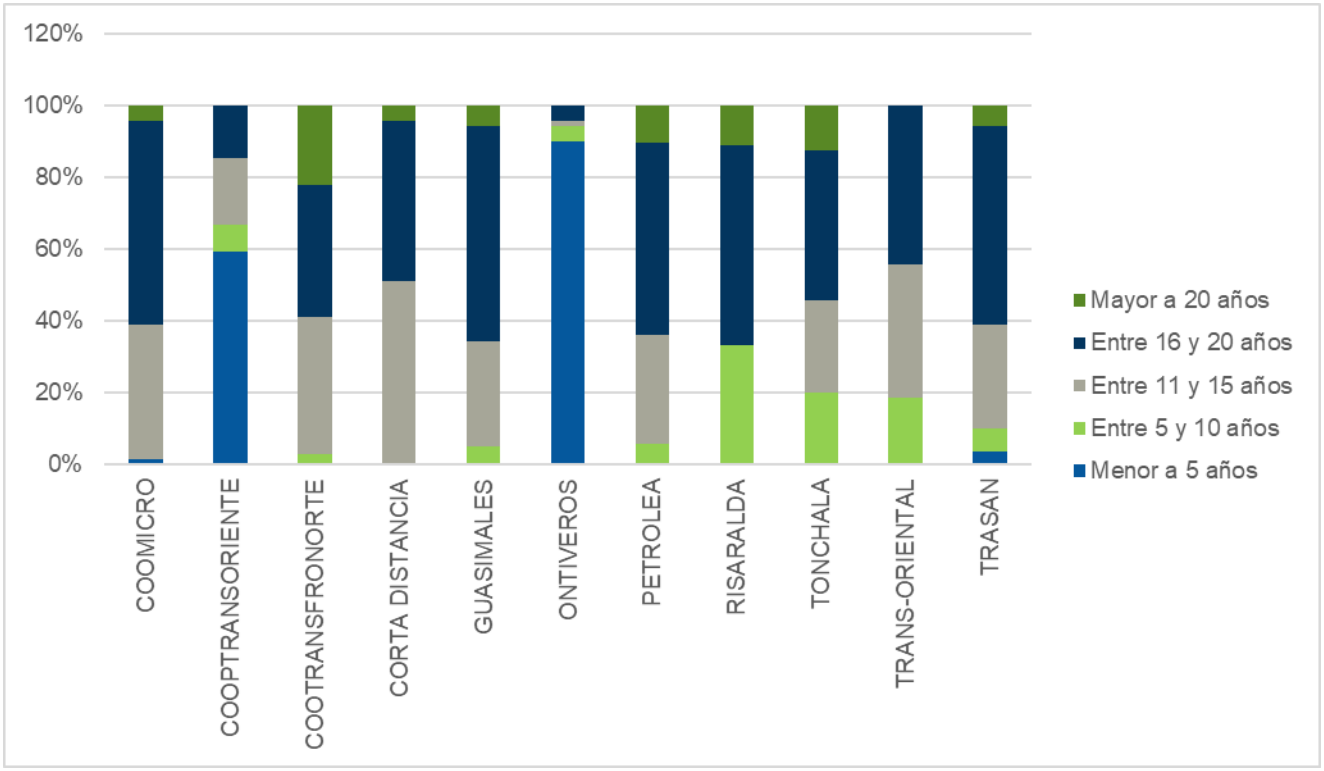


Fuente: Elaboración propia con base en información del AMC

En cuanto al modelo de los vehículos se observó en la información recopilada y suministrada por el AMC que, de los 2013 vehículos relacionados, 946 se encuentran en un rango entre 16 y 20 años de antigüedad, un 6 % de los vehículos ya están por encima de los 20 años de antigüedad lo que significa que más de la mitad (53%) de la flota actual debe ser chatarrizada en un periodo corto de tiempo (menor o igual a 5 años), mientras que el 30% de los vehículos en un rango entre 11 y 15 años de antigüedad, lo que indica que en aproximadamente 10 años se habrán chatarrizado. Por último, solo el 17% unidades de transporte entre tiene menos de 10 años de antigüedad. Lo mencionado anteriormente se muestra en la Figura 5-65.

Complementario al análisis realizado de forma general para el parque automotor, se realizó el detalle por empresa el que se muestra en Figura 5-66, en donde se puede apreciar que cerca de un 80% del parque automotor cuenta con una flota menor de 5 años de antigüedad, caso contrario a lo que ocurre con la empresa Trasan de las cuales cerca del 55% del parque automotor se encuentra en un rango entre 16 y 20 años de antigüedad, incluso el comportamiento en la mayoría de las empresas es similar, pues el mayor porcentaje de edad de la flota se encuentra en este rango, siendo esto un aspecto de gran consideración puesto que debe considerarse una renovación del parque automotor.

Figura 5-66 Edad del parque automotor por empresa



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el AMC, 2022.

Complementario a la imagen anterior se agrega el detalle de la cifra de la flota correspondiente para cada rango de edad del parque automotor, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5-7 Cantidad de flota por edad y empresa

EMPRESA	<5 años	Entre 5 y 10 años	Entre 11 y 15 años	Entre 16 y 20 años	Mayor a 20 años
COOMICRO	2	0	62	94	7
COOPTRANSORIENTE	17	2	5	4	0
COOTRANSFRONORTE	0	2	24	24	14
CORTA DISTANCIA	0	0	88	78	7
GUASIMALES	0	12	74	152	15
ONTIVEROS	128	6	2	6	0
PETROLEA	0	7	36	62	12
TRANSORIENTAL	0	28	55	65	0
TRASAN	26	43	199	384	41

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el AMC, 2022.

Tabla 5-8 Capacidad de la flota vehicular

Tipo de vehículo	Sentado	De pie
Bus	35	10
Buseta	24	5
Microbús	10	0
Camioneta	-	-
Otros	4	0

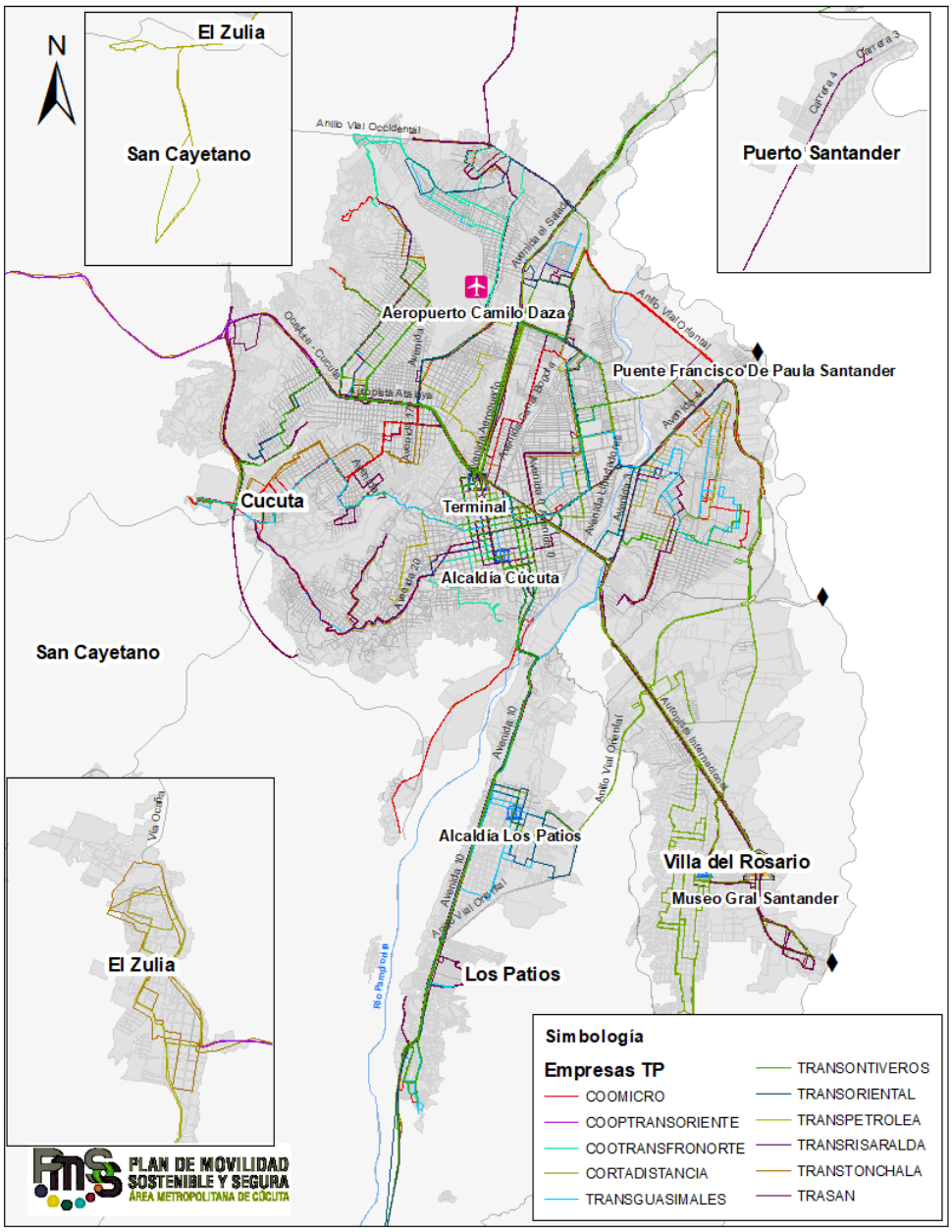
Fuente: Elaboración propia con base en información del AMC

En la Tabla 5-8 se muestran las capacidades de los vehículos de la flota actual de transporte público en el AMC en donde el microbús que es el tipo de vehículo con mayor participación porcentual (1268 vehículos) siendo uno de los vehículos autorizados con menor capacidad de solo 10 pasajeros.

Luego de realizar la evaluación de los vehículos con los que se presta el servicio de transporte público, pasamos a analizar las rutas autorizadas en el AMC y la prestación real del servicio que hay en la zona metropolitana

Durante el levantamiento en campo realizado a las rutas de transporte público que actualmente circulan en el Área Metropolitana de Cúcuta, se logró identificar el trazado de las rutas de las once empresas como se muestra en la Figura 5-67 cabe resaltar que la mayoría de las rutas actuales presentan en la zona del centro el mismo recorrido lo que causa un congestionamiento en la zona.

Figura 5-67 Cobertura de las rutas prestada por las empresas de Transporte Público AMC



Fuente: Elaboración propia con base en información del AMC

En la Figura 5-67 se muestran las rutas que van a los municipios que conforman el Área Metropolitana de Cúcuta en donde actualmente 15 rutas realizan estos recorridos hacia Puerto Santander, El Zulia y San Cayetano de forma directa desde la zona centro del casco urbano de Cúcuta.

Como se muestra en la Tabla 5-9, de las once empresas transportadoras se identificaron la cantidad de rutas que tienen a cargo y los kilómetros totales que se tienen por empresa, en donde la empresa que más tiene rutas a cargo es Trasan Plus S.A.S con 33 rutas y 1308 km totales de recorrido, seguido de Empresa De Transportes Tonchala S.A. con 19 rutas a cargo y 712 km totales.

Tabla 5-9 Empresas de Transporte Público AMC

Empresas transporte publico	No. De rutas	Km totales
Cooperativa De Microbuses Ltda - Coomicro	9	332
Cooperativa De Transportadores Del Oriente Cooptransoriente	1	28
Cooperativa De Transportadores De La Frontera Nororiental Cootransfronorte	4	122
Empresa Corta Distancia Ltda - Colectivo	15	546
Empresa De Transportes Guasimales S.A.	11	377
Transontiveros S.A.S. - Colectivo	**11**	264
Trans-Oriental S.A.	5	170
Transportes Petrolea S.A.	5	224
Transportes Risaralda Del Norte S.A.	1	28
Empresa De Transportes Tonchala S.A.	19	712
Trasan Plus S.A.S	**33**	1308
Total	**114**	**4112**

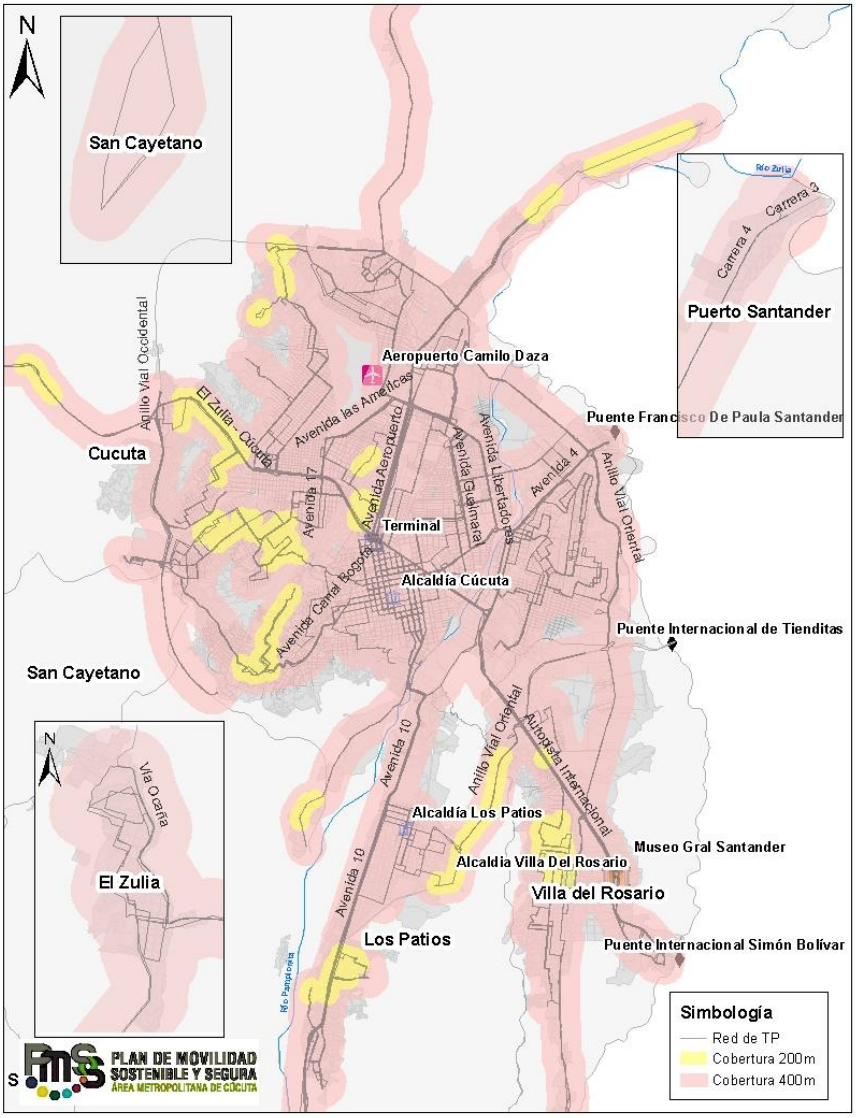
Fuente: Elaboración propia con base en información del AMC

5.3.1.5 Cobertura y accesibilidad del sistema

De acuerdo con la información suministrada por el Área Metropolitana de Cúcuta y por las empresas de transporte público que actualmente operan en la zona se logró determinar y establecer la cantidad de rutas que se encuentran activas por cada una de estas. Es importante resaltar que la información inicial contaba con el número total de las rutas que han sido autorizadas con el paso de los años, mediante diferentes resoluciones, por lo que era necesario realizar la validación en campo, para así corroborar tal información.

Dicho lo anterior en la Figura 5-68 se puede observar la cobertura de transporte publico actual para el AMC, en donde se aprecia que tiene cobertura a municipios como El Zulia, Los Patios, Villa del Rosario, Puerto Santander y San Cayetano. Sin embargo, vale la pena resaltar qué en barrios hacia la zona oeste, como Los Caracoles, La Florida, Nueva Colombia, Juan Bautista, Crispin Duran entre otros, son barrios que no cuentan con una red de transporte público que pase por allí, caso contrario a la zona norte, zona este e incluso la zona sur de la ciudad de Cúcuta teniendo una cobertura de aproximadamente el 90%. Un aspecto importante para la cobertura es que se realizó de 400 metros en zonas planas (pendiente menor a 20%) y para zonas de pendientes mayores a 20% se tiene una cobertura de 200 metros, esto se debe a que la caminata en un terreno con mayor pendiente requiere más esfuerzo para los usuarios y las usuarias del transporte público. Como se muestra en el mapa estas zonas se encuentran ubicadas en la zona sur en los Municipios de los Patios y Villa del rosario y en dirección al anillo vial oriental, en la zona norte en la vía hacia el municipio de Puerto Santander, en la zona oeste en la vía hacia el municipio del Zulia por el anillo vial occidental, y hacia los barrios de los Estoraques, Atalaya y el Aeropuerto.

Figura 5-68 Cobertura del transporte público AMC



Fuente: Elaboración propia con base en información del AMC.

La accesibilidad es uno de los elementos importantes que conforman los sistemas de transporte público, ya que este debe tener una adecuada estructura que le permita al usuario desplazarse libremente sin ningún obstáculo. En el Área Metropolitana de Cúcuta durante las visitas realizadas en campo se pudo identificar que la accesibilidad en el transporte público actual no es la más adecuada para los usuarios, esto se debe a la falta de atención a las necesidades que presentan los usuarios que usan el sistema.

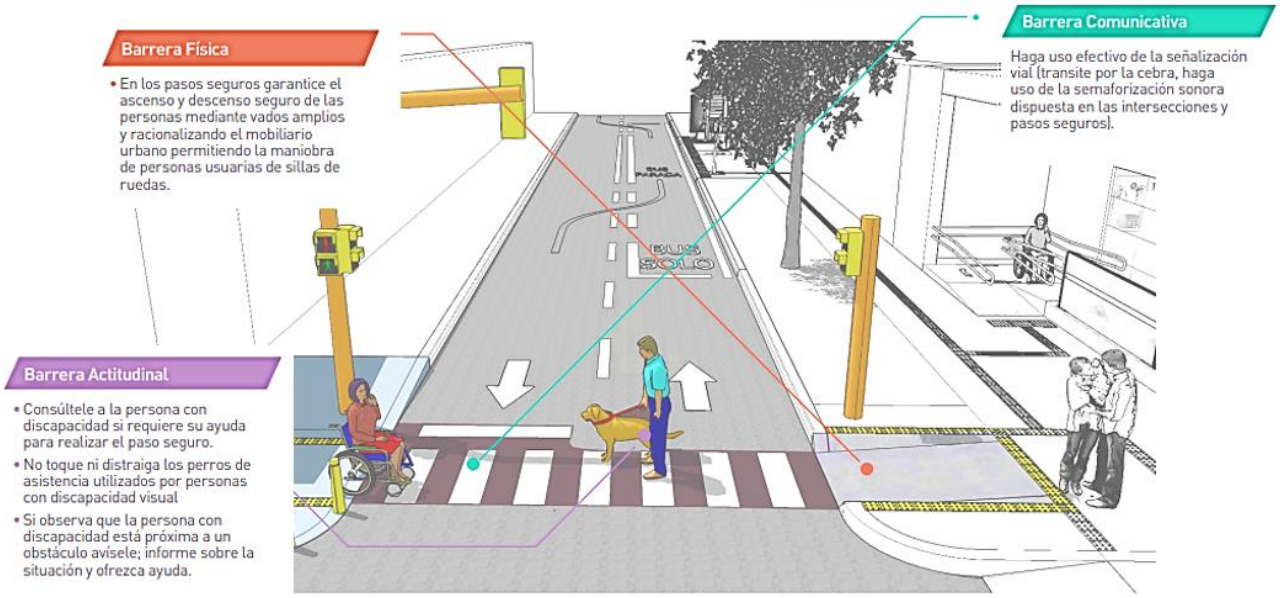
La falta infraestructura vial como pasos seguros a nivel, rampas, baldosas podotáctiles entre otras, son deficiencias que se presentan actualmente, lo que implica que se debe tener un enfoque prioritario para la transitabilidad de los peatones ya es unos de los actores viales más importantes. La poca señalización en los paraderos de los buses y el mal estado de las señales verticales y horizontales son otra deficiencia que se presenta, por otra parte, la flota actual de este sistema no está equipado

para atender a las personas con movilidad reducida, lo que conlleva a que este servicio no cumpla con las necesidades de todos los usuarios que utilizan el sistema.

Es importante mencionar que los puentes peatonales en gran parte del mundo están siendo sobrevalorados por obligar al usuario un tipo de sobre recorrido y no garantizar una adecuada accesibilidad, de manera que se piensan en los pasos seguros a nivel, pero para esto también existen ciertos parámetros que deben garantizarse al usuario en la Figura 5-69 se puede observar un ejemplo de paso seguro a nivel para todo tipo de usuarios. Adicionalmente, a igual que para los parámetros de los paraderos, para los pasos seguros se debe consultar todos los elementos en documentos como: Cartilla de Andenes Decreto 308/2018, NTC 4143 rampas, 5610 señalización podotáctil, 4729 circulación peatonal, 4902 semáforos sonoros. A manera de resumen en la G se tienen las 4 preguntas para garantizar un óptimo paso seguro.

1) ¿Cómo llego?, permitiendo el tránsito seguro de peatones a través de la intersección,
2) ¿Cómo accedo?, Se debe contar con un sistema de vados respaldado por una señalización en piso (cebra), si cuenta con el respaldo de un sistema semafórico; o línea continua si es paso a riesgo. El semáforo puede contar con botón sonoro.
3) ¿Cómo lo uso? El paso seguro debe estar libre de obstáculos y tanto al inicio cómo al final de su recorrido debe contar con un vado respectivamente.
4) ¿Cómo salgo? Adicionalmente debe contar con una protección de bolardos para evitar que el flujo vehicular circule por la esquina de la intersección.

Figura 5-69 Ejemplo de paso seguro



Fuente: Tomado de G.U.I.P.A., Bogotá. pág.12, 2022.

Adicionalmente, en relación a temas de accesibilidad se debe considerar valga la redundancia la accesibilidad a la flota prestadora del servicio pues actualmente se puede apreciar que considerando la edad de la flota y sus características no se cuenta con los parámetros requeridos para los vehículos de transporte público de más de 9 pasajeros sean accesibles a todo tipo de usuarios, dicho lo anterior de acuerdo a la resolución 3753 de 2015 se pueden consultar las normas técnicas colombianas que hacen referencia a los parámetros mínimos de accesibilidad con las que debe contar la flota

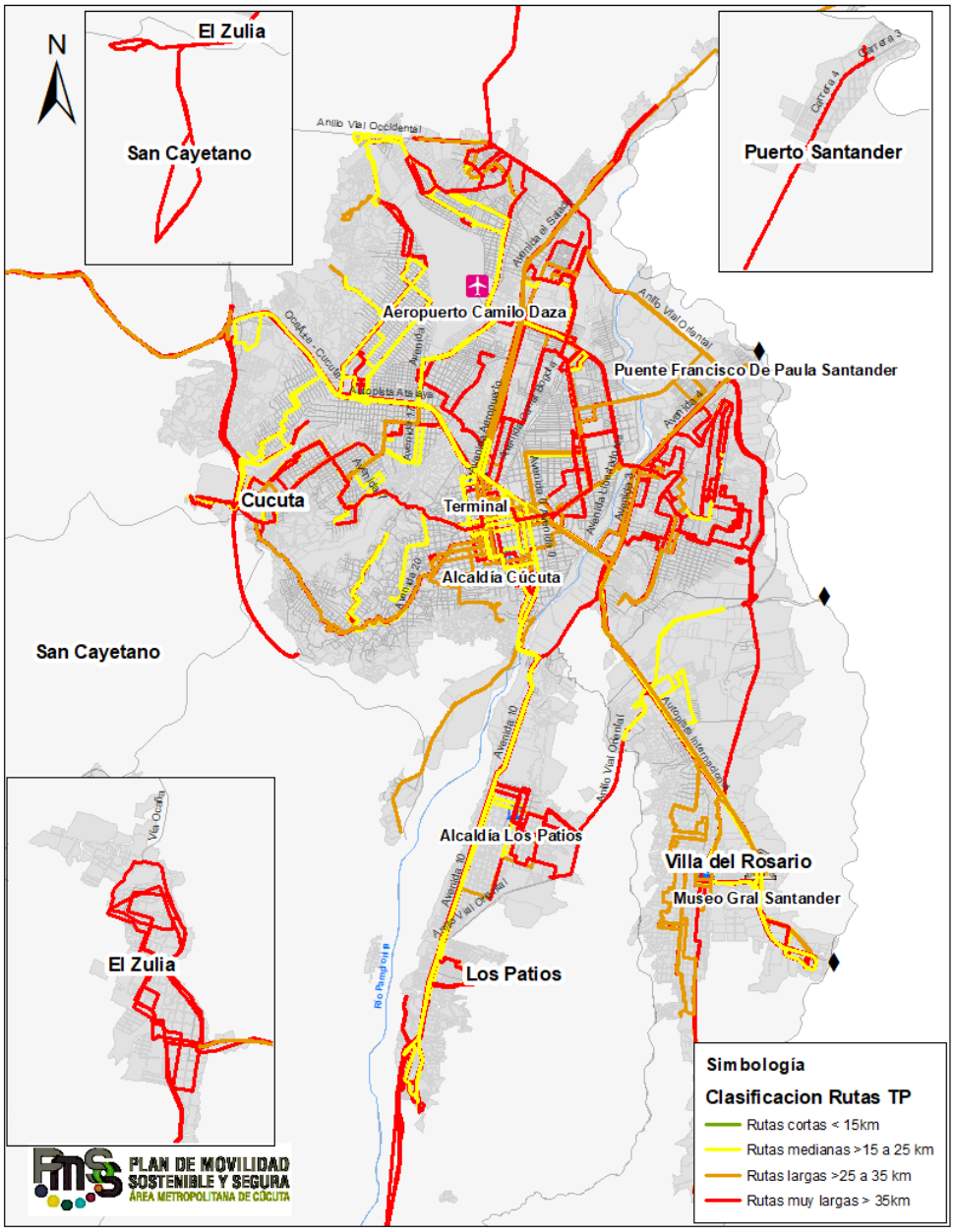
prestadora de servicio por ejemplo para el caso de los vehículos para el transporte urbano masivo de pasajeros de autobuses articulados se puede consultar la NTC 4901-1:2009. De igual forma en el "Manual de accesibilidad al medio físico y al transporte" en el capítulo 4 "Accesibilidad a los medios de transporte público de pasajeros e infraestructura" se pueden encontrar algunas recomendaciones de infraestructura, vehículos, equipos y ayudas especiales que pueden ser base para poder orientar a la flota prestadora del servicio del AMC a una flota con infraestructura accesible a todos los usuarios.

Según el Plan Local de Seguridad Vial de Cúcuta 2020-2023, se tiene identificado que muchos de los accesos cercanos a los colegios e instituciones educativas no cuentan con la señalización vial adecuada que permitan reducir siniestros viales, es por ello que se deben realizar estudios técnicos y proyectos de inversión pública en seguridad vial para mejorar las condiciones de accesibilidad peatonales a los estudiantes en estos sectores. Así como establecer planes de acción adecuados en el Plan Estratégico de seguimiento al Marco Normativo de Transporte.

5.3.1.6 Sobreposición de rutas y longitudes

Para llevar a cabo una mejor representación y estudio de las rutas actúales de transporte público del Área Metropolitana de Cúcuta, como se muestra en la Figura 5-70 se realizó una clasificación según su longitud, en donde las rutas con una longitud menor a 15 km se clasificaron como rutas cortas, las de longitud entre 15 a 25 km se clasificaron como rutas medianas, las de longitud de 25 a 35 km se clasificaron como rutas largas y mayor a 35 km se clasificaron como rutas muy largas.

Figura 5-70 Clasificación rutas de transporte publico AMC



Fuente: Elaboración propia con base en información del AMC

Como se puede apreciar en la Tabla 5-10, se realizó la clasificación de las rutas de transporte público actual, en donde se encontró que 4 rutas de las 114 que actualmente operan según el levantamiento en campo realizado en el Área Metropolitana de Cúcuta son rutas cortas y la mayoría de las rutas (56) se encuentran en la clasificación de rutas muy largas lo que indica que se están realizando largos recorridos que incentivan la generación de kilómetros en vacío y la superposición de servicios por los principales corredores del AMC; adicionalmente se puede apreciar que en la zona centro de la ciudad de Cúcuta se presenta una superposición de las rutas en vías como la Avenida 7 y Avenida 10 ocasionando problemas de congestión y bajas velocidades de operación del tráfico mixto, también se

evidencia que una de las vías con mayor concentración de rutas corresponde a la Diagonal Santander y la Avenida Aeropuerto.

Tabla 5-10 Clasificación rutas de transporte publico AMC

Clasificación rutas	No. De rutas
Rutas cortas < 15km	4
Rutas medianas >15 a 25 km	30
Rutas largas >25 a 35 km	24
Rutas muy largas > 35km	56
Total	**114**

Fuente: Elaboración propia con base en información del AMC

En la Tabla 5-11, se puede observar que, de acuerdo a la información solicitada por la AMC a cada empresa transportadora en la cual se entregaba la información de despachos de ruta y puntos de control se presenta una media de 13 minutos en la operación cotidiana de las rutas de transporte público colectivo que, dado su alto margen de paralelismo en los corredores principales, favorece al usuario en variables como tiempo de espera y oferta de servicios hacia el centro de la ciudad.

Tabla 5-11 Intervalo de paso de rutas empresa.

Ruta	Empresa	Frecuencia
Acacios – Camilo Daza	Transoriental	8 minutos
Chaparral – Centro	Transoriental	11 minutos
Chaparral – Guaimaral	Transoriental	15 minutos
Antonia Santos – Centro	Transoriental	17 minutos
Antonia Santos – Américas	Transoriental	17 minutos
Escobal – Ureña	Transoriental	7 minutos
San Cayetano Cúcuta	Transpetrolea	11 minutos
Patios - Zulia	Transpetrolea	17 minutos
San Martin - Cenabastos	Transpetrolea	11 minutos
María Paz - Motilones	Transpetrolea	11 minutos

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por AMC, 2022.

De manera complementaria a la información suministrada por algunas empresas prestadoras del servicio y después del procesamiento de la información tomada en campo para el estudio de

frecuencia y ocupación visual – FOV se logró determinar el intervalo de paso de las rutas con el número de vehículos por ruta que pasaba por determinado punto tal como se muestra en la Tabla 5-12, este análisis fue realizado para cada una de las 114 rutas que actualmente operan en el AMC

Tabla 5-12 Intervalos por sentido para cada ruta

Ruta ida	Intervalo	Ruta Vuelta	Intervalo
CD01 IDA	5	CD01 VUELTA	17
CD02 IDA	10	CD02 VUELTA	26
CD03 IDA	15	CD03 VUELTA	18
CD04 IDA	7	CD04 VUELTA	8
CD05 IDA	30	CD05 VUELTA	60
CD07 IDA	30	CD07 VUELTA	60
CD08 IDA	20	CD08 VUELTA	60
CD09 IDA	6	CD09 VUELTA	24
CD10 IDA	30	CD10 VUELTA	60
CD11 IDA	15	CD11 VUELTA	9
CD12 IDA	10	CD12 VUELTA	9
CD13 IDA	11	CD13 VUELTA	20
CD14 IDA	5	CD14 VUELTA	14
CD15 IDA	12	CD15 VUELTA	20
CD15A IDA	10	CD15A VUELTA	60
CF01 IDA	13	CF01 VUELTA	7
CF02 IDA	10	CF02 VUELTA	60
CF05 IDA	24	CF05 VUELTA	20
CF06 IDA	30	CF06 VUELTA	11
CM01 IDA	12	CM01 VUELTA	30
CM07 IDA	30	CM07 VUELTA	12
CM08 IDA	30	CM08 VUELTA	8
CM18A IDA	15	CM18A VUELTA	60
CM18B IDA	10	CM18B VUELTA	5
CM18C IDA	13	CM18C VUELTA	8
CM21 IDA	12	CM21 VUELTA	5
CM25 IDA	20	CM25 VUELTA	15
CM26 IDA	8	CM26 VUELTA	17
CP01 IDA	15	CP01 VUELTA	20
GS01 IDA	12	GS01 VUELTA	10
GS02 IDA	17	GS02 VUELTA	30
GS05 IDA	10	GS05 VUELTA	10
GS06A IDA	60	GS06A VUELTA	4
GS06B IDA	45	GS06B VUELTA	8
GS07 IDA	4	GS07 VUELTA	15
GS08 IDA	6	GS08 VUELTA	10

Ruta ida	Intervalo	Ruta Vuelta	Intervalo
GS11 IDA	8	GS11 VUELTA	14
GS12 IDA	9	GS12 VUELTA	20
GS31 IDA	7	GS31 VUELTA	17
GS34 IDA	11	GS34 VUELTA	16
OT01 IDA	30	OT01 VUELTA	20
OT02 IDA	11	OT02 VUELTA	24
OT04 IDA	15	OT04 VUELTA	10
OT08 IDA	10	OT08 VUELTA	16
OT13A IDA	8	OT13AVUELTA	18
OT14 IDA	11	OT14 VUELTA	20
OT15 IDA	20	OT15VUELTA	11
OT16 IDA	8	OT16 VUELTA	12
OT18A IDA	60	OT18A VUELTA	30
OT18B IDA	20	OT18B VUELTA	15
OT19A IDA	19	OT19A VUELTA	22
TC01 IDA	12	TC01 VUELTA	26
TC02 IDA	14	TC02 VUELTA	13
TC02A IDA	30	TC02A VUELTA	23
TC04 IDA	17	TC04 VUELTA	12
TC06 IDA	40	TC06 VUELTA	30
TC07 IDA	10	TC07 VUELTA	8
TC07A IDA	30	TC07A VUELTA	60
TC08 IDA	15	TC08 VUELTA	20
TC10 IDA	9	TC10 VUELTA	60
TC11 IDA	15	TC11 VUELTA	20
TC12 IDA	20	TC12 VUELTA	20
TC13 IDA	20	TC13 VUELTA	12
TC14 IDA	60	TC14 VUELTA	30
TC15 IDA	20	TC15 VUELTA	14
TC16 IDA	9	TC16 VUELTA	13
TC17 IDA	20	TC17 VUELTA	60
TC18 IDA	21	TC18 VUELTA	27
TC20 IDA	14	TC20 VUELTA	23
TC21 IDA	10	TC21 VUELTA	8
TO03 IDA	4	TO03 VUELTA	11
TO04 IDA	6	TO04 VUELTA	18
TO15 IDA	40	TO15 VUELTA	25
TO16 IDA	8	TO16 VUELTA	12
TO24 IDA	7	TO24 VUELTA	11
TP01 IDA	10	TP01 VUELTA	7

Ruta ida	Intervalo	Ruta Vuelta	Intervalo
TP03 IDA	60	TP03 VUELTA	20
TP05 IDA	23	TP05 VUELTA	36
TP07 IDA	10	TP07 VUELTA	24
TP09 IDA	10	TP09 VUELTA	14
TR01 IDA	30	TR01 VUELTA	60
TS08 IDA	30	TS08 VUELTA	9
TS10A IDA	11	TS10A VUELTA	32
TS10B IDA	17	TS10B VUELTA	40
TS11 IDA	8	TS11 VUELTA	16
TS12 IDA	5	TS12 VUELTA	9
TS13A IDA	20	TC13A VUELTA	12
TS13B IDA	15	TS13B VUELTA	17
TS14 IDA	5	TS14 VUELTA	8
TS18 IDA	14	TS18 VUELTA	15
TS19 IDA	15	TS19 VUELTA	30
TS20 IDA	60	TS20 VUELTA	60
TS22 IDA	17	TS22 VUELTA	13
TS23 IDA	3	TS23 VUELTA	8
TS24 IDA	9	TS24 VUELTA	20
TS28 IDA	17	TS28 VUELTA	29
TS29 IDA	10	TS29 VUELTA	17
TS30 IDA	30	TS30 VUELTA	60
TS31 IDA	8	TS31 VUELTA	5
TS32 IDA	20	TS32 VUELTA	12
TS33 IDA	6	TS33 VUELTA	30
TS34 IDA	8	TS34 VUELTA	7
TS35A IDA	15	TS35A VUELTA	30
TS35B IDA	7	TS35B VUELTA	4
TS37 IDA	20	TS37 VUELTA	15
TS38 IDA	9	TS38 VUELTA	9
TS40A IDA	12	TS40A VUELTA	30
TS40B IDA	60	TS40B VUELTA	60
TS41 IDA	9	TS41 VUELTA	60
TS42 IDA	9	TS42 VUELTA	11
TS43 IDA	7	TS43 VUELTA	9
TS44 IDA	12	TS44 VUELTA	35
TS49 IDA	60	TS49 VUELTA	60
TS50 IDA	12	TS50 VUELTA	60

Fuente: Elaboración propia, 2022.

5.3.1.7 Velocidades de recorrido de las rutas de TPC

Según el libro de ingeniería de tránsito de Cal y Mayor (8° edición), las velocidades de recorrido llamada también la velocidad global o de viaje, es el resultado de dividir la distancia recorrida desde el inicio hasta el fin del viaje, entre el tiempo total que se empleó en todo el recorrido, en el tiempo total de recorrido están incluidas todas aquellas demoras operacionales como reducciones de velocidad y paradas provocadas por la vía, el tránsito y los dispositivos de control, ajenos a la voluntad del conductor.

En el levantamiento de campo realizado, se llevó a cabo por medio de un aplicativo móvil (Geotracker) en donde, desde el punto de despacho hasta el final del recorrido de la ruta, se tomaban las velocidades de recorrido de las rutas y, al final de la actividad se registraba el tiempo total de recorrido y la longitud de la misma para obtener, por relación, la velocidad final de recorrido tal como se muestra en la Tabla 5-13. Las 96 rutas que actualmente están operando en el Área Metropolitana de Cúcuta, su velocidad promedio se encuentra alrededor de 16 km/h, debido a la alta congestión que se presenta en las horas pico de la ciudad.

Tabla 5-13 Velocidades de recorrido rutas actuales AMC

Empresa	No de Ruta	Vel recorrido (km/h)	Empresa	No de Ruta	Vel recorrido (km/h)
Cortadistancia	1	12,80	Transtonchala	1	16,90
Cortadistancia	2	17,80	Transtonchala	2	19,40
Cortadistancia	3	17,50	Transtonchala	3	20,60
Cortadistancia	4	16,60	Transtonchala	4	19,50
Cortadistancia	5	14,60	Transtonchala	5	16,30
Cortadistancia	6	7,58	Transtonchala	6	14,00
Cortadistancia	7	25,80	Transtonchala	7	13,90
Cortadistancia	8	16,10	Transtonchala	8	14,60
Cortadistancia	9	15,25	Transtonchala	9	11,40
Cortadistancia	10	17,80	Transtonchala	10	13,20
Cortadistancia	11	13,50	Transtonchala	11	15,90
Cortadistancia	12	17,10	Transtonchala	12	18,60
Cortadistancia	13	18,30	Transtonchala	13	14,00
Cooptransoriente	1	28,60	Transtonchala	14	14,90
Transguasimales	1	15,80	Transtonchala	15	12,90
Transguasimales	2	18,00	Transtonchala	16	14,70
Transguasimales	3	19,90	Transtonchala	17	10,10
Transguasimales	4	20,20	Transtonchala	18	16,30
Transguasimales	5	16,10	Transtonchala	19	13,30
Transguasimales	6	14,17	Transontiveros	1	19,40
Transguasimales	7	8,84	Transontiveros	2	19,00
Transguasimales	8	9,96	Transontiveros	3	18,10
Transguasimales	9	17,00	Transontiveros	4	11,20
Transguasimales	10	15,53	Transan	1	10,60

Empresa	No de Ruta	Vel recorrido (km/h)	Empresa	No de Ruta	Vel recorrido (km/h)
Transpetrolea	1	20,4	Transan	2	14,30
Transpetrolea	2	11,7	Transan	3	10,70
Transpetrolea	3	13,2	Transan	4	16,00
Transpetrolea	4	19,7	Transan	5	18,60
Transpetrolea	5	11,4	Transan	6	19,60
Transoriental	1	22,10	Transan	7	16,30
Transoriental	2	15,10	Transan	8	15,30
Transoriental	3	15,70	Transan	9	16,30
Transoriental	4	15,00	Transan	10	14,80
Transoriental	5	17,00	Transan	11	17,50
Cootransfronorte	1	14,60	Transan	12	21,70
Cootransfronorte	2	14,50	Transan	13	15,70
Cootransfronorte	3	15,80	Transan	14	11,60
Cootransfronorte	4	17,10	Transan	15	14,50
Transrisaralda	1	-	Transan	16	12,40
Coomicro	1	15,00	Transan	17	12,20
Coomicro	2	15,80	Transan	18	12,10
Coomicro	3	14,80	Transan	19	12,90
Coomicro	4	13,50	Transan	20	11,50
Coomicro	5	16,20	Transan	21	18,20
Coomicro	6	13,30	Transan	22	15,40
Coomicro	7	16,70	Transan	23	26,70
Coomicro	8	-	Transan	24	31,90
Coomicro	9	-	Transan	25	30,10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-14 Velocidad promedio de recorrido por empresa de transporte

Empresa	Vel promedio recorrido (km/h)
Coomicro	15,04
Cooptransoriente	28,60
Cootransfronorte	15,50
Cortadistancia	16,21
Transan	16,68
Transguasimales	15,55
Transontiveros	16,93
Transoriental	16,98
Transpetrolea	15,28
Transtonchala	15,29

Empresa	Vel promedio recorrido (km/h)
Total general	16,11

Fuente: Elaboración propia

5.3.1.8 Esquema tarifario

Desde 21 de abril del 2021 se llevó a cabo la Junta Metropolitana en la cual se aprobó por una unanimidad de los miembros las tarifas del transporte público que estarán vigentes a partir del 21 abril de 2021 en Cúcuta y los municipios de El Zulia, Los Patios, Villa del Rosario, San Cayetano y Puerto Santander. Las tarifas establecidas en los acuerdos metropolitanos 002- 2021 para el servicio de transporte público terrestre automotor colectivo de pasajeros. A continuación, se presentan las tarifas de servicio de transporte público colectivo de pasajeros que actualmente está vigente en el AMC:

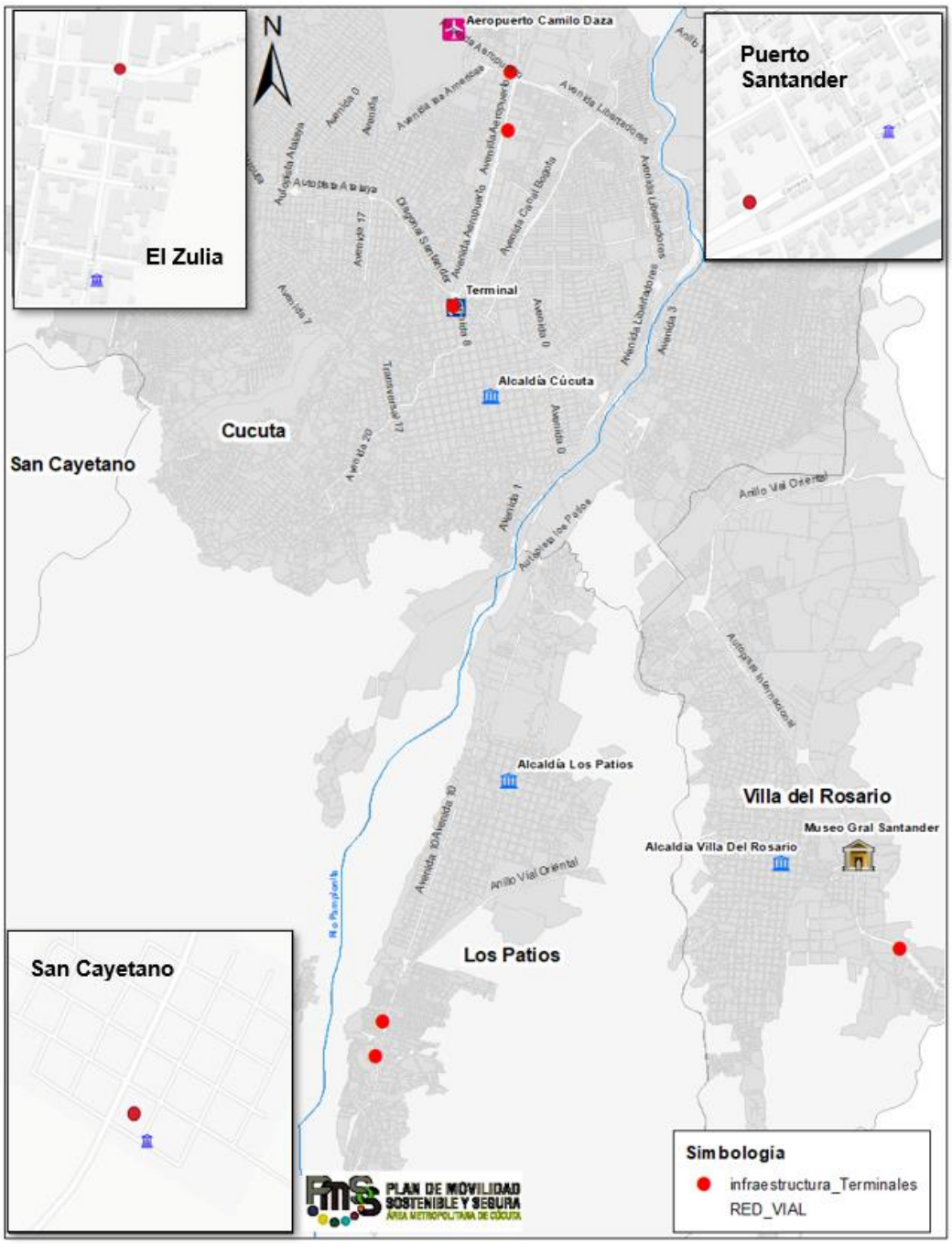
- Las rutas que se presentan dentro del municipio de Cúcuta y las que se presentan entre los municipios de Los Patios y Villa del Rosario con vehículos tipo microbús o buseta (Grupo A, B y C) en dos mil cuatrocientos pesos m/cte ($2.400).
- Las rutas que se prestan entre el municipio de Cúcuta y el municipio de El Zulia y el corregimiento de La garita (Los Acacios) del municipio de Los Patios, con vehículos tipo microbús o buseta (Grupo A, B, Y C) en dos mil ochocientos pesos m/cte ($ 2.800).
- Las rutas que se prestan entre el municipio de Cúcuta y el municipio de San Cayetano, con vehículos tipo microbús o buseta (Grupo A, B, Y C) en tres mil pesos m/cte ($3.000).
- Las rutas que se prestan entre el municipio de Cúcuta y el municipio de Puerto Santander con vehículos tipo microbús o buseta (Grupo A, B, Y C) en cinco mil doscientos pesos m/cte ($5.200).

Si bien el esquema tarifario está tasado según los valores actualmente expuestos, al corresponder con una operación tradicional de transporte colectivo, el valor final esta disponible a reducción o “negociación” del usuario en donde es común observar menores costos pagados por ciertos usuarios para acceder al transporte público o en tramos cortos de uso del servicio. Esta condición no es ajena a operaciones regulares de servicios de transporte público integrados o estratégicos en donde se favorecen ciertos grupos poblacionales como adultos mayores, estudiantes y funcionarios del sistema a través de un menor cobro o cobro diferencial, no obstante, esto debe ser producto de un análisis técnico y una estructura tarifaria transparente para el usuario y el prestador del servicio.

5.3.1.9 Infraestructura de terminales

La oferta de infraestructura de terminales de transporte intermunicipal en el AMC, se caracteriza por la terminal principal del municipio de Cúcuta y terminales satélites tal como se muestran ubicados en la Figura 5-71.

Figura 5-71.Terminales de pasajeros en el AMC.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

En el caso de San José de Cúcuta se encuentra la terminal Central de transporte de Cúcuta ubicada en la comuna del centro en la Avenida 7 entre la Calle 2, limitando con 3 vías principales la Avenida 7, la Avenida Canal de Bogotá y la Diagonal Santander, de esta manera el tránsito vehicular es constante a lo largo del día. En términos de movilidad vehicular, ha tenido intervenciones con el fin de tener una mayor organización del tráfico con el fin de disminuir los índices de accidentalidad y de congestión que se genera por ser un polo importante de atracción y generación de viajes, y a su vez

estar ubicado en la zona centro que por su dinámica comercial también en un polo importante de viajes. De esta manera, para la entrada de todos los vehículos de transporte de pasajeros deben tomar la avenida Atalaya y tomar la bifurcación debajo del puente 3, para la salida de la terminal, se encuentra restringido el paso directo al puente 1, por lo tanto, los vehículos toman la diagonal Santander, ingresan al interior del centro por la avenida 6 giran por la Calle 4 para tomar la avenida 7 y poder acceder al puente 1 con destino a Sevilla y puente 2 con destino a Atalaya.

En la zona norte del terminal por la construcción del intercambiador su entorno construido tuvo una intervención que lo convierte en un espacio vibrante para la comunidad con una buena accesibilidad para el ingreso por esta zona con pasos seguros y andenes en buen estado, caso contrario sucede en la zona del acceso sur que es la más concurrida, con alta actividad vehicular y comercial teniendo andenes angostos, invadidos por venta de vendedores ambulantes; no cuenta con pasos seguros y la vía se encuentra obstruida por parqueo en vía que reduce el número de carriles.

Figura 5-72. Terminal de transporte de San José de Cúcuta



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

Como oferta de terminales de transporte en Cúcuta se identificaron 2 hacia el norte de la central principal: uno de ellos el de la empresa Berlinas ubicado por la avenida Libertadores con Avenida 7 y el otro de la empresa Coopetran ubicado por la Avenida Aeropuerto entre calles 16N y 17N. Estos cuentan con una infraestructura más pequeña por solo albergar aquellos vehículos propios de la empresa, a pesar de estar ubicados por vías principales, estos cuentan con una zona de parqueo destinada para los taxis y vehículos particulares para el ascenso y descenso de pasajeros.

Figura 5-73.Terminal de transporte de Berlinas (Izq) y Coopetran (Der)



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

Por otra parte, en el municipio de Los Patios se identificaron dos puntos de oferta de transporte de pasajeros por la vía principal de la Vía Cúcuta - Pamplona, el primero de ellos de la empresa de Berlinas de prestación exclusiva que presenta una dinámica similar a la prestada en el municipio de Cúcuta; y el segundo punto de la empresa de Coopetran con sus zonas de parqueo, no obstante, colindante a este establecimiento, se presenta una bahía con una extensión amplia destinada como paradero de las rutas de transporte público colectivo que es invadido por el estacionamiento de los vehículos de las empresas Berlinas, Expreso Brasilia, Extra Rápido Los Motilones, entre otras, que esperan pasajeros.

Figura 5-74. Terminal de transporte de Los Patios



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

En el municipio de Villa del Rosario, se identifica una terminal satélite de transporte se ubica sobre la Autopista internacional aproximadamente un (1) kilometro antes del puente internacional Simón Bolívar, a pesar de no contar con una infraestructura adecuada vehicular ni para el transito o espera de los pasajeros por no estar pavimentado y espacio público con óptimos niveles de accesibilidad universal, el impacto de la movilidad por el estacionamiento de vehículos no se evidencia por tener una zona amplia para la realización de estas maniobras. Particularmente, desde este terminal se

genera la interacción de la población venezolana que ingresa al país y quiere ir tanto a los municipios del AMC en rutas de transporte público como hacia los demás departamentos en rutas intermunicipales.

Figura 5-75.Terminal de transporte de Villa del Rosario



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

Situación similar a la de Villa del Rosario por su paso fronterizo se evidencia en el municipio de Puerto Santander, donde el dinamismo de movilidad se da sobre la vía nacional que comunica Colombia con Venezuela. La ubicación de este terminal Satélite a menos de 500 metros del puente internacional Unión, a esta terminal llegan las diferentes empresas prestadoras del servicio de pasajeros, allí se cuenta con una zona de estacionamiento para la flota, no obstante, la capacidad vial se ve reducida por la obstrucción por vehículos estacionados y vendedores ambulantes a nivel de vía y anden generando que los peatones deban transitar por la calzada, observándose una falta de organización y medidas de pacificación del tráfico.

Figura 5-76. Terminal de transporte Satélite de Puerto Santander



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

Por otra parte, en el municipio del Zulia no existe una infraestructura de terminal oficial de pasajeros, no obstante, se identificó el terminal satélite a nivel de vía ubicado en la intersección entre la calle 6 con Avenida 1 por donde pasa la Vía nacional Ocaña -Cúcuta. En este terminal se observa el estacionamiento o paradero de rutas de transporte público, taxis, mototaxis y vehículos particulares que prestan el servicio de transporte de pasajeros al interior del municipio como hacia los otros municipios del AMC. Esta intersección se convierte en un punto neurálgico de movilidad que se presenta por ascenso y descenso de pasajeros, paso de rutas de transporte público, privado, carga, peatones y ciclistas.

Figura 5-77. Terminal de transporte Satélite del Zulia



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

Finalmente, en el municipio de San Cayetano las rutas de transporte de pasajeros llegan y bordean el parque principal para acceso a pasajeros, sin una infraestructura determinada. Los buses que esperan el inicio de itinerario de ruta, estacionan sobre las bahías del parque. Al ser un municipio sin dinámicas de pasos de frontera y de menor interacción económica, considerándose un municipio dormitorio de Cúcuta, su impacto en la movilidad es menor con relación a los demás municipios del AMC.

Figura 5-78. Terminal de transporte parque principal de San Cayetano



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

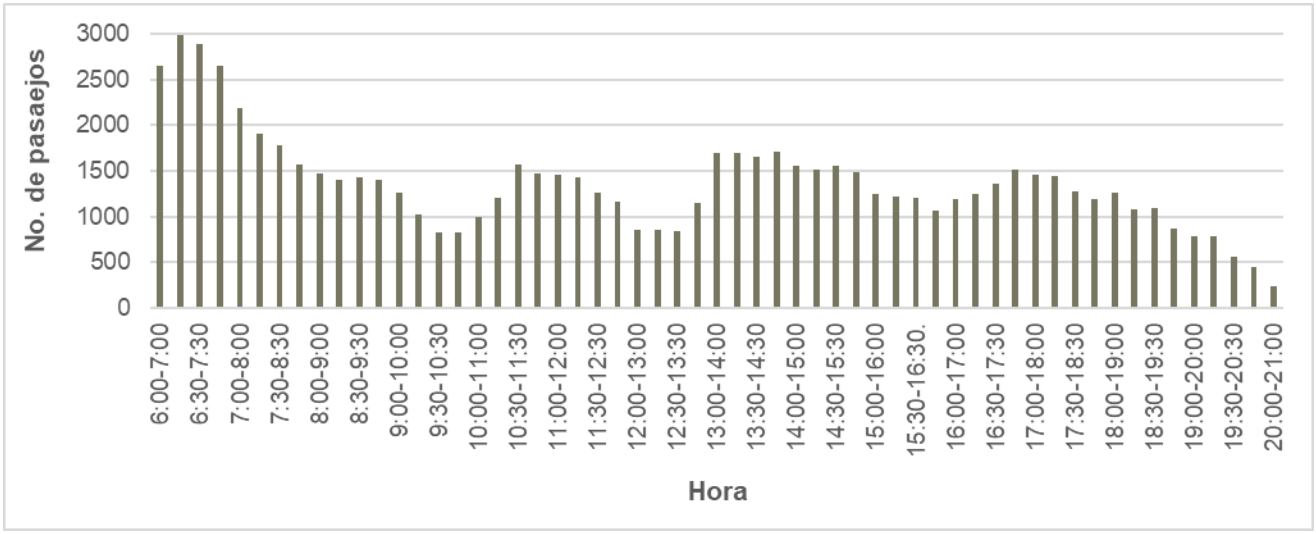
5.3.2 Caracterización de la demanda

La demanda de un sistema de transporte público se estima usando información agregada por ciudad, tipo de vehículo y nivel de servicio, se expresa mediante la cantidad de viajes demandados durante un determinado periodo. La caracterización de la demanda actual en el Área Metropolitana de Cúcuta se realizó mediante un levantamiento de información en campo de 15 estaciones de frecuencia y ocupación visual en el cual se realizó un registro de la demanda que tenía cada tipo de vehículo y ruta autorizados de transporte público.

5.3.2.1 Demanda diaria, Demanda temporal

El comportamiento de la demanda diaria se estimó mediante dos estaciones maestras ubicadas en el centro de la ciudad y la conexión con el municipio de Villa del Rosario, como se muestra en la Figura 5-79 la hora de máxima demanda en la estación maestra 15 ubicada en el centro se encuentra en el intervalo de 6:30 a 7:30 de la mañana con 2987 pasajeros, luego de 9:30 a 10:45 de la mañana y de 12:00 a 13:30 de la tarde se presentan valles de aproximadamente 840 pasajeros, durante las horas de la tarde se presenta una caída en la demanda desde las 17:00 hasta las 21:00.

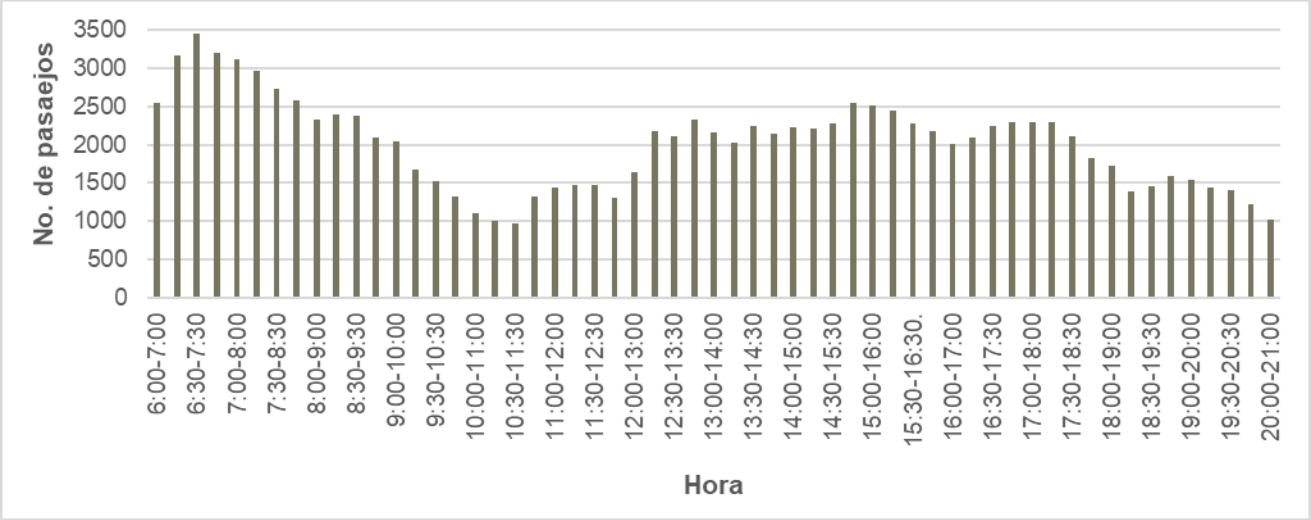
Figura 5-79 Comportamiento de la demanda diaria Estación Maestra FOV 15



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5-80 se presenta el histograma de la estación maestra FOV 2 ubicada en el municipio de Villa del Rosario en donde se evidencia que la hora de máxima demanda al igual que la estación maestra 15 ubicada en el centro se presenta en el horario de 6:30 a 7:30 con 3451 pasajeros, , ambas tienen comportamientos similares durante el día, presentando un valle de 10:15 a 11:30 con un aproximado de 990 pasajeros, durante el periodo de la tarde presenta un comportamiento estable hasta las 19:00 de la noche que empieza a decaer la demanda.

Figura 5-80 Comportamiento de la demanda diaria Estación Maestra FOV 2



Fuente: Elaboración propia

5.3.2.2 Demanda por tramo

La demanda por tramo se determinó a partir de la hora de máxima demanda mostrada anteriormente en los histogramas de las estaciones maestras, como se muestra en la Tabla 5-15, en las 15 estaciones de FOV se registraron por tipo de empresa los pasajeros que van a bordo de los vehículos. Es importante recordar que el valor registrado en la Tabla 5-15 corresponde al número de pasajeros que se encontraba en el bus a la hora de la toma de información, por lo que se resalta que este no es el número real de pasajeros de la hora de máxima demanda porque es necesario hacer un análisis con ayuda del modelo para poder simplificar y eliminar los pasajeros duplicados que quizá se capturaron en uno o más puntos de toma de información.

Tabla 5-15 Pasajeros a bordo hora pico puntos FOV

Punto FOV	Empresas	Pasajeros a bordo	Punto FOV	Empresas	Pasajeros a bordo
1	TRANSPETROLEA	162	**7**	TRANSPETROLEA	54
1	TRANSTONCHALA	949	**7**	TRANSTONCHALA	258
1	TRASAN	486	**7**	TRASAN	607
2	CORTADISTANCIA	1917	**8**	TRANSGUASIMALES	169
2	TRASAN	1.072	**9**	COOMICRO	664
3	COOMICRO	427	**9**	TRANSGUASIMALES	291
3	COOTRANSFRONORTE	108	**9**	TRANSTONCHALA	253
3	CORTADISTANCIA	110	**10**	COOTRANSFRONORTE	53
3	TRANSTONCHALA	148	**11**	TRANSGUASIMALES	227
3	TRASAN	612	**12**	COOMICRO	475
4	COOMICRO	35	**12**	COOTRANSFRONORTE	40
4	COOTRANSFRONORTE	184	**12**	TRANSGUASIMALES	930

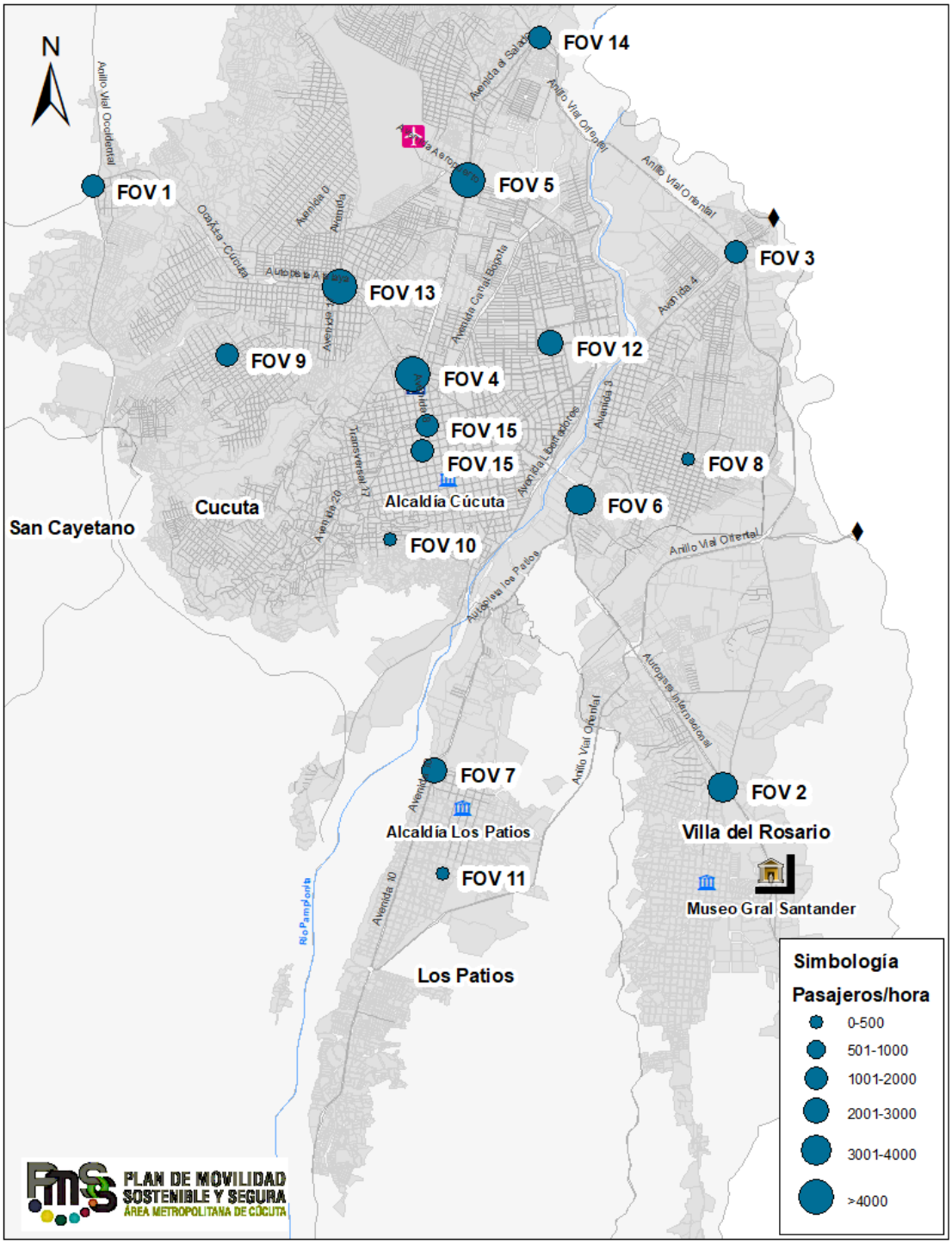
Punto FOV	Empresas	Pasajeros a bordo	Punto FOV	Empresas	Pasajeros a bordo
4	CORTADISTANCIA	909	**12**	TRANSPETROLEA	559
4	TRANSGUASIMALES	292	**12**	TRANSTONCHALA	370
4	TRANSONTIVEROS	64	**12**	TRASAN	397
4	TRANSPETROLEA	367	**13**	COOMICRO	616
4	TRANSTONCHALA	360	**13**	CORTADISTANCIA	92
4	TRASAN	1076	**13**	TRANSGUASIMALES	200
5	COOMICRO	624	**13**	TRANSONTIVEROS	34
5	COOTRANSFRONORTE	275	**13**	TRANSPETROLEA	70
5	CORTADISTANCIA	124	**13**	TRANSTONCHALA	1219
5	TRANSGUASIMALES	209	**13**	TRASAN	1503
5	TRANSONTIVEROS	44	**14**	CORTADISTANCIA	97
5	TRANSPETROLEA	207	**14**	TRANSGUASIMALES	188
5	TRANSRISARALDA	11	**14**	TRANSONTIVEROS	104
5	TRANSTONCHALA	692	**14**	TRANSTONCHALA	11
5	TRASAN	2387	**14**	TRASAN	320
6	COOMICRO	279	**15**	COOMICRO	109
6	COOTRANSFRONORTE	114	**15**	COOTRANSFRONORTE	145
6	CORTADISTANCIA	1.196	**15**	CORTADISTANCIA	34
6	TRANSGUASIMALES	169	**15**	TRANSGUASIMALES	598
6	TRANSPETROLEA	26	**15**	TRANSONTIVEROS	173
6	TRANSTONCHALA	154	**15**	TRANSPETROLEA	376
6	TRASAN	1.052	**15**	TRANSRISARALDA	3
7	COOMICRO	144	**15**	TRANSTONCHALA	810
7	CORTADISTANCIA	242	**15**	TRASAN	1356
7	TRANSGUASIMALES	947	**16**	CORTADISTANCIA	291
7	TRANSONTIVEROS	46	**16**	TRASAN	244
TOTAL GENERAL PASAJEROS A BORDO					**32.160**

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 11-63 se evidencian espacialmente los 15 puntos FOV con los pasajeros en el periodo de toma de información que se comprendió de tres (3) horas, en donde: **i)** en el punto FOV 1 ubicado en la intersección de la vía hacia el municipio del Zulia va aumentando considerablemente el número de pasajeros hacia la zona de Atalaya debido a la alta concentración de demanda de viajes y densidad poblacional de esta zona de la ciudad, **ii)** caso contrario con la intersección hacia el municipio de Villa del Rosario en el punto de FOV 2 en donde desde la salida del municipio presenta una alta demanda de pasajeros la cual se mantiene constante hasta la estación de la Redoma de San Mateo (centro comercial Bolívar) lo cual denota la importancia de rutas directas que conecten ágilmente Villa del Rosario con las zonas de atracción de viajes en Cúcuta (zona centro), **iii)** en la zona norte de la

ciudad, se observa un flujo importante de pasajeros que desde el norte de la ciudad (barrios aeropuerto, cenabastos, panamericano) que transita de forma continua hasta el centro de la ciudad con una demanda media baja que realiza su ascenso a las unidades de transporte sobre la Avenida Sevilla dando cobertura del servicio a la gran zona industrial de la ciudad. **iv)** finalmente, el nodo con mayor concentración de pasajeros corresponde a la intersección de la terminal de transporte, a partir de allí, debido a los pares viales y la distribución espacial de las actividades se generan reasignaciones de los flujos de pasajeros y de las rutas de transporte para dar cobertura a la gran zona centro como principal eje de atracción de viajes del AMC.

Figura 5-81 Pasajeros/hora del sistema de transporte público



Fuente: Elaboración propia

5.3.2.3 Ocupación

La ocupación promedio en la hora pico se realizó en los 15 puntos de FOV como se muestra en la Tabla 5-16, la empresa que menor porcentaje promedio de ocupación tienen corresponde Transrisaralda con un 24%, pues en segundo lugar se encuentra Transguasimales con una ocupación promedio de 56%, la ocupación promedio de la empresa Transontiveros en el punto de FOV 15 sobrepasa el 100% es decir que en la hora de máxima demanda del sistema no puede atender con comodidad a todos los pasajeros y pasajeras y optan por transitar con sobre cupo en las unidades vehiculares. La empresa Cootransfronorte en el punto de FOV 5 con un 86% está casi al tope de su ocupación lo cual es una situación óptima para la operación del sistema.

Tabla 5-16 Ocupación promedio hora pico puntos FOV

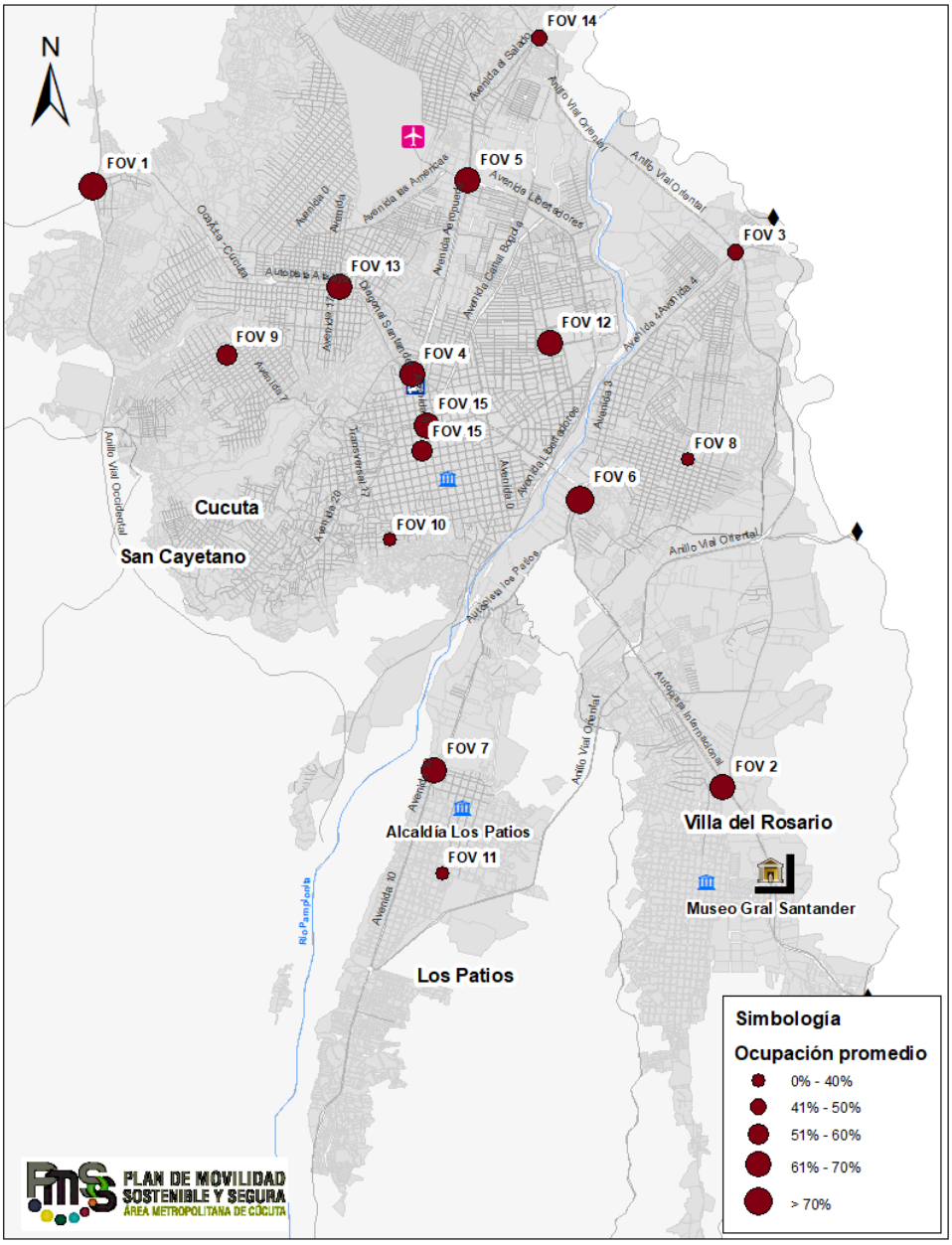
Punto FOV	Empresas	Pasajeros a bordo	Punto FOV	Empresas	Pasajeros a bordo
1	TRANSPETROLEA	80%	**7**	TRANSPETROLEA	47%
1	TRANSTONCHALA	64%	**7**	TRANSTONCHALA	56%
1	TRASAN	84%	**7**	TRASAN	62%
2	CORTADISTANCIA	62%	**8**	TRANSGUASIMALES	35%
2	TRASAN	62%	**9**	COOMICRO	56%
3	COOMICRO	49%	**9**	TRANSGUASIMALES	52%
3	COOTRANSFRONORTE	53%	**9**	TRANSTONCHALA	80%
3	CORTADISTANCIA	54%	**10**	COOTRANSFRONORTE	26%
3	TRANSTONCHALA	51%	**11**	TRANSGUASIMALES	43%
3	TRASAN	48%	**12**	COOMICRO	71%
4	COOMICRO	40%	**12**	COOTRANSFRONORTE	69%
4	COOTRANSFRONORTE	58%	**12**	TRANSGUASIMALES	59%
4	CORTADISTANCIA	68%	**12**	TRANSPETROLEA	69%
4	TRANSGUASIMALES	72%	**12**	TRANSTONCHALA	55%
4	TRANSONTIVEROS	34%	**12**	TRASAN	53%
4	TRANSPETROLEA	58%	**13**	COOMICRO	48%
4	TRANSTONCHALA	65%	**13**	CORTADISTANCIA	45%
4	TRASAN	57%	**13**	TRANSGUASIMALES	46%
5	COOMICRO	72%	**13**	TRANSONTIVEROS	117%
5	COOTRANSFRONORTE	86%	**13**	TRANSPETROLEA	48%
5	CORTADISTANCIA	48%	**13**	TRANSTONCHALA	77%
5	TRANSGUASIMALES	53%	**13**	TRASAN	77%
5	TRANSONTIVEROS	38%	**14**	CORTADISTANCIA	48%
5	TRANSPETROLEA	79%	**14**	TRANSGUASIMALES	43%
5	TRANSRISARALDA	38%	**14**	TRANSONTIVEROS	62%
5	TRANSTONCHALA	85%	**14**	TRANSTONCHALA	38%

Punto FOV	Empresas	Pasajeros a bordo	Punto FOV	Empresas	Pasajeros a bordo
5	TRASAN	63%	**14**	TRASAN	49%
6	COOMICRO	69%	**15**	COOMICRO	63%
6	COOTRANSFRONORTE	79%	**15**	COOTRANSFRONORTE	52%
6	CORTADISTANCIA	81%	**15**	CORTADISTANCIA	117%
6	TRANSGUASIMALES	77%	**15**	TRANSGUASIMALES	61%
6	TRANSPETROLEA	58%	**15**	TRANSONTIVEROS	48%
6	TRANSTONCHALA	84%	**15**	TRANSPETROLEA	57%
6	TRASAN	70%	**15**	TRANSRISARALDA	10%
7	COOMICRO	71%	**15**	TRANSTONCHALA	63%
7	CORTADISTANCIA	76%	**15**	TRASAN	63%
7	TRANSGUASIMALES	64%	**16**	CORTADISTANCIA	36%
7	TRANSONTIVEROS	53%	**16**	TRASAN	37%
TOTAL GENERAL PASAJEROS A BORDO					**32.160**

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5-82 se muestra espacialmente la ocupación promedio de los 15 punto de FOV en donde se evidencia que, en las conexiones de los municipios del Zulia, Villa del rosario y Los Patios tienen mayor ocupación hacia la conexión de Cúcuta, hacia la zona centro de la ciudad se presenta una ocupación promedio de 52% en la medida que se generan descensos de pasajeros para dar conexión con los diferentes centros de atracción de viajes.

Figura 5-82 Ocupación promedio del sistema de transporte público

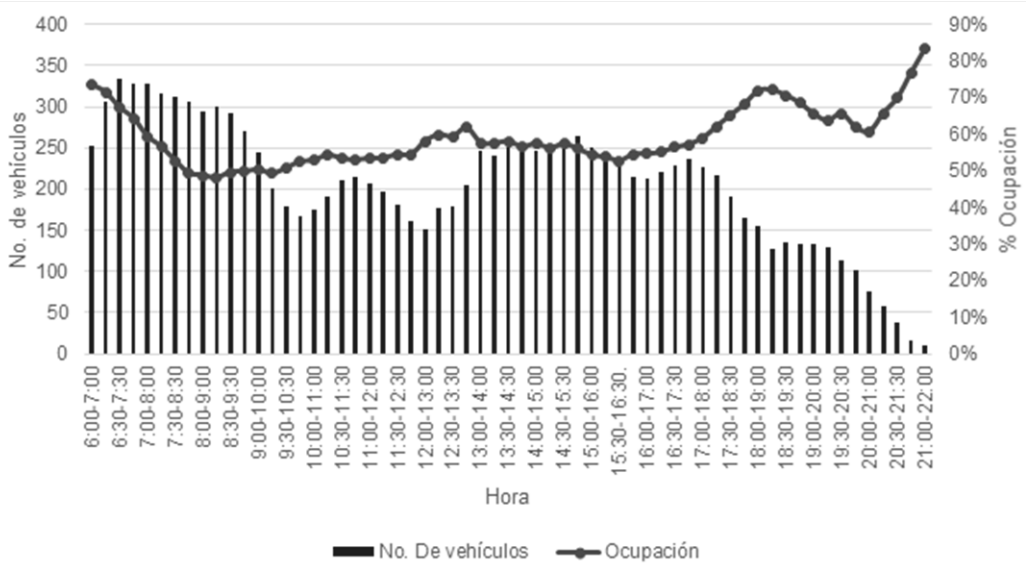


Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, es importante analizar la ocupación promedio a lo largo del día por lo que se realiza un análisis de las estaciones maestras y se observa, en la Figura 5-83, que para el periodo de la mañana en donde también se presenta el periodo demanda la ocupación promedio no supera en 75%, podría decirse que se encuentra directamente relacionado con la cantidad de vehículos que se observaron en este periodo, es decir, en el periodo matutino la oferta o cantidad de vehículos registrados fue superior a lo registrado a lo largo del día, lo que se traduce en que hay mayor vehículos prestando el servicio y es por esta razón que la ocupación promedio no supera el 75%; caso contario a la situación que se presenta en el periodo vespertino donde sobre las 20:00 horas se aprecia que

la ocupación promedio aumenta e incluso supera el 85% y asimismo se observa que la cantidad de vehículos disminuye en más de un 100% respecto al número de vehículos observados en el periodo pico de las 07:00 horas, por lo se puede inferir que el porcentaje de ocupación inversamente proporcional a la cantidad de vehículos que se encuentren prestando el servicio.

Figura 5-83 Porcentaje de ocupación vs. No. de vehículos



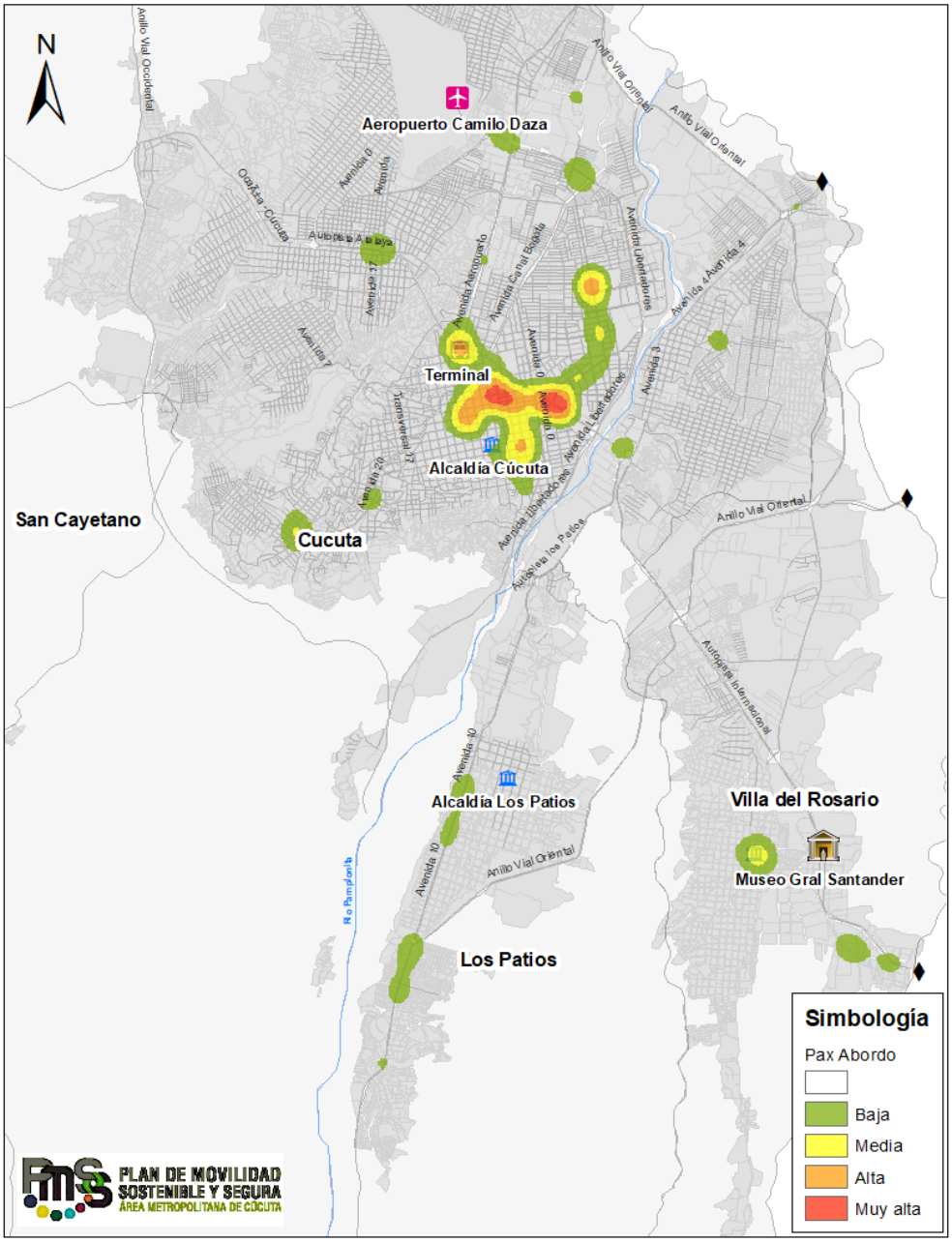
Fuente: Elaboración propia, 2022

5.3.2.4 Ascensos y descensos

Para las 93 rutas de transporte público que se realizó el levantamiento de ascensos y descensos se consideró un radio de 400 metros para realizar un mapa de calor como se muestra en la Figura 5-84, en donde a medida que se tiene muy alta concentración de ascensos y descensos va a aparecer en color rojo, si la concentración es alta se mostrara naranja, si es media aparecerá amarilla y si es baja la concentración se mostrara en color verde. con esto se logra apreciar un panorama de como actualmente es el comportamiento de los pasajeros y pasajeras de transporte público en el Área Metropolitana de Cúcuta.

Con este mapa se pudo identificar los puntos con concentración alta y muy alta de ascensos y descensos en el Área Metropolitana de Cúcuta, en donde principalmente se encuentran en la zona centro, el terminal, el centro comercial ventura plaza, el Hospital Universitario y la Universidad Francisco de Paula Santander con un promedio de 96 puntos de todas las rutas que se le realizo el estudio, la zona centro del municipio de Villa del rosario y sobre la avenida 20A al noreste de Cúcuta presenta una concentración media y hacia las zonas del aeropuerto, el centro comercial Unicentro, la autopista de Atalaya y el municipio de Los Patios presentan una concentración baja, con esto se puede identificar el volumen de los pasajeros y las zonas donde se tiene más demanda de pasajeros para poder determinar la ubicación de paraderos y determinar si los recorridos por estos puntos son los adecuados.

Figura 5-84 Mapa de calor ascensos descensos

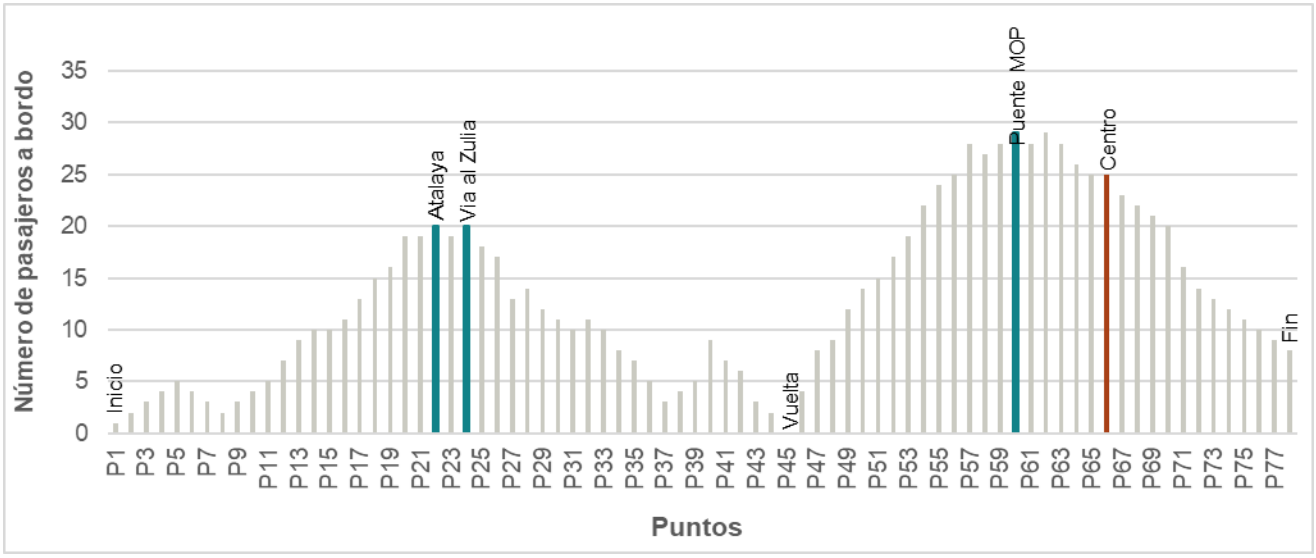


Fuente: Elaboración propia

A partir del estudio de ascensos y descensos de las rutas de transporte público se realizan perfiles de carga, según el manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y el transporte es la distribución direccional y el esquema operacional previsto para la misma (viajes directos, variación de los intervalos entre viajes, entre otros). Definidos los niveles de servicio adecuados, a cada período típico y sentido de viaje y el volumen de pasajeros que se pueden transportar en el vehículo en el tramo crítico. Un ejemplo de perfil de carga se realizó para una ruta TP01 de la empresa de Transportes Petrolea S.A. Como se muestra en la Figura 5-85, esta ruta hace su recorrido desde Cenabastos pasando por Hospital Universitario hasta la avenida Gran Colombia hasta llegar al centro

en dirección al terminal de transportes siguiendo el recorrido por la avenida Atalaya hasta llegar a la vía que conduce al municipio de El zulia siendo estos un pico de pasajeros a bordo (Líneas amarillas en el gráfico), los pasajeros y pasajeras van descendiendo en el recorrido hacia el Municipio de El Zulia y San Cayetano llegando a cero. De vuelta realiza el mismo recorrido y también se puede evidenciar en el grafico que a medida que avanza el recorrido van subiendo pasajeros y pasajeras desde el Municipio de San Cayetano hacia el municipio de El Zulia en dirección hacia Cúcuta en el puente Mariano Ospina Pérez y empieza a descender en el centro y la zona del terminal hasta llegar al fin de su recorrido en Cenabastos.

Figura 5-85 Perfil de carga ruta TP01



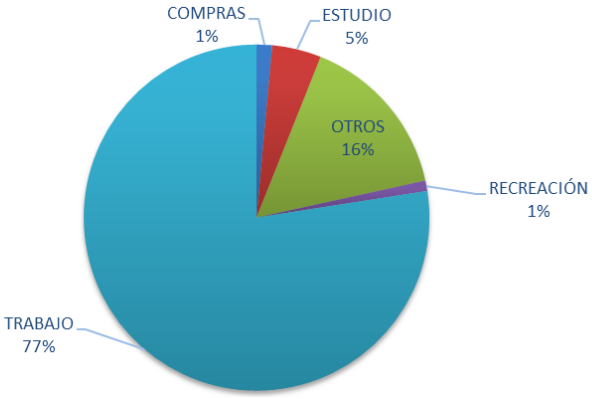
Fuente: Elaboración propia

En el Anexo C-3 se puede encontrar a detalle el procesamiento del levantamiento de ascensos y descensos realizado a las 93 rutas de transporte público que se realizó en el Área Metropolitana de Cúcuta.

5.3.2.5 Encuestas Origen – destino en transporte público

Como se mencionó anteriormente estas encuestas son realizadas con el fin de identificar las características básicas de los viajes de la demanda existente, tales como origen y destino, distancias de caminata y algunos comportamientos que sean de importancia. En ese orden de ideas, como primer análisis se tiene el motivo del viaje en donde se puede apreciar en la Figura 5-86 que el motivo principal es trabajo con una participación de 77% seguido y de los motivos con menor participación se tienen recreación y compras con 1% cada uno.

Figura 5-86 Motivo de viaje



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Seguido al analizar el motivo de viaje se evalúo la duración de éste en donde de acuerdo a la información recopilada gran parte de los viajes se encuentran en un rango entre 15 a 30 minutos cuya participación corresponde a un 36%, en el caso de los viajes de más de una hora solo se tiene una participación de un 3%. En la Tabla 5-17 se presenta el porcentaje de participación de usuarios que tienen determinado tiempo de viaje. Vale la pena resaltar que hay un 17% de los viajes que tienen una duración menor a 15 minutos.

Tabla 5-17 Tiempo de viaje

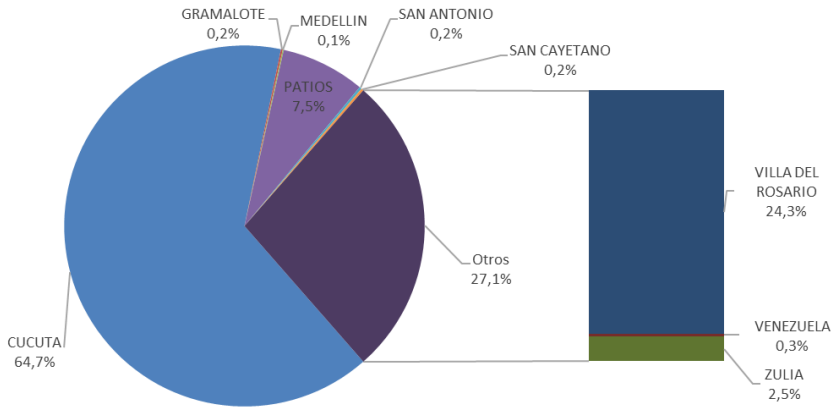
Duración de viaje	% de usuarios
0 - 15 minutos	17%
15 - 30 minutos	36%
30 - 45 minutos	28%
45 - 60 minutos	16%
Más de una hora	3%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Por otra parte, es importante analizar que dada la ubicación geográfica de Cúcuta y ser zona fronteriza con el país vecino resulta importante analizar si la población es extranjera o nacional, obteniendo como resultado que el 85% de la población es nacional y un 15% corresponde a extranjeros.

En la Figura 5-87 se puede apreciar que al analizar los orígenes de los viajes de las personas encuestadas se obtiene que en su mayoría los viajes tienen como origen la Cúcuta seguido se encuentra el municipio de Villa del Rosario el cual tiene una participación del 24%, seguido tenemos el municipio de los patios con un 7.5%, municipios como el Zulia y San Cayetano tienen un poco menor de participación pues suman tan solo un 2.7% de los viajes.

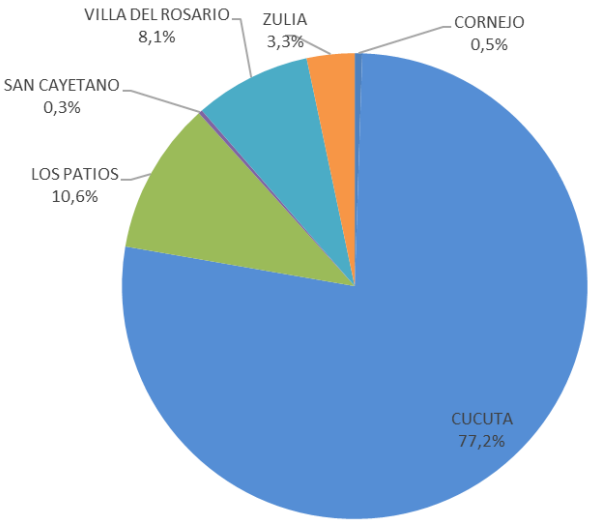
Figura 5-87 Orígenes de viaje



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Al realizar el mismo ejercicio, pero con los destinos como se observa en la Figura 5-88 se obtiene que en su mayoría los viajes se llevan a cabo dentro de Cúcuta, pues cuenta con una participación del 77%, seguido tenemos el municipio de Los Patios con un 10,6% y en tercer lugar Villa del Rosario con una participación del 8%, en este caso los municipios del Zulia y San Cayetano toman un poco más de fuerza y ya suman una participación del 3,6%.

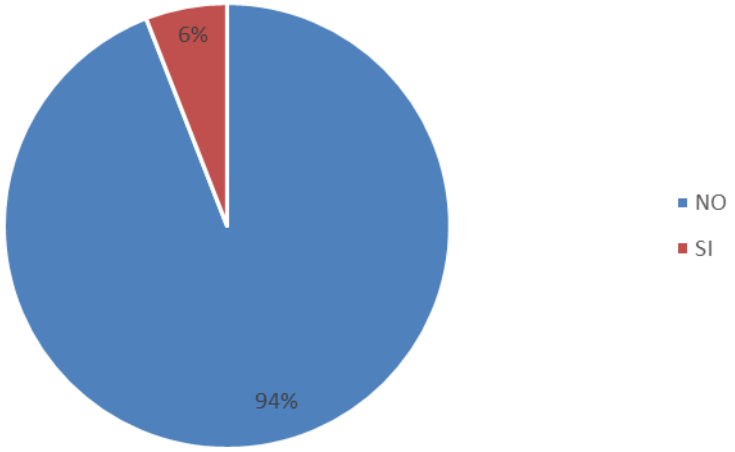
Figura 5-88 Destinos de viaje



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Con base a las preguntas realizadas en la encuesta de transporte público, se puede identificar de manera general si los usuarios hicieron uso de otro modo para llegar a su lugar de destino, de manera que se obtuvo que el 94% de los encuestados no hizo uso de otro modo de transporte.

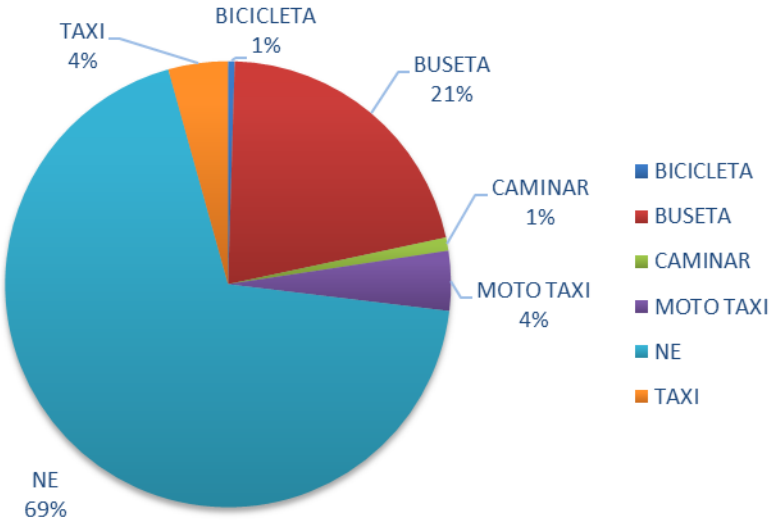
Figura 5-89 Participación de uso de otro modo



Fuente: Elaboración propia, 2022.

En el caso de ese 6% restante que corresponde a personas que usaron otro modo de transporte para llegar a su destino la partición modal se distribuye como se muestra en la siguiente figura. En la que se puede apreciar que un 21% hace un cambio a buseta, seguido hay un 4% de la población que cambia a mototaxi y con menos participación se encuentra el uso de la bicicleta, la caminata pues estos son superados por el taxi con una participación del 4%. Sin embargo, en las respuestas se obtuvo que un 69% de ese 6% no específico el modo de transporte al que cambia después de usar el transporte público.

Figura 5-90 Partición modal de uso de otros modos para viajes de última milla desde el TPUC



Fuente: Elaboración propia, 2022.

NE= No especifica medio de transporte.

Adicionalmente, para ese porcentaje de usuarios a los que se les pregunto el tiempo de caminata, se obtuvo que em general con la mayor participación de usuarios el 71% tiene una caminata inferior a

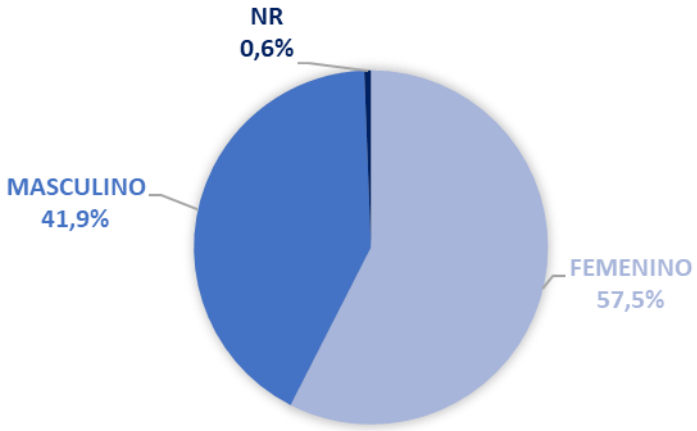
los 5 minutos, seguido con un 18% aquellos entre 5 y 10 minutos, de manera que se aprecia que en general para los usuarios los tiempos de caminata no superan los 20 minutos, pues en los viajes con un tiempo de caminata superior a los 30 minutos no se encuentran casi viajes pues su participación no alcanza ni el 1%.

Duración de caminata	% de usuarios
0 a 5 minutos	71%
5 a 10 minutos	18%
10 a 20 minutos	8%
20 a 30 minutos	3%
30 a 60 minutos	0%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Adicionalmente, es importante realizar una caracterización de los usuarios que hacen uso del transporte público, en el que se encuentra que hay una participación de un 0,6% de los encuestados que omitió especificar a que género pertenece. En el caso de la división entre masculino y femenino, se observa que las mujeres tienen una mayor participación con un equivalente al 57,5% y los hombres con un 41.9% como se muestra en la siguiente imagen.

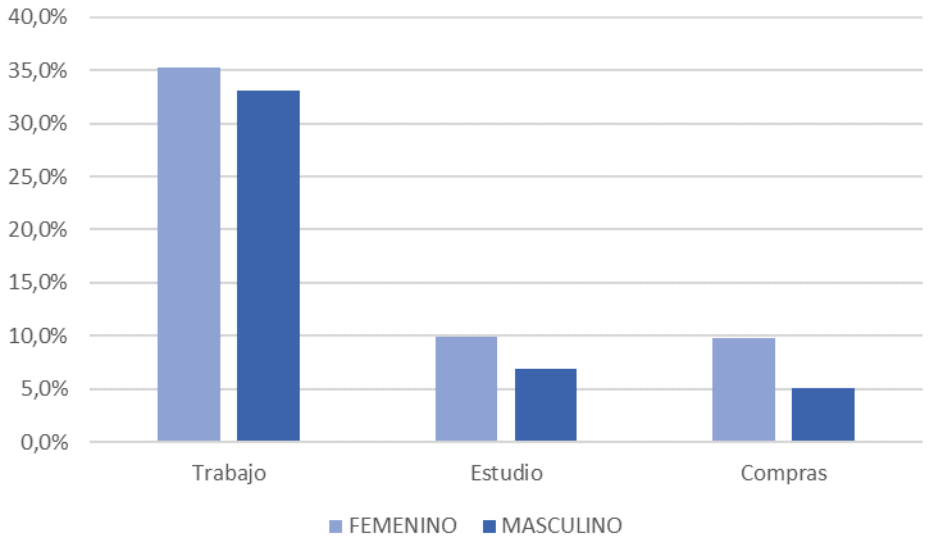
Figura 5-91 Participación por género en el transporte público



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Seguido a esta participación por género, se procede a desagregar en los motivos principales para comprender un poco mejor el comportamiento de esta partición, la desagregación se realizó para los motivos: trabajo, estudio y compras incluyendo esta última compras personales y domésticas. Dicho lo anterior, en la siguiente figura se puede apreciar que el caso de las mujeres, se realizan más viajes en los tres (3) motivos principales, incluso al comparar el motivo compras se aprecia que los hombres tienen una participación porcentual a la mitad de las de las mujeres, con un 5%.

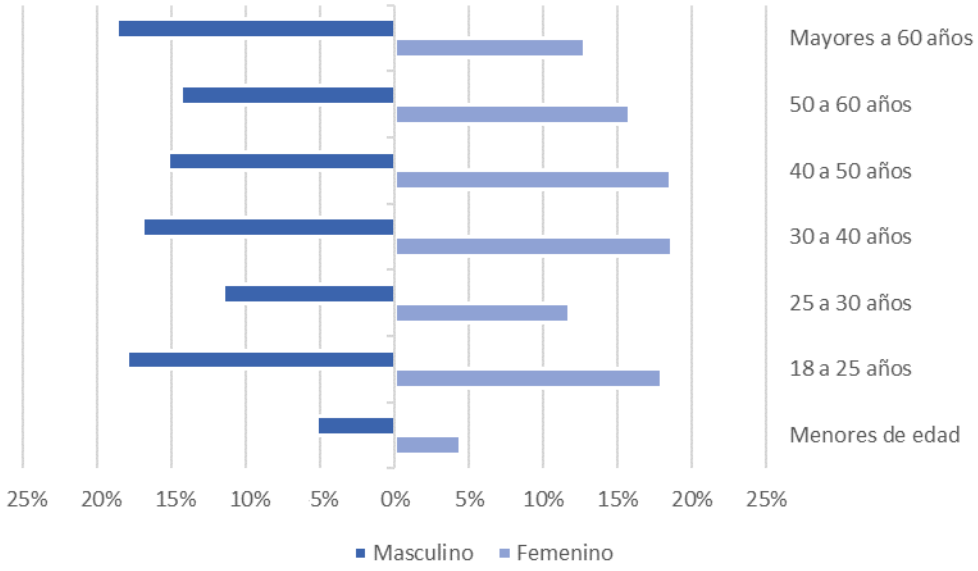
Figura 5-92 Motivo de viaje por género



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Seguido a ese análisis se procede a realizar una agrupación por grupo etario y género como se observa a continuación, obteniendo como resultado que los grupos etarios en el caso hombres con mayor participación corresponde a los grupos etarios mayores de 60 y las personas entre 18 a 25 años, cuya participación corresponde es aproximadamente del 18%, en el caso de las mujeres los grupos etarios con participación cerca del 18% corresponde a tres grupos, 18 a 25 años, 30 a 40 años y 40 a 50 años. Cuando se realiza la agrupación de género se obtiene que la mayor cantidad de viajes lo realiza la población con edad entre 30 y 40 años.

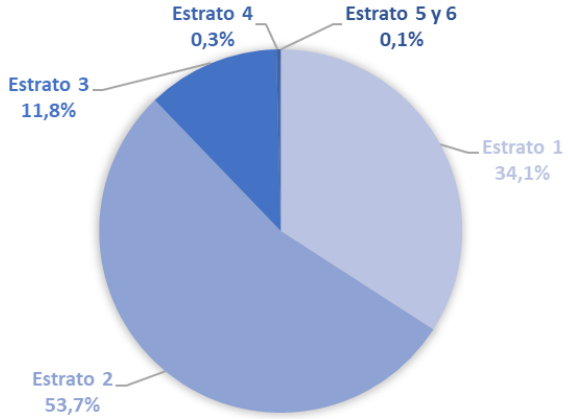
Figura 5-93 Participación por grupos etarios y género



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Seguido al análisis etario y por género se procede a realizar una caracterización de los usuarios socioeconómica, en donde se puede apreciar que la mayor participación la tienen los usuarios del estrato 2 con una participación cerca del 54% y los estratos con menor participación corresponden a los estratos 4, 5 y 6 pues suman un 0,4%.

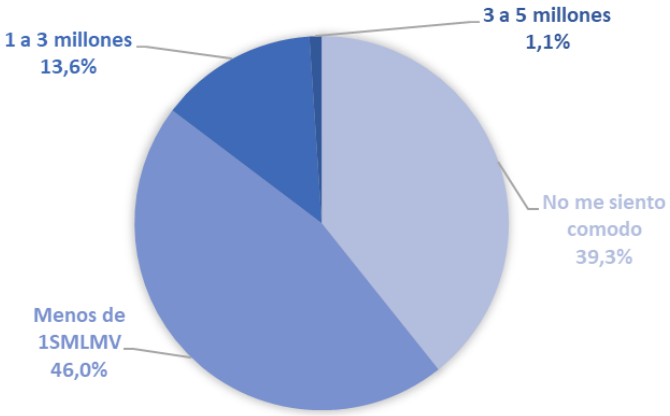
Figura 5-94 Participación por estrato



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Adicionalmente, como caracterización socioeconómica se tiene el nivel de ingreso mensual promedio de los encuestados, sin embargo, se puede apreciar que en la población no existe la comodidad de responder este tipo de preguntas, pues cerca del 40% no sentía esa comodidad con la pregunta, seguido la mayor participación la tienen los usuarios con un ingreso menor un salario mínimo, con un equivalente al 46%, seguido por las personas que ganan entre 1 y 3 millones de pesos mensuales con una participación de aproximadamente un 14%.

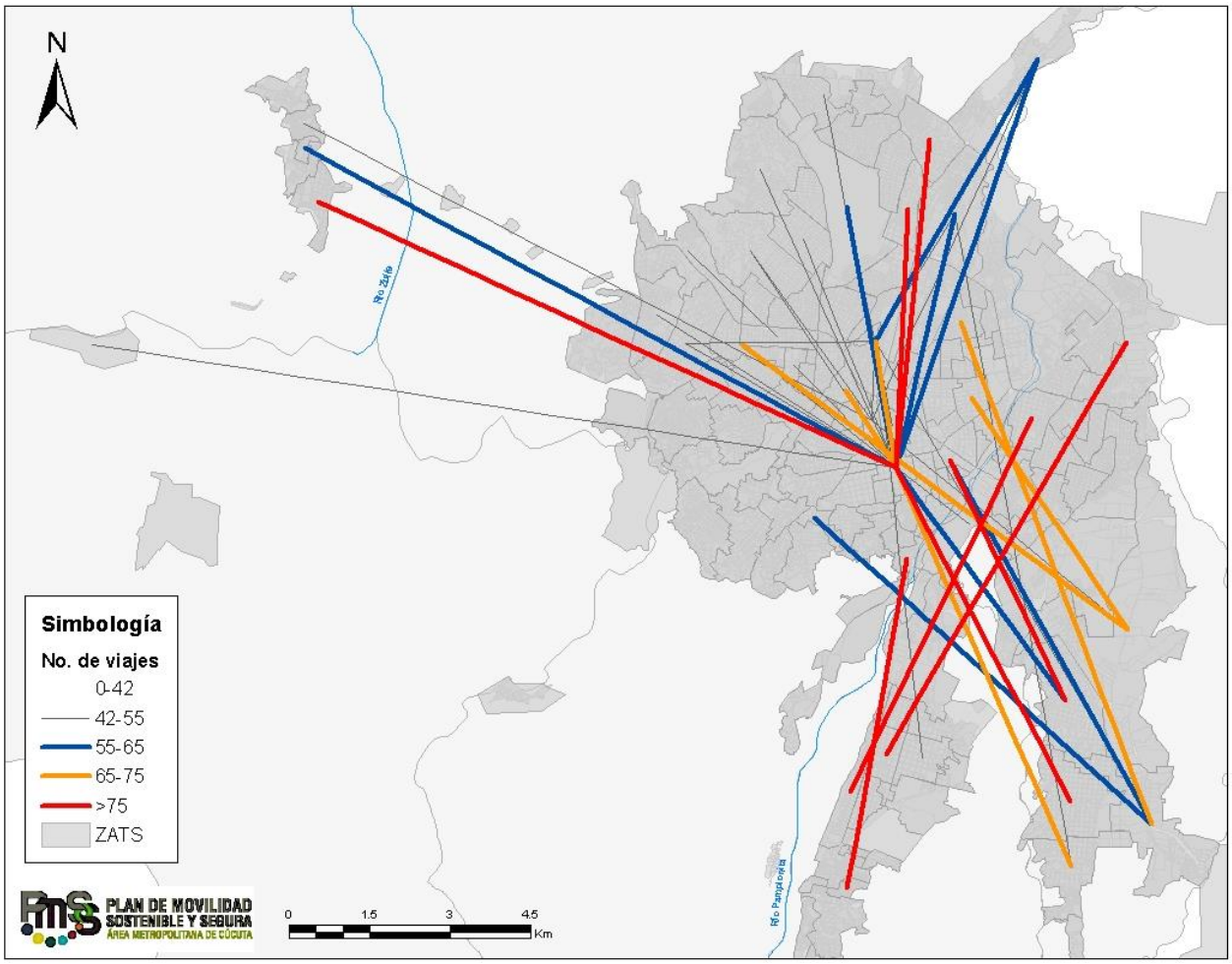
Figura 5-95 Participación por ingreso mensual



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Complementario al análisis anterior se presenta en la Figura 5-96 parte de las líneas de deseo obtenidas posterior al procesamiento de las encuestas de origen – destino en el transporte público, en donde se puede aprecian que de municipios como el Zulia, San Cayetano, Villa del Rosario, Cornejo y parte de la zona de Ureña tienen como principal destino el centro. De hecho, se puede apreciar que gran parte de los viajes encuestados tienen como destino el centro, sin embargo, también se puede apreciar que hay zonas al este de la ciudad que hacen viajes hacia los Patios, pues las líneas rojas resaltan que se presentan un gran flujo de viajes entre esas zonas, pues superan los 100 viajes por par OD. Adicionalmente, se pueden apreciar ciertos viajes que van desde la Villa del Rosario hacia la zona del centro comercial Unicentro, lo que se traduce en viajes de recreación, compras u otros, estos viajes se encuentran en un rango inferior a los 55 por par OD.

Figura 5-96 Líneas de deseo TP



Fuente: Elaboración propia, 2022.

5.3.2.6 Indicadores

El estudio de ascenso y descenso de pasajeros permite obtener datos claves sobre la demanda. Los datos más importantes que se obtienen corresponden a volúmenes de pasajeros, polígonos de carga, ocupación crítica y promedio por unidad, índice de rotación e índice de pasajeros por kilómetro (IPK), este se obtiene de la relación entre el total de pasajeros movilizados en el viaje y la longitud de la

ruta, se expresa en pax/km. Como se muestra en Tabla 5-18 para las rutas del estudio de ascensos y descensos se les realizo el índice de pasajeros por kilómetro de ida (punto de inicio de la ruta al punto de retorno de la ruta) y vuelta (punto de retorno de la ruta hasta el punto final de la ruta) en la hora de máxima demanda, en donde el rango aceptable para los vehículos de transporte público es mayor a 1 y el 74,2% de las rutas cumplen con este índice.

Tabla 5-18. Índice de pasajeros por kilómetro (IPK)

Empresa	Nombre Ruta	Pax ida	Pax vuelta	Long Ida (Km)	Long Vuelta (Km)	Long Total (Km)	Vel Recorrido (Km/h)	Interv Ida	Interv Vuelta	Frecuencia Ida	Frecuencia Vuelta	IPK
Cortadistancia	CD01	17	83	14	14	28	14,6	5	17	12	4	3,63
Cortadistancia	CD02	20	4	36	30	66	25,8	10	26	6	2	0,36
Cortadistancia	CD03	44	23	23	20	43	16,1	15	18	4	3	1,54
Cortadistancia	CD04	17	68	21	17	38	14,7	7	8	9	8	2,26
Cortadistancia	CD05	21	11	17	15	32	16,6	30	60	2	1	1,02
Cortadistancia	CD07	28	15	8	8	16	13,6	30	60	2	1	2,63
Cortadistancia	CD09	119	26	16	16	32	15,2	6	24	10	3	4,58
Cortadistancia	CD10	28	15	11	12	23	17,7	30	60	2	1	1,88
Cortadistancia	CD11	61	52	25	19	44	18,8	15	9	4	7	2,55
Cortadistancia	CD12	23	15	21	21	42	17,8	10	9	6	7	0,91
Cortadistancia	CD13	93	26	16	14	31	12,8	11	20	5	3	3,88
Cortadistancia	CD14	36	16	20	17	37	17,8	5	14	12	4	1,40
Cortadistancia	CD15	34	9	22	20	43	17,6	12	20	5	3	1,01
Cortadistancia	CD15A	71	32	23	21	45	18,3	10	60	6	1	2,30
Cootransfonorte	CF01	27	2	14	11	25	15,4	13	7	5	9	1,14
Cootransfonorte	CF02	21	11	12	11	23	13,8	10	60	6	1	1,39
Cootransfonorte	CF05	33	7	18	16	35	14,5	24	20	3	3	1,16
Cootransfonorte	CF06	38	16	20	19	39	15,8	30	11	2	5	1,38
Coomicro	CM01	34	21	21	21	42	18,5	12	30	5	2	1,30
Coomicro	CM07	23	11	17	16	33	15,8	30	12	2	5	1,02
Coomicro	CM08	36	32	14	15	29	11,7	30	8	2	8	2,31
Coomicro	CM18B	8	8	16	17	33	14,8	10	5	6	12	0,49
Coomicro	CM21	21	12	24	24	48	13,3	12	5	5	12	0,68
Coomicro	CM25	42	38	19	18	37	22,2	20	15	3	4	2,15
Coomicro	CM26	12	9	22	24	46	15,0	8	17	8	4	0,45
Guasimales	GS01	61	56	21	21	42	17,0	12	10	5	6	2,82
Guasimales	GS02	103	162	19	16	35	14,7	17	30	4	2	7,59

Empresa	Nombre Ruta	Pax ida	Pax vuelta	Long Ida (Km)	Long Vuelta (Km)	Long Total (Km)	Vel Recorrido (Km/h)	Interv Ida	Interv Vuelta	Frecuencia Ida	Frecuencia Vuelta	IPK
Guasimales	GS05	24	22	24	24	48	15,8	10	10	6	6	0,95
Guasimales	GS06A	28	32	17	20	37	16,1	60	4	1	15	1,63
Guasimales	GS06B	22	2	18	21	39	20,2	45	8	1	8	0,61
Guasimales	GS07	19	18	21	21	42	18,0	4	15	15	4	0,89
Guasimales	GS08	32	70	14	14	28	19,9	6	10	10	6	3,68
Guasimales	GS12	78	49	17	17	34	10,0	9	20	7	3	3,77
Guasimales	GS31	71	59	17	18	35	16,7	7	17	9	4	3,70
Ontiveros	OT01	23	14	21	20	41	25,2	30	20	2	3	0,91
Ontiveros	OT02	9	11	13	13	26	19,4	11	24	5	3	0,77
Ontiveros	OT13A	24	23	20	20	40	16,5	8	18	8	3	1,18
Ontiveros	OT16	5	3	8	8	16	7,6	8	12	8	5	0,49
Tonchala	TC01	27	23	23	24	46	19,4	12	26	5	2	1,08
Tonchala	TC02	146	139	26	26	52	16,9	14	13	4	5	5,48
Tonchala	TC02A	23	21	32	26	58	17,0	30	23	2	3	0,76
Tonchala	TC04	25	15	21	17	38	19,5	17	12	4	5	1,05
Tonchala	TC06	31	22	32	20	52	16,3	40	30	2	2	1,03
Tonchala	TC07	35	13	26	26	52	15,9	10	8	6	8	0,93
Tonchala	TC07A	26	15	28	25	54	18,6	30	60	2	1	0,77
Tonchala	TC08	26	41	18	17	35	14,9	15	20	4	3	1,93
Tonchala	TC10	84	66	17	17	34	14,0	9	60	7	1	4,43
Tonchala	TC11	18	32	12	12	24	11,4	15	20	4	3	2,06
Tonchala	TC12	16	1	11	10	22	13,9	20	20	3	3	0,79
Tonchala	TC13	12	33	10	11	21	13,2	20	12	3	5	2,12
Tonchala	TC14	42	11	20	20	40	14,6	60	30	1	2	1,31
Tonchala	TC15	19	2	15	15	30	16,3	20	14	3	4	0,71
Tonchala	TC16	22	17	12	12	24	14,2	9	13	7	5	1,63
Tonchala	TC17	20	16	19	19	38	13,5	20	60	3	1	0,96
Tonchala	TC18	14	15	13	13	27	10,1	21	27	3	2	1,10
Tonchala	TC20	14	6	10	11	21	13,8	14	23	4	3	0,94
Tonchala	TC21	81	86	23	23	46	13,0	10	8	6	8	3,63
Oriental	TO03	112	103	24	20	44	15,0	4	11	15	5	4,93
Oriental	TO04	80	24	31	31	62	22,1	6	18	10	3	1,67
Oriental	TO15	19	9	9	13	22	15,2	40	25	2	2	1,27
Oriental	TO16	19	9	9	15	24	15,1	8	12	8	5	1,16
Oriental	TO24	5	17	8	10	18	17,0	7	11	9	5	1,21
Petrolea	TP01	124	99	37	36	72	19,7	10	7	6	9	3,07

Empresa	Nombre Ruta	Pax ida	Pax vuelta	Long Ida (Km)	Long Vuelta (Km)	Long Total (Km)	Vel Recorrido (Km/h)	Interv Ida	Interv Vuelta	Frecuencia Ida	Frecuencia Vuelta	IPK
Petrolea	TP05	31	27	20	16	36	13,2	23	36	3	2	1,60
Petrolea	TP07	16	10	14	10	24	11,4	10	24	6	3	1,08
Petrolea	TP09	115	101	18	18	36	11,7	10	14	6	4	6,00
Trasan	TS08	14	10	12	12	25	14,5	30	9	2	7	0,97
Trasan	TS10A	13	6	14	13	27	15,7	11	32	5	2	0,71
Trasan	TS10B	16	3	12	13	26	11,6	17	40	4	2	0,72
Trasan	TS18	12	13	8	7	15	12,1	14	15	4	4	1,65
Trasan	TS19	49	66	8	8	16	12,4	15	30	4	2	7,04
Trasan	TS20	24	128	13	15	28	12,3	60	60	1	1	5,45
Trasan	TS22	31	47	20	22	43	18,2	17	13	4	5	1,83
Trasan	TS23	51	94	12	12	24	15,4	3	8	20	8	6,17
Trasan	TS24	56	36	14	14	27	11,5	9	20	7	3	3,38
Trasan	TS28	43	21	10	10	20	17,5	17	29	4	2	3,21
Trasan	TS29	20	23	17	20	37	14,3	10	17	6	4	1,13
Trasan	TS30	25	28	19	22	41	17,3	30	60	2	1	1,31
Trasan	TS31	48	63	21	22	44	18,3	8	5	8	12	2,55
Trasan	TS32	55	31	19	18	37	14,8	20	12	3	5	2,33
Trasan	TS33	31	26	27	26	53	16,3	6	30	10	2	1,07
Trasan	TS34	24	8	17	19	36	19,6	8	7	8	9	0,89
Trasan	TS35A	31	53	20	21	41	18,3	15	30	4	2	2,04
Trasan	TS35B	39	39	21	23	44	17,3	7	4	9	15	1,77
Trasan	TS37	14	23	17	17	34	16,4	20	15	3	4	1,08
Trasan	TS38	17	23	30	25	56	21,7	9	9	7	7	0,72
Trasan	TS40A	93	81	12	12	24	10,7	12	30	5	2	7,20
Trasan	TS40B	101	85	23	19	42	16,3	60	60	1	1	4,44
Trasan	TS41	51	35	38	30	68	19,1	9	60	7	1	1,27
Trasan	TS42	39	79	24	19	43	14,3	9	11	7	5	2,73
Trasan	TS43	179	194	30	23	53	16,0	7	9	9	7	7,03
Trasan	TS44	21	18	23	17	39	10,6	12	35	5	2	1,00
Trasan	TS50	19	11	60	60	120	31,9	12	60	5	1	0,25

Fuente: Elaboración propia

Otro índice importante en el transporte público es el índice de pasajeros por bus (IPB) el cual se expresa en los pasajeros y pasajeras dividido en los buses en la hora de máxima demanda, para el sistema actual con 1986 vehículos y un total de 7024 pasajeros y pasajeras registrados durante este periodo el IPB es de 3,5 en donde un rango aceptable debe ser mayor a 200 para los servicios tronco-alimentados con carriles preferenciales o exclusivos.

5.4 TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL

Como parte fundamental para lograr una organización de la movilidad del Área Metropolitana de Cúcuta, es necesario conocer la oferta y características de la demanda de cada uno de los modos de transporte, de esta manera, en el presente capítulo se realiza la caracterización operacional del sistema de transporte público individual correspondiente al servicio de taxis que circulan por el Área Metropolitana de Cúcuta.

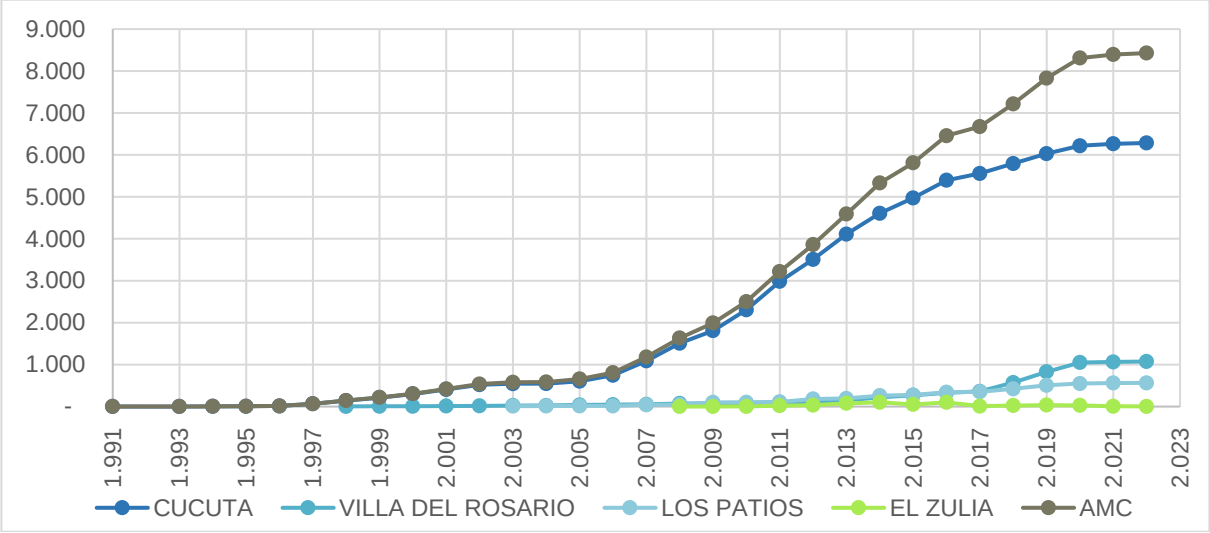
5.4.1 Caracterización vehicular de la oferta

La oferta de transporte público individual ejercido por el gremio de taxista actualmente está constituida por 8.427 vehículos a fecha del 31 de enero del 2022, del total de taxis el 74,6% se encuentran adscritos a la sede de San José de Cúcuta, el 12,7% en Villa del Rosario, el 6,7% en Los Patios y el 6,0% en El Zulia. Por otro lado, el registro de modelos de taxis operando de manera legal, va desde el año 1991 a la fecha. En este periodo se han presentado 4 picos de aumento en la adquisición (vinculación) en la oferta, el primero de ellos en el año 2007 con 548 taxis, entre el 2011 y 2015 con un promedio de 707 vehículos vendidos al año y en 2018 y 2019 con un promedio anual de 613. De esta manera se identifica una alta oferta en la prestación de este servicio, como se presenta en la Figura 5-97 el crecimiento entre los últimos 10 años ha sido en 54,2% y entre 2018 a 2022 (enero) del 14,4%. Sin embargo, según lo expresado por el gremio de taxistas existen vehículos que están prestando el servicio con tarjetas de operación vencidas, encontrando que aproximadamente 502 taxis cuyos modelos corresponden desde el año 2000 en adelante, - haciendo claridad que no se ha establecido una vida útil para este tipo de vehículos-, no renovaron sus tarjetas de operación desde el 2018, dejando al descubierto que las cifras tienden a ser mayores a los registros de la Secretaría de Tránsito del AMC[10].

Cómo dato “alentador”, a partir del 2019, sumado a causa del COVID y las afectaciones de la ilegalidad (tema a ser tratado a detalle en el capítulo 6.3), el número de vehículos adquiridos para el servicio de transporte individual ha disminuido en un 82,7% y 92,7% por pasar de un promedio de 613 vehículos/año a 83 y 35 vehículos/año en el 2020 y 2021 respectivamente.

[10] Plan Estratégico Metropolitano de Control al cumplimiento del marco normativo de transporte, Área Metropolitana de Cúcuta, 2022

Figura 5-97 Crecimiento del parque automotor del transporte público individual por municipio



Fuente: Sub-dirección de Transporte, Enero 2022.

El servicio de transporte publico individual se presta por medio de suscripción de derechos a transportar un vehículo de servicio público denominado “cupos”, estos cupos pueden ser adquiridos por medio de las 17 empresas de taxis que operan en las 3 sedes, como se presenta en la Tabla 5-19, las empresas que tienen una participación en la flota mayor al 10,0% son: Radio taxi Cone ltda (18,5%), Cootranstasajero (14,5%) y Transportes San Juan S.A. (11,6%). El motivo por el cuál estas empresas tienen mayor representatividad con respecto a las otras radica por los bajos costos del “cupo”, los cuales va desde los $80.000 pesos hasta los $102.000 pesos mensuales, mientras que en algunas puede llegar a sobre pasar los $273.000, otras solo pueden tener un cupo limitado de taxis al constituir una nueva empresa privada rigiéndose al decreto 172 de 2001 y tener un costo de cupo de aproximadamente $150.000. Por otra parte, El 54,3% de la flota de estas empresas tienen menos de 9 años de antigüedad, el 31,6% entre 10 a 15 años y el 14,1% más de 15 años, no obstante, en términos generales el 13% del total de taxis tiene una antigüedad mayor a 20años, 65% entre los 10 a 15 años y el 21% presenta una operación menor a los 5 años.

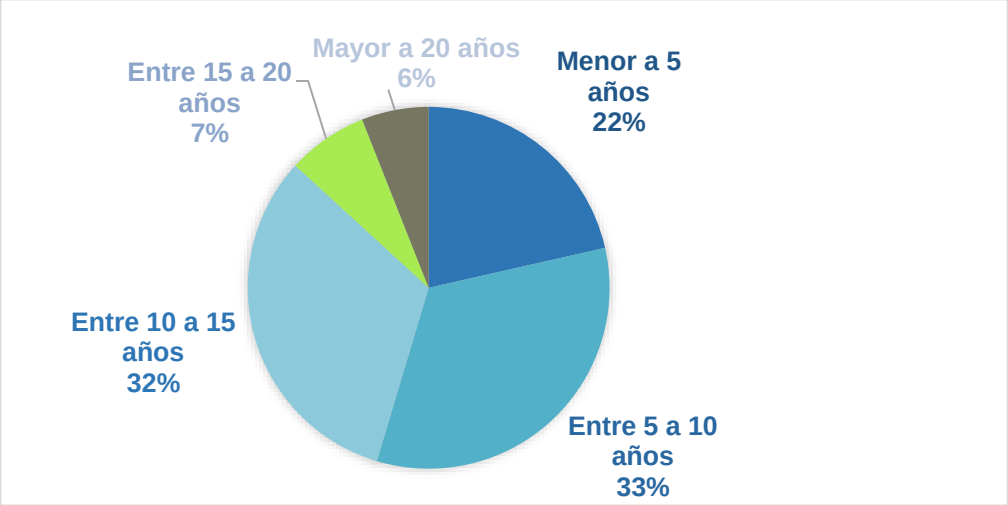
Tabla 5-19 Antigüedad de la oferta de transporte individual por empresa

EMPRESA	Vehículos totales	Porcentaje de empresas%	AÑOS (%)			
			< 20	15-20	14 -10	> 9
Radio Taxi Cone Ltda	1.559	18,5%	1,3%	5,3%	28,2%	65,2%
Cootranstasajero (Coop. De Transp. Tasajero)	1.219	14,5%	3,0%	7,6%	40,1%	49,2%
Transportes San Juan S.A.	982	11,7%	5,7%	6,4%	25,8%	62,1%
Taxis Libres Oriente S.A	790	9,4%	7,2%	14,8%	36,2%	41,8%
Radio Taxi Radio S.A	744	8,8%	2,7%	5,0%	24,9%	67,5%
Cootranscucuta Ltda	679	8,1%	3,2%	8,5%	42,1%	46,1%
Empresa De Transportes Iris S.A.S	683	8,1%	9,7%	16,5%	32,2%	41,6%
Rti (Radio Taxi Internacional Ltda)	612	7,3%	5,2%	10,6%	36,6%	47,5%
Empresa Transporte Guaimaral S.A	386	4,6%	13,0%	8,3%	28,8%	50,0%

EMPRESA	Vehículos totales	Porcentaje de empresas%	AÑOS (%)			
			< 20	15-20	14 -10	> 9
Taxis Palace S.A.	332	3,9%	8,4%	11,1%	29,2%	51,2%
Empresa Corta Distancia	265	3,1%	4,5%	14,3%	18,1%	63,0%
Emp. Transp. Turismo Radio S.A.	104	1,2%	17,3%	21,2%	22,1%	39,4%
Taxsatel	57	0,7%	0,0%	7,0%	19,3%	73,7%
Cotranal (Coop. Transp. Nacional De Pamplona Ltda)	11	0,1%	9,1%	0,0%	72,7%	18,2%
Expreso Bari S.A.S	1	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Extra Rapido Los Motilones	1	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Transportes Ontiveros S.A.S.	2	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura 5-98 Antigüedad del parque automotor de taxis



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Es importante resaltar que en el AMC no existe una restricción que limite el número de taxis que puedan vincularse para la prestación del servicio y/o dejen de prestarlo a empresas legalmente constituidas, para ello, el AMC debería realizan un estudio técnico según lo estipulado en el decreto 172 de 2001 “Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor Individual de Pasajeros en Vehículos Taxi ” que exponga el porcentaje óptimo de utilización productivo por vehículo, el cual debe ser mayor al 80% para establecer alguna restricción a las empresas de taxis en la vinculación de nuevos vehículos.

El vehículo que predomina en el mercado para la prestación del servicio es a base de combustible convencional con una variabilidad en el tipo de marca, línea y carrocería, donde el Chevrolet cuentan con 5.210 autos en total (61,8%) y sus marcas Taxi 7:24 (modelos 2011 -2014) y Chevy Taxi (2018 y 2019) tienen la mayor participación en el grupo del 43,5% y 17,5%; seguido por Hyundai Altos Prime 2012 con 1.401 (16,6%), Kia RIO 2012 y PICANTO EKOTAXI 2016 con 718 (8,5%) y las demás marcas cómo: Renault CITIUS 2008 y SYMBOL 2008, Daewoo CIELO 2001, Jac HFC 7130 A1F 2013, Mazda 323 NT 2001, Geely CK 1.3 GS 2013, Chery COWIN 2014, entre otros con menos de 275 vehículos (> 3% cada marca). El tipo de carrocería empleada es la Hacthback con 51,8% y Sedan

con 46,2%, las demás representan (Cerrada, Coupe, Limosina, Nada, Mixto, Doble Cabina y Station) el 0,3%.

Figura 5-99 Tipo de vehículos del servicio de transporte público individual

Chevrolet , mod. 2019



Huyndai, mod 2016



Kia, mod 2.016



Renault, mod 2.008



Fuente: Elaboración propia, 2022.

No obstante, es importante reconocer que, a pesar del tipo de carrocería o modelo, estos vehículos aportan en la problemática de externalidades negativas propias del transporte individual, ya que, a pesar de prestar un servicio de transporte público, su funcionamiento en términos de movilidad es similar al transporte particular al estar circulando diariamente por la ciudad. En este sentido, los automóviles son los que en gran medida aportan la mayor cantidad de gases de efecto invernadero, por ejemplo, si se considera que un auto tipo SEDAN emite 6 kg de CO2 por cada 15 km recorridos[11], y el promedio diario recorrido de los taxis en el AMC es de 290 km por vehículo, por lo tanto, se están emitiendo en promedio 6,1 millones kg de CO2 a la semana[12], donde el 37,9% de los km diarios recorridos por los taxis los realizan sin pasajeros (dato extraído de las encuesta aplicadas).

5.4.2 Resultados de las encuestas para la caracterización de la oferta

- Tarifas

  La caracterización de la tarifa actual del servicio del transporte público individual se basó de información secundaria de fuentes oficiales y del actual estudio de tarifa de transporte público individual de pasajeros desarrollado por el AMC en el 2022 para establecer el incremento en la tarifa del servicio en los próximos meses, la cual no registraba incrementos desde el 2019; Y complementándose con información de campo.

  La tarifa mínima o carrera mínima regulada es de $5.000 pesos, la cual es la suma del costo antes de iniciar la carrera, denominado *"Banderazo",* de $1.950 y $3.050 por recorrer menos de 3.350 metros valor por unidad oscila entre los $51,14 pesos y el valor por metro de $0,93, registrando una marca entre las 63 a 110 unidades en el taxímetro. El cobro de la tarifa debe realizarse por

[11] Consumo de emisiones por viaje, Etiqueta de eficiencia energética, www.consumovehicular.cl
[12] El 27,2% de los taxistas declaran trabajar mínimo 6 días a la semana y el 68,7% trabajan 7 días a la semana.

medio del "uso obligatorio" del taxímetro, sin embargo, en la actualidad no todos los conductores atacan esta medida, evidenciándose ocasiones en que no lo activan, girado evitando poder visualizar el número de unidades registradas o simplemente no lo tienen instalado.

Por lo tanto, los conductores establecen sus tarifas de acuerdo con su percepción percibida en términos de tiempo y distancia, encontrando como cobro más frecuente es la "tarifa mínima" en un 72%, otro cobro frecuente de la carrera es de $6.000 con un 17%, el 8% de los taxistas por tener recorridos más extensos, sus tarifas oscilan entre los $7.000 a los $10.000 pesos y cómo tarifa máxima se alcanza cobrar en un día laboral es de $12.000 donde solo el 3% de los conductores expresaron que la han cobrado, pero hacen referencia a viajes hacia municipios del AMC que están más alejados de Cúcuta.

Ahora bien, una vez empiece a regir la nueva regulación de la tarifa, se tendrá una tarifa mínima de $5.550, teniendo costo de *Banderazo"* de $2.950 con 54 unidades más el costo del trayecto recorrido o del tiempo incurrido registrando en el taxímetro 100 unidades. De esta forma, la tarifa de Banderazo incremento un 51,3% con respecto a la tarifa actual, incluyendo una reducción de distancia de recorrido en un 24,5% para poder empezar a tener cobro adicional por unidad. El costo por la prestación del servicio aumenta en su tarifa mínima se rige bajo tres parámetros: Valor por metro de $1,00, metros por unidad $55,00 o costo por unidad de $55,00, el último parámetro depende del tiempo con saltos de unidad cada 35 segundos en donde el vehículo se encuentre estacionado o en medio de congestión para los eventuales casos de presentarse accidentes de tráfico o altos niveles de congestión por las horas pico.

Adicionalmente, se presenta un recargo nocturno está comprendido entre las 8:01 p.m. hasta las 4:59 a.m., los días festivos y dominicales; El acceso a la terminal tiene un costo adicional de $1.000 pesos y al Aeropuerto Internacional Camilo Daza de $4.000 pesos. Adicionalmente, según la resolución No 553 del 19 de diciembre de 2019 del AMC el recargo por hora está en $20.000 pesos[13].

A continuación, se presenta una tabla resumen de los parámetros de costo que empezará a regir con la nueva tarifa:

Tabla 5-20. Parámetros operacionales de la tarifa del transporte público individual

Concepto	Unidades	Valor
Valor por unidad cada 55 metros o 35 segundos	1	$ 55
Banderazo o arranque	54	$ 2.950
Carrera mínima	54 -100	$ 5.550
Recargo nocturno a partir de las 8:01 pm a las 4:59 a.m. del día siguiente		$ 1.000
Recargo festivo y dominical		$ 1.000
Recargo aeropuerto		$ 4.000
Festivos y/o dominicales solo aplica un recargo		$ 1.000
Recargo desde el terminal de transporte		$ 1.000

[13] Caracol radio, Sube el transporte público y tarifa de taxis. https://caracol.com.co/emisora/2021/04/22/cucuta/1619095241_591593.html

Concepto	Unidades	Valor
Recargo por hora		$ 20.000

Fuente: Estudio tarifaria de transporte público individual de pasasjeros. AMC, 2022.

- Horario de operación

Una semana laboral típica para el 95,5% de los conductores de taxis oscila entre 6 a 7 días a la semana para tener un total de 28 días al mes trabajando. De acuerdo con lo estipulado en el decreto 0300 de 2019 impone una medida de restricción vehicular denominada “Placa – día” para la circulación en la zona centro incluyendo las vías perimetrales que encierran el área restringida a excepción de la Avenida Libertadores y Diagonal Santander en sus dos calzadas. Esta medida de restricción varía según la semana de cada mes, tal como se muestra en la Figura 5-100, el cual funciona en el horario comprendido entre las 7:00 a.m. a las 11:00 p.m., No obstante, a pesar de las medidas de restricción aun así hay aproximadamente 8.050 taxis circulando al interior del centro de Cúcuta.

Figura 5-100. Restricción vehicular para transporte público individual “Placa -día”

1 SEMANA DEL MES	2 SEMANA DEL MES	3 SEMANA DEL MES	4 SEMANA DEL MES
Lunes 3	Lunes 8	Lunes 3	Lunes 8
Martes 2	Martes 7	Martes 2	Martes 7
Miércoles 1	Miércoles 6	Miércoles 1	Miércoles 6
Jueves 9	Jueves 5	Jueves 9	Jueves 5
Viernes 0	Viernes 4	Viernes 0	Viernes 4

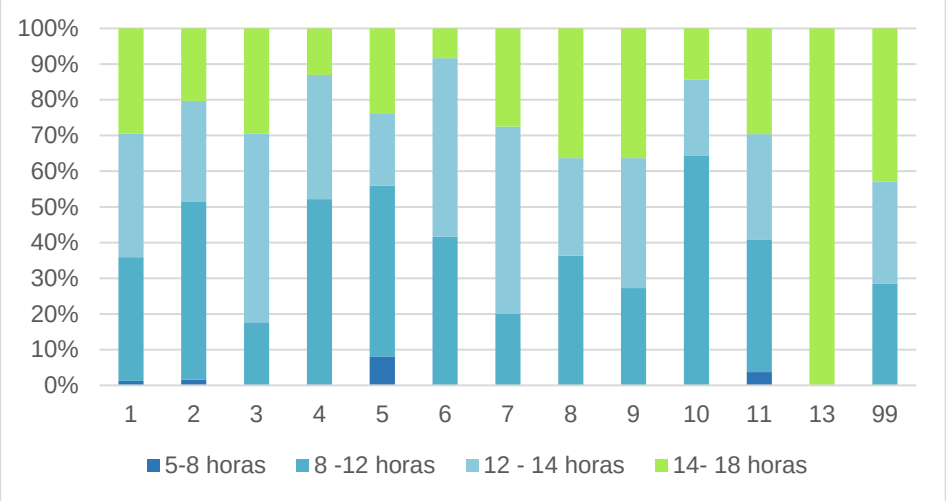
Fuente: Decreto 0300 del 2019, Alcaldía Municipal de San José de Cúcuta.

En ese mismo sentido, el 67% de los taxistas expresan trabajar[14] doble jornada con un promedio de horas laborales en el día es de 14 horas y máximo 18 horas; El 33% trabajan solo una jornada siendo el mínimo de horas trabajadas 5 horas y el máximo 8 horas. Estas extenuantes jornadas laborales se deben principalmente a la necesidad de alcanzar con el producido diario para los costos operativos del vehículo y el sueldo básico mensual para suplir las necesidades de su núcleo familiar, donde el 83% de los conductores se sienten inconformes con la tarifa cobrada, solicitando un incremento regulado.

Con relación a las condiciones físicas, se encontró que el 83,2% de los conductores que respondieron la encuesta presentan algún tipo de discapacidad, principalmente en las empresas Cootranstasajero y la empresa Corta distancia. Sin embargo, en el formato de la encuesta no se especificaba el tipo de discapacidad que presentan, pero a pesar de la discapacidad que pudieran presentar el 64,0% de ellos también trabajan 12 horas al día, al igual que los demás conductores.

[14] Encuesta realizada a conductores de 13 de las 17 empresas legalmente constituidas en el AMC.

Figura 5-101. Distribución de rango de horas trabajabas por un conductor de taxi



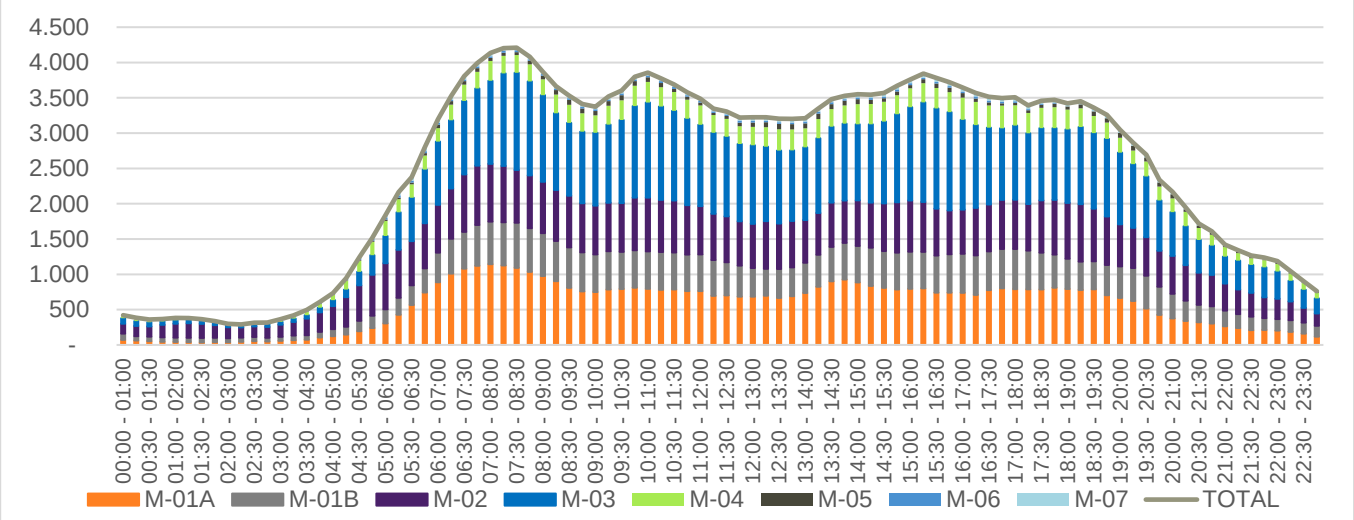
ID	Nombre de empresa
1	Radio Taxi Cone LTDA
2	Cootranstasajero
3	Transportes San Juan S.A.
4	Taxis libres oriente S.A.
5	Empresa de transportes IRIS S.A.S.
6	Cootranscucuta LTDA
7	Radio taxi internacional LDTA
8	Empresa transporte Guaimaral S.A.
9	Taxis Palace S.A.
10	Empresa Corta Distancia
11	Empr. Transp. Turismo Radio S.A.
13	Taxsatel
99	Sin definir

Fuente: Elaboración propia, 2022.

- Distribución de oferta horaria en el AMC

El comportamiento de la oferta diaria se estimó mediante las estaciones maestras ubicadas (En la gráfica M-XX) al interior del municipio de San José de Cúcuta , Los Patios y Villa del Rosario, ver Anexo C-5, la hora de máxima oferta para el transporte público individual se presenta entre las 7:15 a 8:15 de la mañana con un total de 4.210 taxis circulando por los diferentes corredores del AMC, donde los puntos de medición por donde transita el 60% del flujo de taxis se da por la Avenida 8 con Calle 2 y la Diagonal Santander con Avenida La Gran Colombia, y solo el 1% por el Anillo vial con Salida hacia Puerto Santander y en la Calle 7 con Carrera 6 en el municipio de Villa del Rosario. Vale la pena aclarar que se habla de máxima oferta, por que como se presentará más adelante en esta sección hay una considerable cantidad de taxis que transitan vacíos por las calles en busca de pasajeros.

Figura 5-102. Distribución horaria de taxis en el AMC, día típico

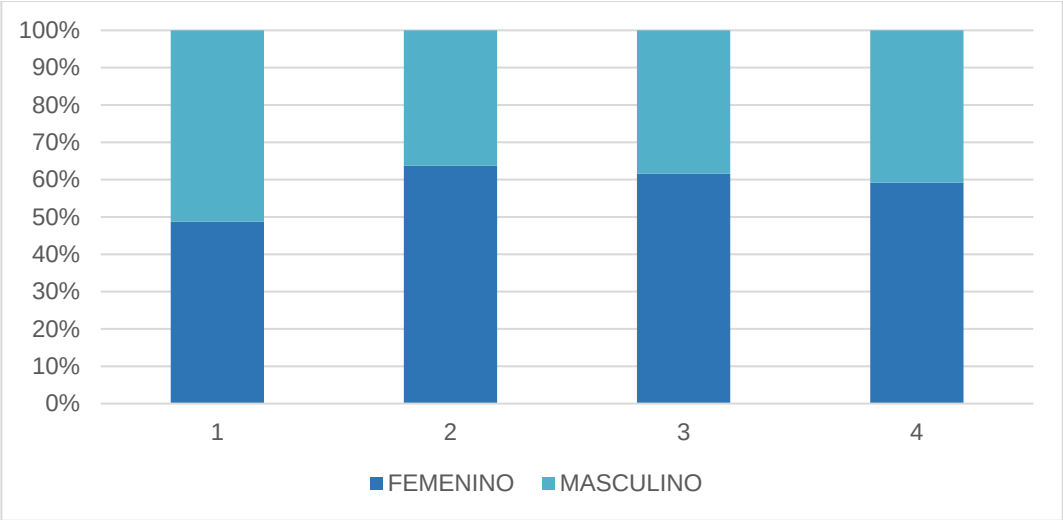


Fuente: Elaboración Propia

- Características de la demanda

De acuerdo con lo declarado por los conductores de taxis se logró caracterizar la demanda de pasajeros en un día típico de trabajo. El promedio de carreras realizadas es 15 carreras/día y 840 carreras/mes, el número máximo de pasajeros diario que pueden llegar a movilizarse en el AMC son 80 pasajeros/día; con el 33% moviliza entre 1 a 20 personas al día, el 48% entre 20 a 40 pasajeros y el 19% expresa movilizar más de 40 personas/día. Complementariamente, de la encuesta a hogares realizada en el presente estudio, se identificó que el 75% de los usuarios de transporte público individual el 91% de ellos corresponden a estrato 3 (53%), 4 (22%) y 1 (16%), en los estratos 2,3 y 4 de los usuarios en promedio el 62% son mujeres, caso contrario para el estrato 1 el uso de este servicio es equitativo (51% hombres y 49% mujeres).

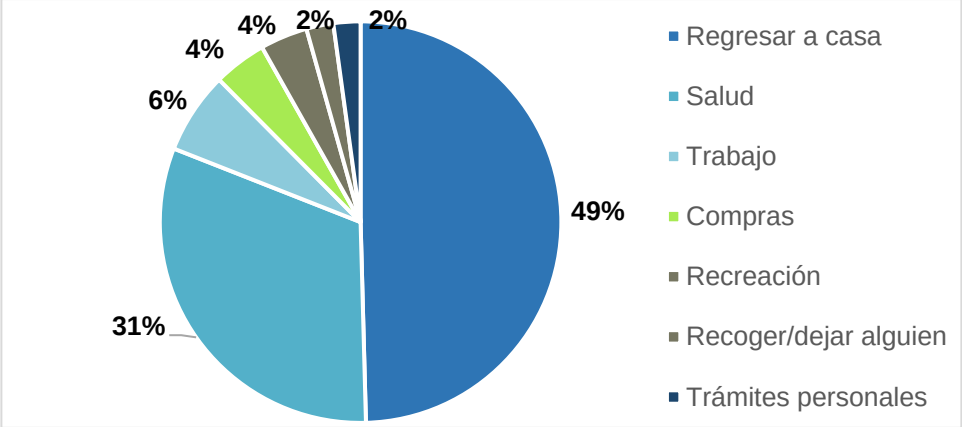
Figura 5-103. Composición usuarios de transporte publico individual por género y estrato



Fuente: Encuesta de hogares del AMC. Elaboración propia, 2022.

Como motivos de viajes que el 49% de los usuarios de este medio de transporte lo realizan para regresar a sus hogares después de su jornada de actividades, seguido por salud con 31% y los demás declarados con menos del 6% como: Trabajo, compras, recreación, tramites, recoger/dejar a alguien y estudio, de esta manera, se evidencia que para los demás “segmentos de demanda” no son atractivos para los usuarios para su movilización.

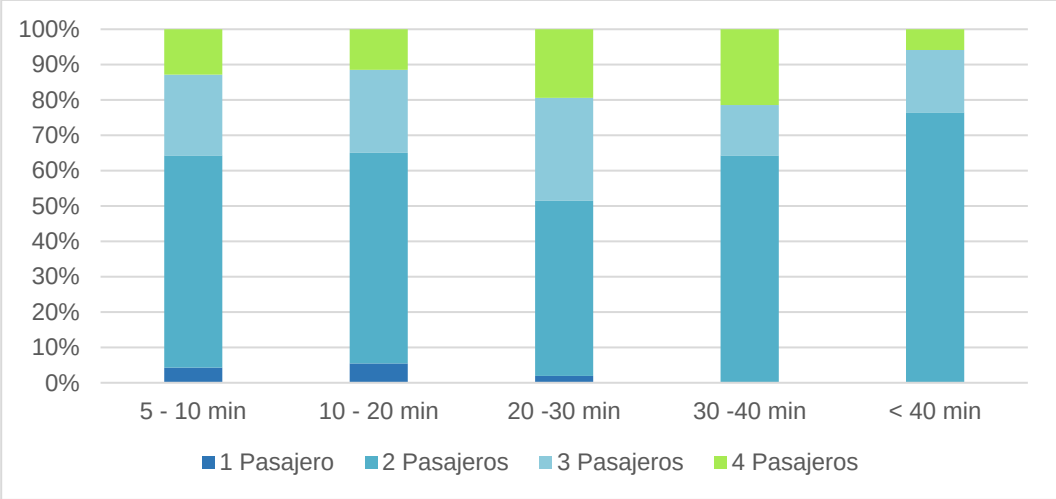
Figura 5-104.Motivos de viaje en transporte público individual en el AMC



Fuente: Encuesta de hogares del AMC. Elaboración propia, 2022.

Ahora bien, El 50% de tiempo frecuente de carrera oscila entre los 10 min a 20 min, el 24% entre 30min a 40 min, el 19% una duración inferior a 10 minutos y tan solo el 3% mayores a 40 minuto. Con relación a los niveles de ocupación el 56,6% de estos servicios movilizan 2 pasajeros, el 25% 3 pasajeros, 4 pasajeros y tan solo 4% 1 pasajero, en donde los niveles de ocupación tienden a mantenerse en los diferentes tiempos más frecuentes de carrera.

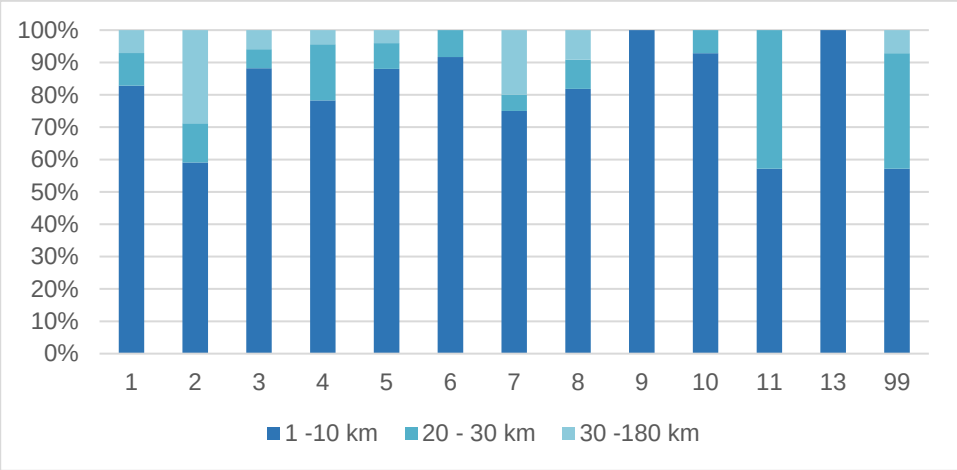
Figura 5-105. Tiempo de carrera más frecuente con relación nivel de ocupación



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Complementariamente, los conductores de las diferentes empresas de transporte público individual que desempeñan labores diferentes a las actividades de turismo, expresan que la longitud recorrida más frecuente declarada varía entre 1 km a 10 km con una participación del 76% durante su jornada laboral y en promedio del 11% entre los rangos de 20 km a 30 km y 30 km a 180 km. Es de resalta que, según información recopilada por el AMC y establecido mediante la resolución 4350, se identificó que la longitud promedio de la carrera es promedio de 3,5km y los kilómetros diarios oscilan en 180 km.

Figura 5-106 Longitud recorrida más frecuente de carreras por empresa de taxi

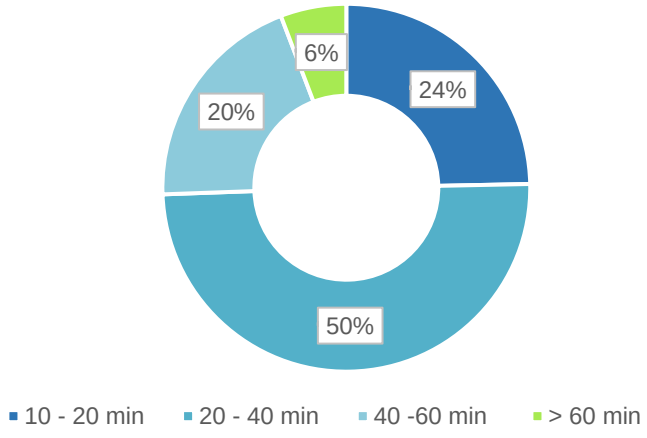


ID	Nombre de empresa
1	Radio Taxi Cone LTDA
2	Cootranstasajero
3	Transportes San Juan S.A.
4	Taxis libres oriente S.A.
5	Empresa de transportes IRIS S.A.S.
6	Cootranscucuta LTDA
7	Radio taxi internacional LDTA
8	Empresa transporte Guaimaral S.A.
9	Taxis Palace S.A.
10	Empresa Corta Distancia
11	Empr. Transp. Turismo Radio S.A.
13	Taxsatel
99	Sin definir

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Los puntos de alta concentración de taxis en el proceso de diagnóstico del PMSS del AMC y que corresponde a los lugares donde se realizó la encuesta de caracterización de operación de este modo de transporte, ubicados en la Figura 5-107, debido a que estos son polos generados y atractores de viajes. Estos lugares soportan y generan problemas de congestión en la movilidad por ser un carril invadido por el parqueo de los taxistas a la espera que tener una carrera donde aproximadamente el 49,8% de ellos permanecen estacionados entre 20 a 40 minutos, 24,7% entre 10 a 20 minutos y el 25,6% más de 40 minutos, ya que son pocos los sitios que cuentan con una bahía de estacionamiento o un carril de estacionamiento legalmente constituido dentro de su diseño vial.

Figura 5-107 Porcentaje de tiempo de espera en paradero



Fuente: Elaboración propia, 2022.

No obstante, existen lugares donde permanecen gran parte del tiempo parqueados en vía son las denominadas “Zonas amarillas” destinados para el parqueo en vía exclusivo de taxistas, que empezaron a operar de manera ilegal como apropiación del gremio transportador, principalmente en zonas de alta atracción y generación de viajes como se presenta en las Figura 5-108 y Figura 5-109.

Estas zonas de estacionamiento se generaron por el gremio a fin de darle un orden a la movilidad, tomando como referencia la medida de gestión de las zonas azules destinadas para parqueo de vehículos particulares. Posteriormente, en el año 2012 por medio de un acuerdo de palabra entre las entidades locales y el gremio de taxista, las zonas amarillas existentes en esa fecha fueron evaluadas y controladas por un periodo de 5 años, luego de este tiempo paso a ser controlado por la secretaria de tránsito, pero sin un documento que las formalice. En el marco del convenio entre el Área Metropolitana y la Unión temporal Cal y Mayor -Deloitte se han identificado 354 zonas amarillas en el AMC, y se están caracterizando en términos de demanda y oferta, ya que, a pesar de contar con un cupo establecido para cada zona, se evidencia que estas se han expandido de manera descontrolada en zonas aledañas a los puntos de estacionamiento autorizado, o esperando cupo para poder ingresar. Otra razón es que algunas zonas han sido apropiadas por empresas de taxis específicas para la prestación del servicio y las demás empresas esperan sus pasajeros en lugares no permitidos.

Figura 5-108 Zona amarilla Centro Comercial Ventura Plaza



Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-109 Zona amarilla Hospital Universitario Erasmo Meoz



Fuente: Elaboración propia

5.4.3 Rutas de transporte público individual colectivo

En las visitas a campo como medida caracterización de la prestación del servicio se evidencio rutas de transporte público individual colectivo, este tipo de servicio es prestado de acuerdo con el Plan Estratégico de Control a la Ilegalidad del municipio de Cúcuta. Aquellos vehículos son identificados por medio de una cinta de color en la parte superior del panorámico, en algunos casos inclusive, utilizan una tabla pegada al extremo derecho del panorámico (silla del copiloto), o, el conductor le hace “la seña con la mano”, y otros no cuentan con ningún tipo de identificación.

Figura 5-110 Identificación de taxis que realizan el servicio individual colectivo.



Fuente: Plan Estratégico Metropolitano de Control al cumplimiento del marco normativo de transporte, Área Metropolitana de Cúcuta, 2022

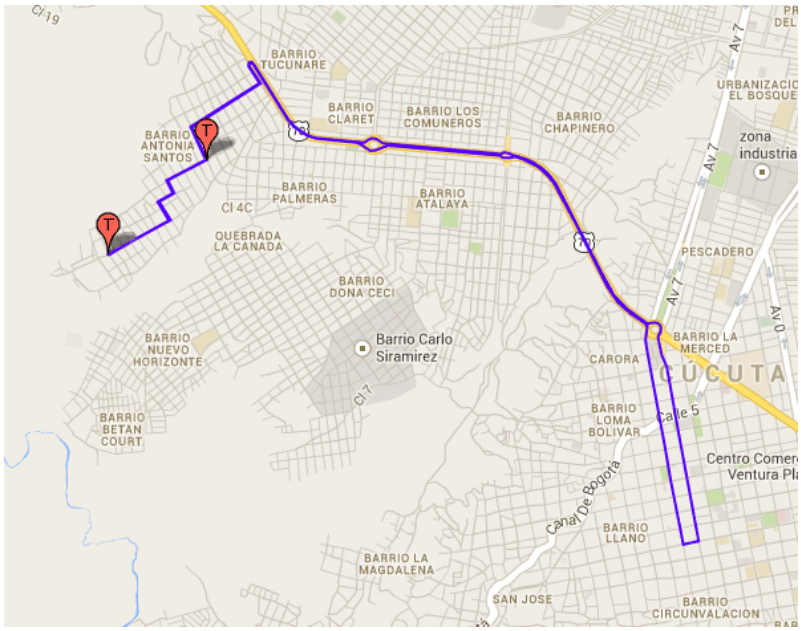
De acuerdo con el Plan Estratégico de Control al Marco Normativo se ha logrado identificar 20 las rutas de transporte público individual colectivo a nivel municipal y metropolitano, tal como se detalla en la Tabla 5-21, convirtiéndose este sistema ilegal qué genera competencia con el sistema de transporte público convencional y municipal por la similitud en los recorridos de rutas, que hasta la fecha no ha sido cuantificada la afectación en la demanda por parte de los entes reguladores locales.

Tabla 5-21 Rutas de servicio de transporte público colectivo identificadas.

No	Nombre ruta	No	Nombre ruta
1	Trayecto Antonia Santos	**11**	Trayecto La Libertad
2	Trayecto doña Nidia – Cenabastos	**12**	Trayecto Santa Ana
3	Trayecto Kennedy	**13**	Trayecto La Aurora
4	Trayecto la Américas	**14**	Trayecto Loma Bolívar – Centro
5	Trayecto nuevo horizonte	**15**	Trayecto Siglo XXI
6	Trayecto Motilones	**16**	Puesto de Salud Toledo Plata
7	Trayecto Belén	**17**	El Escobal (Paradero)
8	Trayecto Claret	**18**	Terminal de Transportes Av. 7
9	Trayecto Comuneros	**19**	Av 6 con Call 7
10	Trayecto El Rosal	**20**	Av 4 entre calles 7,8 y 9

Fuente: Plan Estratégico de Control al Marco Normativo

Figura 5-111 Trayecto de ruta de transporte público individual Colectivo Antonia Santos



Fuente: Plan Estratégico de Control al Marco Normativo

5.4.4 Resultados de los aforos vehiculares.

Por medio de los aforos vehículos se logra contextualizar más la información proveniente de las encuestas realizadas, donde durante los cuatro (4) días de aforo vehicular dentro del lapso de tiempo evaluado (de 8:00 a.m. a 10:00 a.m.), se obtuvo un total de 22.996 taxis que transitaban por los 14 puntos, los días de entre semana tuvieron una mayor participación de flujo de taxis en un 66%, mientras el fin de semana solo el 34%. Se estableció como días de mayor tráfico el martes y día típico entre semana y como día atípico el sábado para el fin de semana.

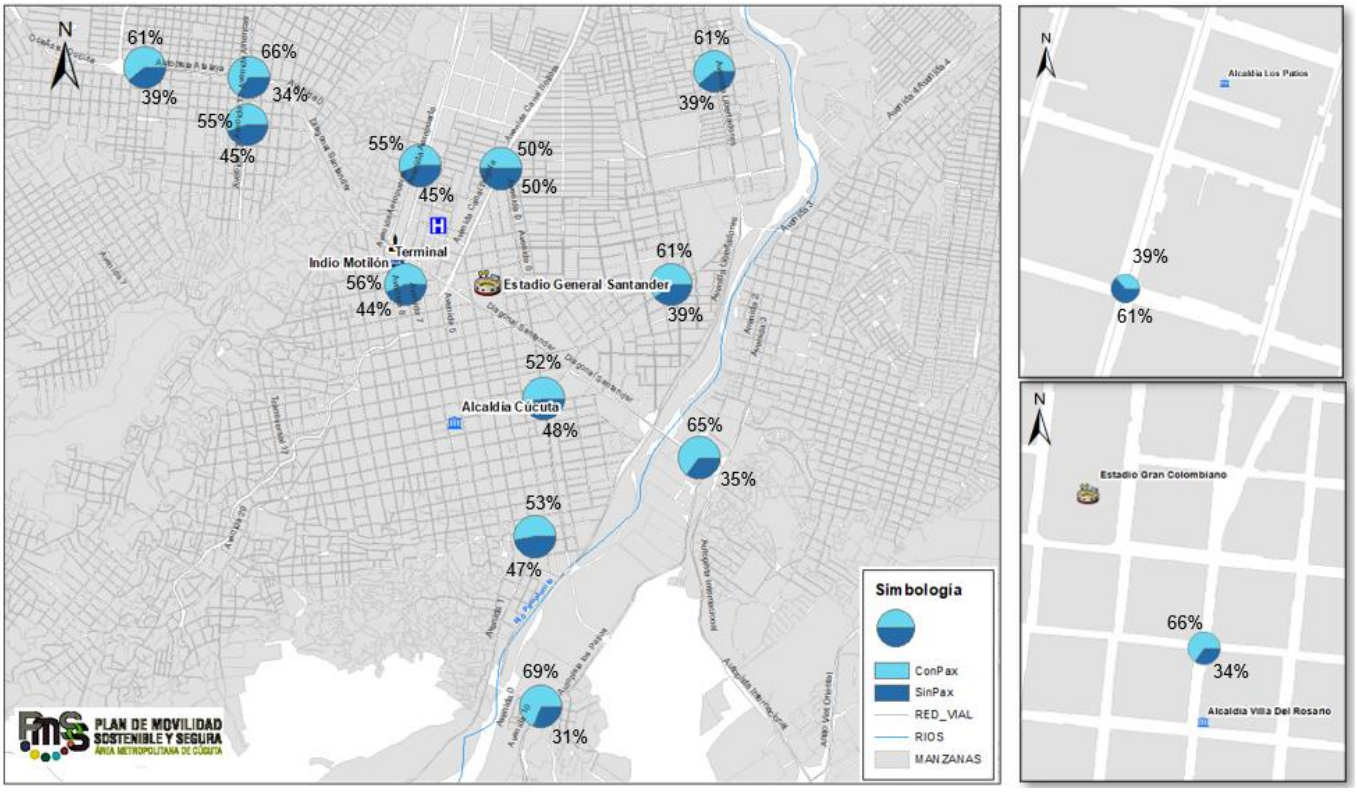
De acuerdo con la dinámica de prestación del servicio de un día típico entre semana, se presenta una circulación aproximadamente de 8.000 taxis por los puntos de aforo seleccionados, de los cuales en promedio el 40% de los taxis recorren las vías principales y zonas con alta demanda sin pasajeros, generando altos niveles de congestión por la constante búsqueda de un servicio por parte de los usuarios y corroborando la sobreoferta en la prestación de este servicio; El 52% con pasajeros y el 8% de estos vehículos no se logró identificar su nivel de ocupación debido a que presentaban vidrios polarizados.

Los puntos más transitados por los taxistas con o sin pasajeros son: Sector San Mateo con diagonal Santander, Redoma El Claret – Autopista Atalaya y edificio de Movistar. De igual manera, dentro de la caracterización se identificaron servicios colectivos “informal”, cómo una alternativa laboral, el cual es ofrecido en ocasiones por los mismos taxistas, siendo estas rutas son competidoras con el sistema de transporte público colectivo (buses) y con los otros taxis ya que ofrecen menores tarifas. En los sitios que se logró identificar fueron: la Redoma El Palustre (8%), Redoma El Claret con Autopista Atalaya (7%) y Sevilla en el retorno Fortín (6%).

Al analizar el municipio de Villa del Rosario, se encontró un comportamiento en los niveles de ocupación similar a la de Cúcuta con un 66% de vehículos con pasajeros y 34% sin pasajeros. Caso contario, se idéntico en el punto de aforo de Los Patios al encontrar que el 61% de los

vehículos iban desocupados y el 39% con pasajeros, esta situación se debe a que los vehículos ingresan al municipio ocupados y en su regreso están desocupados.

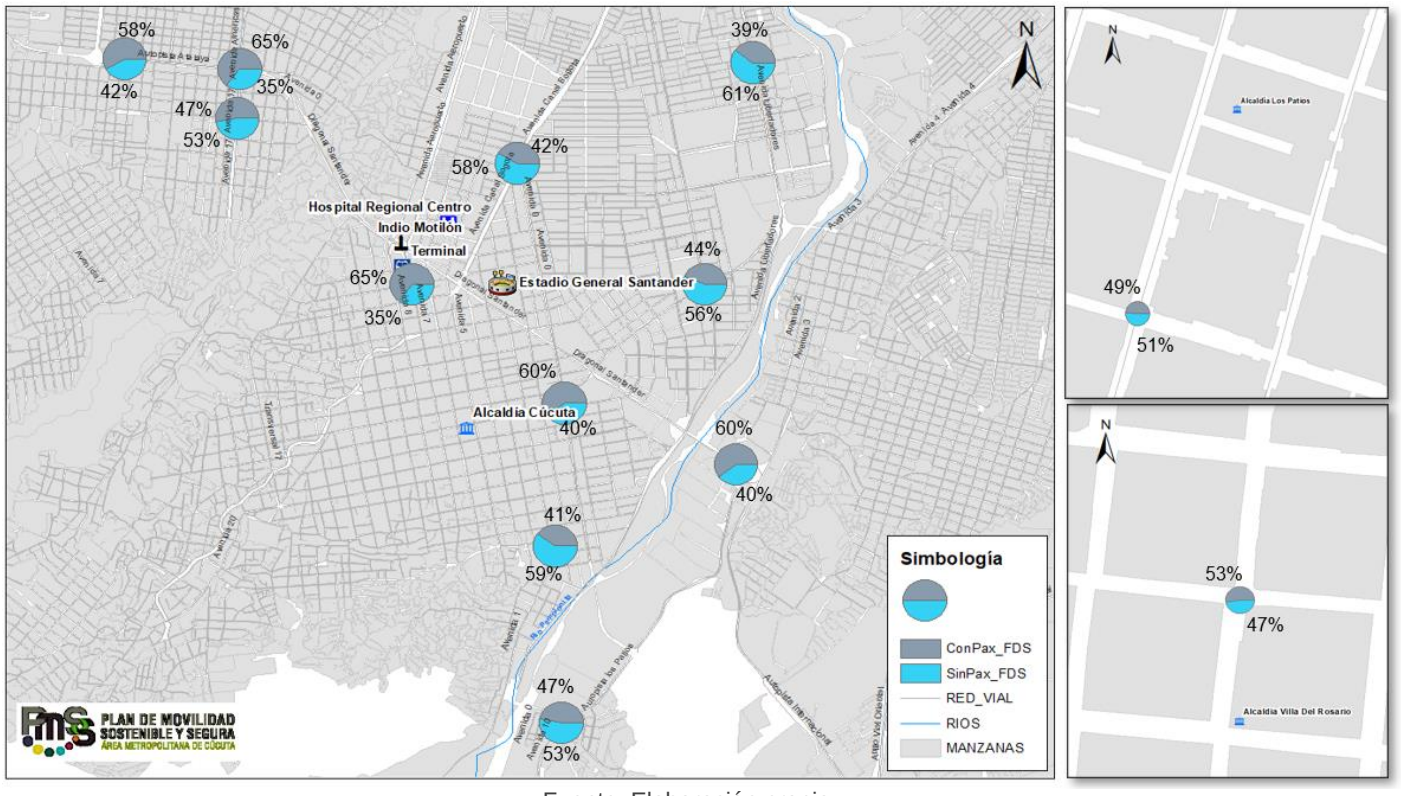
Figura 5-112 Ocupación de vehículos de transporte público individual entre semana.



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al comportamiento para el fin de semana, se presenta una circulación aproximadamente de 4.132 taxis que circularon por los puntos de aforo seleccionados similar al entre semana sobre la vía diagonal Santander, Centro de la ciudad, Atalaya y accesos a Villa del Rosario, por tener por tener presentarse en mayor presencia de vehículos ocupados en promedio de 59%; Los demás puntos a pesar que la variación entre el estado de ocupación no es alta, son más los taxis que pasan desocupados (58%) a aquellos que están ocupados (42%), pudiendo observar que para los findes de semana la mayor parte de los recurridos hacia el municipio de Los Patios y dentro de él. Los vehículos sin identificar el nivel de ocupación tienen una similitud con las cifras de entre semana que llegan al 8%.

Figura 5-113 Ocupación de vehículos de transporte público individual fin de semana.



Fuente: Elaboración propia.

Los puntos más transitados por los taxistas con o sin pasajeros son: Sector San Mateo con diagonal Santander (20%), El terminal (16%) y Redoma El Claret – Autopista Atalaya (15%). Al igual que entre semana también se identificaron servicios colectivos “informal”, cómo una alternativa laboral, con mayor incidencia en: Redoma El Claret con Autopista Atalaya (7%), la Redoma El Palustre y el Terminal (6%), y El edificio Movistar (5%); El punto del terminal se vuelve relevante por la llegada y salida de pasajeros de servicio de transporte público municipal y movistar por su cercanía con el centro comercial Ventura por ser un gran polo atractor de viajes por el ofrecimiento servicios varios para planes familiares.

Ahora bien, de acuerdo identificado a través de las encuestas realizadas a los taxistas, cuando ellos se encuentran sin pasajero, el 74% expresan que emplean hasta 10 kilómetros en busca de un servicio, el 29% entre 20 a 30 kilómetros e incluso el 7% ha llegado a transitar hasta 60 kilómetros. Este tipo de situaciones evidencian el gran desafío que tiene este tipo modo de transporte para mejorar la rentabilidad del sistema sin que este generé considerables externalidades negativas para la movilidad, principalmente de San José de Cúcuta por ser el núcleo de los recurridos. Sin embargo, de acuerdo con el estudio de tarifa de transporte público individual de pasajeros desarrollado por el AMC en el 2022, que fue desarrollado un extenuante trabajo mediante estudios de campo, periódicas mesas trabajo con taxistas y empresas prestadoras del servicio, se evidencia que los kilómetros recorridos sin pasajeros estandarizado en todo el AMC es mayor alcanzando los 63 kilómetros.

5.4.5 Medidas para mejoramiento del servicio

Se destaca las iniciativas por el AMC en estudios de movilidad y entre ellos poder caracterizar el servicio de transporte público Individual de manera subjetiva a través de mesas de trabajo que puedan dar resultados asertivos en las acciones para atacar todas aquellas brechas que existentes en la prestación del servicio que van más allá de parqueo, vehículos que contaminan el ambiente y tarifas no reguladas. A partir de esto se han generado una serie de medidas de gestión para mejorar el servicio por medio de campañas de sensibilización hacia la legalidad tanto del conductores de taxis cómo acciones para combatir la informalidad con plataformas digitales y otros vehículos particulares, educación vial, acciones para la prestación de servicio incluyente con las personas más vulnerables, acciones para renovación de la flota e incrementos de la tarifa de acuerdo las necesidad operativas y salariales de los conductores donde el pasado 6 de mayo del 2022 se realizó la socialización de la nueva regulación de la tarifa anual del transporte público individual, la cual no había subido desde el año 2019. Complementariamente, se promueve la sensibilización hacia los ciudadanos y ciudadanas del AMC en la movilización legal y seguro.

Figura 5-114 Medidas de gestión al transporte público individual.



Fuente: Área Metropolitana de Cúcuta. 30 de septiembre del 2021 a 10 de mayo del 2022.[Imagen de Instagram]. Recueperado de: https://www.instagram.com/areametropolitanadecucuta/.

5.5 TRANSPORTE PRIVADO

Parte fundamental en el diagnóstico de las dinámicas de movilidad del AMC es la caracterización del transporte privado, que comprende el automóvil, la motocicleta y el transporte especial (el transporte de carga se analiza en un capítulo 5.6), siendo los dos primeros los medios más representativos en la composición del tránsito del AMC.

En este sentido, en primer lugar, se indagó sobre la dimensión y composición del parque automotor registrado en el AMC, para lo cual se contó con información oficial publicada por el RUNT y

consignada en la Resolución 0047 de 2022 de la Alcaldía de San José de Cúcuta. De acuerdo con estas cifras, el parque automotor registrado en el AMC representa la mayoría del parque automotor del departamento de Norte de Santander y en 2021 alcanzó cerca de 370.000 vehículos registrados en 2021, de los cuales cerca de 250.000 correspondían a motocicletas, con una participación superior al 60% en consistencia con la media nacional.

En relación con la distribución del parque automotor por municipios, la Resolución 0047 de 2022 de la Alcaldía de San José de Cúcuta señala que en Cúcuta particularmente predomina el parque automotor registrado tipo automóvil o campero con cerca del 94% de participación, situación opuesta a la registrada en Los Patios donde la participación de motocicletas sobre el total de vehículos registrados asciende al 97%, mientras que en Villa del Rosario las motocicletas representan un 66% del parque automotor. Así, el 53% de los automóviles y camperos que conforman el parque automotor de los tres municipios más importantes del AMC están matriculados en Cúcuta, seguido de Villa del Rosario con una participación del 40%; en tanto que en términos de motocicletas Cúcuta representa apenas el 1% del parque automotor registrado, siendo predominante el registro en Los Patios con el 76% de participación de este mercado.

En relación con el uso de tecnologías limpias dentro del parque automotor en el AMC, las cifras publicadas por el Ministerio de Transporte señalan que en la región se han vinculado cerca de 100 vehículos híbridos y eléctrico entre 2020 y 2021, con una representación aún baja dentro del mercado de vehículos, y significativamente menor a la penetración que tienen estas tecnologías en otras regiones como Bogotá D.C., donde en el mismo periodo se han registrado 2.448 vehículos nuevos de la misma configuración y 1.321 vehículos exclusivamente eléctricos.

Otro aspecto importante a indicar es el carácter binacional que tiene la dinámica de viajes en el AMC, presentándose una participación significativa de vehículos de placa extranjera provenientes de Venezuela, lo cual se ha acentuado con el cierre de la frontera y el registro de internación de las placas, habilitado a partir de las disposiciones del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 e iniciado en 2019, alcanzándose a la fecha la internación de cerca de 45.000 vehículos, tal que aproximadamente 1 de cada 10 vehículos del AMC son de placa extranjera, denotando su importancia en el tráfico de la región.

Por otro lado, cabe señalar que, de acuerdo con información publicada por el RUNT, cerca del 50% del parque automotor registrado en la zona no presenta SOAT vigente y otro 63% del parque automotor no cuenta con registro técnico mecánico vigente; situación que resulta particularmente crítica en las motocicletas donde el 60% no cuenta con el SOAT vigente y el 71% sin revisión técnico mecánica vigente.

De acuerdo con información publicada por la Asociación Nacional de Movilidad Sostenible, el municipio Villa del Rosario está en la posición catorceava a nivel nacional en términos de registro anual de vehículos con hasta 5.317 matriculados anualmente según cifras de 2021, seguido en la posición quinceava justamente por Cúcuta con 3.013 vehículos registrados anualmente, sumando en conjunto el 94% de los vehículos registrados anualmente en el departamento de Norte de Santander, tal que Los Patios y demás municipios del AMC no destacan entre los de mayor registro de vehículos anual a nivel nacional; lo anterior denota el crecimiento que tiene el ingreso de vehículos al AMC a través de Villa del Rosario, destacando además que el incremento en la tasa de registro de vehículos anuales en el AMC ha aumentado un 30% entre las cifras reportadas en 2012 y en 2021.

Con base en este panorama de la magnitud del transporte privado, a continuación, se realizará la caracterización de estos medios teniendo en cuenta aspectos tales como velocidades, volúmenes vehiculares y demás características que permitan determinar el comportamiento de este tipo de vehículos en el AMC.

5.5.1 Pico y placa

De acuerdo con las normativas consultadas, en el AMC se han adoptado desde 2012 restricciones a la circulación del transporte particular y público individual basados en las medidas de “Pico y Placa”, reglamentado por el Decreto 0300 del 28 de febrero de 2019, que modificó el anterior Decreto 0239 de 2017, el cual operaba de manera semejante a la adoptada por el Decreto 0300 de 2019 aunque con una modificación en los días restringidos para cada placa. El alcance de la medida se detalla a continuación:

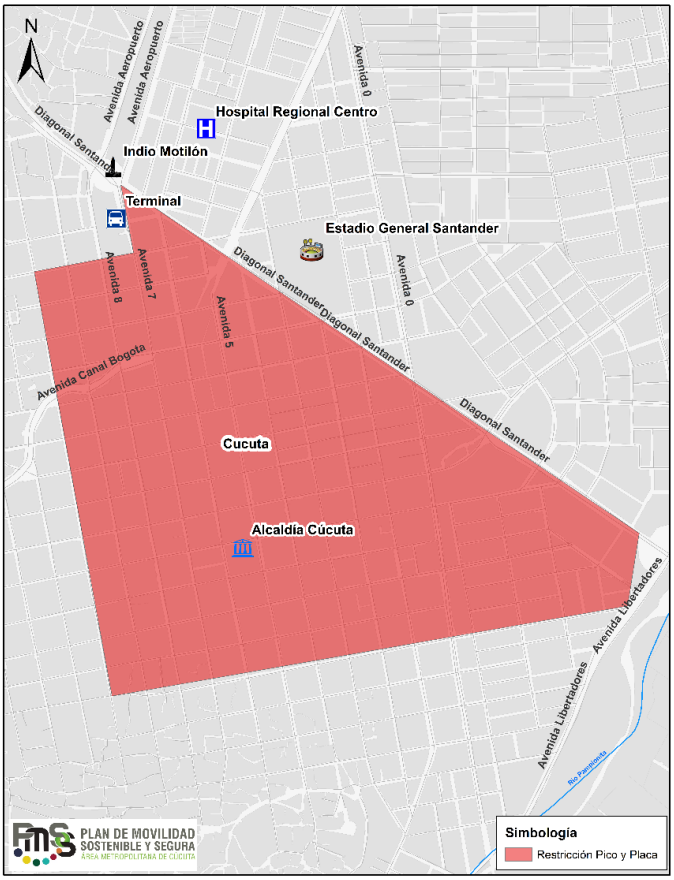
Se restringe durante todo el día entre las 7:00 y 19:00 la circulación dentro de toda la ciudad de Cúcuta y el AMC, exceptuando el anillo vial, para los vehículos de placa nacional fuera del AMC y placas extranjeras, considerando los dos últimos dígitos de la placa cada día: lunes placas 1 y 2, martes placas 3 y 4, y así sucesivamente.

Para los vehículos matriculados en el AMC se restringe la circulación dentro del polígono mostrado en la Figura 5-115; de lunes a viernes entre las 07:30 AM hasta las 09:00 AM, entre las 11:30 AM hasta las 13:30 PM y desde las 17:30 PM hasta las 19:00 PM, exceptuando festivos y fines de semana, de acuerdo a los últimos dígitos de la placa, siguiendo la misma disposición de dígitos por día descrita anteriormente.

Cabe señalar que la configuración del polígono de restricción en la zona centro del AMC definida para todos los vehículos, incluidos los de placas registradas en el AMC durante los periodos de mayor congestión, se constituye en una oportunidad para implementar medidas de gestión de la demanda complementarias y de mayor efectividad como una zona de bajas emisiones, cobros por congestión o incluso un proyecto de estacionamiento regulado en vía, las cuales serán evaluadas oportunamente en la formulación de proyectos del PMM. Así mismo, esta configuración permite la conformación de estacionamientos periféricos entorno al área de restricción y el desarrollo de proyectos orientados al transporte como la propia Terminal de Transporte, que podrán ser formulados dentro del PMM.

Adicionalmente, para los vehículos de transporte público individual se restringe la circulación entre las 7:00 y 23:00, un dígito de placa al día, de tal forma que el mismo vehículo tiene restricción cada dos semanas.

Figura 5-115 Polígono sector con pico y placa

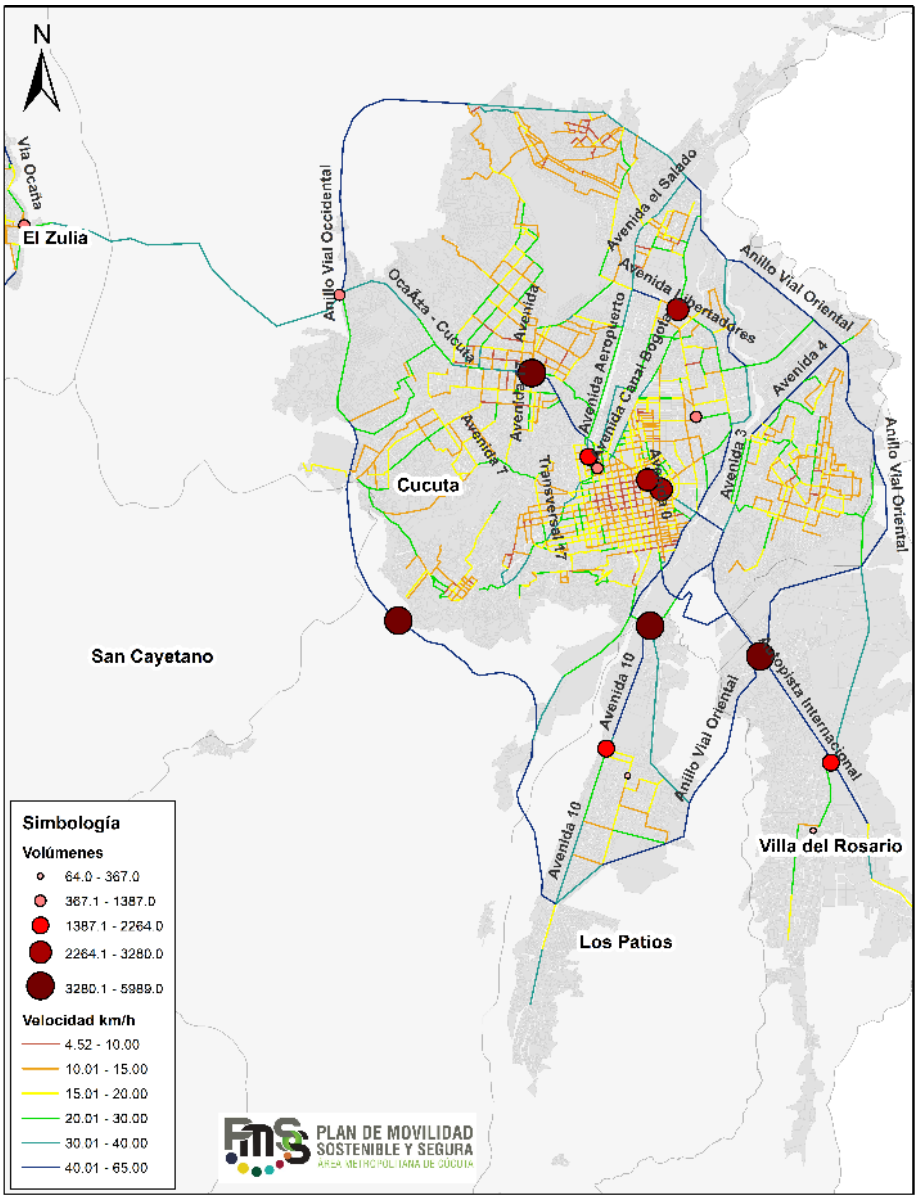


Fuente: Elaboración propia, con base en Decreto 0300 de 2019

5.5.2 Dinámicas de movilidad del transporte privado

Por otra parte, en cuanto a las dinámicas de movilidad, la Figura 5-116 presenta la intensidad de volúmenes vehiculares del transporte particular presentado en la hora de máxima demanda general en las principales intersecciones del AMC, contrastada con la velocidad de los corredores principales, tal que las grandes concentraciones de volúmenes vehiculares se presentan sobre los Anillos viales Oriental y Occidental y la Autopista Internacional con volúmenes de aproximadamente 5.000 vehículos privados en la hora considerando ambos sentidos, mientras que en un segundo orden de intensidad se identifican la zona centro de la ciudad de Cúcuta y la Avenida Libertadores con hasta 3.000 vehículos privados en la hora sumando ambos sentidos, destacando que aunque el centro de Cúcuta no presenta los mayores volúmenes vehiculares, presenta las menores velocidades de circulación en la red metropolitana por la invasión del espacio público y la densidad de dispositivos de control semafórico. Entre tanto, en los municipios de El Zulia, Los Patios, Villa del Rosario y San Cayetano la concentración de volúmenes es baja, situación que se analiza con mayor detalle a continuación por municipio.

Figura 5-116 Intensidad de volúmenes de transporte privado AMC

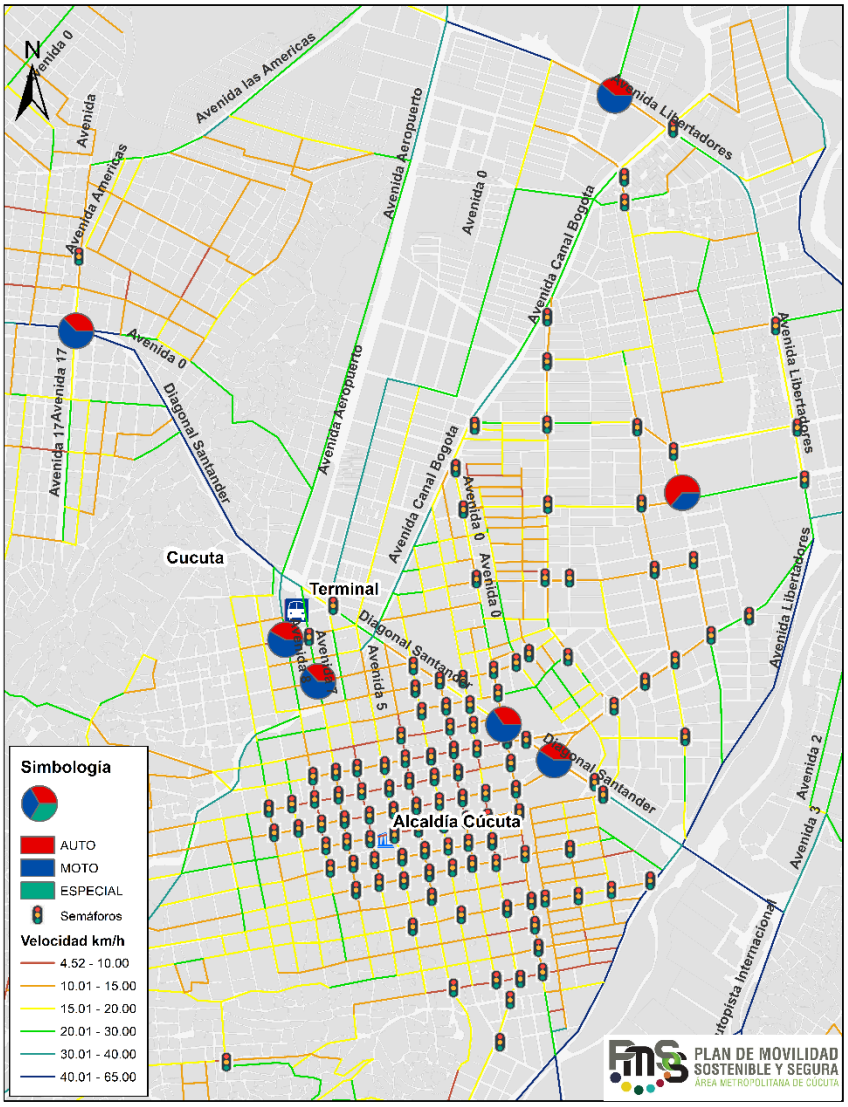


Fuente: Elaboración propia

5.5.2.1 Dinámica de movilidad en Cúcuta

En cuanto a los volúmenes que se concentran en el centro de Cúcuta, la Figura 5-117 presenta a mayor detalle el comportamiento del trasporte privado en esta zona, teniendo en cuentas las velocidades de la red y la semaforización existente.

Figura 5-117 Interacción del transporte privado centro de Cúcuta

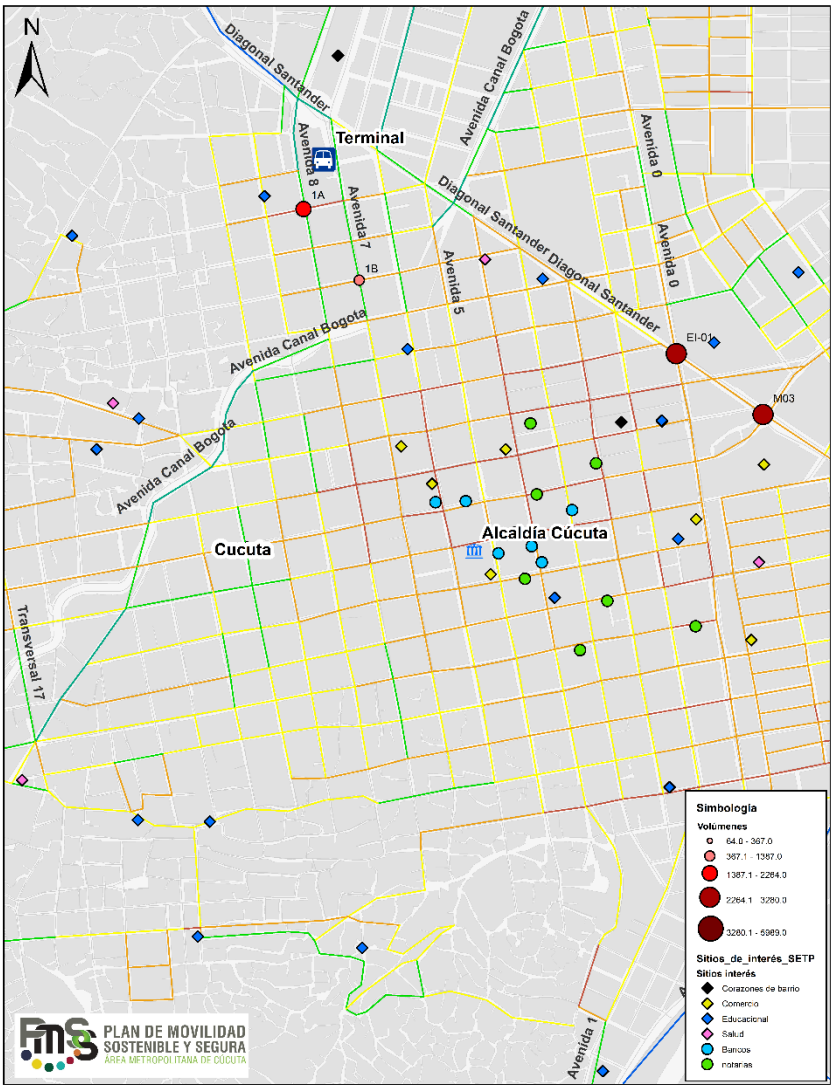


Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, vale la pena tener en cuenta que las motos son el vehículo privado con mayor participación en los volúmenes vehiculares representando el 61% en promedio en participación del total caracterizado, mientras que la participación del auto particular presenta el 38.5% en promedio y la del vehículo especial es escasa con apenas un 0.5% en promedio de participación.

La dinámica de movilidad en el centro de la ciudad de Cúcuta presenta volúmenes vehiculares de hasta 2.000 vehículos mixtos por hora en las vialidades (la mayoría unidireccionales), mayoritariamente motocicletas, explicada principalmente por el potencial como atractor de viajes del sector en actividades como: comerciales, hoteleras, educativas, bancarias y de trámites, como se observa en la Figura 5-118, qué permiten la interacción de los flujos de transporte privado en esta zona.

Figura 5-118 Principales sitios atractores en el centro de Cúcuta



Fuente: Elaboración propia

Los flujos de transporte privado en el centro de Cúcuta están condicionados por la restricción de pico y placa descrita anteriormente, a pesar de lo cual se presentan altos niveles de congestión, reflejados en las bajas velocidades que maneja la red en la zona, las cuales oscilan entre los 4 y 20 km/h. Estas velocidades se explican por la alta confluencia de flujos y la alta densidad de semáforos en la zona como se aprecia en la Figura 5-119, en dónde se tienen semáforos en la mayoría de intersecciones, pero particularmente por la ocupación del espacio público con comercio ambulante que ocupa tanto andenes como parte de la calzada, tal y como se observa en la Figura 5-120situación que conlleva a la ocupación de la calzada por cuenta de los peatones que no pueden circular por el andén restándole capacidad a la vía y exponiendo la seguridad de los actores viales.

Figura 5-119 Ocupación de calzada en el centro de Cúcuta



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-120 Comercio ambulante sobre calzada, Cúcuta



Fuente: elaboración propia

Figura 5-121 Comercio ocupando calzada, Cúcuta



Fuente: Elaboración propia

Entre tanto, las vías aledañas al centro de Cúcuta, es decir la Diagonal Santander al norte, la Avenida Libertadores y la Avenida Guaimaral presentan altos volúmenes de transporte privado (aproximadamente 3.000 vehículos mixtos hora en ambos sentidos) teniendo en cuenta que son vías de contorno a la restricción del pico y placa para vehículos matriculados en el AMC, además de ser vías que dan conexión con el municipio al municipio de El Zulia y con el Aeropuerto Camilo Daza. Adicionalmente, se observa que en el corredor de la Diagonal Santander las velocidades oscilan entre los 15 y 20 km/h, permitiendo mejor circulación de los vehículos que en el centro a pesar de tener mayor intensidad de tráfico debido a que se tiene mayor capacidad, menor densidad de semáforos en el tramo analizado y no se presenta ocupación del espacio público. La Avenida Libertadores por su parte presenta velocidades entre los 20 y 40 km/h debido a una menor densidad de semáforos sobre el corredor de estudio; finalmente, la Avenida Guaymaral presenta velocidades entre los 25 y 40 km/h debido, de igual forma, a la densidad semafórica de la zona.

Así, pese a los altos volúmenes presentados en estas vías de contorno, se observa que no se evidencia congestión de las vías a causa de la poca densidad semafórica en los corredores analizados, lo cual conlleva a una menor permeabilidad peatonal. Al igual que en el centro, se tiene que la moto predomina como el vehículo del transporte de privado con mayor participación en los flujos vehiculares con un 53% en promedio de participación, seguido del auto con el 46.5% de participación y el vehículo especial con apenas el 0.5% de participación.

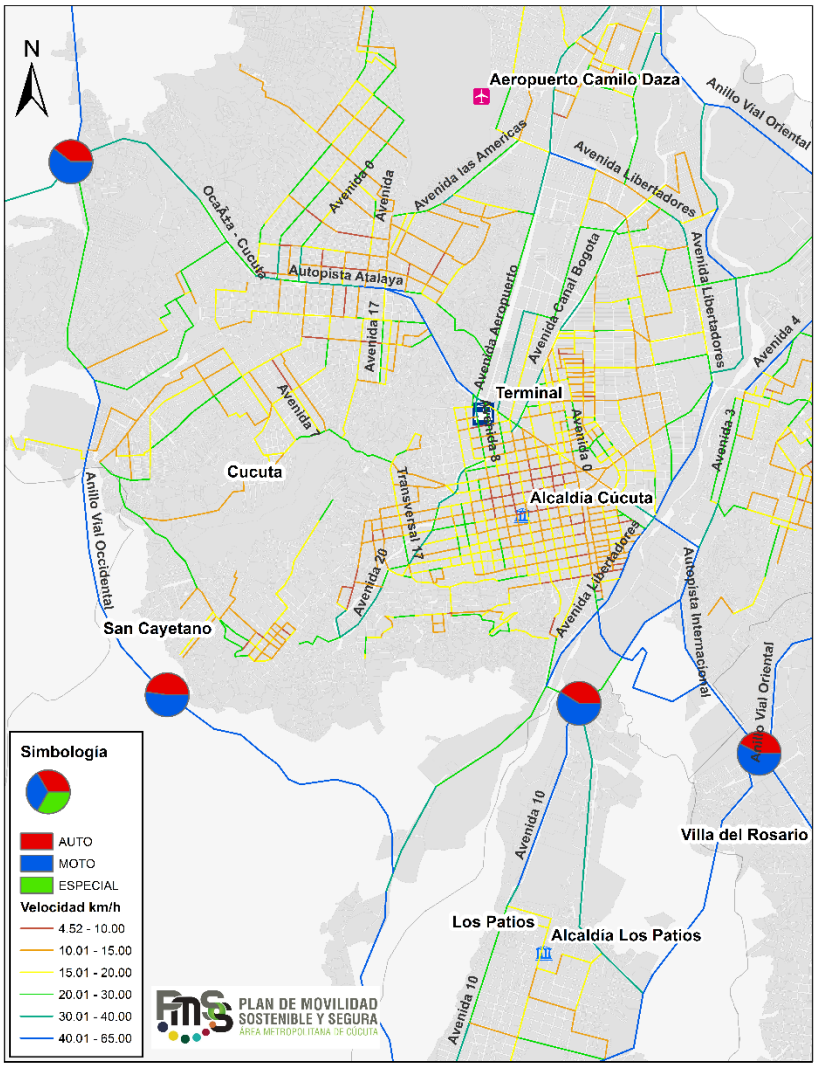
En términos generales, se evidencia que el transporte privado tiene como principales destinos el centro de la ciudad y la Comuna 2 (centro oriente) con restricción de pico y placa en el centro que regula la intensidad de flujos, conectándose los viajes desde las comunas periféricas a través de las vías periféricas que circundan al centro, con una alta densidad y congestión en el centro por la invasión del espacio público y la densidad semafórica; mientras que en las vías periféricas las velocidades de circulación son significativamente mayores ante la baja densidad de semáforos, lo cual favorece la velocidad de vehículos particulares en detrimento de la accesibilidad y permeabilidad peatonal.

5.5.2.2 Dinámica de movilidad Anillos Viales y Autopista internacional

Si bien en el centro Cúcuta se observa una concentración de volúmenes vehiculares de transporte privado considerable, los anillos viales y la Autopista Internacional, que permite conexión entre los municipios del AMC, presentan en su mayoría los volúmenes vehiculares de transporte privado más altos registrados en los conteos vehiculares realizados, esto debido principalmente a las necesidades de movilización de los habitantes del AMC entre los diferentes municipios que la conforman y a que en estos corredores no se cuenta con la restricción de pico y placa existente en la ciudad de Cúcuta permitiendo la libre circulación de vehículos matriculados y no matriculados en el AMC por esta zona. La Figura 5-122 presenta el comportamiento del transporte privado en esta zona.

Según la Figura, se tiene que, el vehículo particular con mayor participación en todos los casos es la motocicleta con el 57% en promedio de participación, mientras que el automóvil tiene el 42.6% en promedio de participación, y finalmente el servicio especial cuenta con un escaso 0.4% en promedio de participación, presentando una situación semejante al caso de los volúmenes de Cúcuta. De igual forma, la mayor concentración de flujos vehiculares de transporte privado, se presenta a la altura del Puente San Rafael x Avenida Panamericana con más de 5.900 vehículos por hora de transporte privado circulando, seguido del Anillo Vial Occidental x Vía Tonchalá con más de 4.400 vehículos de transporte privado circulando en la HMD y el tercer punto con mayor carga vehicular se localiza sobre el Anillo Vial Orienta x Autopista San Antonio en el Municipio de Villa del Rosario con más de 4.000 vehículos de transporte privado, permitiendo concluir así que el mayor flujo vehicular se desplaza entre los municipios de Cúcuta a Los Patios y Villa del Rosario en consistencia con el modelo de ocupación del territorio y la dinámica de actividades. Entre tanto, otras conexiones metropolitanas como la que conduce hacia El Zulia presentan volúmenes horarios inferiores a los 1.000 vehículos en ambos sentidos.

Figura 5-122 Interacción del transporte privado Cordón externo AMC



Fuente: Elaboración propia

Si bien la concentración de volúmenes en estas vialidades es considerable, se observa que las velocidades oscilan entre los 30 y 60 km/h permitiendo así que en su mayoría los vehículos logren circular con velocidad a flujo libre sobre estos corredores, esto debido a la tipología de vías, a la sección transversal de las mismas y a la ausencia de semáforos; sin embargo, como se muestra en la Figura 5-123 en algunos casos se observan situaciones de parqueo sobre las calzadas y carga y descarga de mercancías en sitios críticos que ocasionan disminución de la capacidad de la vía para los vehículos y pueden llegar a ocasionar demoras e incluso siniestros viales.

Figura 5-123 Invasión de la calzada por parqueo en Vía Avenida 10

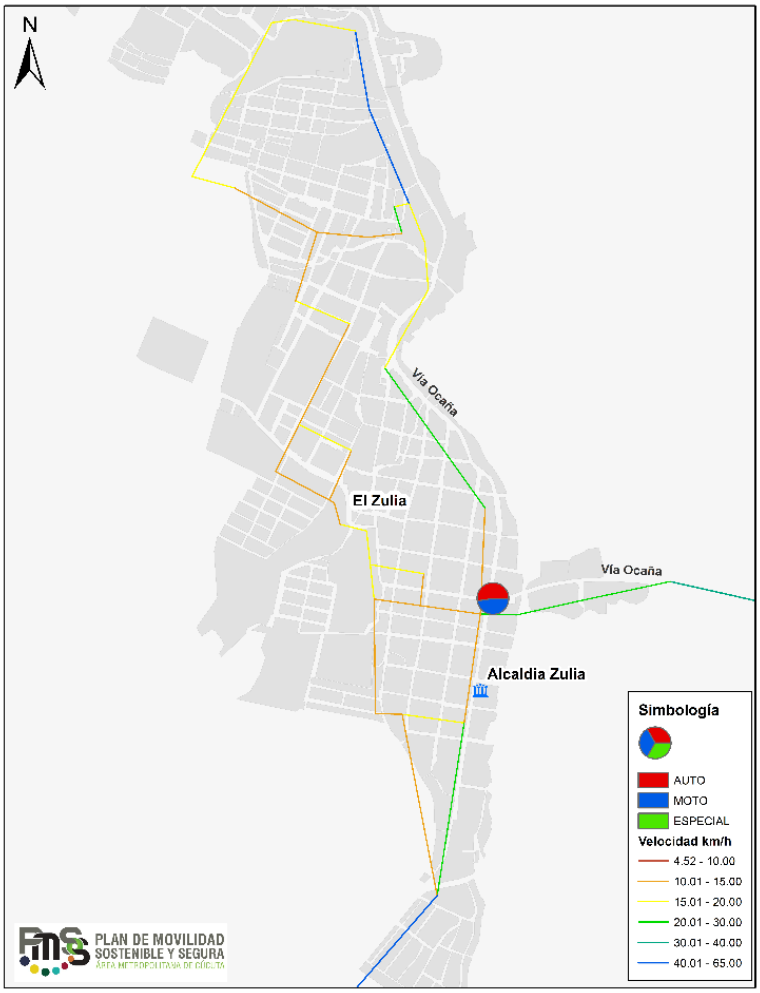


Fuente: Elaboración propia

5.5.2.3 Dinámicas de movilidad en los municipios del AMC aledaños a Cúcuta

Para el municipio de El Zulia, se tiene que, se presenta la mayor concentración de vehículos de transporte privado en la intersección de la Ruta 70 con Calle 5, en cercanías al centro del municipio, en este caso como se ha mencionado, no se cuenta con medida de pico y placa por lo que los vehículos pueden circular libremente por el municipio, sin embargo, la intensidad vehicular de este punto resulta mucho menor que la presentada en Cúcuta y los Municipios de Los Patios y Villa del Rosario. La Figura 5-124, presenta el comportamiento de los volúmenes vehiculares para este punto, en dónde se aprecia que contraria a la situación de Cúcuta y el Anillo vial, en este caso, el auto predomina en la composición vehicular con el 52% de participación, seguido de la motocicleta con el 47.9% de participación y en último lugar el vehículo especial con apenas un 0.1%.

Figura 5-124 Interacción del transporte privado El Zulia

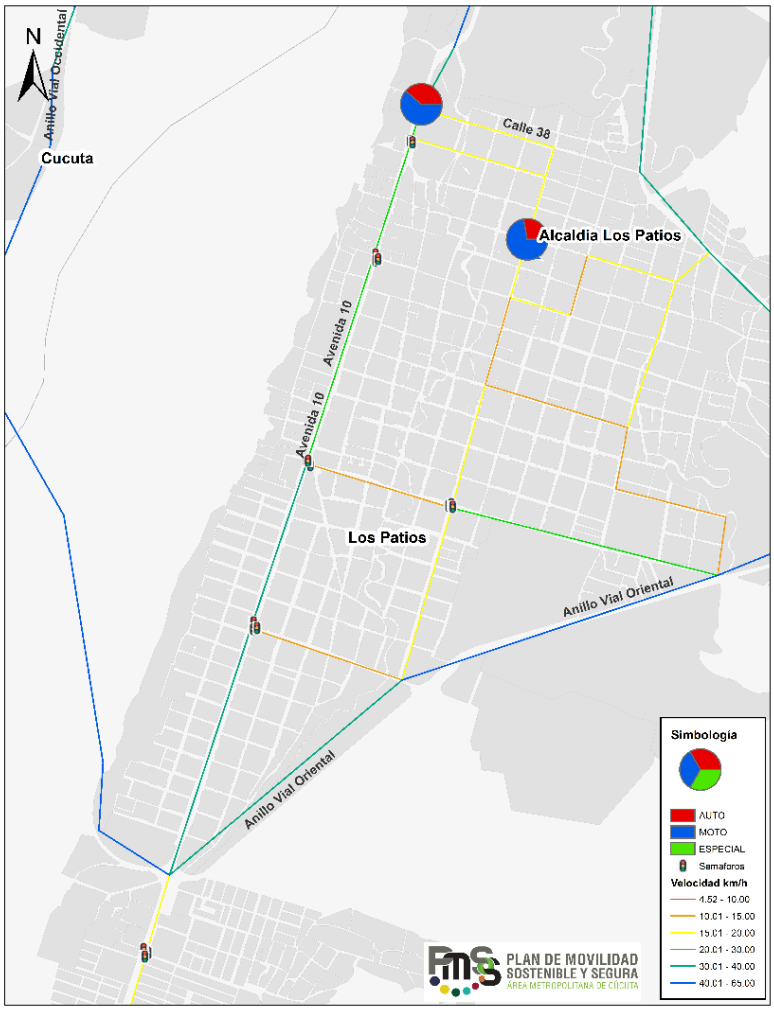


Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, a pesar de que la Ruta 70 es una vía de conexión intermunicipal, presenta velocidades entre los 15 y 30 km/h, teniendo en cuenta que brinda acceso y salida al municipio de El Zulia, además de encontrase en cercanías al centro del municipio en dónde se desarrollan actividades administrativas y de comercio, como se aprecia en la Figura 5-124.

En el municipio de Los Patios se tiene que, se presenta una concentración de volúmenes importante en la Avenida 10 con Calle 38, esto debido a que la Avenida 10 es el corredor principal de Los Patios y lo atraviesa longitudinalmente de Norte a Sur y Sur a Norte. Como se observa en la Figura 5-125, en este caso al igual que en Cúcuta y los corredores periféricos, se tiene que la motocicleta es el vehículo de transporte privado con mayor participación con el 61%, seguido del automóvil con el 38% y en último lugar el vehículo especial con el 1%.

Figura 5-125 Interacción del transporte privado Los Patios



Fuente: Elaboración propia

De igual forma, se observa que, las velocidades en el corredor de la Avenida 10 oscilan entre los 20 y 40 km/h, a pesar de tener una concentración importante de vehículos y la presencia de semáforos en varias intersecciones, esto se explica quizá debido a la configuración del corredor, ya que al ser doble calzada permite la circulación de vehículos de manera rápida.

Por su parte, la concentración de volúmenes en el centro de Los Patios es menor, y al igual que la periferia, prima la motocicleta con el 72% de participación, seguida del automóvil con el 28%. Así mismo las velocidades se reducen hasta los 12 km/h por cuenta de la sección transversal de los corredores y la densidad de sitios de interés, además de situaciones como el parqueo en vía y el comercio ambulante que restan capacidad a las vías, tal y como se observa en la Figura 5-126.

.

Figura 5-126 Invasión de calzada por estacionamiento Redoma los Patios



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-127 Invasión de calzada por parqueo en vía Avenida 10 con calle 30 Los Patios



Fuente: Elaboración propia

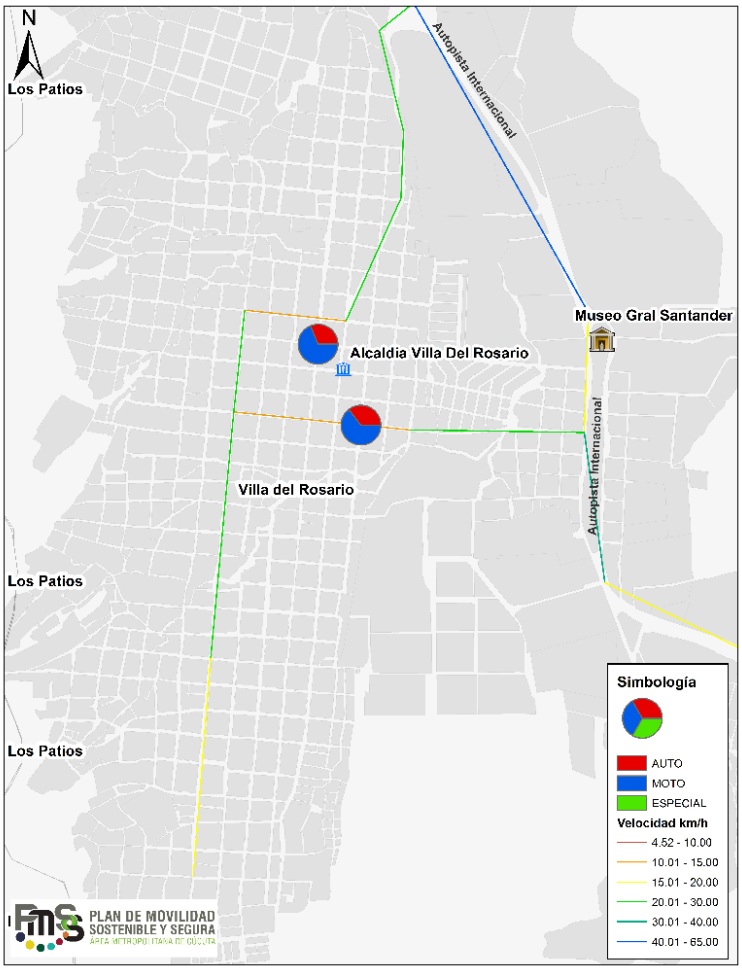
Figura 5-128 Estacionamiento en vía y ventas ambulantes centro Los Patios



Fuente: Elaboración propia

Si bien, las vías de contorno de Villa del Rosario presentan una concentración de volúmenes elevada, en el centro del municipio se observa que los volúmenes de transporte privado son reducidos. Como se aprecia en la Figura 5-129, y al igual que en Los Patios y Cúcuta, la motocicleta tiene mayor participación con el 67% en promedio, seguida del automóvil con 33% restante.

Figura 5-129 Interacción del transporte Villa del Rosario



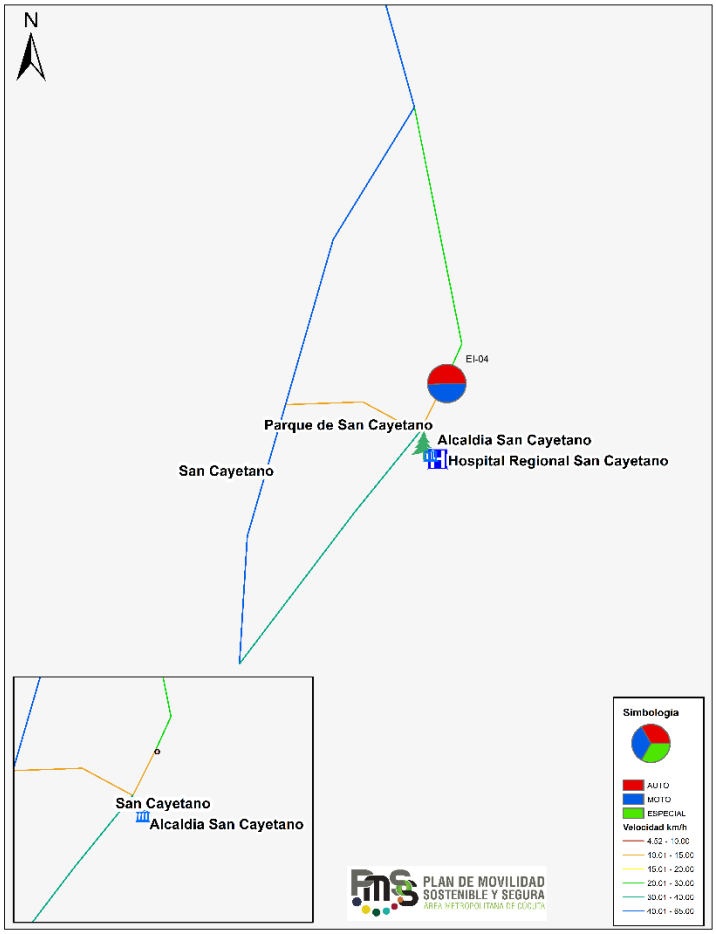
Fuente: Elaboración propia

De igual forma, se observa que si bien, hacia la periferia las velocidades son altas, en el centro de Villa del Rosario estas oscilan entre los 10 y 20 km/h, esto debido seguramente a aspectos tales como alta densidad de vehículos circulando, parqueo en vía y ocupación por comercio ambulante que reduce la capacidad de las calzadas y a la atracción de viajes por cuenta de la presencia de sectores administrativos, de servicios, comerciales y demás para la realización de trámites o actividades.

Finalmente, para el municipio de San Cayetano, se tiene una baja concentración de volúmenes con apenas 289 vehículos de transporte privado circulando en la hora, con una composición vehicular del 52% para automóviles y 48% para motocicletas, como se observa en la figura mostrada a continuación.

.

Figura 5-130 Interacción del transporte privado San Cayetano



Fuente: Elaboración propia

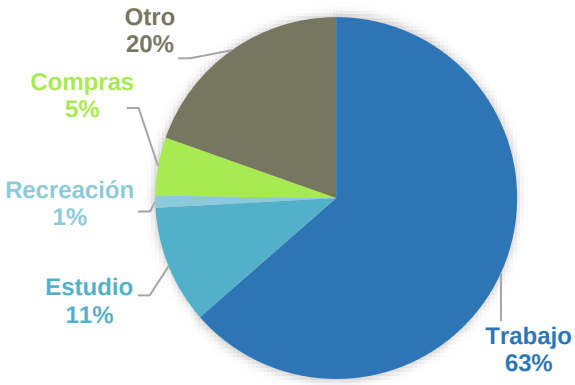
En definitiva, se observa una mayor preponderancia de las motocicletas en la composición vehicular del transporte particular al interior de los municipios del AMC, con mayores intensidades de flujo en la conexión entre Los Patios y Villa del Rosario con Cúcuta, así como el Anillo Vial, con altas velocidades de circulación, exceptuando los tramos urbanos sobre los municipios de Los Patios y Villa del Rosario por la ocupación indebida del espacio público. En menor orden de magnitud se destacan las conexiones de vehículos desde El Zulia y San Cayetano, a raíz de una menor intensidad de relaciones socioeconómicas y participación demográfica de estos municipios del AMC.

5.5.2.4 . Resultados Encuestas OD de interceptación

Como se mencionó anteriormente en el capítulo 4.5, estas encuestas son realizadas con el fin de identificar las características básicas de los viajes de la demanda existente, tales como origen y destino, tiempos y motivo de viaje y algunos comportamientos que sean de importancia para el estudio de diagnóstico. En ese orden de ideas, como primer análisis se tiene el motivo del viaje en donde se puede apreciar en la Figura 5-131, que el motivo principal es el de Trabajo con una participación de 63% seguido del motivo de viaje Otro con una participación de 20%, seguido el motivo de viaje Estudio con una participación de 11%, con esta información se puede buscar incentivar a los estudiantes el

uso del transporte público para que este porcentaje migre a este sistema y por último se encuentra el motivo de viaje compras y recreación con una participación de 6%.

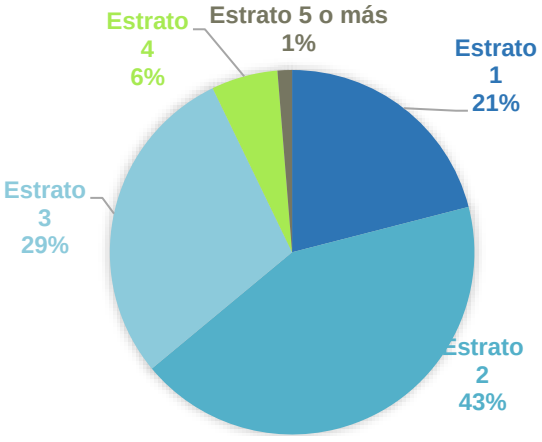
Figura 5-131 Motivo de viaje



Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar el motivo de viaje, se evalúo el estrato socioeconómico de los pasajeros y pasajeras, como se muestra Figura 5-132, gran parte de este porcentaje se encuentra en los estratos 2 y 3 cuya participación corresponde a un 72%, seguido de estrato 1 con una participación de un 21%, el estrato 4 con una participación de 6% y por último el estrato 5 o más tienen una participación de solo el 1%.

Figura 5-132 Estrato socioeconómico



Fuente: Elaboración propia

Seguido al analizar el estrato socioeconómico se evalúo la duración de éste en donde de acuerdo con la información recopilada para autos y motos, gran parte de los viajes se encuentran en un rango entre 0 a 30 minutos. En la Tabla 5-22 se presenta el porcentaje de participación de los tiempos de viajes en auto, en donde el 75% de los viajes que tienen una duración menor a 30 minutos y el 25% restante corresponde a viajes mayores de 30 min, lo que indica que el mayor porcentaje de estos viajes son de corto a mediano tiempo lo cual es un factor para migrar a otros medios de transporte como lo es las ciclas, caminatas o transporte público.

Tabla 5-22 Tiempo de viaje autos

Duración de viaje	% de usuarios
0 - 15 minutos	38%
15 - 30 minutos	37%
30 - 45 minutos	8%
45 - 60 minutos	9%
Más de una hora	8%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5-23 se presenta el porcentaje de participación de los tiempo de viajes en moto, en donde el 52% de los viajes que tienen una duración menor a 15 minutos y el 37% corresponde a viajes mayores de entre 15 a 30 minutos y solo el 11% corresponde a tiempos de viaje mayor de 30 minutos, lo que indica que el mayor porcentaje de estos viajes son de muy corto tiempo, debido a que las motos realizan maniobras de adelanto de vehículos, excesos de velocidad entre otros.

Tabla 5-23 Tiempo de viaje motos

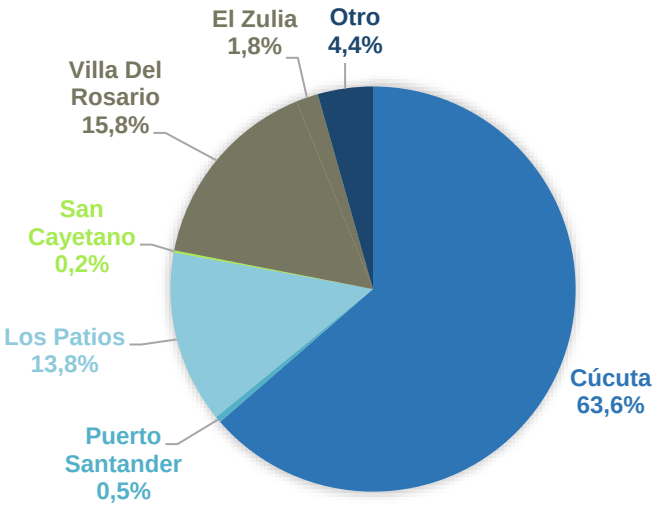
Duración de viaje	% de usuarios
0 - 15 minutos	52%
15 - 30 minutos	37%
30 - 45 minutos	5%
45 - 60 minutos	5%
Más de una hora	1%

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, es importante analizar que dada la ubicación geográfica de Cúcuta y ser zona fronteriza con el país vecino resulta importante analizar si la población es extranjera o nacional, obteniendo como resultado que el 98% de la población es nacional, de manera que no se evidencia una gran población extranjera.

En la Figura 5-133 se puede apreciar los orígenes de los viajes de autos de las personas encuestadas, donde en su mayoría los viajes tienen como origen la Cúcuta con 63,6%, seguido se encuentra el municipio de Villa del Rosario el cual tiene una participación del 15,8%, seguido tenemos el municipio de los patios con un 13,8%, municipios como el Zulia, San Cayetano y Puerto Santander tienen un poco menor de participación pues suman tan solo un 2,5% y los viajes a otros municipios fuera del Área Metropolitana de Cúcuta un 4,4% de participación. La proporción de viajes es poca en los municipios San Cayetano (16) y Puerto Santander (44) a las otras debido al alto flujo que se tiene en el municipio de Cúcuta con un total de 5.685 viajes.

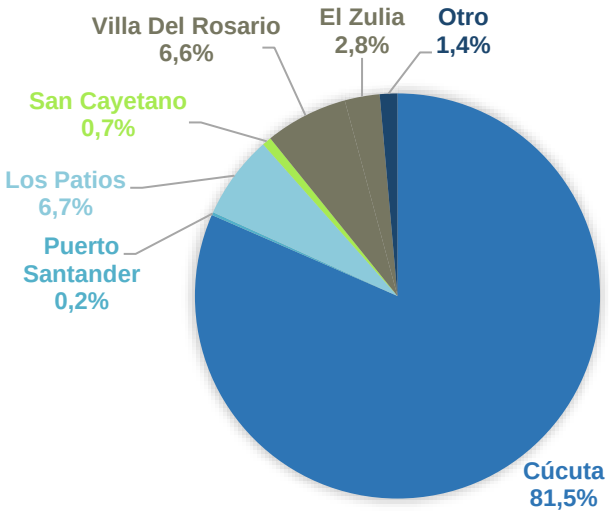
Figura 5-133 Orígenes de viaje autos



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 5-134 los orígenes de los viajes en motos su mayoría tienen como origen a Cúcuta con 81,5%, seguido tenemos el municipio de los patios con un 6,7%, luego se encuentra el municipio de Villa del Rosario el cual tiene una participación del 6,6%, municipios como el Zulia, San Cayetano y Puerto Santander tienen un poco menor de participación pues suman tan solo un 3,7% y los viajes a otros municipios fuera del Área Metropolitana de Cúcuta solo un 1,4% de participación.

Figura 5-134 Orígenes de viaje motos

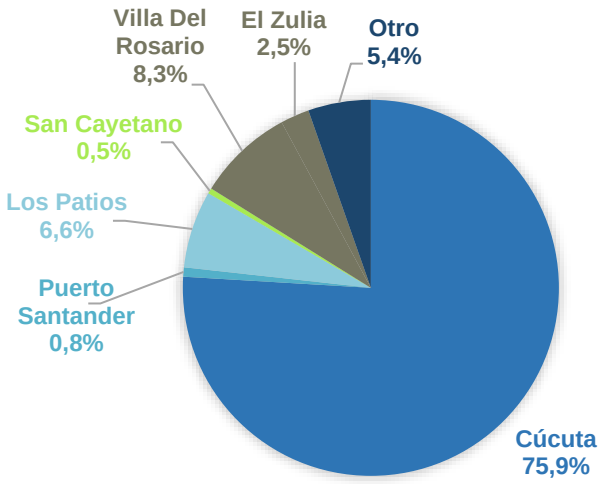


Fuente: Elaboración propia

Al realizar el mismo ejercicio, pero con los destinos como se observa en la Figura 5-135 se obtiene que en su mayoría los viajes en autos se llevan a cabo dentro de Cúcuta, pues cuenta con una participación del 75,9%, seguido tenemos el municipio Villa del Rosario de con un 8,3% y en tercer

lugar Los Patios con una participación del 6,6%, en este caso los municipios del Zulia, Puerto Santander y San Cayetano toman un poco más de fuerza y ya suman una participación del 3,8%, al igual que los viajes a otros municipios fuera del Área Metropolitana de Cúcuta un 5,4% de participación.

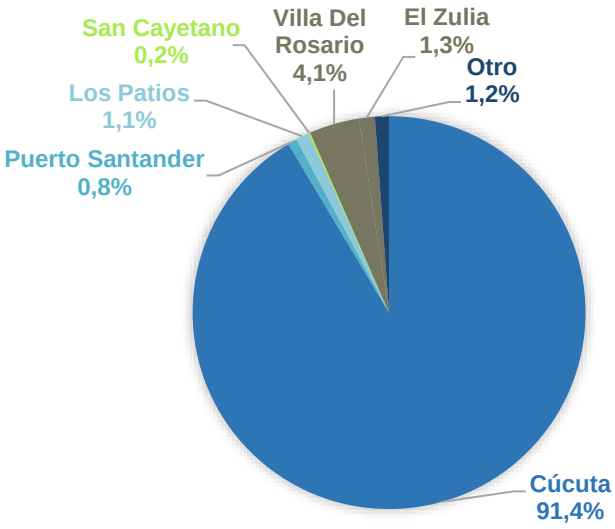
Figura 5-135 Destinos de viaje autos



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 5-136 los destinos de los viajes en motos su mayoría son hacia Cúcuta con 91,4%, luego se encuentra el municipio de Villa del Rosario el cual tiene una participación del 4,1% y los otros municipios del Área Metropolitana de Cúcuta presentan una participación que suman tan solo un 3,4% y los viajes a otros municipios fuera del Área Metropolitana de Cúcuta solo un tienen un 1,2% de participación.

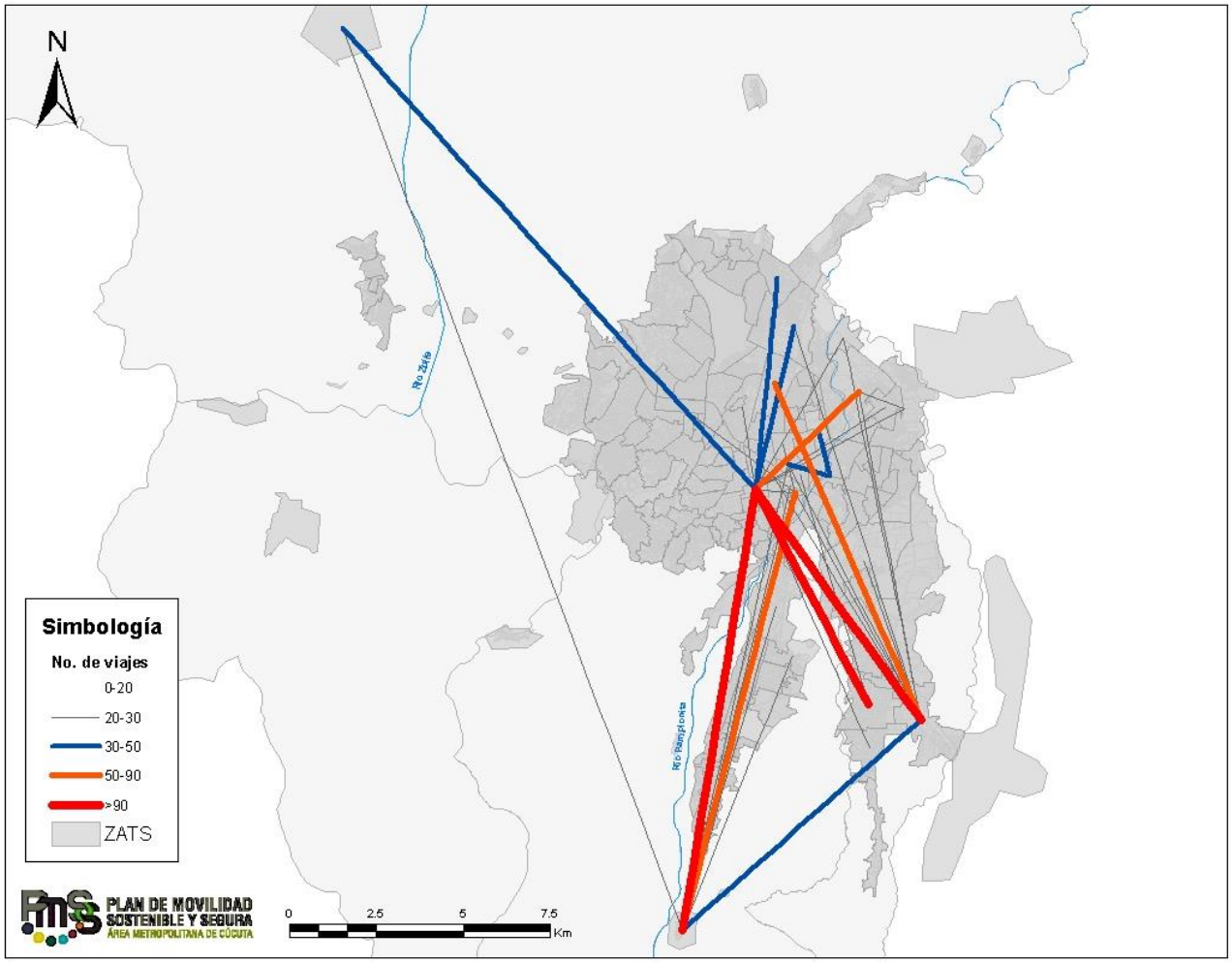
Figura 5-136 Destinos de viaje motos



Fuente: Elaboración propia

Complementario al análisis anterior se presenta en la Figura 5-137 parte de las líneas de deseo obtenidas posterior al procesamiento de las encuestas de origen – destino de autos, en donde se puede aprecian que de las zonas externas al Área Metropolitana de Cúcuta que tienen como destino la salida de Pamplona. De hecho, se puede apreciar que hay interacción importante entre los municipios de Villa Rosario y Los Patios con las zonas medias y altas de Cúcuta, pues las líneas rojas resaltan que se presentan un gran flujo de viajes entre esas zonas, debido a que superan los 90 viajes por par O-D.

Figura 5-137 Líneas de deseo autos

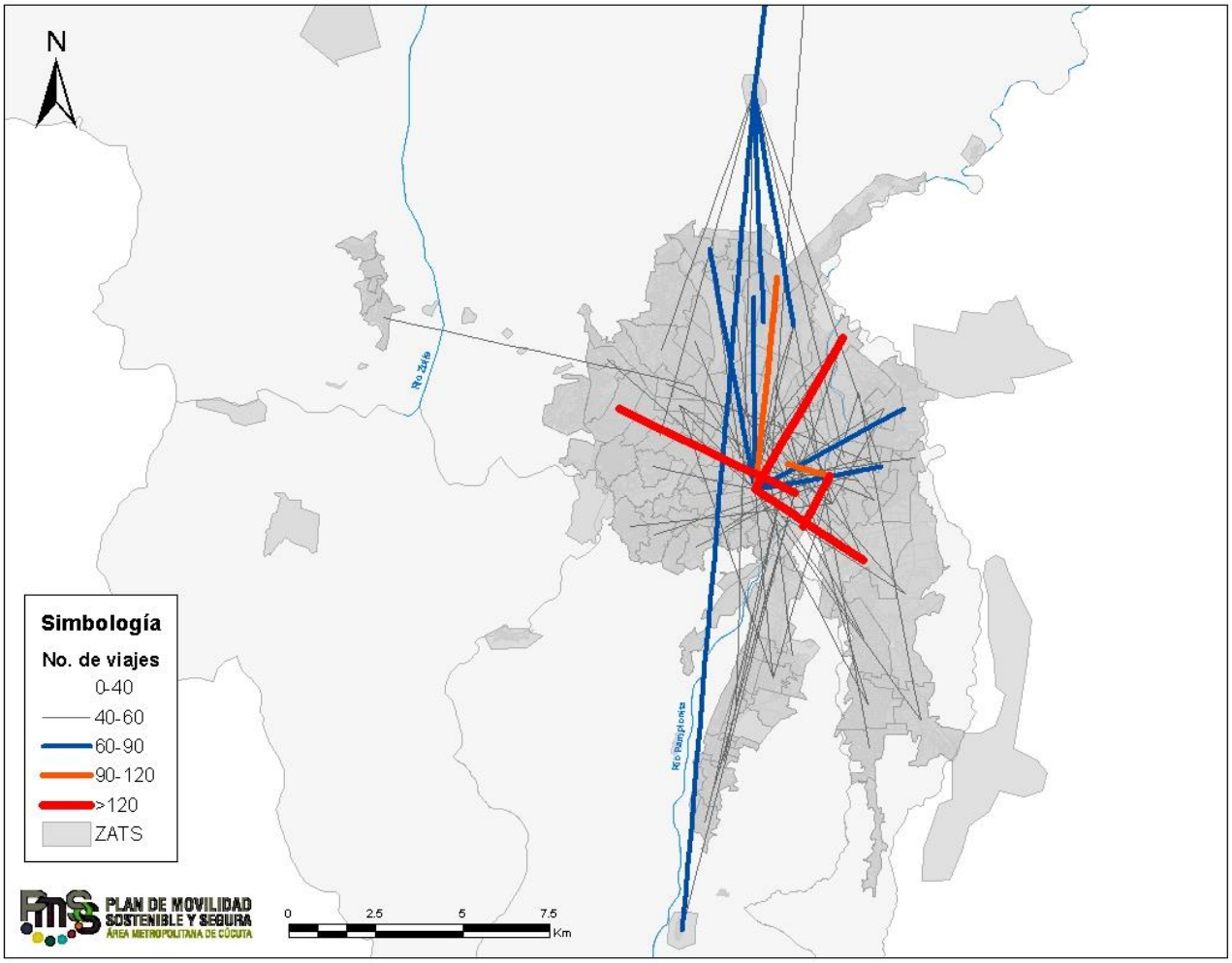


Fuente: Elaboración propia

Como se presenta en la Figura 5-138 parte de las líneas de deseo obtenidas posterior al procesamiento de las encuestas de origen – destino de motos, se evidencia que de las zonas de generación y atracciones de viajes están dentro de la zona Metropolitana, Adicionalmente, los que superan los 120 viajes por par O-D son desde el centro de Cúcuta hacia el centro comercial Unicentro, Barrio Antonia Santos, San Mateo y la zona del Hospital Universitario y la Universidad Francisco de Paula, lo que indica que son viajes cortos (mostrado en la Tabla 5-23) y por lo tanto se pueden

desarrollar estrategias para incentivar el uso de otros medios de transporte más amigable con el medio ambiente como lo es la caminata o la bicicleta.

Figura 5-138 Líneas de deseo motos



Fuente: Elaboración propia

5.5.3 Señalización vial

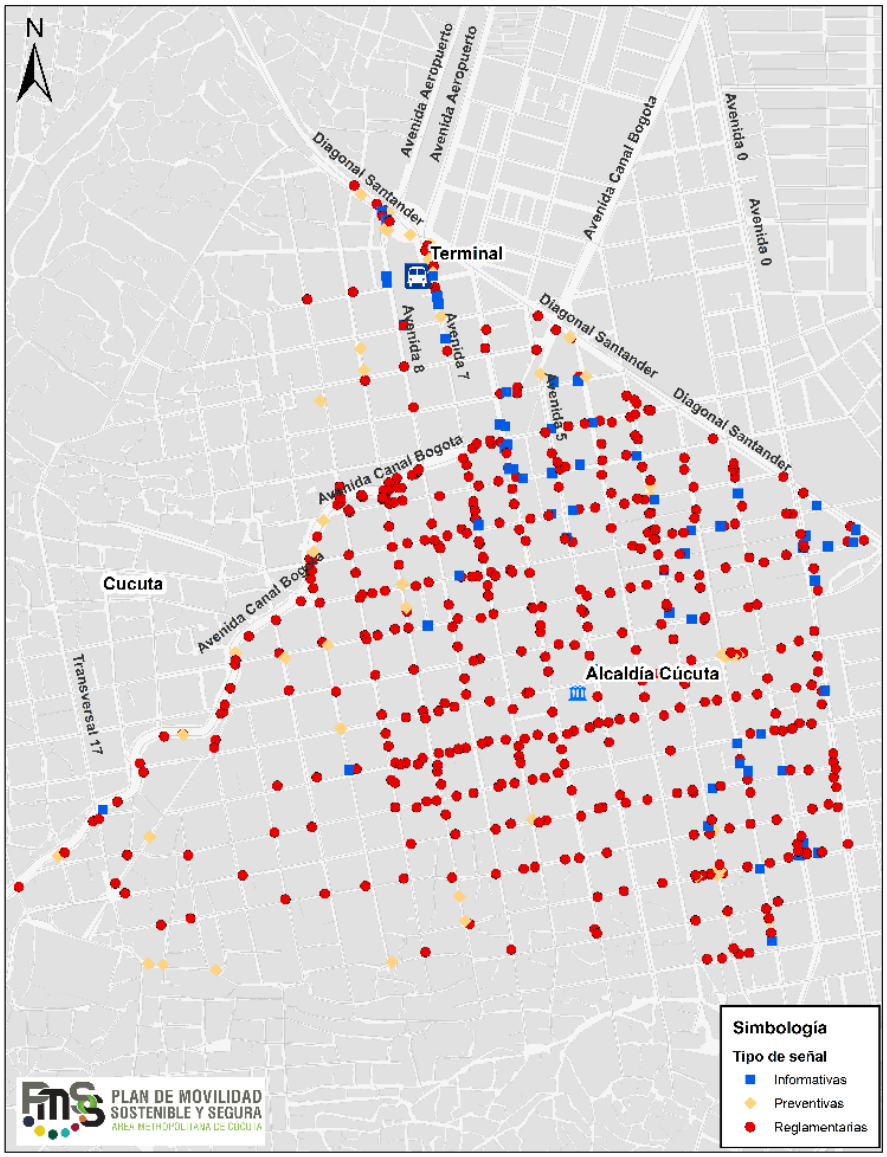
En cuanto a la señalización vial, se dispone de información oficial limitada la cual se concentra en el centro de Cúcuta y el municipio de Los Patios, con relación a los municipios de Villa del Rosario, El Zulia y San Cayetano se realizó su descripción basados en los recorridos de campo, tal como se describe continuación:

5.5.3.1 Señalización vial centro de Cúcuta

Para el municipio de Cúcuta, la mayor densidad en señalización vertical y demarcación se encuentra en el centro de la ciudad, tal y como se muestra en la

Figura 5-139 que presenta la señalización vertical existente.

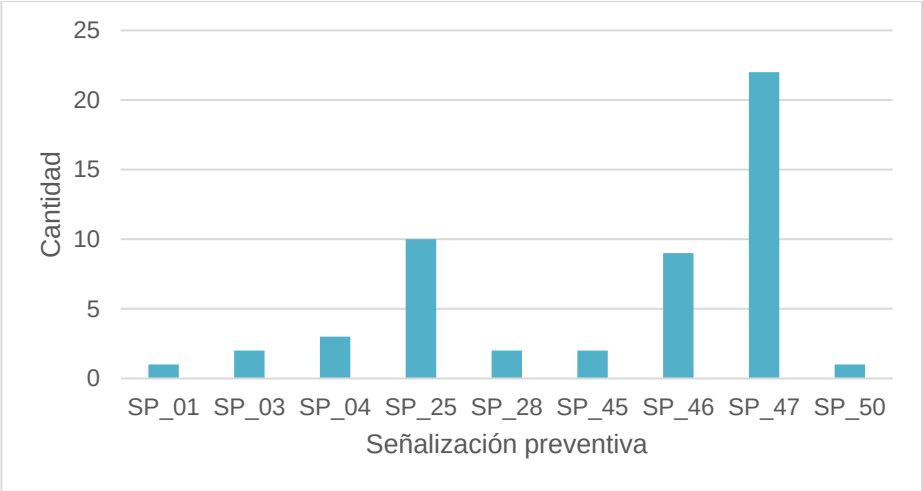
Figura 5-139 Señalización vertical centro Cúcuta



Fuente: Elaboración propia

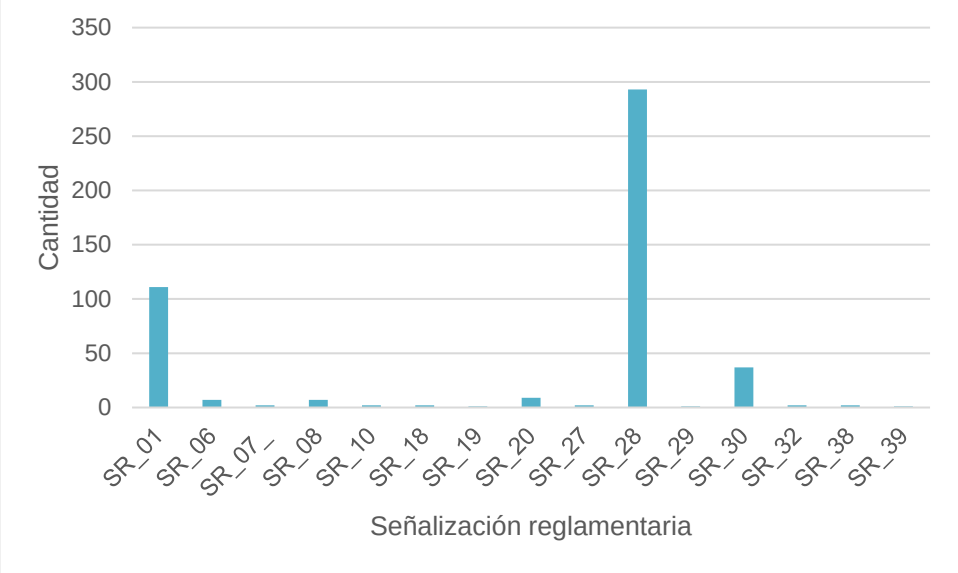
De acuerdo con lo anterior, la Figura 5-140 a Figura 5-142 presentan la tipología de señales instaladas en el centro de Cúcuta y la cantidad correspondiente a cada una.

Figura 5-140 Señalización preventiva centro de Cúcuta



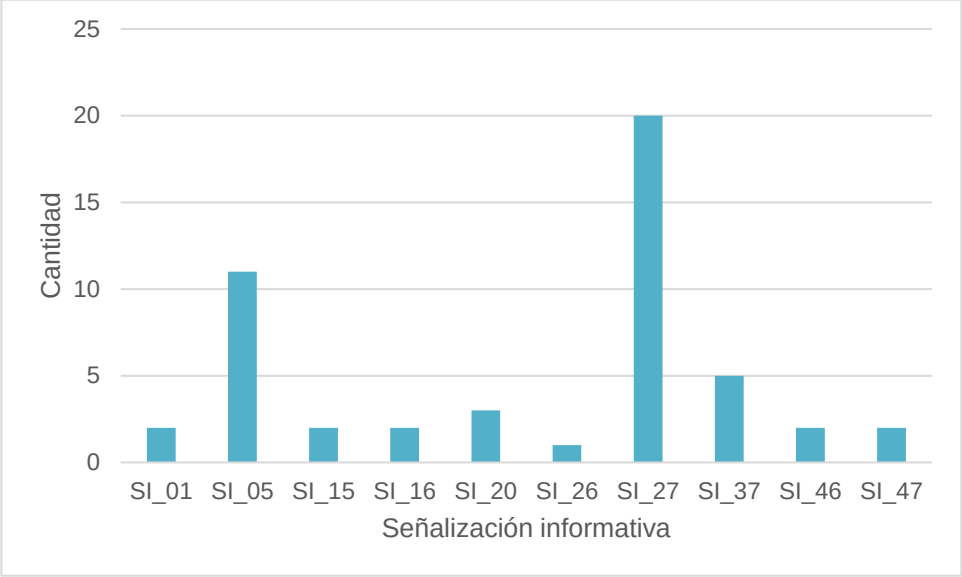
Fuente: Elaboración propia

Figura 5-141 Señalización reglamentaria centro de Cúcuta



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-142 Señalización informativa centro de Cúcuta



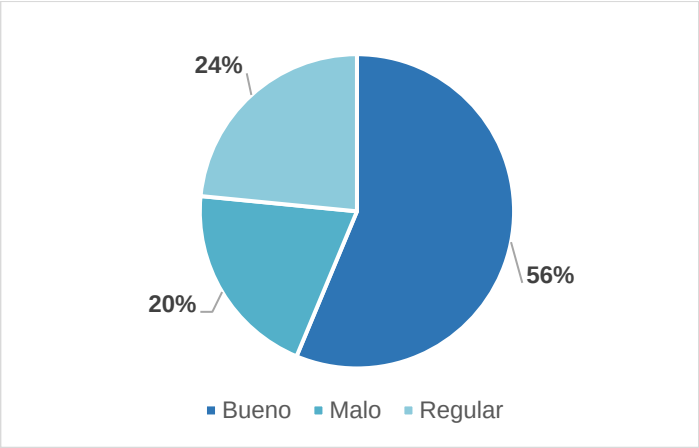
Fuente: Elaboración propia

En este caso se observa, que priman las señales reglamentarias (80%) en el centro de Cúcuta, especialmente la SR-28 para la prohibición del parqueo en vía y las SR-01 para la reglamentación del pare en las intersecciones que no cuentan con semaforización. Por su parte, las señales preventivas 10%), están dedicadas especialmente a la circulación en zonas escolares (SP-47), al paso de peatones en la vía (SP-46) y a la advertencia de resaltos en la vía (SP-25) que contribuyen a la disminución de la velocidad; finalmente, la señalización informativa (10%), se encuentra especialmente encaminada a la seguridad vial teniendo en cuenta que la de mayor participación es la SI-27, seguidas de señalización de guía del usuario al destino (SI-05).

Con lo anterior se logra establecer que en su mayoría la señalización existente está dispuesta para los vehículos de transporte privado con el fin de advertir la presencia de peatones y prohibir el estacionamiento en vía, situación que actualmente se presenta en repetidas ocasiones a pesar de contar con la señalización que lo restringe.

En su mayoría, la señalización vertical del centro de Cúcuta se encuentra en buen estado con el 56% de la señalización, el 24% se encuentra en estado regular y un 20% en mal estado, como lo muestra la figura a continuación.

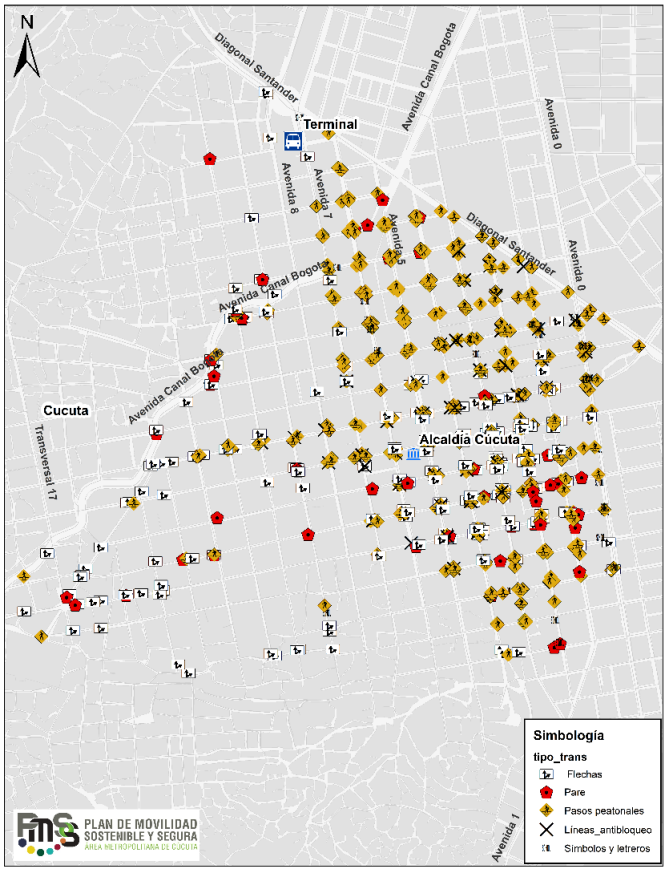
Figura 5-143 Estado de la señalización vertical centro de Cúcuta



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la demarcación, la Figura 5-144, presenta la distribución de la demarcación en el centro de Cúcuta.

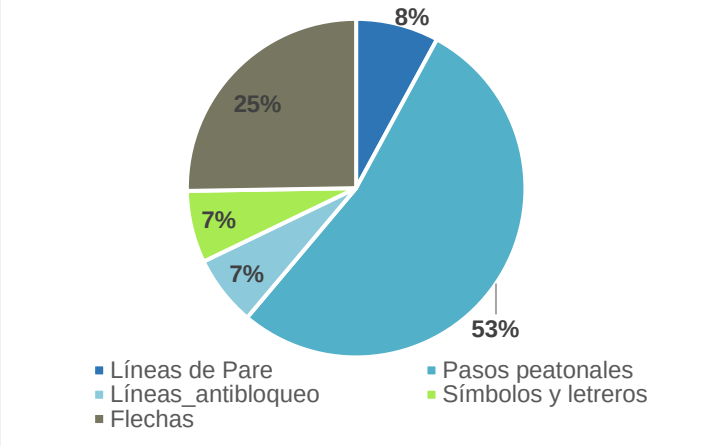
Figura 5-144 Demarcación centro Cúcuta



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esto, la Figura 5-145 presenta la distribución porcentual de la demarcación en el centro de Cúcuta.

Figura 5-145 Distribución de la demarcación en el centro de Cúcuta



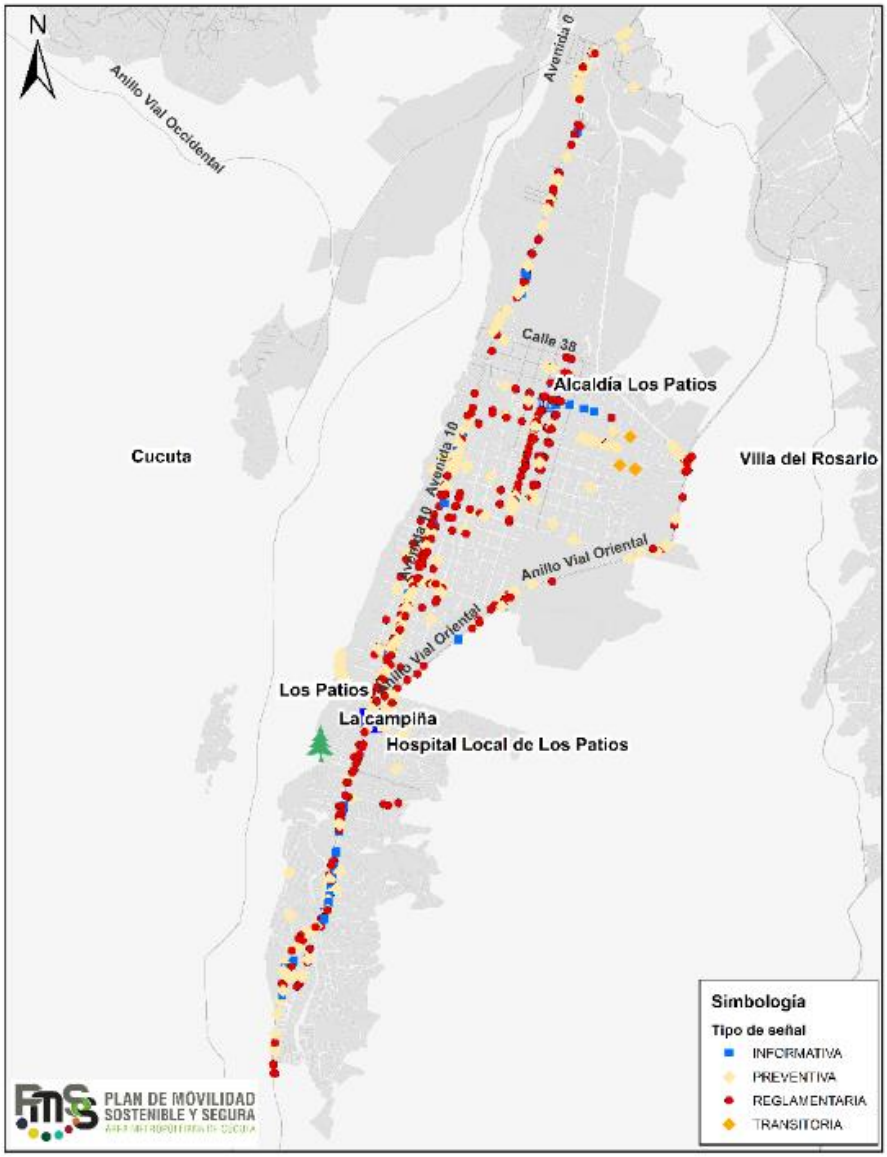
Fuente: Elaboración propia

En este sentido, se observa una tendencia importante a la prelación del peatón y la advertencia al vehículo privado para permitir el paso de estos usuarios, de igual manera reforzando la señalización vertical existente para las zonas escolares y las flechas de indicación direccional.

5.5.3.2 Señalización vial Los Patios

Para el municipio de Los Patios, se cuenta con amplia señalización vertical y demarcación, la figura a continuación presenta la señalización vertical existente, clasificada por tipo de señal.

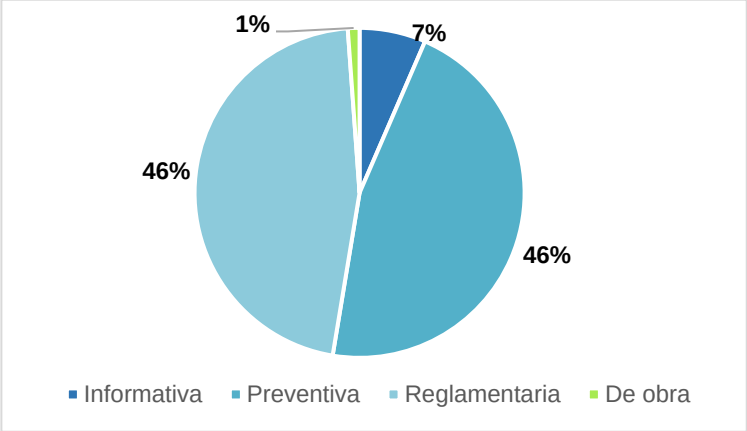
Figura 5-146 Señalización vertical municipio de Los Patios



Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la Avenida 10 y el centro de Los Patios tienen alta densidad de señalización vertical entre preventiva, reglamentaria, informativa y de obra (temporales), la Figura 5-147 muestra que el 46% de la señalización corresponde a preventiva, otro 46% a reglamentaria, un 7% a informativa y el 1% restante a señalización de obra, mostrando que existe gran cantidad de señalización en lo que se refiere a prevención y reglamentación en el transporte.

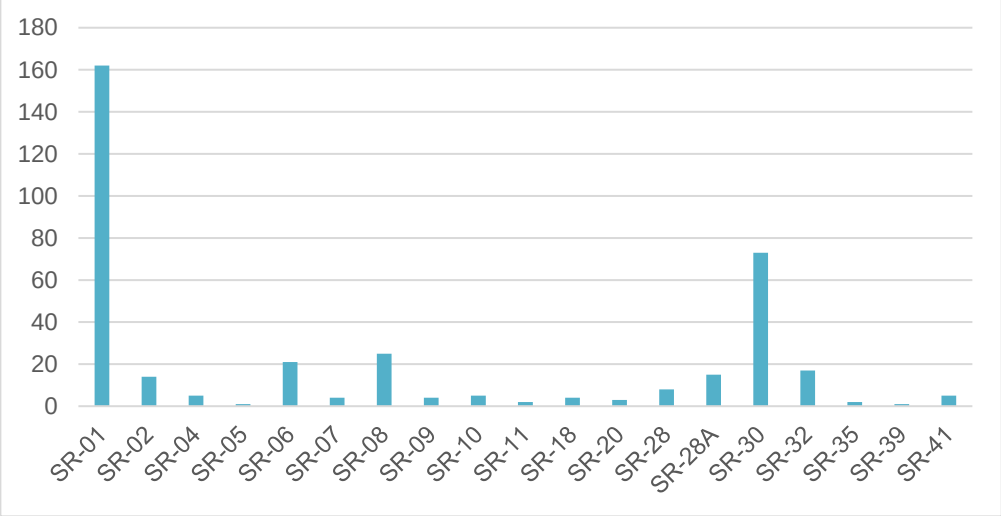
Figura 5-147 Tipo de señalización vertical Los Patios



Fuente: Elaboración propia

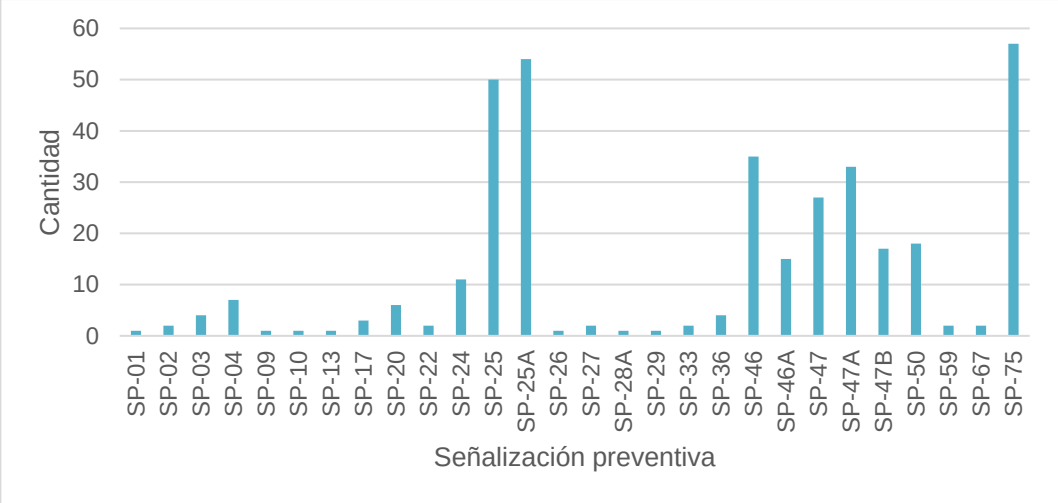
La Figura 5-148 a Figura 5-150 presenta la discriminación de la señalización vertical según tipología para el municipio de Los Patios.

Figura 5-148 Señalización reglamentaria Los Patios



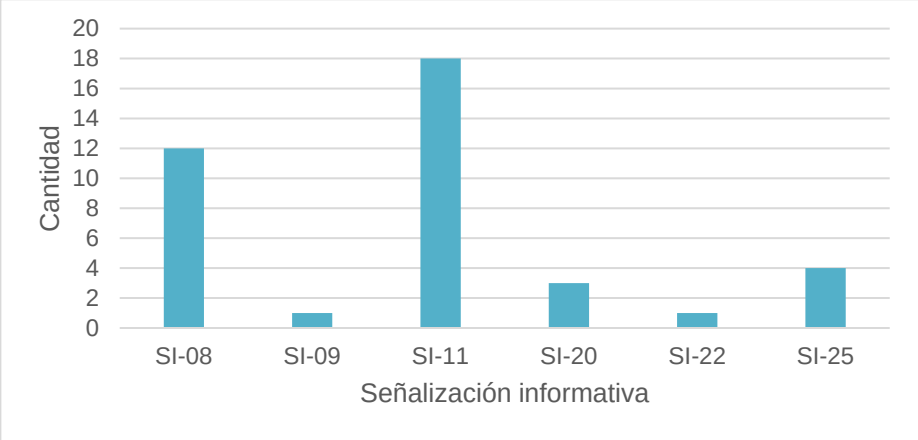
Fuente: Elaboración propia

Figura 5-149 Señalización preventiva Los Patios



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-150 Señalización informativa Los Patios

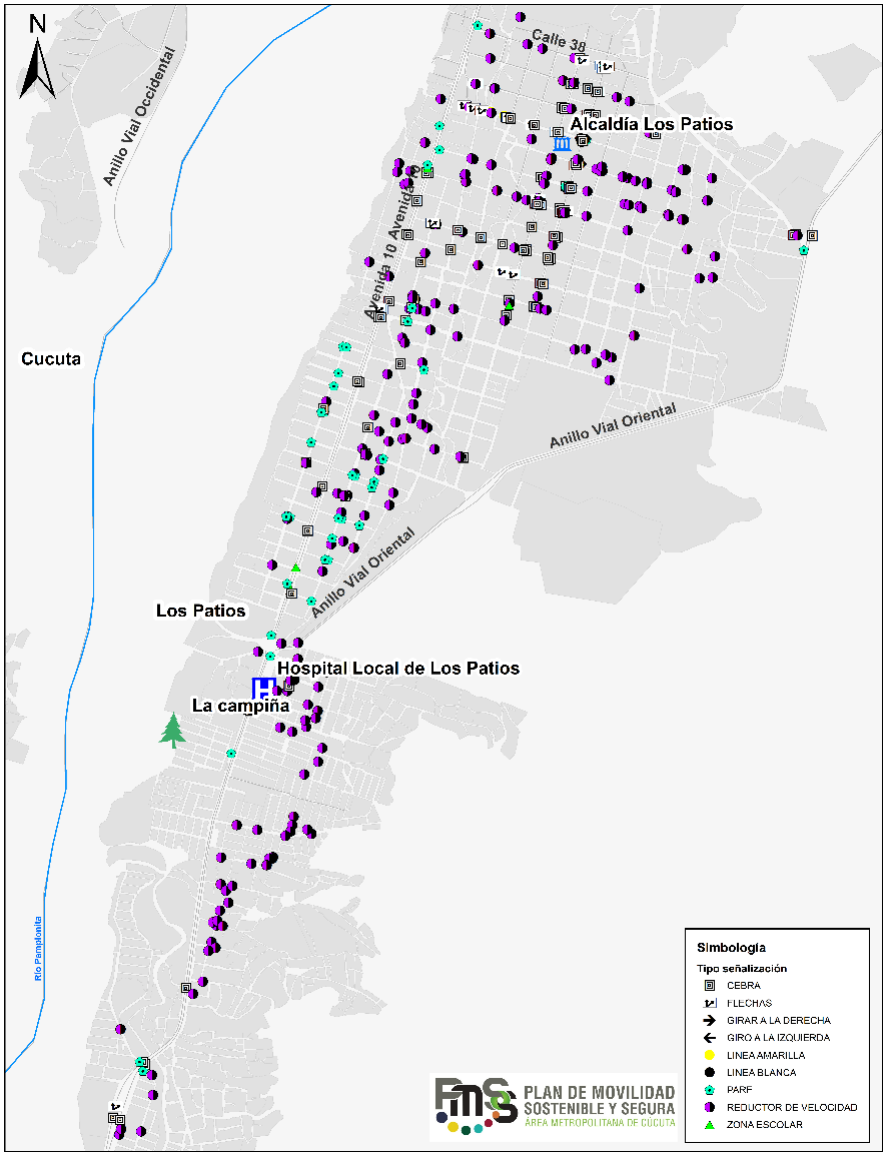


Fuente: Elaboración propia

En términos generales el 79% de la señalización se encuentra en buen estado, el 15% en un estado regular y apenas un 6% en mal estado, cifras que resultan favorables para el municipio teniendo en cuenta la alta densidad de señalización existente.

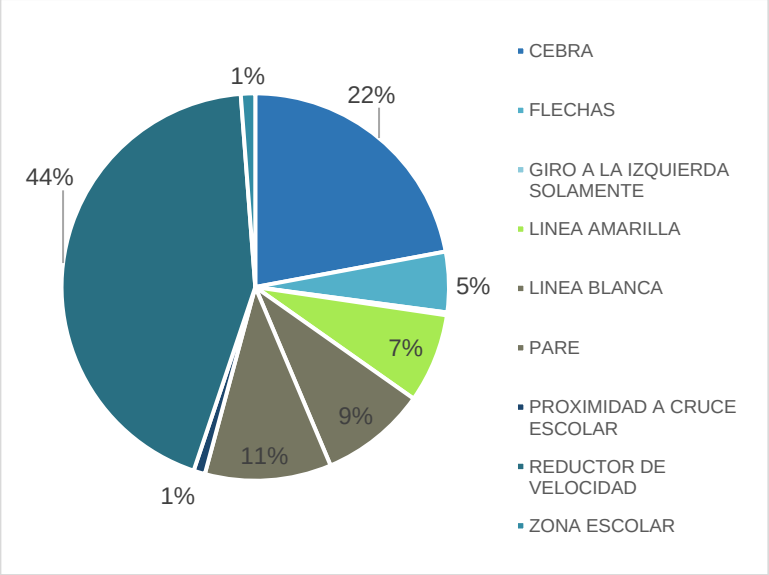
Para la demarcación, la Figura 5-151 presenta la demarcación existente en el municipio de Los Patios, allí se observa que en su mayoría priman los reductores de velocidad, seguido de los pares y cebras y, por su parte, la demarcación escolar por su parte es escasa.

Figura 5-151 Demarcación municipio de Los Patios



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-152 Distribución de demarcación por tipología Los Patios



Fuente: Elaboración propia

En este caso, se tiene que el 47% de la demarcación se encuentra en estado regular, mientras que el 30% se encuentra en buen estado y el 23% restante en mal estado, situación que dista de lo presentado en el caso de la señalización vertical. Llama la atención que al igual que en el caso anterior, la demarcación busca principalmente la reducción de velocidad especialmente en el centro de Los Patios y en las vías aledañas a la Avenida 10.

De acuerdo a esto, se puede concluir que, si bien se presentan altos volúmenes vehiculares sobre la Avenida 10, estos se encuentran ampliamente reglamentados por la señalización existente, buscando entre otros aspectos reducción de velocidad y prevención en las zonas escolares.

5.5.3.3 Señalización Villa del Rosario

Para el municipio de Villa del Rosario como para los demás municipios lamentablemente no se cuenta con una base de datos debidamente estructurada para un análisis cómo el presentado para San José de Cúcuta y Los Patios, de esta manera se realiza una descripción general de vías principales y vías locales a través de la inspección visual llevada a cabo por medio de los recorridos de campo.

De esta manera, sobre la vía nacional que comunica Cúcuta con San Antonio del Táchira presenta una seria de señales de tránsito tanto reglamentarias, preventivas e informativas que regulan y ordenan el tráfico. Si bien, dentro de esta vía principal se evidencia en gran medida señales reglamentarias de límites de velocidad que varían desde las SR-30 hasta la SR-60 que indican la velocidad máxima de 30 a 60 km/h, SR-35 de circulación con luces bajas, SR-04 para ceder el paso en las vías se incorporan a la vía nacional. En relación con las señales preventivas, se observaron con gran incidencia de SP-17 de bifurcación a la derecha, SP-45 de peatones en la vía acompañada de demarcación horizontal simulando reductores de velocidad y SP-50 de altura libre. Finalmente, las señales informativas que por ser una vía nacional son vitales para orientar y guiar a los usuarios del sistema vial, entregándoles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible, tal como se muestra en la Figura 5-153, por ejemplo: Personalización, dirección, localización y postes de referencia.

En términos generales, la señalización en la vía principal de este municipio se encuentra en buenas condiciones, con una necesidad a corto plazo de intervención de renovación de pintura en algunas señales informativas.

Figura 5-153. Señalización vial en Villa del Rosario



Fuente: Imagen tomada por el Equipo Consultor, 2022.

Ahora bien, con respecto a la señalización al interior del municipio, se encontró un déficit de señales transito tanto horizontal como vertical que mantengan informado a los diferentes actores viales, en pocas intersecciones había presencia de señales verticales SR-01 referentes a PARE, SR-30, SP-46, SP-46 en zonas escolares y SR-28; En términos generales existe una ausencia de demarcación horizontal con relación a la mínima requerida para las vías locales. Particularmente, en la zona del parque central y la carrera 5ª (por donde transitan las rutas de transporte público) es donde se concentra la señalización debido al constante flujo vehicular y peatonal por la presencia de equipamientos de servicio básico como tiendas comerciales, colegios, la Casa de la Cultura, la Alcaldía, entre otros.

5.5.3.4 Señalización Municipios de El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander

Ahora bien, en los demás municipios del AMC que son: El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander la señalización en estos que por su reducida extensión urbana es precaria con alto deterioro en la infraestructura vial y ausencia de andenes en algunos sectores donde los peatones transitan a nivel de calzada local y principal, siendo de gran importancia una intervención por parte de la secretaría de transporte del AMC para que cuenten por lo menos con la mínima señalización requerida por ellos y ayuden a la gestión del tránsito y cultura vial. No obstante, se identifica algunas señales reglamentarias, preventivas e informativas sobre las vías nacionales que a traviesan en centro los municipios, estas señales van orientadas a proteger el peatón con límites de velocidad, indicación de zonas de peatones o zona escolar. La señalización horizontal y demarcación se encuentra en mal estado, donde la mayoría de esta se ha borrado de manera parcial o total. Otro factor en contra de la poca señalización se encuentra en la obstrucción de esta por parte de árboles, vehículos estacionados, vendedores ambulantes, carpas e incluso otras señales.

De acuerdo con lo anterior, es de gran importancia que por parte de cada alcaldía municipal se lleve a cabo un inventario de señalización a detalle para conocer las condiciones actuales y poder determinar la cantidad necesaria de cada tipo de señalización.

5.6 TRANSPORTE DE CARGA Y LOGÍSTICA

Un diagnóstico adecuado del transporte de carga y logística para el Área Metropolitana de Cúcuta (AMC) parte del entendimiento de la visión del país en esta materia a través de programas, planes y documentos de política pública propendiendo por contribuir a un mejor posicionamiento en el contexto regional e internacional, específicamente aquellos relacionados con el transporte y comercialización de mercancías, y en mayor detalle lo concerniente a los proyectos de promoción del transporte multimodal, dadas sus importantes ventajas competitivas y complementarias frente al transporte exclusivo por carretera.

Este análisis se complementa finalmente, con el diagnóstico y propuestas de los instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios de conforman el AMC y la toma de información primaria desarrollada en el marco del desarrollo de la toma de información primaria.

5.6.1 Visión del país en materia de transporte y logística

El gobierno a través de los planes nacionales de desarrollo y las iniciativas de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) - empresa encargada de gestionar el trabajo mancomunado de empresas privadas e iniciativas gubernamentales – pretende desarrollar infraestructura de transporte y logística a través de asociaciones público-privadas para así lograr una mayor eficiencia en el transporte, incentivar la multimodalidad, complementariedad de medios de transporte y tipologías vehiculares y aumentar la conectividad a zonas de generación y atracción de carga, aprovechando la ventaja geográfica que tiene el país tales como la cercanía con el canal de Panamá y el acceso a dos océanos.

El Plan Maestro Ferroviario (PMF) es el documento de política más reciente generado por el gobierno nacional como una estrategia para la reactivación y consolidación de la operación ferroviaria en el país. El PMF, fundamentado en las consideraciones realizadas en el Plan Maestro de Transporte

Multimodal (PMTI), establece los lineamientos técnicos y la hoja de ruta de los componentes normativos, institucionales, regulatorios, de financiación y de planeación de proyectos que contribuyan al desarrollo económico y social del país (PMF, 2020), no obstante, dentro de este documento no se contempla la rehabilitación del antiguo corredor férreo Cúcuta – Puerto Santander – Venezuela (La Unión) ni la consolidación de un sistema ferroviario que permita la conexión del Área Metropolitana con la red férrea de la nación potenciando la economía de la región a través de la conexión con los puertos del Caribe y los nodos productores y consumidores del interior del país como Bogotá (Ferrocarril del Atlántico) y Antioquia (Ferrocarril de Antioquia).

El PMF surge como respuesta a la continua visión del país en la reactivación económica a través de la intermodalidad y el desarrollo del sector ferroviario; para llegar a este documento se parte del documento CONPES 2776 del 26 de abril de 1995, en el cual se diseñó una política para la modernización de la red férrea considerando su papel fundamental para facilitar la comunicación entre los principales centros de producción y los puertos marítimos. Posteriormente, se crea el CONPES 3547 del 27 de octubre de 2008 “Política Nacional Logística” a través del cual se buscan articular iniciativas que faciliten el comercio y el transporte a través del fortalecimiento subsectorial y su inserción en la cadena de abastecimiento como eslabón estratégico para el desarrollo económico del país.

El Documento CONPES 3547, partiendo de la necesidad de mejorar la competitividad del país, identifica el mejoramiento de la operación logística del país como un pilar estratégico para lograr suplir esta necesidad. Para lograrlo se establecieron las siguientes estrategias: (i) corredores logísticos articulados, (ii) facilitación del comercio, (iii) entorno institucional, (iv) información en logística, (v) uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) al servicio de la logística y (vi) provisión de servicios de calidad en logística y transporte. Sin embargo, estas estrategias fueron insuficientes para consolidar un plan logístico, por esto, nace la necesidad de replantear y actualizar el documento a través del CONPES 3982 de enero de 2020 orientándolo a tres acciones principales:

- **Promover la intermodalidad en el país**: Se proponen mecanismos para la modernización de la infraestructura y la productividad en la prestación de los servicios de transporte de carga por los modos carretero, férreo, fluvial, aéreo y marítimo nacional; así como el desarrollo de conexiones eficientes entre estos modos, mediante el desarrollo de infraestructura logística especializada (ILE) para la provisión de valor agregado de servicios logísticos en las diversas apuestas productivas del país.
- **Estrategias para la optimización de la oferta de infraestructura**: En materia de eficiencia y competitividad de los nodos de comercio internacional, se proponen terminales de intercambio comercial y la optimización de los trámites de importación y exportación a través de la implementación de las herramientas de facilitación del comercio.
- **Estrategias transversales para mejorar la oferta institucional**: Contar con información en logística para la toma de decisiones y formar capital humano bajo principios de calidad y pertinencia en los procesos de la cadena logística.

Bajo este enfoque, dentro del Plan de Desarrollo del departamento de Norte de Santander, el Plan de Desarrollo de San Jose de Cúcuta y el Plan de Ordenamiento Territorial de San José de Cúcuta se establece como líneas estratégicas e iniciativas regionales la construcción, mejoramiento y aprovechamiento de la infraestructura logística que busque el desarrollo económico de la región y la mejora de la movilidad y conflictos vehiculares al interior de la zona urbana. Los proyectos y líneas estratégicas mencionadas en los instrumentos de ordenamiento se listan a continuación de los cuales se detallará en capítulos subsiguientes.

- Plan de Desarrollo del Departamento de Norte de Santander 2020-2023: **i)** Construcción de la línea férrea que conecte el departamento con la red férrea nacional, **ii)** Gestión del proceso de transferencia de mercancías de transporte terrestre a férreo y, **iii)** mejoramiento de la infraestructura de aeropuertos, **líneas férreas** y terminal de transportes en el Departamento.
- Plan de Ordenamiento de Cúcuta 2019: **i)** Potenciar la consolidación del Puerto Terrestre sobre el corredor Cúcuta – Puerto Santander y, **ii)** Mejoramiento y aprovechamiento de la Zona Franca de Cúcuta como zona de consolidación y desconsolidación de la carga.
- Plan de Desarrollo de San Jose de Cúcuta 2020-2023: **i)** Revitalización de corredores férreos y *"restringir el ingreso de los vehículos pesados a la malla interna vial de la ciudad y organizar de manera consecuente las dinámicas productivas con este tipo de apuestas; que buscan promover zonas especializadas en el desarrollo de plataformas logísticas para el abastecimiento , legalización , almacenaje y distribución, de los productos de la región; conectándolos con los mercados nacionales e internacionales , con la operación coordinada y colaborativa de la zona franca, la red ferroviaria, los anillos perimetrales y las vías de interés local y regional que optimicen estas interrelaciones."*

5.6.2 Proyectos y Planes de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo PND 2018–2022 *"Pacto por Colombia, Pacto por la equidad"* contiene dos numerales que describen la línea política del gobierno en cuanto a logística del transporte, estos numerales son el pacto por el emprendimiento, la formalización y la productividad y pactos transversales. El Pacto Transversal número VI *"Pacto por el transporte y la logística para la competitividad y la integración regional"* y las líneas estratégicas que lo integran, proponen diferentes estrategias para aumentar la competitividad del transporte de carga entre las cuales se destacan:

- **Línea 2: Movilidad urbano-regional sostenible para la equidad, la competitividad y la calidad de vida** en donde se formula la necesidad del uso eficiente de la infraestructura que disminuya la congestión al interior de los centros urbanos y la optimización del transporte de carga urbana e integración con los nodos logísticos. En este punto es importante realizar un análisis estratégico en el AMC que permita consolidar corredores logísticos de forma perimetral a las zonas urbanas (anillo vial) y que, a través de la consolidación y desconsolidación de carga en un puerto seco o el uso intensivo de zonas francas y parques industriales, permita el transporte de ultima y primera milla a través de vehículos más pequeños que no generen congestión en la red vial urbana.
- **Línea 3: Corredores estratégicos intermodales: red de transporte nacional, nodos logísticos y eficiencia modal** buscando impactar en la productividad del país mediante la reducción de costos logísticos (lo cual estimula la exportación de productos agrícolas, manufactura y minería considerados productos de orden económico para el departamento de Norte de Santander), mejorar la conectividad de las regiones y la accesibilidad a mercados internacionales.

  De igual forma, se pretende el "*Diseño del plan estratégico para la promoción y desarrollo de Infraestructuras Logísticas Especializadas."* como nodos para la organización del transporte de carga, la complementación con medios alternativos y tipologías vehiculares más eficientes para el transito urbano y la generación de valor agregado a los productos y mercancías. Esta estrategia se encuentra alienada con el proyecto Metropolitano cuyo objetivo es la consolidación de un puerto seco en la vía Cúcuta – Puerto Santander y la promoción del Portal Logístico en el puente Tienditas en un escenario de apertura de fronteras (bipartidista).

Por su parte, el objetivo Transporte carretero estratégico para la integración nacional, territorial y la competitividad que permita mejorar la calidad del transporte carretero y garantizar la conectividad de los centros producción distribución y consumo. Sobre este objetivo particular, Cúcuta y su Área Metropolitana (AMC), por su ubicación geográfica, presenta pocas alternativas carreteras para dar conexión con las zonas al interior del país con únicamente dos vías de acceso nacional: **i)** la vía nacional 55 que brinda conexión al sur y occidente del país a través del municipio de Pamplona y desde este punto conectar con el departamento de Santander y al departamento de Boyacá y **ii)** vía nacional 70 que conecta Cúcuta con el municipio del Zulia y posteriormente con Ocaña y de allí dar conexión con los departamentos del norte del país y la región caribe. Esta oferta de vías de acceso nacionales denota necesidades puntales de conservación y mejoramiento de las condiciones de los corredores logísticos actuales y la búsqueda de inversión en variantes viales que permitan una segregación del tráfico pesado (camiones) de las urbes urbanas.

Finalmente, uno de los objetivos más representativos en el AMC por su ubicación fronteriza con el país de Venezuela consiste en la "Adecuación de infraestructura de pasos de frontera para la integración regional" la cual involucra el Ministerio de Relaciones Exteriores y el DNP cuya finalidad sea priorizar la continuidad y eficiencia de pasos fronterizos para potencializar el comercio exterior.

Se continuará trabajando en el Plan Maestro de Transporte Intermodal (PMTI) dándole una perspectiva a largo plazo y una visión intermodal, de manera que permita lograr una operación del transporte óptima que impacte en menores tiempos de viaje y menores tiempos logísticos bajo una política transversal que promueva la inversión de recursos públicos y privados a través de nuevas formas de pago, estrategias de contratación y participación privada. Las estrategias mencionadas podrán ser ejecutadas por el gobierno nacional y los gobiernos subnacionales.

El Departamento Nacional de Planeación, consciente de la necesidad de contar con información logística, crea la Encuesta Nacional Logística como herramienta técnica que tiene como objetivo obtener información para caracterizar la logística del país. Su información es estratégica para la toma de decisiones de actores públicos y privados y para la definición de políticas públicas. Hasta el momento la Encuesta Nacional Logística ha tenido tres ediciones o años de aplicación en el 2008, 2015 y 2018. La última aplicación de la encuesta del año 2018 mejoró la cobertura de aplicación, así como un aumento en el tamaño muestral, de manera que los resultados puedan arrojar datos mucho más confiables y representativos. Esta herramienta también ayuda a los empresarios a comparar la operación del transporte dependiendo de las necesidades propias del sector, industria y/o ubicación geográfica (departamento), de esta manera se dan las condiciones para realizar un transporte de carga mucho más competitivo. Como resultado de la aplicación de la Encuesta Nacional Logística se presenta una metodología de aplicación y de determinación del muestreo, así como diferentes análisis de resultados tales como: **i)** Desempeño logístico, **ii)** Tercerización, **iii)** Comercio Exterior, **iv)** Perspectivas de los servicios Logísticos y **v)** Competitividad regional.

De otra parte, los Planes de Desarrollo y Planes de Ordenamiento de los municipios que conforman el Área Metropolitana de Cúcuta, en concordancia con ciertas líneas estratégicas mencionadas anteriormente, proponen diferentes objetivos de planeación del transporte de carga y logística, en cierta forma más enfocadas a la rehabilitación y construcción de infraestructura carretera, pero con el objetivo principal de mejorar las condiciones de conectividad y productividad de la región. De forma general se profundizará en el capítulo siguiente de los instrumentos de planificación local del AMC.

5.6.2.1 Instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios del AMC

Realizando una revisión de cada uno de los instrumentos de planificación territorial de cada uno de los municipios que componen el AMC (San José de Cúcuta, Puerto Santander, El Zulia, San Cayetano, Los Patios y Villa del Rosario) se establece una visión integral de la región que permita mejorar la conectividad con las zonas productoras y consumidoras del país, rehabilitar y mejorar los corredores viales de orden nacional y regional como primera alternativa para el tránsito de vehículos de carga, descongestionar las vialidades al interior de los cascos urbanos que limiten el tránsito de vehículos de pesados (camiones) e implementar en el mediano/largo plazo infraestructura logística especializada para el cargue/descargue de mercancías, procesos aduaneros y valor agregado a la carga.

Para ahondar en estas líneas estratégicas presentadas en los documentos de ordenamiento de los municipios del AMC se observa una consistente visión en el mejoramiento de la conectividad de la región con el interior del país a través del mejoramiento y construcción de nuevas vialidades que aumenten la velocidad de operación general del tráfico y evite congestionamiento por la mezcla natural de segmentos de demanda: automóviles/motos, transporte público y camiones.

Dentro de las vialidades de mayor importancia para el transporte de carga y logística se establecen:

i. Mantenimiento y mejoramiento del anillo vial perimetral como vialidad de integración de los seis municipios del AMC que permita continuidad en sus características geométricas (doble calzada) y operacionales en la totalidad de su extensión.

ii. Ampliación a doble calzada de la autopista entre el anillo vial y el puente Mariano Ospina Pérez (vía a Zulia). Esta vialidad corresponde a la conexión directa de Cúcuta y el AMC con el norte del país a través de la vía nacional 70 y su conexión con Aguachica y la Troncal del Magdalena (ruta del sol) lo cual denota su importancia estratégica en el movimiento de carga del Área Metropolitana y el departamento de Norte de Santander.

   De forma complementaria, el plan de desarrollo del departamento de Norte de Santander contempla dar continuidad al proyecto con el mejoramiento y ampliación de los corredores El Zulia – Tibú – La Mata y El Zulia – Sardinata – Ocaña que permitan una conectividad efectiva del AMC hacia el norte del país y los puertos del Caribe colombiano.

iii. Ampliación a doble calzada (con construcción de obras de ingeniería) de la vía Cúcuta – Pamplona – Bucaramanga que permita por el suroccidente la conexión de la región con los centros de mayor consumo del país como Antioquia y Cundinamarca (incluido Bogotá D.C.) como medio para promover el crecimiento económico del AMC y el departamento de Norte de Santander. Esta obra en la actualidad se encuentra en ejecución con un 52% de avance, no obstante, la obra debe buscar un empalme integro con las propuestas de desarrollo vial previstas por el municipio de Los Patios en la medida que se busque la implementación de variantes viales al ingreso al caso urbano y brindar alternativas de conexión con el anillo vial que no generen congestión al interior del casco urbano (como sucede en la actualidad) y/o riesgo de embotellamiento sobre la única vía de conexión y paso hacia San José de Cúcuta (Av.10).

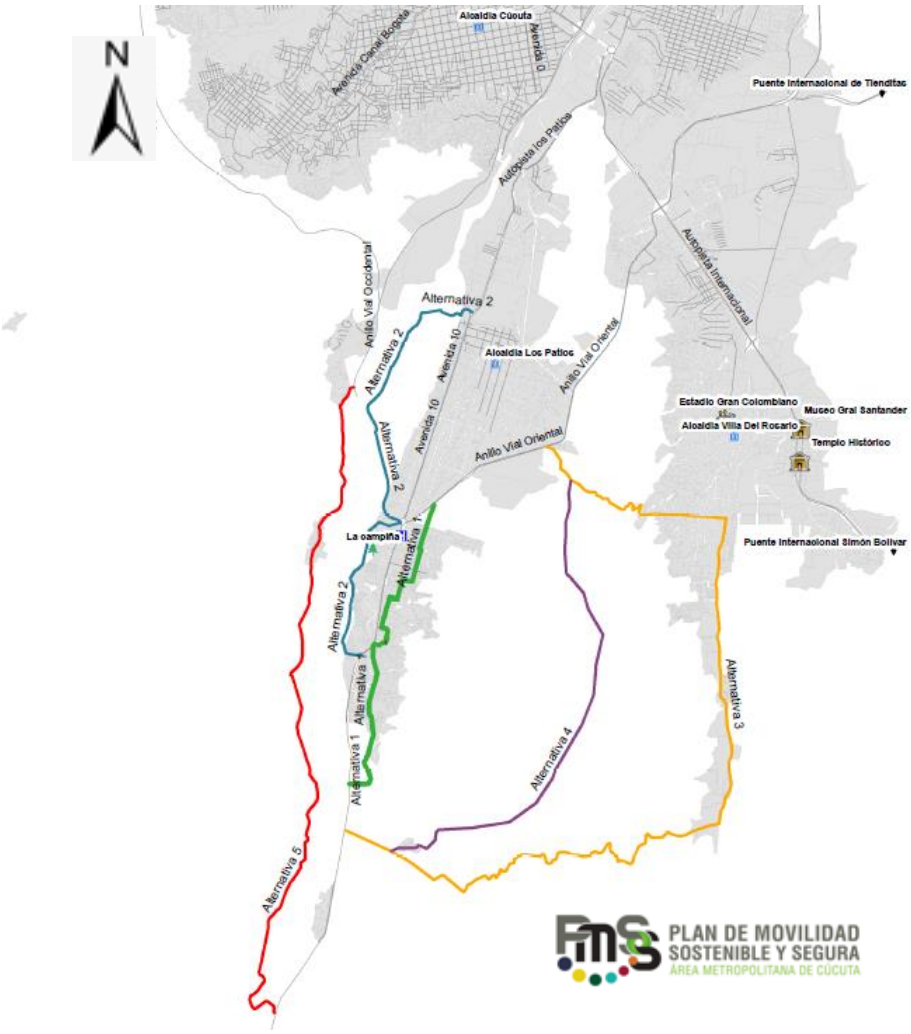
   Como parte de los acercamientos realizados en la etapa de diagnóstico, el ingeniero Fernando Blanco – secretario de Planeación del municipio de Los Patios – el día 22 de febrero del año 2022 esquematizo las posibles (y más probables) alternativas de variantes viales para permitir un ordenamiento de la movilidad en el transporte de carga las cuales se presentan en la Figura 5-154.

iv. Mejoramiento y ampliación de la vía a Puerto Santander como nodo estratégico de la conexión bipartidista entre el estado colombiano y el país vecino de Venezuela. De igual forma, ante la

proyección de implementación de un puerto seco sobre esta vialidad, la infraestructura carretera debe permitir una mayor capacidad de tránsito de vehículos pesados sin provocar problemas de congestión para los usuarios de transporte público y vehículos livianos.

De esta forma, en términos de infraestructura vial, las obras mencionadas permitirían una mejora en los tiempos de desplazamiento de los vehículos de carga desde y hacia el AMC como una oportunidad de aumentar la eficiencia de la conectividad de la región con los demás departamentos del país y la conexión con los puertos del caribe que permita promover la exportación e importación de bienes y productos.

Figura 5-154 Variantes viales sobre el casco urbano del municipio de Los Patios



Fuente: Elaboración propia con base en mesa de trabajo con la secretaria de planeación del municipio de Los Patios

Dentro de los programas del Plan de Desarrollo de Norte de Santander para la consolidación de un centro de Logística o Infraestructura Logística Especializada (ILE) se establece en el objetivo de *"Fomentar e impulsar la creación y desarrollo de centros de logística en los corredores viales suburbanos y zona industrial rural"* cuyo principio se enmarca en el POT de la ciudad de San José de Cúcuta donde se propone la implementación de un puerto seco en la vía Cúcuta – Puerto Santander. Esta infraestructura logística tiene el objetivo de **i)** aumentar la capacidad productiva de la región a través de grandes áreas de almacenaje y manejo de mercancías, **ii)** consolidar un núcleo de recepción y distribución de mercancías como eje estructurante del transporte de carga del AMC, **iii)** brindar valor agregado a la mercancía con la oferta de sistemas tecnológicos y comunicaciones que permita gestionar procesos aduaneros tanto en un escenario de apertura de fronteras con el país de Venezuela como la gestión de la cadena de abastecimiento en productos de exportación marítima, **iv)** permitir el intercambio modal entre el transporte terrestre por carretera y futuras líneas férreas y, **v)** en concordancia con las necesidades de limitar el tránsito de vehículos pesados en el interior de

los cascos urbanos, permitir el intercambio de tipologías vehiculares para la recepción de mercancías desde grandes vehículos de carga y transferir a camiones o furgones más pequeños para el transporte de última milla y cuya tipología es más acorde a las dinámicas de movilidad al interior de las ciudades y municipios.

De otra parte, el Plan de Desarrollo del municipio de Puerto Santander y el Plan de Ordenamiento del municipio de San José de Cúcuta definen de forma complementaria la estrategia para generar el fortalecimiento de la capacidad instalada de la Zona Franca de Cúcuta como eje de desarrollo industrial de Norte de Santander por lo cual se requiere una modernización tecnológica de las instalaciones y aumentar la receptividad de las empresas que permita aumentar la ocupación de la Zona Franca hasta hoy subutilizada en capacidad.

Estos dos proyectos deben ser estructurados de una forma armónica debido a la semejanza de ciertos procesos que se pueden desarrollar desde ambas infraestructuras y por ende la necesidad de no ir en detrimento de una u la otra infraestructura al igual que las zonas industriales ya establecidas como el parque industrial Boconó y el Parque Industrial del Oriente.

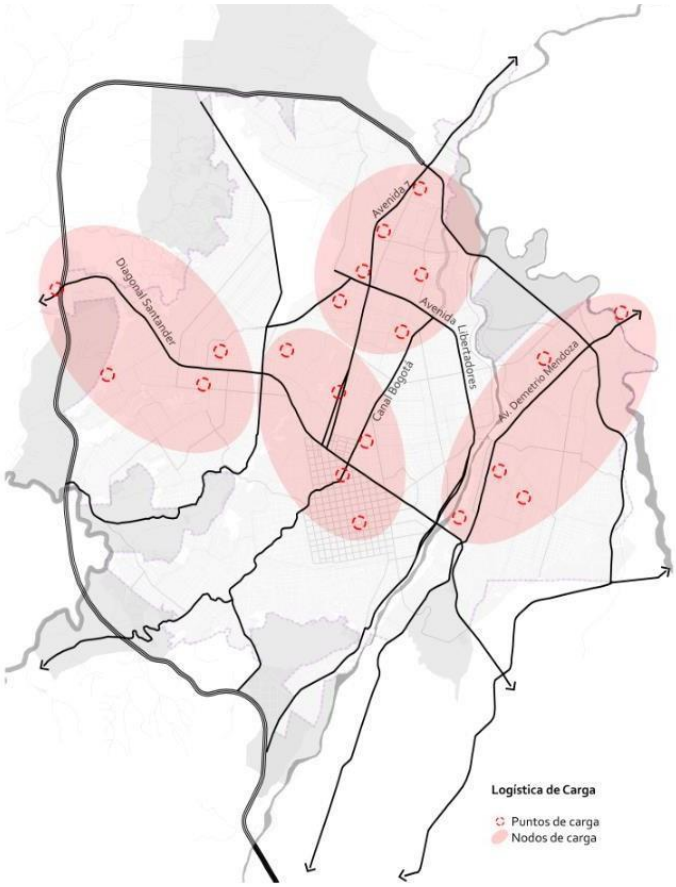
Desde la perspectiva de la multimodalidad los proyectos ferroviarios toman papel preponderante en los instrumentos de planificación territorial del AMC definiendo como líneas estratégicas los siguientes proyectos:

- Gestión para realizar las transferencias de mercancías de transporte terrestre a férreo (Plan de Desarrollo de Norte de Santander 2020 – 2023)
- Estudios para la construcción de la línea férrea que conecte el departamento con la red férrea nacional (Plan de Desarrollo de Norte de Santander 2020 – 2023)
- Adelantar los estudios correspondientes para la revitalización de los corredores férreos e impulsar la consolidación de los corredores férreos (Plan de Desarrollo de San José de Cúcuta 2020 – 2023)
- Implementación de tren o ferrocarril de salida por el Lago de Maracaibo con el ferrocarril previsto Cúcuta, La China, La Fría y Maracaibo. (EOT de Puerto Santander y POT Cúcuta).
- El corredor férreo Cúcuta - Puerto Santander y su conectante con Venezuela (POT Cúcuta).

Desafortunadamente, como se mencionó al inicio del capítulo, ninguno de esto proyectos ferroviarios fue priorizado desde la nación para su ejecución en corto o mediano plazo a través del Plan Maestro Ferroviario, no obstante, es de posibilidad de las alcaldías municipales y la gobernación adelantar los estudios de mercado y financieros que definan la los beneficios del sistema férreo y busquen estrategias para financiar este tipo de proyectos que permitirían mayor competitividad en el transporte y la logística del AMC.

Para finalizar la consolidación de las diferentes estrategias planteadas en los municipios del Área Metropolitana de Cúcuta y el Departamento de Norte de Santander, se define la dentro del Plan de Ordenamiento Territorial de Cúcuta la *"definición de los corredores que soportaran los vehículos de mayor tamaño, restringiendo el acceso en algunas zonas para que la distribución se realce con vehículos de menor tamaño, vinculando de esta manera los corredores de acceso y circulación de carga para el centro de la ciudad y la región"*. Esta acción no solo busca limitar y ordenar la circulación de los vehículos de carga (camiones) en las zonas urbanas sino identificar las zonas de mayor concentración de desarrollo industrial y comercial del AMC, restringirlas para el desarrollo industrial y comercial futuro e implementar estrategias transversales de bajo costo que aseguren la adecuada circulación del tráfico mixto a través de la implementación de bahías de cargue y descargue de mercancías fuera de los carriles de circulación vehicular.

Figura 5-155 Puntos y Nodos de Carga



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de Cúcuta 2019

5.6.3 Diagnóstico del sector

Conocidas las líneas estratégicas planteadas en los diferentes instrumentos de ordenamiento territorial y política pública en el área de logística y transporte de carga, es procedente el entendimiento de las necesidades y oportunidades del sector desde la visión del territorio y las dinámicas de movilidad actuales.

El diagnóstico del sector se desarrolla en tres de las líneas estratégicas planteadas en el capítulo anterior: **i)** fortalecimiento de la capacidad instalada de las zonas francas y parques industriales, **ii)** corredores logísticos de ingreso y salida de mercancías y, **iii)** restricciones a la operación de cargue y descargue de mercancías.

5.6.3.1 Fortalecimiento de la capacidad instalada de Zonas Francas y Parques Industriales

Los diferentes municipios que conforman el Área Metropolitana de Cúcuta y la administración departamental de Norte de Santander coinciden en la necesidad de potenciar la infraestructura logística actual cuya capacidad está definida por cuatro grandes superficies: Zona Franca de Cúcuta, Parque Industrial del Oriente, Zona Industrial de Cúcuta y Parque Industrial Boconó, adicional a grandes plantas industriales que se localizan, en su gran mayoría, de forma adyacente a los centros

logísticos mencionados. De igual forma, es recurrente la visión de implementación de una nueva plataforma logística o zona franca en la vía que comunica Cúcuta con Puerto Santander con el fin de ampliar la capacidad industrial de la región, atraer nuevos usuarios comerciales e industriales y fomentar el crecimiento económico del departamento.

En esta visión conjunta de líneas de acción es adecuado desarrollar estrategias que permitan, en el corto y mediano plazo desplegar la totalidad de la capacidad logística actual y, posteriormente en el largo plazo implementar nuevas zonas industriales para ampliar la capacidad de producción y/o distribución.

El anterior planteamiento, coindice con la visión expresada por Keila Ochoa coordinadora de la Corporación Zona Franca de Cúcuta y en concordancia con lo expresado por diferentes usuarios del Parque Industrial del Oriente como el Grupo Coex, Resplandor Servicio S.A., Quimiandes S.A.S. y Betel S.A. en el cual se reconoce que las grandes superficies logísticas de Cúcuta y del Área Metropolitana (Parque Industrial Moresa) presentan bajos a medios niveles de ocupación lo cual se ha visto impactado por el cierre de fronteras con el país vecino de Venezuela.

Figura 5-156 Zona Franca de Cúcuta – Predios disponibles





Fuente: Elaboración propia

Esta condición es crítica en la Zona Franca de Cúcuta en donde se cuenta con 18 usuarios (bodegas) frente a una capacidad media de 35 a 40 usuarios, sin contar con la capacidad de expansión de las instalaciones al norte del cerramiento actual. Por el contrario, la Zona Industrial de Cúcuta - ubicada al oriente de Avenida Séptima y la cual se extiende por cerca de once manzanas desde la calle 6 norte hasta la calle 9 norte - presenta una ocupación alta por consolidarse como el sector industrial histórico de la ciudad y región lo cual ha generado la consolidación de nuevos parques industriales (Parque Industrial del Oriente, Boconó y Moresa), no obstante, aún se observan bodegas disponibles para nuevos usuarios.

Figura 5-157 Zona Industrial de Cúcuta



Fuente: Elaboración propia

De esta forma, es adecuado buscar desde la política pública y la gestión comercial e industrial de la región estrategias para la explotación total de la infraestructura logística disponible en la actualidad y

promover un tráfico de comercio nacional e internacional más dinámico que no dependa exclusivamente de las relaciones bipartidistas con el país vecino de Venezuela.

5.6.3.2 Corredores logísticos para el ingreso y salida de mercancías

Por la ubicación geográfica de las zonas y parques industriales y comerciales al norte de la ciudad de Cúcuta como principal municipio generador de carga en la región y el departamento, se tiene una importante concentración del tráfico pesado (camiones) sobre la vialidad de la Avenida 7 (sentido norte- sur y sur-norte) transcurriendo desde el anillo vial hasta el retorno de la calle 3 Norte, consolidándose como el principal corredor logístico actual y futuro para brindar accesibilidad a los vehículos de carga que transitan desde el anillo vial para conectar con los centros de generación/atracción de carga en el casco urbano de la ciudad de Cúcuta.

Esta vialidad presenta una sección transversal amplia la cual, de norte a sur, inicia con una vía en doble calzada y separador central desde el anillo vial hasta la redoma del aeropuerto o avenida libertadores y, de allí, continua en una sección de dos calzadas por sentido (una calzada lateral de dos carriles para tráfico local y de servicio y una calzada interna de dos carriles para tráfico de largo recorrido y maniobras de retorno o giro en “U”) lo cual permite una mayor capacidad de trafico de carga y vehículos mixtos.

Figura 5-158 Sección típica Avenida 7 sector Anillo Vial hasta Avenida Libertadores



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-159 Sección típica Avenida 7 sector Avenida Libertadores hasta Diagonal Santander



Fuente: Elaboración propia

En ambos sectores, la vía no presenta zonas laterales que permita el estacionamiento temporal de los vehículos y, eventualmente, el cargue y descargue de mercancías en centros comerciales/industriales que se encuentran adyacente al corredor logístico, motivo por el cual se generan nodos de concentración de vehículos de carga que reducen la capacidad vehicular de las calzadas de tráfico mixto. Esta condición es continua en el primer tramo de la avenida séptima desde el anillo vial hasta la avenida libertadores dada la menor distancia efectiva desde borde de vía a los centros comerciales, industriales y de servicio y, en el segundo tramo, se evidencia particularmente en la calzada occidental (sentido norte – sur) frente a establecimientos como Alpopular Operador Logístico y el centro de servicio y carpado “Carpas Carsol”.

Figura 5-160 Disminución de la capacidad vial por estacionamiento de vehículos de carga a borde de vía – Sector Anillo Vial – Av. Libertadores



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-161 Disminución de la capacidad vial por estacionamiento de vehículos de carga a borde de vía – Sector Av. Libertadores – Diagonal Santander



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-162 Disminución de la capacidad vial por estacionamiento de vehículos de carga a borde de vía – Sector Zona Industrial



Fuente: Elaboración propia

En este sentido una buena visión estratégica, en concordancia con el Plan de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Cúcuta, es implementar y adecuar zonas de estacionamiento para vehículos de carga en sectores viales adyacentes que permitan una adecuada espera de los servicios demandados por los transportadores o turnos de carga y descarga en los centros comerciales e industriales, y complementariamente, exigir a las empresas el control de la operación para que sea realizada dentro de los predios establecidos para su operación evitando el estacionamiento de camiones a borde de vía.

Pero esta condición no solo afecta la capacidad vial del tráfico mixto vehicular, sino que limita el desplazamiento de peatones y biciusuarios al tener que interactuar con vehículos de gran dimensión generando condiciones de inseguridad en sus viajes cotidianos. Complementariamente, y en

detrimento de la fácil accesibilidad de los peatones sobre el segundo tramo vial, en donde se presenta la más amplia sección transversal, no se cuenta con pasos seguros para el cruce de calzada (puentes peatonales) obligando al peatón a realizar cruces a riesgo sobre la calzada en maniobras de inseguridad para jóvenes y de forma crítica para adultos mayores o personas en condición de discapacidad.

Figura 5-163 Cruces peatonales a riesgo en corredor logístico de la carrera séptima



Fuente: Elaboración propia

Si bien esta vialidad de la avenida séptima corresponde al corredor logístico más importante de la zona norte de la ciudad de Cúcuta, la operación logística requiere y utiliza vías alternas para conectar con los centros de producción y atracción de mercancías y servicios logísticos como la avenida 5 y 6 (paralelas a la avenida 7 entre el anillo vial y la av. Libertadores), la avenida 4 como opción para el ingreso a la zona industrial y todo el circuito vial local de la zona industrial. Estas vialidades, al contrario del corredor logístico de la avenida séptima, presenta bajas especificaciones transversales y de regular a mal estado en su carpeta de rodadura por lo cual es necesario un plan de mantenimiento y rehabilitación de estas vías que les permita una operación más eficiente a los transportadores y la salida y entrada de mercancías a los complejos industriales y comerciales.

Figura 5-164 Estado de la carpeta asfáltica en la avenida 6



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-165 Estado de carpeta de rodadura (afirmado) en circuito local de la Zona Industrial de Cúcuta



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el anillo vial - que permite la interconexión de los seis municipios del Área Metropolitana de Cúcuta y las ciudades vecinas de Venezuela (antes del cierre de frontera) - se consolida como el eje vial más importante a nivel regional para el transporte de mercancías y operaciones logísticas desde y hacia las grandes superficies industriales, comerciales y de bodegaje que se instalan tanto adyacentes a esta vialidad como el parque industrial Boconó como las zonas más urbanas de la ciudad de Cúcuta.

Este corredor logístico presenta buenas condiciones operacionales en toda la extensión de su recorrido, no obstante, el anillo vial oriental que transcurre desde la el municipio de los patios hasta la intersección de la Cárcel Modelo tiene condiciones transversales superiores con una sección en doble calzada y estado del pavimiento en buenas condiciones que permite altas velocidades en el tráfico vehicular y una capacidad de carga mayor; por su parte el anillo vial occidental cuanta con

calzada sencilla de un carril por sentido y estado del pavimiento bueno a regular con presencia de ondulaciones pronunciadas en diferentes sectores del tramo vial.

La línea estratégica a ser proyectada debe ir encaminada a ordenar y delimitar los corredores de transporte de carga iniciando por el tránsito de vehículos de carga por el anillo vial terminado, es decir, ampliado a doble calzada en toda su extensión y, de allí conectar con corredores secundarios como la Avenida Séptima que permita conectar con centros industriales, comerciales y de servicios a la carga y así evitar la circulación de camiones por vías urbanas secundarias y locales de los municipios del AMC como sucede actualmente en la diagonal Santander, la Av.1, la Av. Libertadores, entre otras.

5.6.3.3 Restricciones a las operaciones de cargue y descargue

El 19 de julio del año 2016, la alcaldía de San José de Cúcuta establece el decreto 0697 por el cual se establece una **Zona Céntrica** para efectos de control y circulación del parqueo de vehículos para el cargue y descargue de mercancías en el centro de la ciudad considerando, entre otras disposiciones, que el Artículo 78 de la Ley 769 de 2002 establece: “Zonas y horarios de estacionamiento especiales. Los conductores que estacionen sus vehículos en los lugares de comercio u obras de construcción de los perímetros urbanos con el objeto de cargar o descargar, deberán hacerlo en zonas y horarios determinados para tal fin.”

La zona céntrica está prevista entre las vialidades de la Avenida 0 hasta la Avenida 8 entre las calles 5 y calle 14, tal como se muestra en la Figura 5-166 en donde, adicionalmente, se definen los corredores especiales de la calle 10 y 11 entre la Avenida 0 y la Avenida 6.

Figura 5-166 Zona Céntrica para control y vigilancia de la circulación y cargue y descargue de mercancías



Fuente: Elaboración propia

Sobre la zona céntrica únicamente podrán circular y parquear para cargue y descargue de mercancías vehículos de menos de 1,5 toneladas de capacidad; así mismo los vehículos de entre 1,5 y 3,0 toneladas de capacidad podrán circular y parquear para cargue y descargue de mercancías únicamente en los siguientes horarios de lunes a viernes (sábados y festivos no existen restricciones).

- Desde las 8:30 hasta las 11:30
- Desde las 14:30 hasta las 17:30
- Desde las 20:00 hasta las 07:00

Aún sobre estos horarios los vehículos de entre 1,5 y 3,0 toneladas tendrán restringido el tránsito por los corredores especiales.

Finalmente, los vehículos de alta capacidad o tractocamiones podrán ingresar a la zona céntrica únicamente entre las 20:00 horas hasta las 05:00 del siguiente día.

Estas medidas buscan mejorar la movilidad de la zona centro en los periodos de máxima demanda vehicular y de transporte público colectivo restringiendo la circulación de vehículos pesados y el estacionamiento de los mismos a borde de vía restando capacidad a los carriles de circulación del tráfico mixto.

En este sentido, basados en los trabajos de campo, la inspección visual y el diagnostico integral de la movilidad en la zona centro, se validó la zona de restricción especificada en el decreto en donde se evidenció una operación basada en vehículos de baja y mediana capacidad siendo los furgones y las camionetas tipo Turbo (Estacas) para el reparto de mercancías.

Los almacenes de grandes superficies como el centro comercial Alejandría y las zonas de mecánica (Avenida 6 entre Calle 2 y Calle 4) presentan una circulación de camiones de mayor capacidad para el transporte de mayores volúmenes de mercancías entre furgones y camiones de estacas y, para almacenes de menor superficie los furgones de distribución urbana y en general camiones C2 pequeños son los más representativos.

Figura 5-167 Vehículos de carga observados en la distribución de mercancías en la zona centro de la ciudad



Fuente: Elaboración propia

5.6.4 Diagnóstico de los patrones espaciales del movimiento de carga

En este capítulo se realiza el análisis de la carga movilizada en la región y área metropolitana de Cúcuta por medio de la consolidación, depuración y análisis de información secundaria y primaria (encuestas OD a camiones) y bases de datos disponibles para diferentes segmentos de demanda que se movilizan por las carreteras nacionales hacia y desde el AMC. El objetivo principal del capítulo corresponde a la identificación de los principales nodos de conexión regional por donde ingresa y sale la carga de la zona del proyecto (AMC), las tipologías de carga que se movilizan por el territorio y los centros de generación y atracción de carga local y nacional. El ejercicio inicia con la delimitación del proyecto en dos zonas de análisis regional y nacional y, posteriormente, se realiza el diagnóstico de la operación logística de carga actual en cada zona estableciendo los patrones de movilidad de los diferentes segmentos de carga.

5.6.4.1 Delimitación de la zona de influencia del proyecto

Si bien, la zona de influencia del proyecto debe considerar la totalidad de la carga que ingresa y sale de cada uno de los municipios del Área Metropolitana de Cúcuta (AMC) es pertinente la delimitación de dos segmentos geográficos que permitan desarrollar análisis respecto a la información disponible así: **i)** un primer segmento geográfico correspondiente a los patrones de viajes del transporte de carga a nivel nacional en los cuales la fuente de información corresponde a las bases oficiales del Ministerio de Trasporte en donde se cuenta con un registro de la totalidad de la información de despachos de carga del año 2021, no obstante, el nivel de detalle se reporta a nivel de municipio/cuidad y, **ii)** un segundo segmento geográfico a nivel metropolitano en el cual se cuenta con las encuestas origen destino de carga aplicadas en cordón externo sobre los seis corredores de ingreso y salida del casco urbano de Cúcuta y donde se tiene un mayor nivel de detalle de los centros de generación y atracción de viaje al interior de los municipios.

5.6.4.2 Diagnóstico del movimiento de carga en el contexto Nacional

El contexto nacional permite conocer las dinámicas de movilidad del país en materia de transporte de carga con el fin de percibir las magnitudes de los flujos de transporte y la participación del departamento de Norte de Santander y el Área Metropolitana de Cúcuta en la generación y atracción de mercancías. Para este fin, se toma como información primaria para el análisis de las dinámicas de movilidad nacional las bases de datos del Registro Nacional de Despacho de Carga (RNDC) el cual es un sistema o plataforma disponible en la página del Ministerio de Transporte que permite recibir, validar y transmitir la información generada en las operaciones del Servicio Público de Transporte de Carga por Carretera.

Al respecto es importante precisar que después de indagar distintas fuentes de información, se considera esta como la más pertinente como base para la estimación de los patrones de viaje de carga ya que el RNDC considera toda la carga reportada por las Empresas de Transporte habilitadas por el Ministerio de Transporte para prestar el Servicio Público de Transporte de Carga por Carretera en el territorio nacional ya que estas deben registrar obligatoriamente sus operaciones.

Para la caracterización del movimiento de carga nacional se construyó una base de datos con los registros disponibles en la plataforma para la totalidad del año 2021 en donde es posible analizar variables como tipologías vehiculares, Municipio de origen y destino, descripción de la mercancía, operación con contenedor y las toneladas movilizadas en el viaje. Es así como en la Tabla 5-24 se presentan el total de los 127 millones de toneladas que se movilizaron en cerca de 9,5 millones viajes en el país clasificadas en los diferentes segmentos establecidos, llama la atención que cerca del 61% de la carga que se mueve en el país se concentra en carga general (incluye materiales de

construcción) y granel sólido, y que tan sólo el 2,8% de la carga que se mueve en el país sea contenerizada.

Tabla 5-24 Total de carga nacional por segmento de demanda

Segmento	Subsegmento	Carga (Ton/Año)	%
Carga general	Misceláneos	35.953.480	28,24%
Granel sólido	Materiales de construcción	27.628.923	21,70%
Granel sólido	Cereales y tortas	14.506.506	11,39%
Carga general	Alimentos	10.491.517	8,24%
Carga general	Carga peligrosa	6.802.618	5,34%
Granel sólido	Carbón	6.177.784	4,85%
Granel sólido	Minerales	5.594.650	4,39%
Granel líquido	Hidrocarburos	4.390.015	3,45%
Carga general	Productos químicos	3.705.825	2,91%
Contenedores	Productos varios	2.457.339	1,93%
Carga general	Refrigerados	2.236.897	1,76%
Industria automotriz	Vehículos y CKD	1.848.403	1,45%
Carga general	Maquinaria	1.533.577	1,20%
Carga general	Textiles y sus Manufacturas	1.276.675	1,00%
Contenedores	Contenedores vacíos	1.190.901	0,94%
Granel líquido		1.048.647	0,82%
Carga general	Animales vivos	468.784	0,37%
Contenedores	Contenedores cisterna	3.795	0,00%
Total		**127.316.338**	

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, un aspecto importante a la hora de caracterizar el movimiento de carga del país se puede realizar evaluando la relación toneladas/viaje de manera que se establezca el lote promedio, que determinará indirectamente la participación de las tipologías vehiculares que realizan con mayor significancia el transporte de mercancías a nivel nacional. Tal y como se presenta en la Tabla 5-25 se evidencia que la mayor cantidad de la carga, un 53% se concentra en lotes promedio de 30 – 40 toneladas, lo que corresponde a la capacidad típica de una tractomula, sin embargo, no es despreciable la carga que se moviliza en lotes inferiores a las 30 toneladas y en especial el porcentaje de carga movilizada en lotes menores de 15 toneladas equivalentes a un 22% y representan un movimiento de carga en vehículos de baja capacidad que no son, en términos de costo, los más eficientes para transitar en largos recorridos.

Tabla 5-25 Lote promedio - relación toneladas/viaje

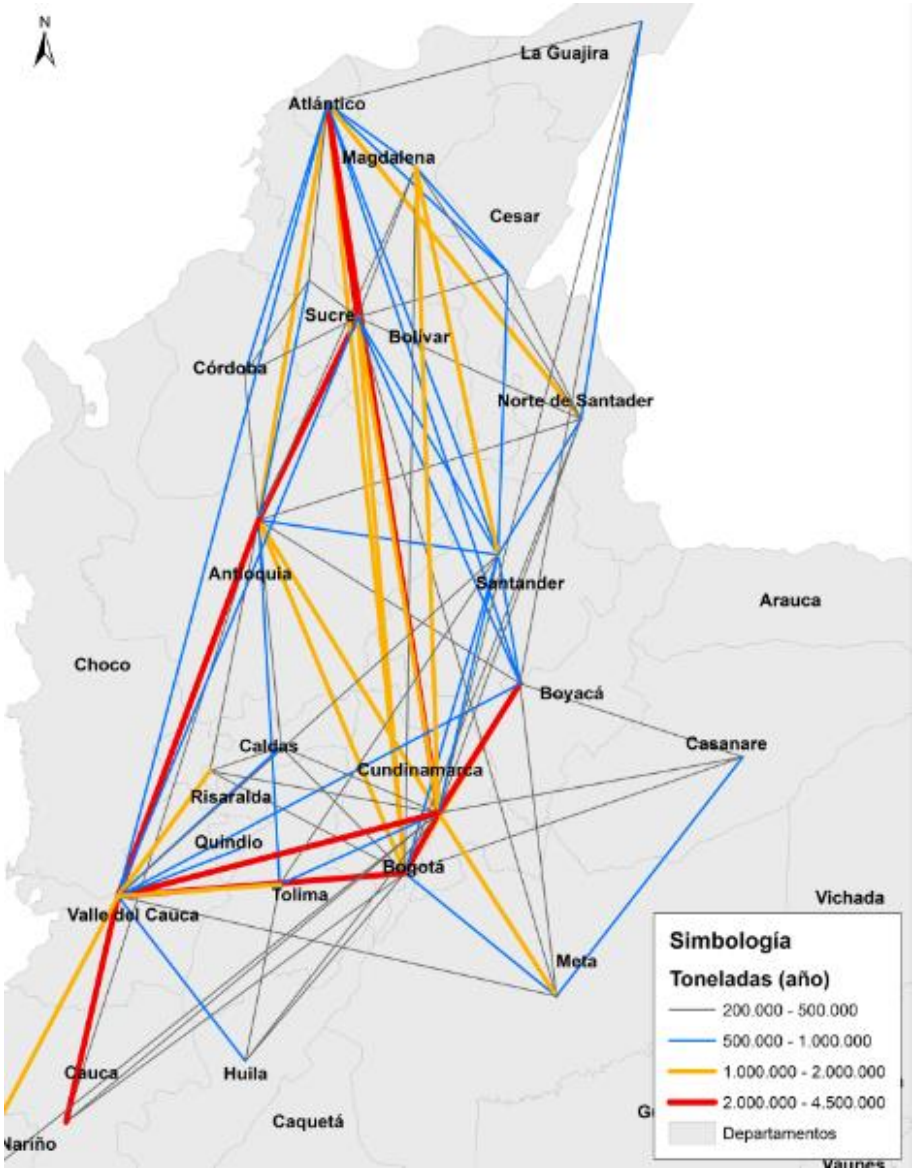
Ton promedio por lote	Carga (Ton)	%
0-5	9.333.036	7,33%
5-10	11.988.896	9,42%
10-15	6.944.996	5,45%

Ton promedio por lote	Carga (Ton)	%
15-20	7.692.121	6,04%
20-25	6.039.559	4,74%
25-30	8.532.458	6,70%
30-35	68.027.300	53,43%
35-40	8.743.320	6,87%
40-45	168	0,00%
45-50	2.141	0,00%
50-55	5.935	0,00%
>=60	6.408	0,01%
Total	**127.316.338**	

Fuente: Elaboración propia

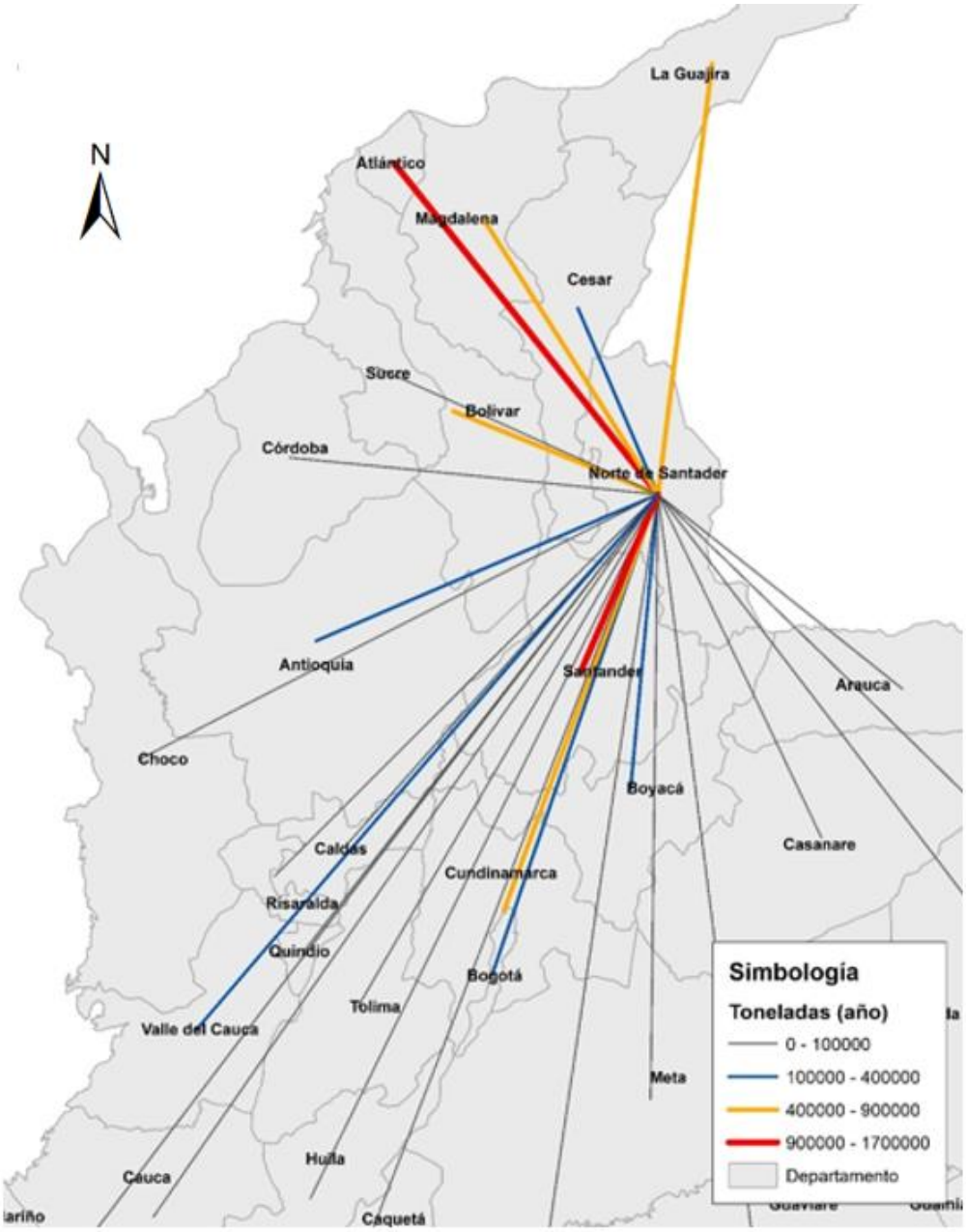
Para enfocar un poco el diagnóstico nacional a la zona de estudio, se desarrollaron líneas de deseo que permiten observar la relación del AMC con las diferentes zonas o regiones del país. En la Figura 5-168 se evidencian los principales nodos de generación y atracción de viajes en donde sobresalen los departamentos de Cundinamarca (incluida Bogotá D.C.), Antioquia, Valle del Cauca y Atlántico y donde el departamento de Norte de Santander se encuentra en décimo (10°) lugar con cerca de 4 millones de toneladas anuales generadas (producción) equivalente al 3.2% del total nacional. La conexión o línea de deseo más significante del departamento de norte de Santander corresponde a la conexión con el departamento de atlántico buscando una salida ágil al comercio exterior. De igual forma, se pueden observar líneas de deseo terciarias (color azul) para dar conexión con el departamento de la Guajira y Santander.

Figura 5-168 Movimiento de carga en toneladas del país en el año 2021



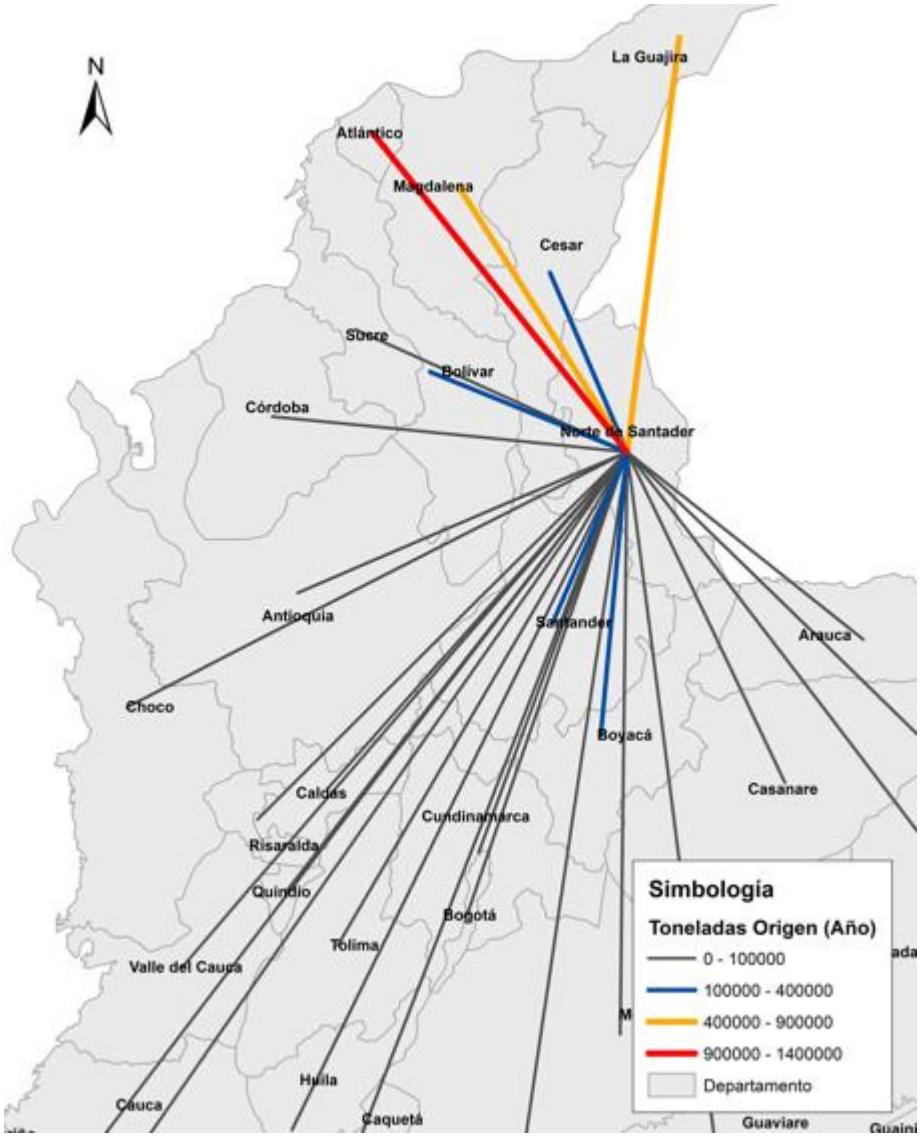
Fuente: Elaboración propia

Figura 5-169. Movimiento de carga en toneladas con origen o destino Norte de Santander en el año 2021 (Líneas de deseo)



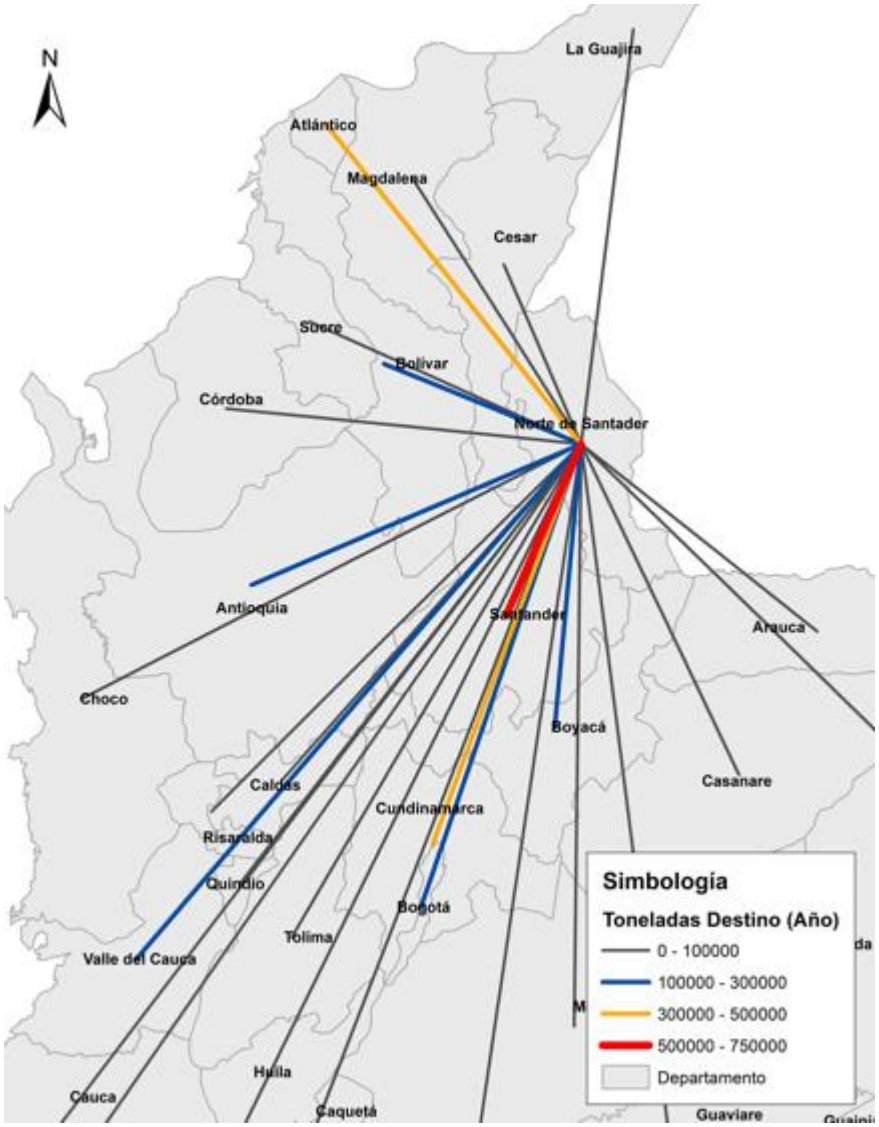
Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-170. Movimiento de carga en toneladas con origen Norte de Santander en el año 2021 (Producción)



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-171. Movimiento de carga en toneladas con Destino Norte de Santander en el año 2021 (Atracción)



Fuente: Elaboración propia

En las figuras anteriores, se presentan las líneas de deseo únicamente de aquellas conexiones que tiene el departamento de Norte de Santander con las demás regiones del país, corroborando a los departamentos de Atlántico, Guajira y Magdalena como aquellos con mayor producción de viajes de carga para exportación Santander y Cundinamarca como aquellos con mayor interacción comercial para la importación de insumos y productos con la zona de estudio reportando un intercambio de mercancías que haciende, en generala cerca de 1 millón de toneladas anuales. Son específicamente importantes las conexiones con los departamentos del caribe colombiano (Bolívar, Magdalena y La Guajira) los cuales brindan capacidad de exportación e importación a la región en complemento con el departamento de Cundinamarca y Bogotá D.C. como el principal nodo de consumo del país.

Desde la Figura 138 se puede acotar el diagnóstico del movimiento de carga, desde lo general del país a lo particular de la zona de estudio a través de la delimitación de los patrones de carga en el departamento de Norte de Santander y el AMC establecidos en la base de datos del RNDC para el

año 2021. En este sentido, la Tabla 5-26 se presenta la clasificación de la carga que tiene como origen o destino alguno de los seis municipios del Área Metropolitana de Cúcuta. Vale la pena resaltar que el AMC genera el 83% de la carga del departamento de Norte de Santander en donde el municipio de Cúcuta representa el 72%, el Zulia el 20% y Los Patios el 4% como los nodos más importantes en el transporte de carga del AMC.

Tabla 5-26 Total de la carga generada en los seis (6) municipios del AMC por segmento de demanda

Segmento	Subsegmento	Carga (Ton/Año)	%
Granel líquido	Hidrocarburos	1.309.917	39,53%
Granel sólido	Carbón	895.168	27,01%
Granel sólido	Materiales de construcción	567.914	17,14%
Carga general	Misceláneos	277.110	8,36%
Granel sólido	Cereales y tortas	94.667	2,86%
Carga general	Textiles y sus Manufacturas	49.244	1,49%
Contenedores	Productos varios	47.528	1,43%
Carga general	Carga peligrosa	30.703	0,93%
Granel sólido	Minerales	14.932	0,45%
Carga general	Alimentos	11.077	0,33%
Carga general	Maquinaria	7.908	0,24%
Industria automotriz	Vehículos y CKD	3.674	0,11%
Carga general	Refrigerados	2.361	0,07%
Carga general	Productos químicos	1.367	0,04%
Granel líquido		220	0,01%
Carga general	Animales vivos	0	0,00%
Contenedores	Contenedores cisterna	0	0,00%
Total		3.313.789	

Fuente: Elaboración Propia

Es significativa la alta participación de los productos derivados del petróleo en la producción de carga en el AMC y la explotación de carbón con una alta concentración de minas en la periferia tanto del municipio de Cúcuta como de El Zulia y San Cayetano principalmente. Los materiales de construcción tienen igualmente presencia en el Área Metropolitana con industrias de Ladrillo y manufacturas como cerámicas Italia. Finalmente, los textiles y sus manufacturas – en donde se incluye el calzado – para el año 2021 no presentó un peso específico elevado, no obstante, es notoria la gran presencia de industrial de este segmento de demanda y la visión de región para su promoción.

En cuanto a atracción de carga (consumo) es más equilibrada la balanza en los segmentos de demanda sobresaliendo la carga general (misceláneos) la cual incluye el transporte de mercancías sueltas o en pallets que son generadas principalmente en los departamentos de Cundinamarca y Antioquia, seguido de materiales de construcción como el cemento y el acero y los derivados del petróleo como aceites y lubricantes.

Tabla 5-27 Total de la carga atraída en los seis (6) municipios del AMC por segmento de demanda

Segmento	Subsegmento	Carga (Ton/Año)	%
Carga general	Misceláneos	889.328	38,13%
Granel sólido	Materiales de construcción	365.709	15,68%
Granel líquido	Hidrocarburos	302.181	12,96%
Carga general	Alimentos	161.209	6,91%
Granel sólido	Cereales y tortas	132.652	5,69%
Granel sólido	Carbón	92.139	3,95%
Granel sólido	Minerales	80.729	3,46%
Carga general	Carga peligrosa	67.185	2,88%
Carga general	Refrigerados	54.112	2,32%
Contenedores	Productos varios	39.178	1,68%
Carga general	Textiles y sus Manufacturas	38.628	1,66%
Carga general	Productos químicos	31.381	1,35%
Carga general	Maquinaria	30.494	1,31%
Granel líquido		27.528	1,18%
Industria automotriz	Vehículos y CKD	19.519	0,84%
Carga general	Animales vivos	140	0,01%
Total		2.332.111	

Fuente: Elaboración Propia

En este sentido el AMC tiene una proporción de producción versus atracción de 57/43 representando una mayor producción de mercancías respecto al consumo desde las demás regiones del país y, finalmente, un transporte interno de 230 mil toneladas que se genera y consume dentro del AMC.

5.6.4.3 Diagnóstico del movimiento de carga en el AMC (encuestas Origen Destino)

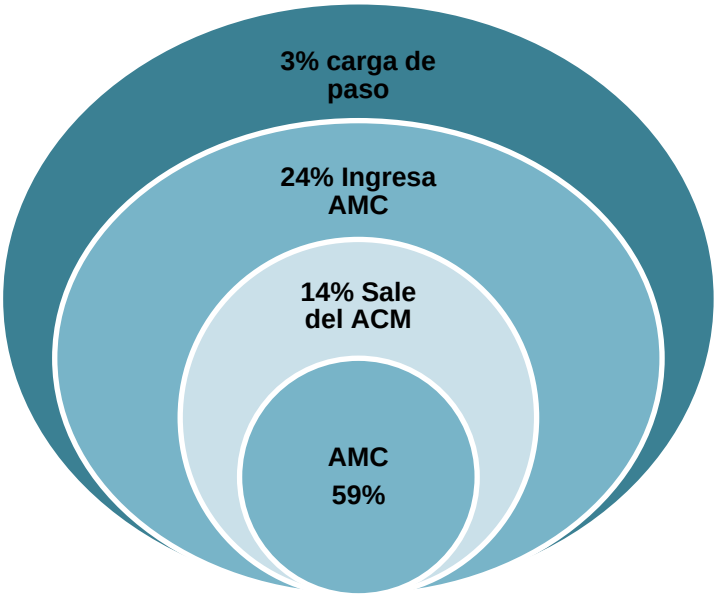
Con base en los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a los transportadores de vehículos de carga en las principales vías de acceso y circulación por el Área Metropolitana de Cúcuta, en donde en total se aplicaron 1027 encuestas en 5 nodos de circulación: a) Intersección Anillo Vial y vía Cúcuta – Villa del Rosario, b) Salida a Puerto Santander, c) Redoma del Aeropuerto Avenida Libertadores con Avenida séptima, d) Anillo Vial sobre Acceso a Corregimiento Tonchalá y, e) Vía de acceso al El Zulia, se determinaron características específicas de la operación del transporte de carga que tiene como ingreso o salida el AMC.

- Atracción y generación de viajes

En cuanto a la generación y atracción de viajes, es posible evidenciar una significativa presencia de carga que se moviliza dentro del núcleo de los seis municipios que conforman el Área Metropolitana (59%) lo que representa que esta región centraliza una gran parte de su producción en suplir directamente las necesidades de consumo de sus habitantes y, por otra parte, en productos como los minerales y arcillas de extracción minera en las zonas rurales principalmente de Cúcuta y El Zulia se generan unos procesos de manufactura dentro de la misma área metropolitana lo cual denota una necesidad de transporte para conectar con los centros industriales. Por su parte, un 38% de la carga reportada por los encuestados corresponde a carga únicamente de origen (producción) o destino (consumo) el Área Metropolitana con mayor participación de la carga de atracción lo cual representa

una región con mayor “importación” de carga para suplir sus necesidades y un porcentaje más bajo (pero no insignificante) de carga que se produce en la región y busca mercados nacionales e internacionales para el desarrollo económico del departamento de el AMC. Finalmente, solo un 3% de la carga reportada corresponde a carga de paso la cual utiliza el anillo vial para su transporte, en este punto, esta tipología de carga es la más afectada por los cierres de frontera que permitía un mayor dinamismo de la carga generada en el departamento y país y cuyo destino era el vecino país de Venezuela.

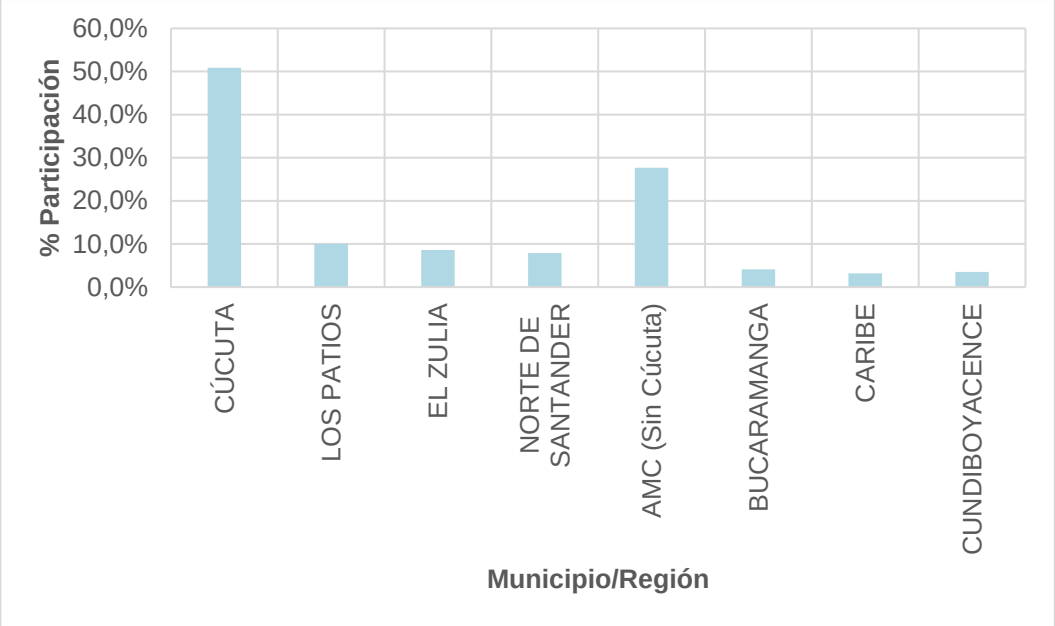
Figura 5-172 Generación y atracción de viajes de carga en el AMC



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los municipios de origen y destino de la carga, es notoria la centralidad e importancia de la ciudad de San José de Cúcuta como eje de producción y atracción de viajes y su zona rural que, al nororiente, presenta una gran concentración de actividad minera la cual magnifica la participación porcentual de Cúcuta adicional a la concentración de zonas industriales en sus límites administrativos como las mencionadas zonas industriales, parques industriales, zonas francas y grandes superficies. Como se puede observar en la siguiente gráfica Cúcuta alcanza cerca del 51% de la producción de carga que transita por las principales vías del AMC, destacándose la participación de cerca del 10% en los municipios de El Zulia y Los Patios en donde se evidencia concentración de actividad minera, coquizadoras e industrias como Cola-Cola y Cemex.

Figura 5-173 Participación por municipio y región en la producción y atracción de carga



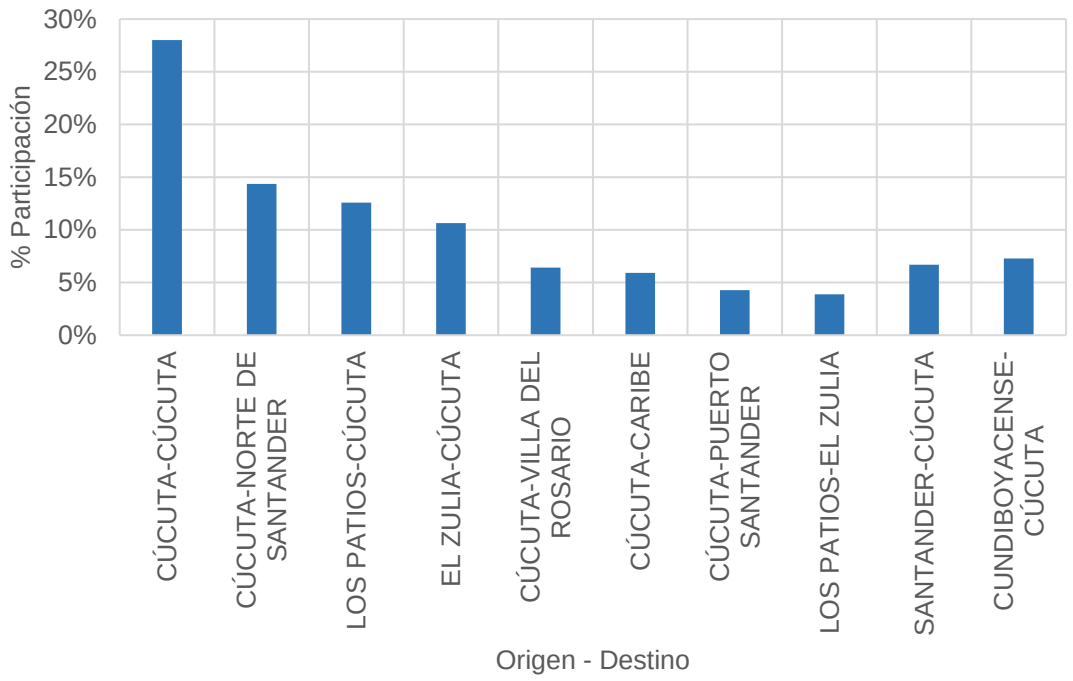
Fuente: Elaboración propia

La gráfica nos permite apreciar dos particularidades que hacer resonancia con los patrones de viaje analizados en el contexto nacional y corresponden a la participación de Bucaramanga y su Área Metropolitana en la carga producida y atraída hacia la región del AMC como el clúster administrativo y poblacional más cercano a nuestra zona de análisis principal. El segundo hallazgo corresponde a la participación de la región Caribe y la región Cundiboyacense que corresponden a los mercados actuales con los cuales se ha diversificado la economía del departamento de Norte de Santander y en consecuencia directa del Área Metropolitana de Cúcuta y las exportaciones e importaciones por los puertos de la costa Caribe Colombiana.

Sobre la anterior gráfica, se aclara que la participación considera tanto generación como atracción de carga y solo se muestran las ciudades y regiones con mayor participación, no obstante, la encuesta permitió caracterizar más de 50 líneas de deseo que interactúan con la red vial de modelación.

Como pares origen y destino, hay una gran participación de la carga que se genera y atrae en Cúcuta por las razones anteriormente mencionadas como zona minera de su zona rural y presencia de industrial con producción doméstica para la misma ciudad. Seguido se presenta un dinamismo importante entre las principales líneas de deseo tanto regionales como nacionales que dictan sobre las mismas características detalladas anteriormente con participación importante de las regiones Caribe y Cundiboyacense.

Figura 5-174 Principales líneas de deseo en la operación de carga del AMC



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la carga consolidada en el departamento de Norte de Santander, existe una diversidad de municipios que generan esta carga, no obstante, se resaltan los municipios de Sardinata, Tibú (zona de extracción petrolera), Ocaña y Pamplona.

- Características de los viajes

Duración del viaje

Uno de los parámetros que es directamente proporcional al origen y destino de la carga es lo correspondiente a la duración del viaje la cual se resume en la tabla a continuación.

Tabla 5-28 Duración del viaje en transporte de carga

Rango de Duración del Viaje	% Participación
< 30 minutos	17,0%
30 - 60 minutos	17,8%
1 - 2 horas	23,5%
2 - 3 horas	13,1%
3 - 8 horas	11,1%
> 8 horas	17,4%

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar como viajes cortos de menos de 30 minutos presentan una alta participación en la respuesta de los conductores de vehículos de carga como una constante de los viajes locales que

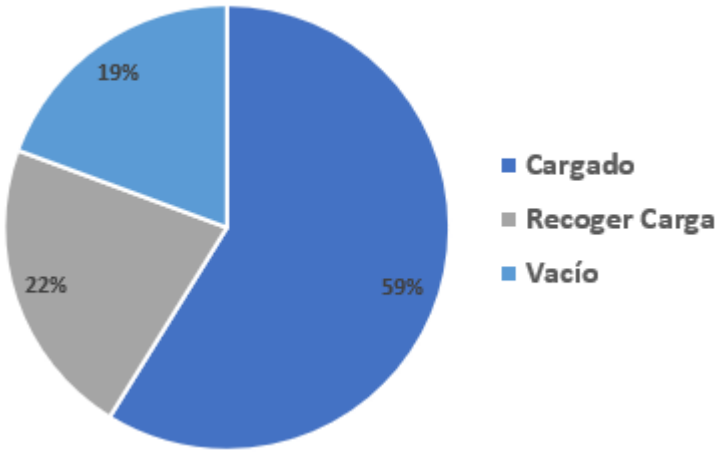
se generan dentro de Cúcuta e inclusive conexiones directas con los municipios conurbados de Los Patios y Villa del Rosario. Complementariamente a este primer rango, los viajes metropolitanos se pueden considerar hasta el rango de entre 1 y 2 horas lo cual les permite a los transportistas el ingreso a las zonas de consolidación y desconsolidación de la carga en los centros industriales y comerciales.

Por su parte, el 11% de viajes que corresponde a viajes de mediana longitud, pero lo suficientemente largos para realizarse en una sola jornada de 8 horas son viajes que se realizan en el mismo departamento de Norte de Santander y su conexión con Bucaramanga como uno de los nodos de gran importancia para el intercambio comercial. Finalmente, la proporción de viajes de muy largo recorrido corresponde a los viajes de conexión nacional que, como se mencionó anteriormente, son mayoritarios los destinos a las regiones del Caribe y Cundiboyacense.

Tipo de viaje

La tipología del viaje se dividió en tres categorías: los viajes cargados que son aquellos con un valor comercial asociado a la carga que movilizan, los viajes “a recoger carga” cuyo valor esta dado en la mercancía a movilizar y la agilidad de la cadena logística para realizar los procesos de cargue y despacho y, finalmente los viajes en vacío los cuales denotan una necesidad importante de minimización y equilibrio entre la “importación” y “exportación” de mercancías desde el AMC.

Figura 5-175 Tipo de viaje en el transporte de carga



Fuente: Elaboración propia

Los viajes en vacío junto con los viajes a recoger carga suman una alta participación equivalente al 41% del total de los viajes encuestados lo cual esta por encima de la media nacional que se sitúa en 30%. Esta condición percibe retos importantes para el AMC al intentar diversificar en mayor medida la generación de carga y la exportación tanto nacional como internacional que permita un balance mayor en los viajes “sin valor comercial”.

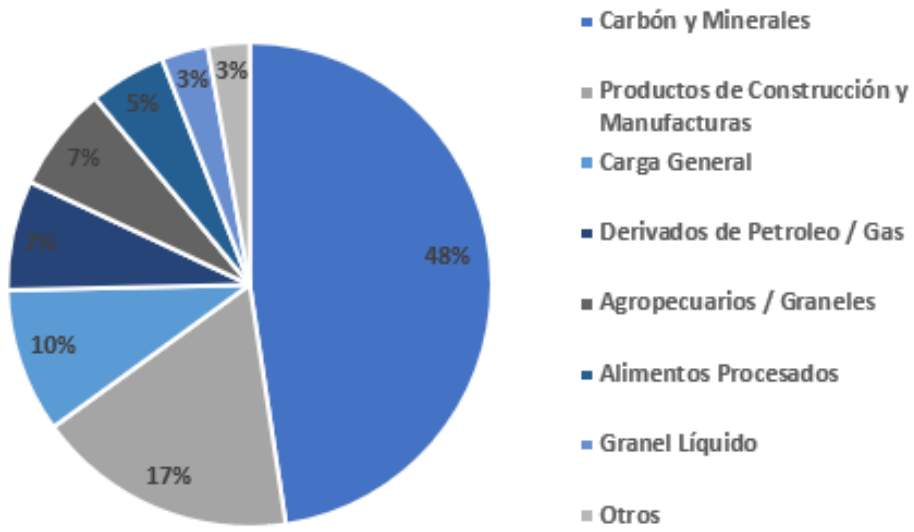
- Vehículos y tipología de carga

En concordancia con lo presentado en el análisis de los aforos vehiculares, la mayor proporción de viajes que se desarrollan en el AMC corresponden a viajes en vehículos rígidos (86%) equivalentes a tipologías tipo volquetas, camiones de distribución de productos y en general camiones de baja a media capacidad (sin remolque) los cuales tiene la ventaja de poder circular con mayor facilidad y maniobrabilidad en los cascos urbanos por donde transitan. El restante 14% corresponde a vehículos

tipo mula (con semirremolque) que permiten mayores volúmenes transportados y, en general (70%) a conexiones nacionales con el municipio de Cúcuta y su Área Metropolitana.

Finalmente, la carga movilizada se cuantificó en cerca de 3.600 toneladas para el periodo de máxima demanda (ampliado entre las 6:30 y las 8:30 am) con una participación mayoritaria de los productos derivados de la actividad minera de la región tal como se muestra a continuación.

Figura 5-176 Tipología de Carga contexto regional



Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, la actividad minera corresponde al ítem más significativo en el transporte de carga del AMC lo cual denota las estrategias que se buscan para brindar mayor competitividad al transporte nacional como iniciativa de reactivar el modo férreo en la región. Los productos de construcción como concreto, cemento y bases granulares son un producto típico de las carreteras nacionales que describen la continua necesidad de infraestructura tanto vial como civil. Cabe resaltar los productos agropecuarios y graneles y derivados del petróleo que, con un 7%, son productos típicos de la región que dan dinamismo a las actividades industriales y comerciales del departamento de Norte de Santander.

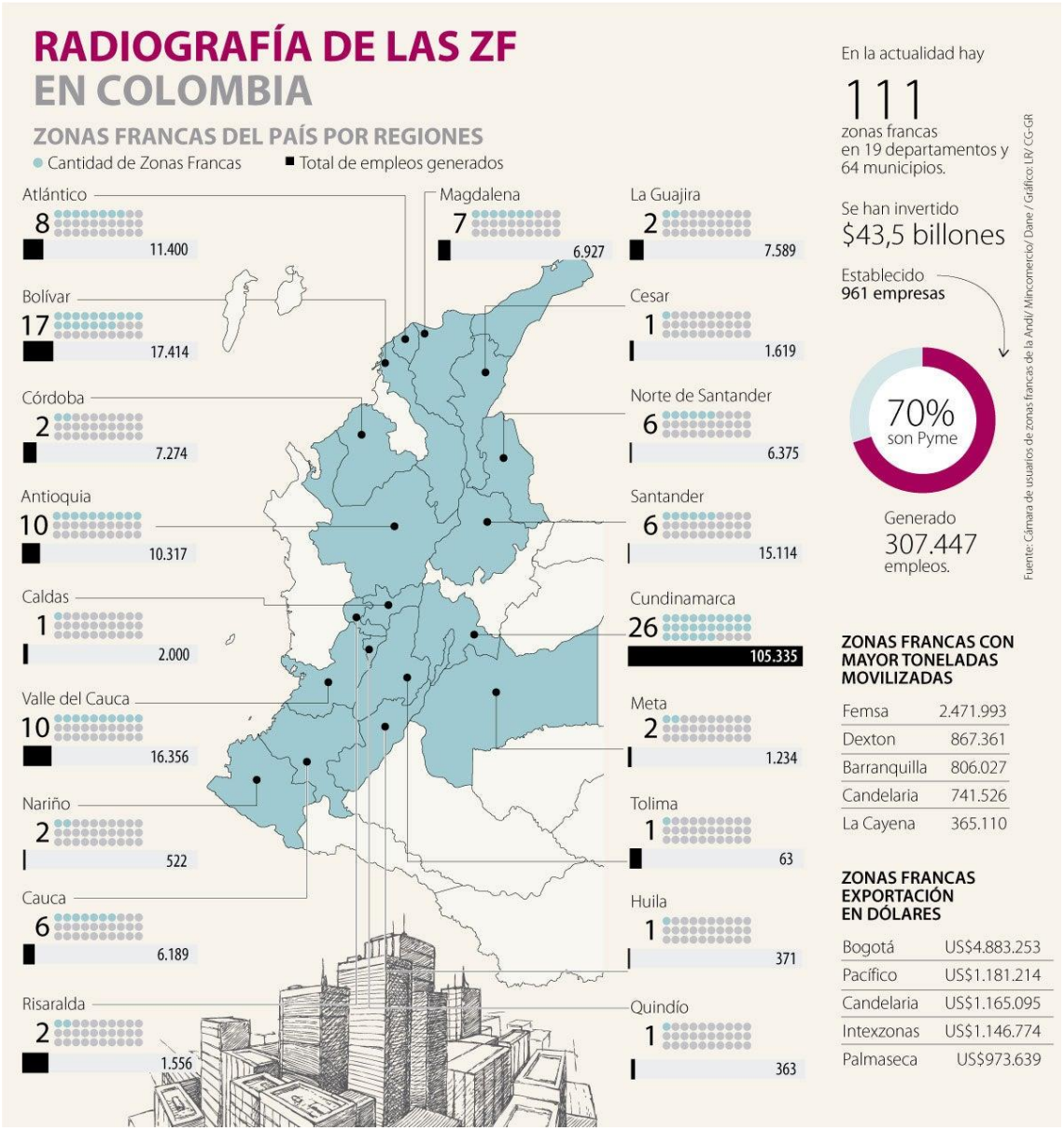
5.6.5 Análisis de la Logística Metropolitana

En este capítulo se presenta el análisis de los elementos fundamentales de la logística metropolitana del AMC. Abordando dicho análisis desde dos ejes, en primer lugar, un análisis espacial de la interacción logística, identificando los principales centros industriales y comerciales y la vocación de los mismos según el tipo de mercancía y, en segundo lugar, se abordará el análisis de los procesos de la logística actual.

5.6.5.1 Análisis espacial de la interacción logística

Se inicia este análisis presentando la Figura 5-177 que permite dar un contexto regional de la actividad industrial y de producción, centrando el análisis en una comparativa del número de zonas francas y parques industriales del AMC respecto a lo reportado por las demás regiones del país.

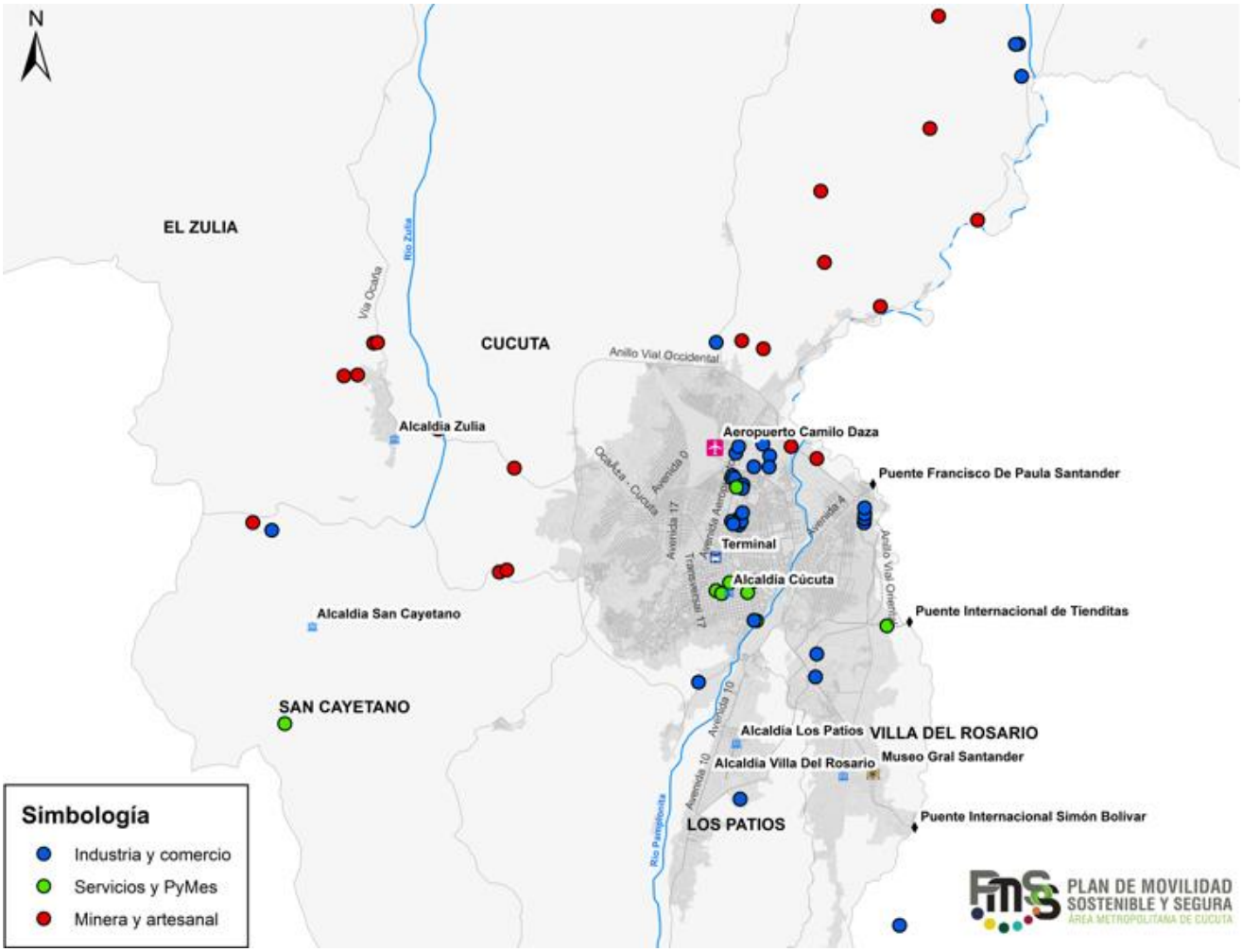
Figura 5-177 Radiografía de las zonas francas del país



Fuente: Diario la República, 2018

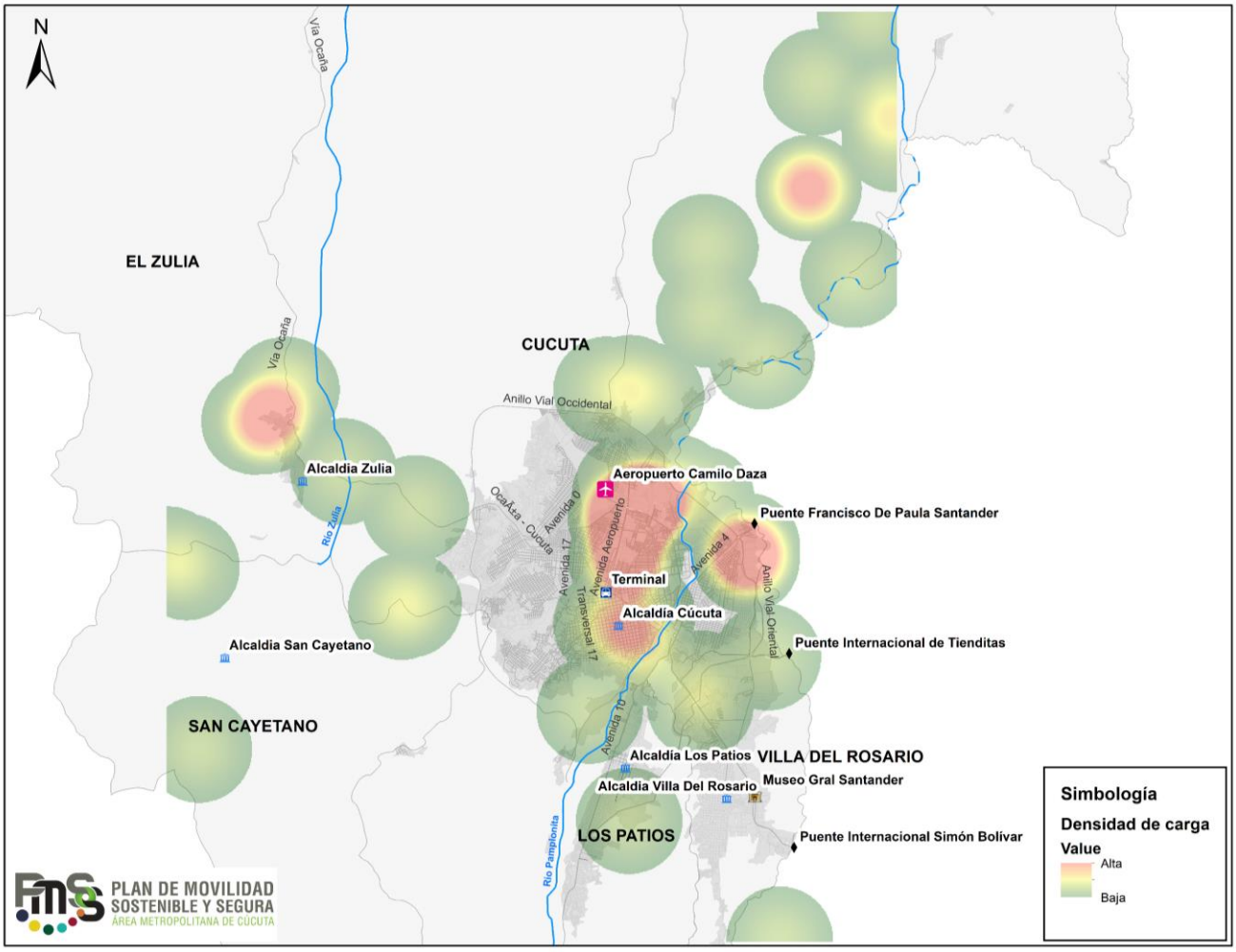
De la imagen anterior se puede observar que, excluyendo a Cundinamarca y Bolívar con las más altas concentraciones de zonas francas (permanentes y especiales), el departamento de Norte de Santander con Cúcuta como principal eje de desarrollo de la economía de la región presentan una alta participación en zonas francas respecto a las demás regiones del país y más aun cuando se considera que es una región sin salida directa a modo marítimo como lo es la gran región Caribe. Este tipo de grandes superficies, como se expresó capítulos atrás, son un gran eje de desarrollo para la logística y el transporte del AMC generando empleos directos y facilidades para los generadores de carga.

Figura 5-178 Ubicación de nodos generadores y atractores de carga



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-179. Zonas de concentración de la actividad logística y actividades de cargue y descargue



Fuente: Elaboración propia

De las imágenes se puede observar tres condiciones geográficas de gran importancia para la logística y desarrollo industrial/comercial del AMC, así:

- Una primera agrupación de industria y comercio al norte de la ciudad de Cúcuta en donde se ubica la mayor cantidad de grandes superficies (zonas francas y parques industriales) y empresas generadoras de carga industrial y comercial la cual incluye la central de abastos de Cúcuta como uno de los principales atractores de carga de alimentos.

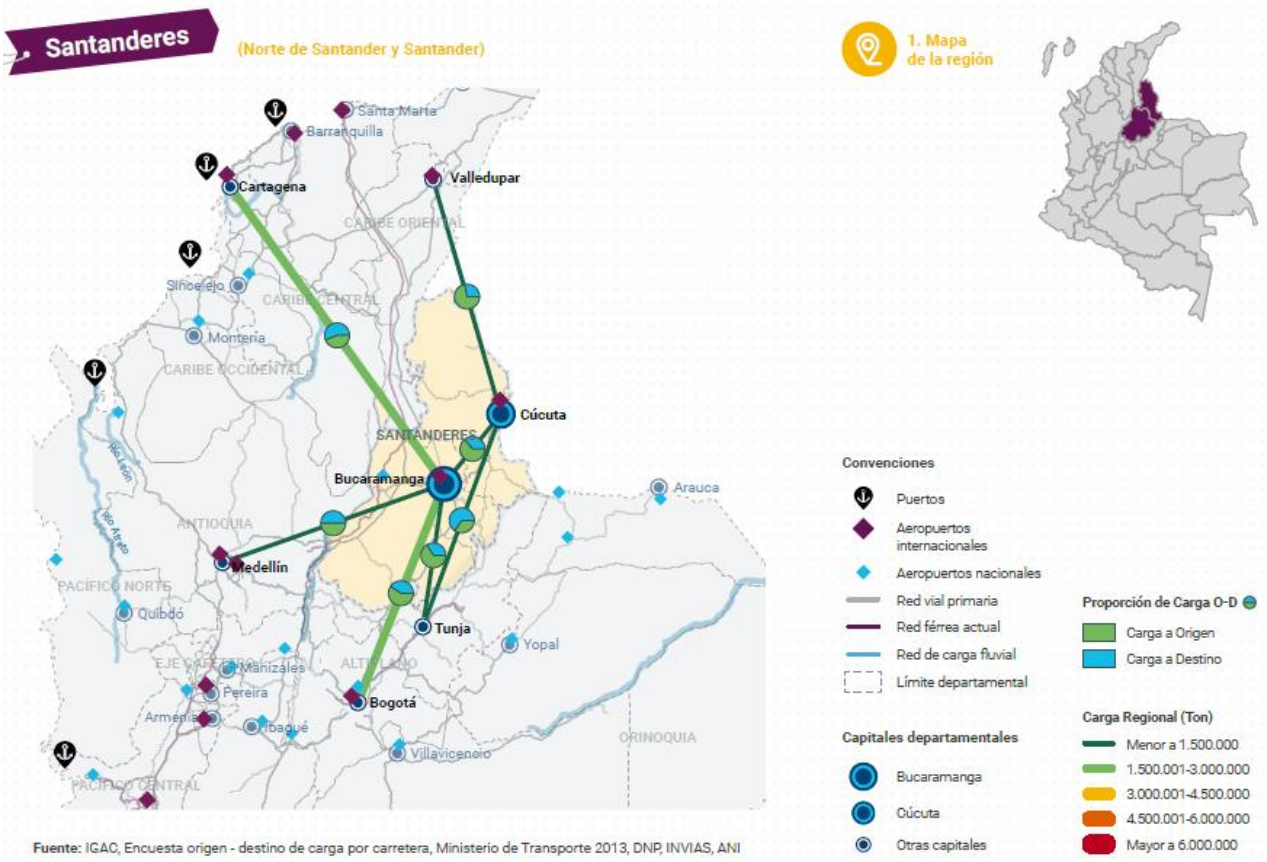
  Esta gran zona industrial y de servicios a la logística se complementa con diferentes instalaciones industriales ubicadas a lo largo del anillo vial las cuales han desplazado sus instalaciones en busca de mayor capacidad productiva con grandes superficies que no son posibles al interior de la ciudad. Estas industrias están lideradas por el parque industrial Moresa, parque industrial Boconó, Cemex, Bavaria, Preconcretos, Coca Cola Femsa, entre otros.

- La segunda agrupación se da principalmente al interior de la ciudad de Cúcuta sobre el centro de la ciudad; allí se ubica una importante cantidad de pequeñas empresas comerciales y de servicios destacándose la industria textil y su manufactura y, servicios de logística a la carga.
- La tercera agrupación se da al exterior de las zonas pobladas del AMC, principalmente sobre el norte de Cúcuta y el noroccidente en inmediaciones del municipio de El Zulia. Sobre esta región se concentra la actividad minera y artesanal (ladrilleras y coquizadoras) que permiten la extracción de carbón y minerales de las zonas de explotación y la transformación de la materia prima en productos finales para su distribución final.

Las anteriores actividades comerciales e industriales son esenciales en la economía de la región que sumado a la explotación de hidrocarburos (municipio de Tibú) y las empresas de servicios como Termotasajero S.A. representan los principales ejes logísticos del departamento de Norte de Santander.

Continuando con el análisis, a continuación, en la Figura 5-180, se presenta el principal flujo de mercancías que se da entre el departamento y los departamentos aledaños con una mayoritaria participación del departamento de Santander como el distrito central de negocio más próximo y de gran generación y atracción de viajes. Según la Encuesta Nacional Logística - ENL 2018 en la región Santanderes el 68,5% (10.443.944 Toneladas) de la carga no permanece en la región y el 31,5% restante equivalente a 4.804.667 Toneladas permanece en la Región lo cual corresponde a la carga que utiliza en su totalidad y más cotidianamente la oferta de infraestructura vial que permite la conexión entre departamentos con una influencia significativa en el corredor Bucaramanga – Pamplona – Cúcuta.

Figura 5-180 Movimiento de mercancías en la región



Fuente: Encuesta Nacional Logística, DNP, 2018.

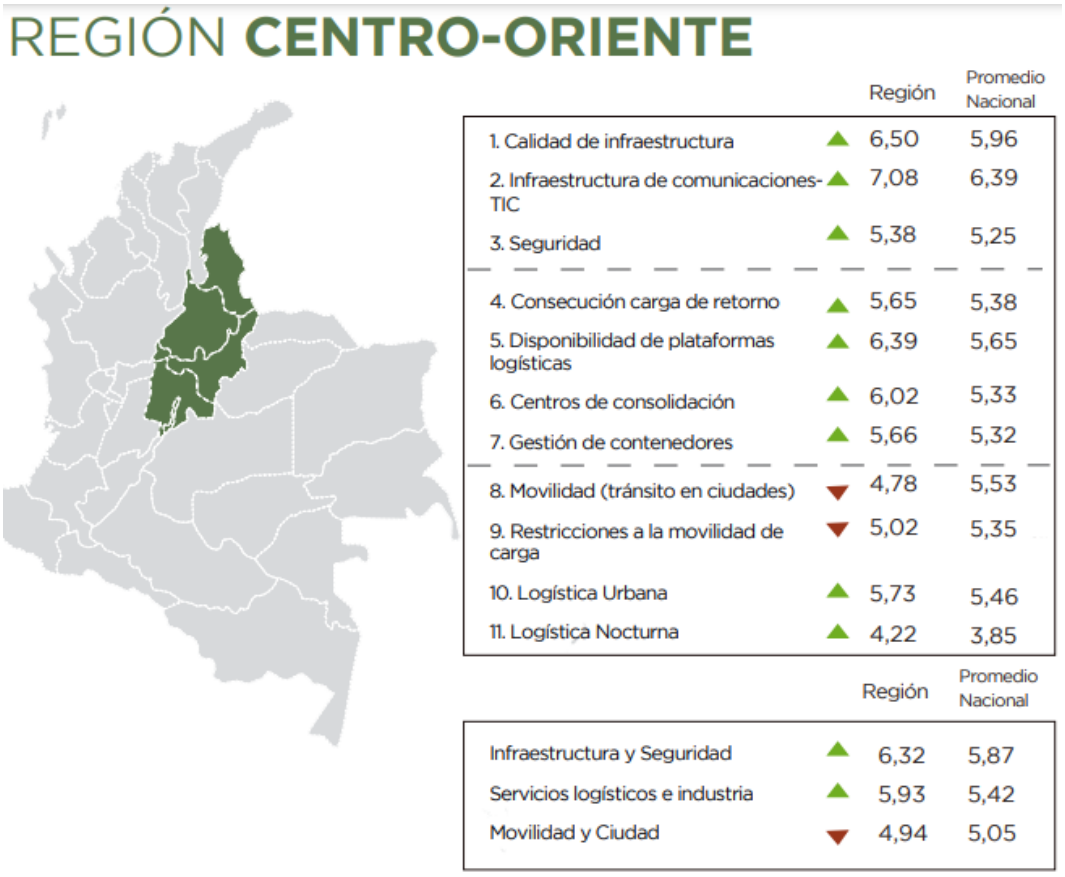
Las líneas de deseo presentadas en la Encuesta Nacional Logística (ENL) guardan proporción a las presentadas en la Figura 5-168 y Figura 5-169 con la información procesada de los registros del RNDC, no obstante, la información del ENL 2018 corresponde a datos anteriores al cierre de frontera con el país vecino de Venezuela razón por lo cual, en la actualidad, se observa un dinamismo más directo de Norte de Santander con los puertos del caribe en búsqueda de nuevos mercados de comercio exterior.

5.6.5.2 Análisis de proceso de logística actual

Para la caracterización del proceso de logística actual se tomó como referencia la calificación que le dieron los empresarios a cada uno de estos procesos en la Encuesta Nacional Logística del 2015 agrupando la gran zona centro oriente lo cual agrupa la totalidad de las regiones de Santanderes y Cundiboyacense. Se destaca que en general, tomando 1 como la calificación más baja y 10 como la más alta, la calificación de los aspectos logísticos es baja tanto a nivel región como a nivel nacional, sin embargo, frente al promedio nacional, los dos aspectos con promedio más bajo en la Región son los correspondientes a la movilidad (tránsito en ciudades) con IC de 4,78 y restricciones a la movilidad de carga con IC de 5,02 denotando la necesidad de fortalecer el transporte en las ciudades y las

políticas de consolidación de corredores logísticos que conecten con los centros de producción y atracción de viajes.

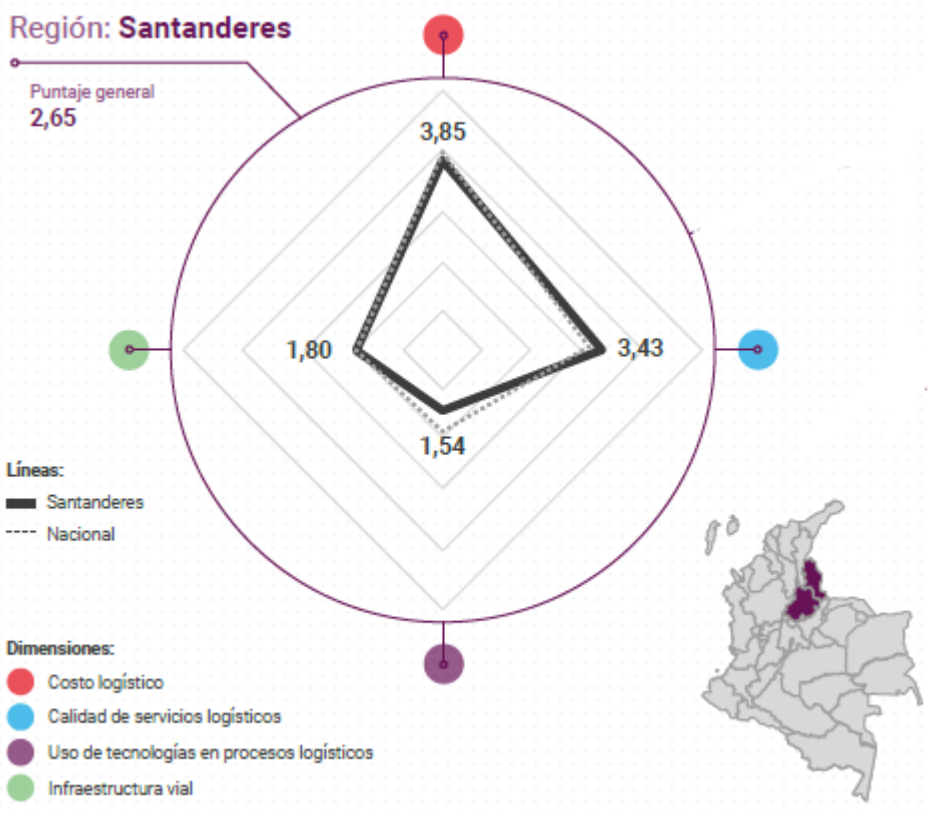
Figura 5-181 Proceso de logística actual en la región Centro Oriente



Fuente: Encuesta Nacional Logística, DNP, 2015

En la encuesta Nacional Logística del año 2018 agrupó en únicamente cuatro (4) dimensiones la calificación de los procesos logísticos evaluando de 1 a 5 el índice de logística regional. Para la región de Santanderes (sin considerar la región cundiboyacense como la anterior versión de la encuesta) se obtuvieron calificaciones de 3,85 en costo logístico, 3,43 en calidad de servicios logísticos, 1,8 en infraestructura vía y 1,54 en uso de tecnologías en procesos logísticos. Estas calificaciones resaltan servicios como patios, manejo de contenedores, cadena de frío y agencias aduaneras, no obstante, presenta oportunidades altas de mejora en la pavimentación de vías y mejora del estado de la red no concesionada (pública a cargo del INVIAS) y el ascenso tecnológico en el desarrollo de sistemas y aplicativos que faciliten la logística de la cadena de abastecimiento.

Figura 5-182 Índice de logística regional Santanderes



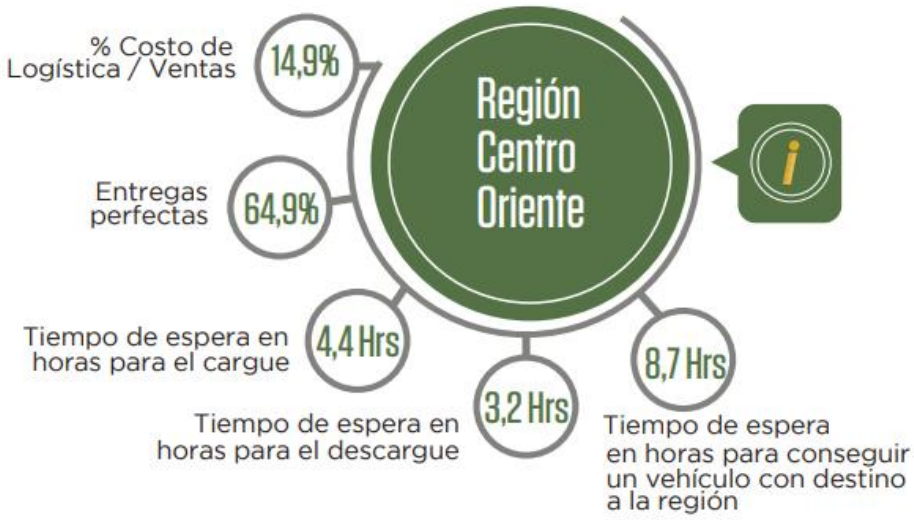
Fuente: Encuesta Nacional Logística, DNP, 2018

A partir de la Encuesta Nacional Logística se lograron establecer algunas cifras de referencia dentro del proceso logístico como las que se presentan en la Figura 5-183, en las cuáles de hacen hincapié en aspectos críticos como los largos tiempos en cargue y descargue, búsqueda de servicios de transporte y lo asociado a la confiabilidad de las entregas.

La región centro oriente concentra un gran porcentaje del tejido empresarial y productivo del país; las inversiones en infraestructura de transporte realizadas inciden en los resultados positivos de esos componentes. Respecto a movilidad y ciudad, las mayores dificultades identificadas son los tiempos de entrada y salida de las ciudades, insuficiencia de zonas de cargue y descargue y las restricciones de tránsito para la movilidad de carga, éstas afectan la eficiencia de las actividades logísticas e impactan negativamente el costo logístico (14,9%) y los tiempos de transporte.

El 40% de las empresas de la región contratan operadores logísticos, entre estos usuarios la percepción de la calidad del servicio de almacenamiento y transporte es positiva, obteniendo un puntaje de 7 sobre 10. Se destaca que la región es de las que más terceriza los procesos logísticos, lo cual incide en mejores resultados en los indicadores de entregas perfectas (64,9%) y pedidos a tiempo (86,1%) del país. Una de las razones que incide sobre los amplios tiempos de cargue y descargue para esta región (3,2 horas) es el alto porcentaje de manejo de carga suelta (45%) generando ineficiencias en el manejo y la calidad de las mercancías.

Figura 5-183 Cifras logística en la región



Fuente: Elaboración propia

5.7 INTEGRACIÓN REGIONAL

Como se mencionó en el capítulo anterior, existen proyectos que se planean desde los diferentes instrumentos de ordenamiento territorial a nivel local (municipal) y regional (departamental) que buscan el fortalecimiento de las relaciones comerciales del departamento de Norte de Santander y del Área Metropolitana de Cúcuta como principal eje estructurante de la económica del departamento (excluyendo la zona de explotación petrolera de Tibú) con el resto del país. Este fortalecimiento cobra mayor relevancia ante el cierre de frontera con el vecino país de Venezuela que ha generado mayor dinamismo en los orígenes y destinos de las mercancías que desde o hacia la Región requieren una salida por la Costa Caribe o una búsqueda de nuevos mercados en las regiones del interior como Bogotá, la región Cundiboyacense y los mercados Antioqueños.

Pero estas nuevas “líneas de deseo” y la relación directa con departamento de Santander requieren de una oferta de corredores viales y/o multimodales más competitiva que genere reducción en los tiempos y costos de transporte cuya repercusión **positiva** permitirá mayor producción en sectores de la economía regional como la minería y el sector agropecuario tal como lo menciona el Secretario de Minas y Energía de Norte de Santander el señor Jhon Leonardo Olivares quien, en reunión conjunta con la Alianza Logística Regional de Norte de Santander, se reunión con el equipo técnico del PMSS para tratar temas relacionados con el Transporte de Carga y Logística de la región el día 05 de abril de 2022 y donde citó *“actualmente, en la región del Área Metropolitana de Cúcuta, se generan cerca de 2.7 millones de toneladas anuales de minerales, 1 millón adicional en arcillas y 1 millón en productos agropecuarios los cuales buscan mercados nacionales e internacionales para su comercialización, no obstante, las limitantes en infraestructura vial actual no permite que estos cerca de 4.7 millones de toneladas anuales puedan duplicarse de acuerdo a la capacidad que existe en la región.”*

En esta misma mesa de trabajo, en donde tuvo presencia diferentes actores del sector como el Ministerio de Transporte, Carboexco, Alianza Regional Logística, Fundación Conexión Región, DNP Expocarbonor, INIVAS, entre otros, se dio una visión crítica de la integración actual de Norte de Santander con el territorio nacional enfocada en la infraestructura disponible y los retos de inversión y desarrollo (proyectos) que permitirían una conexión más eficiente con los mercados mencionados del Interior y el Caribe.

5.7.1 Conexión AMC (Colombia) – Maracaibo (Venezuela)

En la vocería de la Arquitecta María Teresa Vela Vicini, Directora de la Fundación Conexión Región, se conceptualizó la principal ruta de comercio histórica que ha tenido el departamento de Norte de Santander con la ciudad portuaria de Maracaibo la cual, en sus inicios se consolidó a través de la conexión ferroviaria "Ferrocarril de Cúcuta" que conectaba la ciudad de Villa del Rosario, transcurría por Cúcuta y Puerto Santander en el territorio nacional y conectaba con Venezuela a través de la ciudad de Orope hasta de San Carlos para dar conexón final por carretera con la ciudad de Maracaibo; no obstante, con el detrimento de los corredores férreos, esta conexión se consolidó a través del medio de transporte carretero en una longitud de 426 kilómetros y un tiempo medio de transporte de 8 horas.

Sobre este corredor logístico, previo al cierre de fronteras, se generaban cerca de 9.000 toneladas de carga diaria equivalentes a 320 vehículos camiones circulando por el corredor Cúcuta - Puerto Santander; corredor vial que, en su gran mayoría, presenta buenas condiciones de pavimiento, pero con la limitante de corresponder a una vía en calzada sencilla (un carril por sentido) que no es "amigable" con el transportador ni la carga ante cierres viales por dificultades de orden público o sinestros viales.

Ante el cierre de fronteras, el cual - en concordancia con los integrantes de la mesa de trabajo – corresponde a una condición temporal que no es ajena a la historia de la relación en los dos países, no obstante, dada su extensa temporalidad la región, como se mencionó anteriormente, ha buscado nuevos mercados nacionales e internacionales poniendo en evidencia necesidades de inversión en infraestructura vial y multimodal que permita a los generadores de carga competitividad frente al corredor mencionado.

5.7.2 Conexión AMC – Costa Caribe

Una de las conexiones que mayor peso obtuvo desde la región Nortesantandereana ante el cierre de fronteras correspondió a la Costa Caribe Colombiana cuya oferta de servicios portuarios y conexiones internacionales permitió a los empresarios suplir las necesidades de importación y exportación de insumos y productos que se generan en el departamento y el AMC.

Pero esta conexión, tal como lo menciona Leonardo Méndez director de la Alianza Regional Logística de Norte de Santander, aumentó significativamente la distancia (y en consecuencia el tiempo y costo del transporte de mercancías) hasta un aproximado de 675 kilómetros equivalentes a 14 horas de conducción que requieren de dos conductores o dos días de transporte repercutiendo en mayores costos operativos para los transportadores y empresarios.

La ruta carretera que permite esta conexión estratégica para la integración de la región con la oferta de servicios portuarios, comerciales y turísticos del Caribe presenta grandes falencias en infraestructura carretera con una dependencia total del corredor Cúcuta – Ocaña – Bosconia en el cual su primer trayecto (Cúcuta – Ocaña – Aguachica), como se mencionó en el capítulo anterior,

requiere de un mejoramiento y ampliación total (continua) a doble calzada que permita menores tiempos de viaje a todos los actores viales y por su puesto a la carga. De allí, conectará con el proyecto vial Ruta del Sol (tramo 2 y 3) cuyas condiciones de operación proyectadas por la Nación permitirían una continuidad en las especificaciones geométricas (sección transversal) necesarias para aumentar la competitividad de la movilidad regional.

5.7.3 Conexión AMC – Cundinamarca/Antioquia

Pero no solo se requiere conexión con los puertos – menciona Ciro Antonio Rodriguez Pinzón Miembro de la Cámara de Representantes de Colombia – sino dinamismo entre la economía de Norte de Santander con el interior del país y los grandes mercados que ofrecen regiones como Antioquia y Cundinamarca; para ello, en la actualidad se dispone de una única ruta eficiente que permita estas conexiones indispensables para el crecimiento económico de la región a través del corredor vial Cúcuta – Pamplona (el cual se encuentra en proceso de ampliación a doble calzada) y la conexión a Bogotá por Bucaramanga o a través del departamento de Boyacá por la ciudad de Duitama ampliando los mercados de la región pero demandando las debidas inversiones por parte de la nación en infraestructura vial.

Esta nueva conexión que demanda la región para sus empresarios y generadores de carga, aumenta en cerca de un 25% la longitud respecto a la histórica ruta Cúcuta – Maracaibo requiriendo de cerca de 14 horas de transporte (dos días de operación logística) e implicando costos adicionales en la cadena de abastecimiento.

Sobre esta posibilidad de integración regional, se identifican – en la mesa de trabajo - dos proyectos estratégicos para el AMC y el departamento correspondiente a el corredor Cúcuta – Bucaramanga (en ampliación) y la conexión Pamplona – Duitama la cual permitirá dinamizar la integración del departamento de Norte de Santander con el departamento de Boyacá y el intercambio agrícola de las dos regiones.

Respecto al departamento de Antioquia y su principal eje de desarrollo en el Área Metropolitana del Valle de Aburra (AMVA) se tiene similitud en longitud de transporte respecto a la conexión con Bogotá lo cual, de igual forma, requiere de adecuadas inversiones para aumentar su competitividad e integración regional.

5.7.4 Proyectos estratégicos

Finalmente, la Alianza Regional Logística en trabajo conjunto con el Ministerio de Transporte, vienen adelantando diferentes actividades y conceptualizaciones que permitan definir estrategias para la integración regional del departamento y el Área Metropolitana con el país que permita tan anhelado dinamismo de los mercados “desatendidos” por el cierre de fronteras con el vecino país.

Entre las actividades y líneas estratégicas que se adelantan en la actualidad se programó en el mes de abril de 2022 la ejecución de un tren de prueba que permita movilizar cerca de 2.000 toneladas de carbón proveniente de la zona minera al norte del AMC y que llegaría a través del transporte carretero a la estación multimodal de Gamarra, Cesar y se transferiría a la red férrea nacional en cerca de 40 Góndolas que las transportara hasta la estación de La Dorada (conexión con Bogotá) y posteriormente transitará por toda la concesión DORASAM hasta la ciudad de Santa Marta. Esta operación multimodal permitirá medir tiempos de transporte y transferencia de mercancías cuya

eficiencia permitirá mayor capacidad en el transporte de mercancías y evitar discontinuidad en el transporte por cierres viales, restricciones de circulación y/u orden público.

En complemento, la mesa de trabajo, a través de la experiencia de la Arquitecta María Teresa Vela, identifica como estratégico en el corto y mediano plazo, la estructuración e implementación del proyecto férreo “Ferrocarril de Catatumbo” que permita conexión total con la red férrea de la nación para “subir” el carbón y arcillas producto de la explotación minera de la región directamente desde la zona de consolidación y transcurrir a los mercados nacionales de forma más eficiente.

Este proyecto permitiría una reducción de costos cercanos al 20% para la conexión con Bogotá requiriendo un trayecto de conexión en carretera desde la estación de La Dorada (Caldas) hasta los destinos finales en la región cundiboyacense y, una reducción de hasta un 40% de los costos de transporte en conexiones con Santa Marta y Antioquia (si se considera continuidad con el Ferrocarril de Antioquia) debido a su permeabilidad en las dos regiones de origen y destino.

Figura 5-184 Trazado general del proyecto multimodal Ferrocarril del Catatumbo



Fuente: El Kanal Noticias, Junio de 2021

5.8 GESTIÓN DE LA MOVILIDAD

Como parte del análisis del componente en mención, se presenta el levantamiento de información realizado por el equipo Consultor y el Coordinador local, con el fin de hacer un diagnóstico de la situación actual en materia de sistemas tecnológicos que sirven de apoyo al SETP.

5.8.1 Recopilación de Información

Tomando como fuente de información los documentos facilitados por las Secretarías de Tránsito y Transporte, las Alcaldías, el Área Metropolitana de Cúcuta y las empresas transportadoras, se ha logrado extractar gran cantidad de datos que sirven como soporte para realizar el diagnóstico sobre el componente tecnológico presente en el transporte público colectivo y los elementos ITS instalados en la ciudad.

5.8.1.1 Sistema de Semaforización

Dentro del área metropolitana de Cúcuta, los municipios de Puerto Santander, San Cayetano y El Zulia no cuentan con sistema de semaforización. Sin embargo, de la mano de las secretarias de tránsito, el STM y la Unión Temporal Proyecto Vial Los Patios se logró recopilar la siguiente información.

5.8.1.1.1 Sistema Semafórico Los Patios

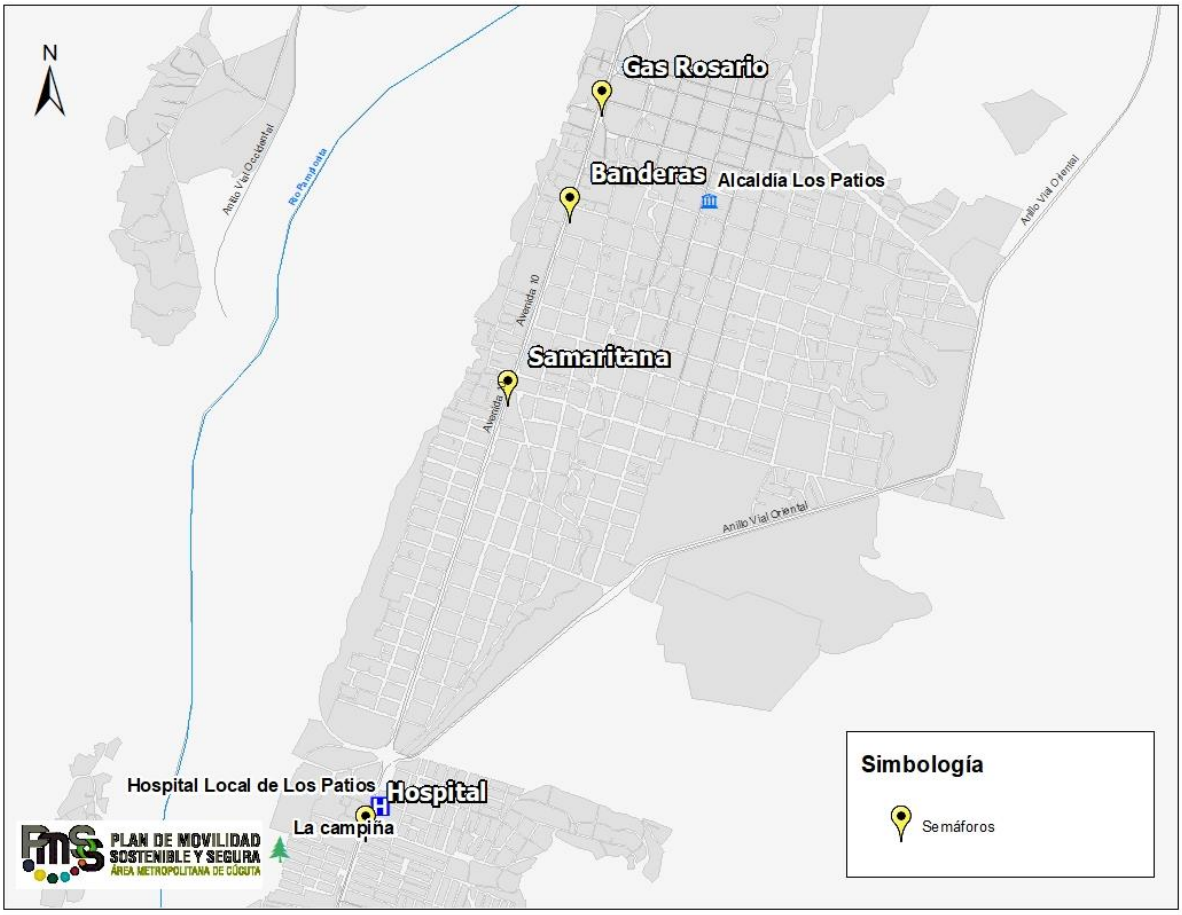
El mantenimiento, operación y actualización del sistema semafórico del municipio de Los Patios se encuentra a cargo de la UTPVLP, donde operan 4 intersecciones con controlador 32TFI: intercesión Gas Rosario ubicada en la Av. 10 con Cl 37 (Gas Rosario), intercesión Banderas ubicada en la Av. 10 con Cl 33 (Banderas), intercesión Samaritana ubicada en la Av. 10 con Cl 25 (Samaritana) e intercesión Hospital ubicada en la Av. 10 con Cl 6 (Hospital).

Figura 5-185 Controlador 32TFI



Fuente: Imagen suministrada por la Unión Temporal Proyecto Vial Los Patios

Figura 5-186 Intersecciones semaforizadas Los Patios



Fuente: Elaboración propia con base en Imagen suministrada por la Unión Temporal Proyecto Vial Los Patios

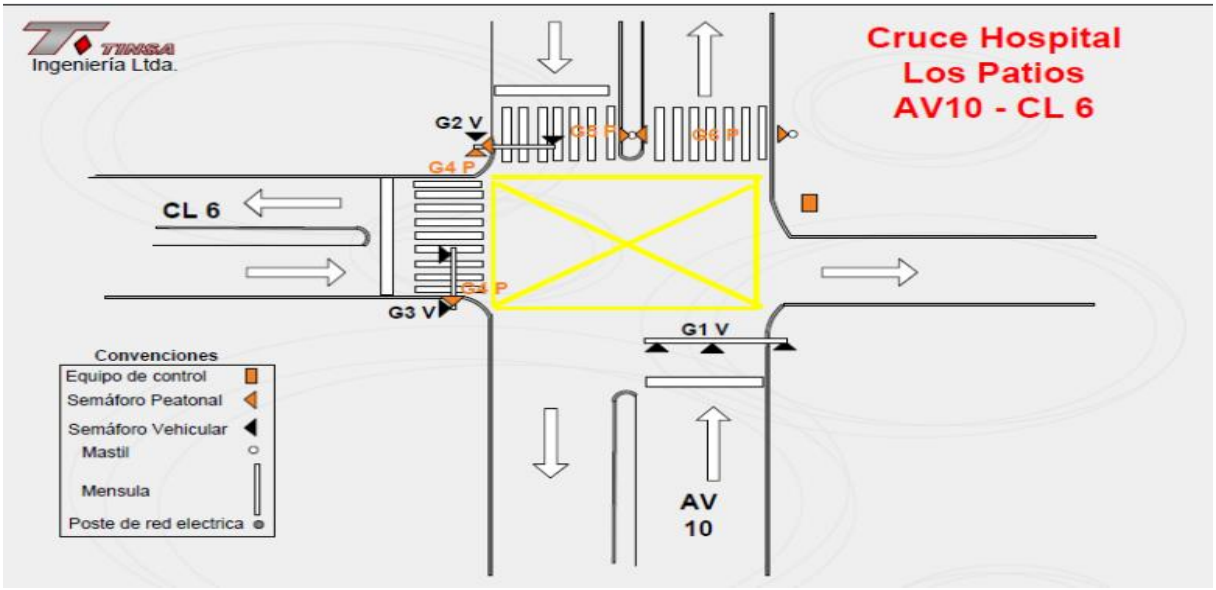
Los controladores implementados cuentan con las siguientes funciones:

- Sistema escalable de fácil expansión y actualización.
- Arquitectura modular.
- Grupos programables vehicular / peatonal.
- Sincronismo de ola verde configurable en diferentes horarios. La Sincronización se realiza por medio de la web y de manera local en los equipos en campo a través de una LAN de módulos zigbee.
- Tipos de destello: Rojo, Amarillo, Rojo-Amarillo.
- Activación con horarios semanales y programación anual de los días feriados.
- Posibilidad de comunicación inalámbrica que permite la centralización de equipos.
- Funcionamiento hasta 14 sensores vehiculares y/o peatonales.
- Modo de funcionamiento con pulsador peatonal para dar paso al flujo de peatones, especial para implementar en cruces de tipo peatonales.

- Indicadores visuales para supervisión del estado de las fases (lógica y potencia/salida a lámparas)
- Tomas eléctricos regulados y no regulados para realizar labores de mantenimiento en el equipo.
- El gabinete cuenta con una cerradura de 3 puntos para mayor seguridad del equipo.
- El controlador cuenta con un reloj de tiempo real, para realizar sus operaciones.
- Adecuación con módulos contadores.

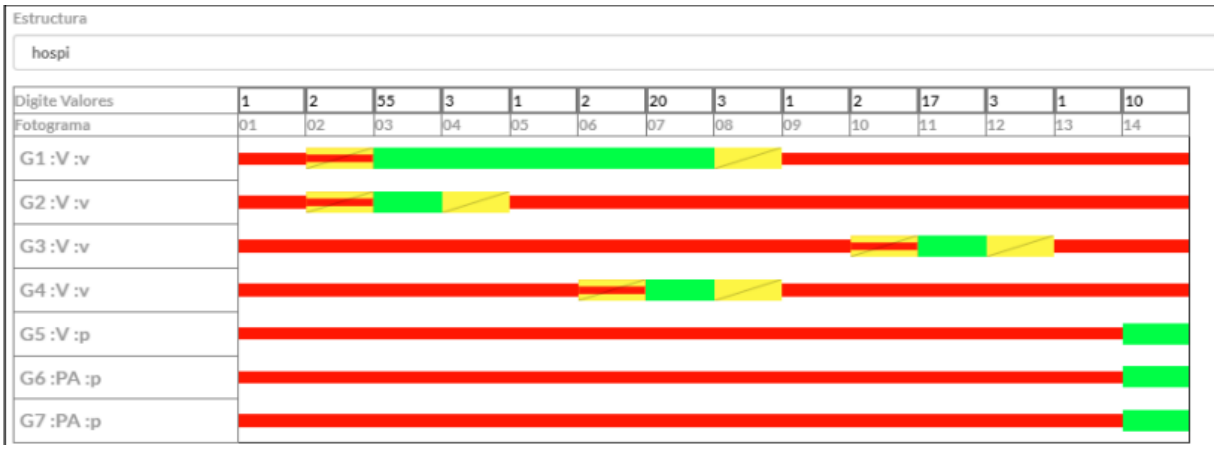
Las intersecciones se encuentran implementadas de la siguiente manera:

Figura 5-187 Intersección Av 10 - Cl 6



Fuente: Imagen suministrada por la Unión Temporal Proyecto Vial Los Patios

Figura 5-188 Programación del controlador semafórico Av 10 – Cl 6

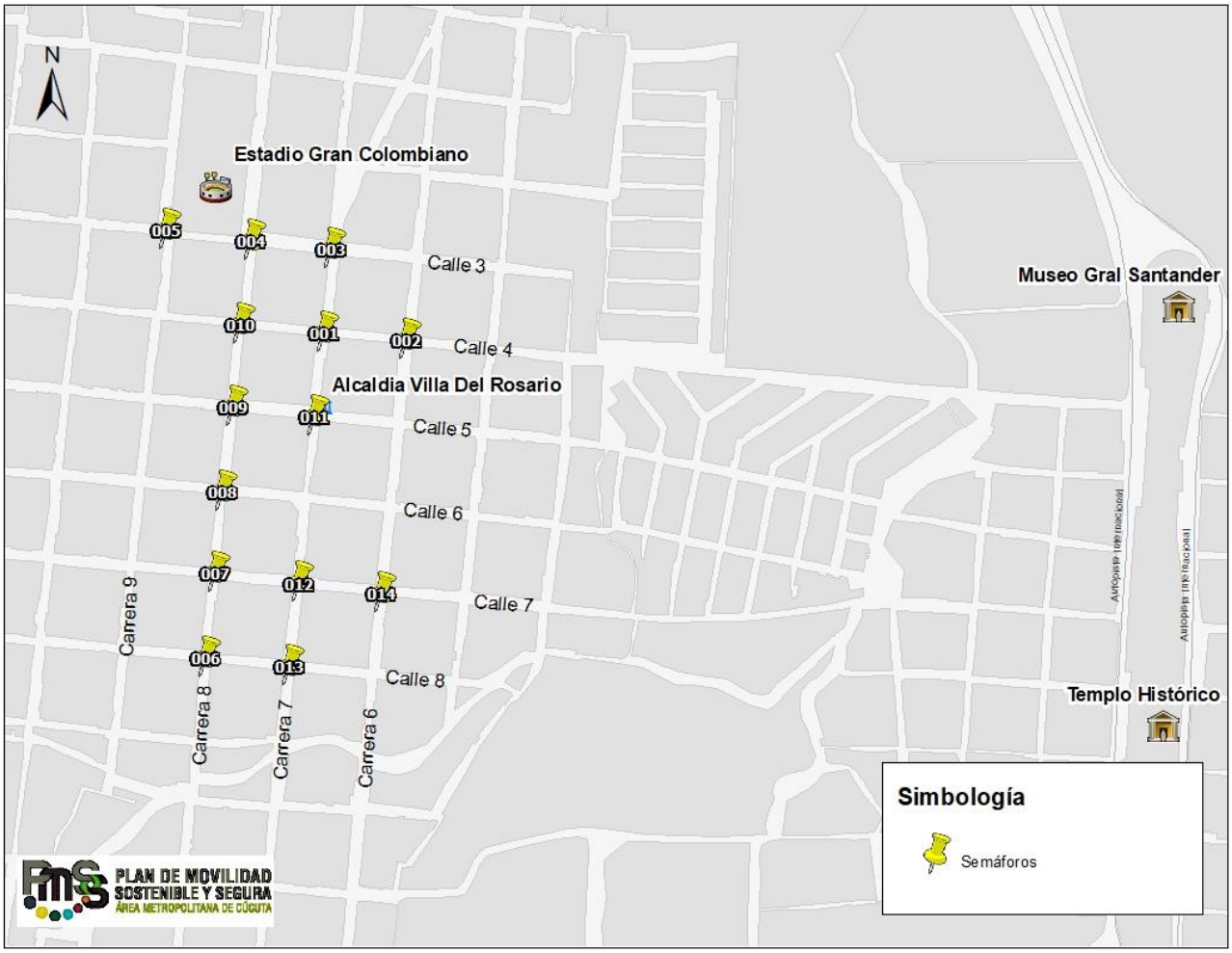


Fuente: Imagen suministrada por la Unión Temporal Proyecto Vial Los Patios

5.8.1.1.2 Sistema Semafórico Villa del Rosario

El municipio de Villa del rosario cuenta con 14 puntos semafóricos, los cuales están ubicados en los puntos de mayor tráfico. Como se puede observar en la Figura 5-189, la mayoría de las intersecciones semafóricas se encuentran ubicadas sobre la carrera séptima y la carrera octava, a excepción de dos intersecciones sobre la carrera sexta y una sobre la carrera novena.

Figura 5-189 Intersecciones semafóricas del municipio de Villa del Rosario



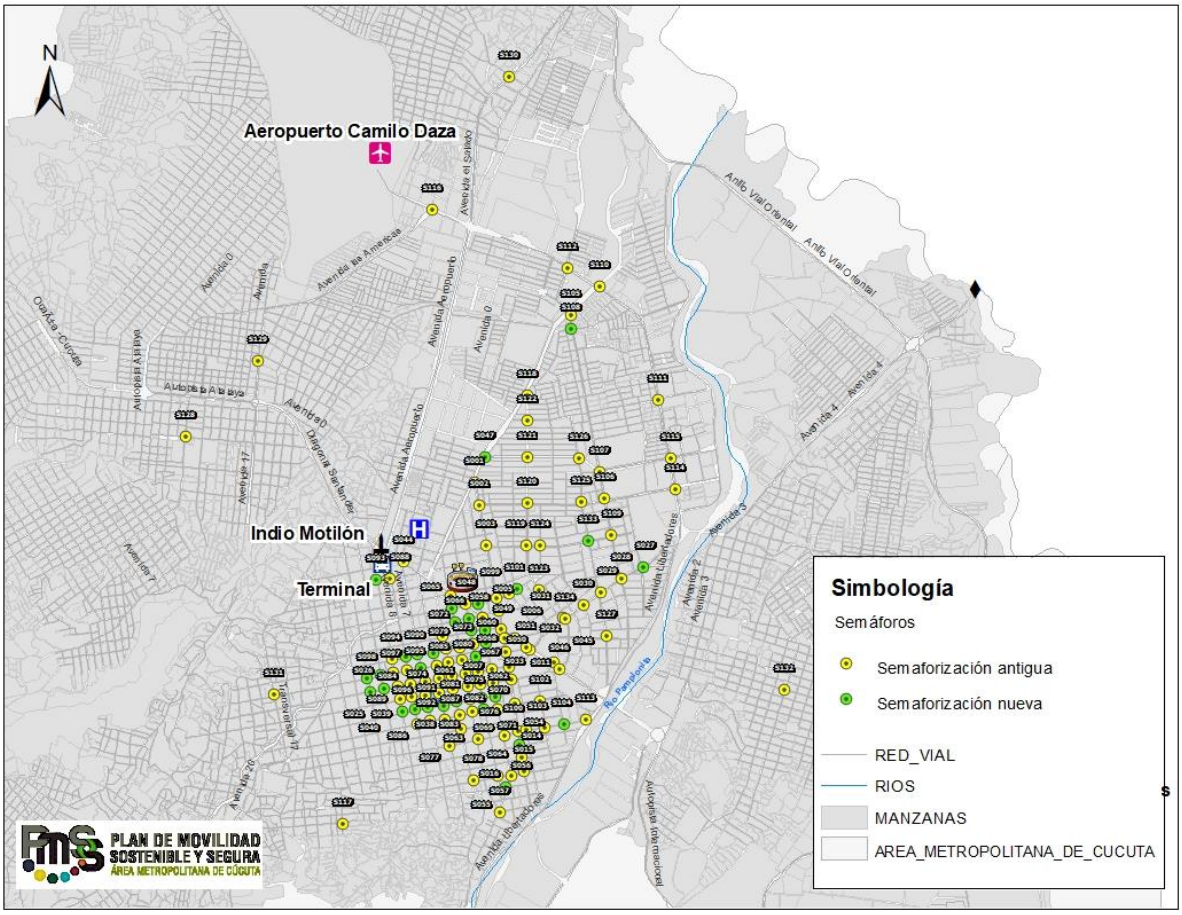
Fuente: Elaboración propia

5.8.1.1.3 Sistema Semafórico Cúcuta

La ciudad cuenta con un sistema inteligente de semaforización, el cual es operado por el Consorcio Servicios de Tránsito y Movilidad de Cúcuta (STM). Lo integran 132 intersecciones en funcionamiento, de las cuales 30 deben ser nuevas y 102 deben ser remodeladas y actualizadas, un sistema central y controladores con capacidad para 8 grupos en las intersecciones semafóricas. Al momento de redactar este informe 66 intersecciones han sido actualizadas y 24 nuevas han sido entregadas, cumpliendo así con la obligación contractual que tiene el STM con la ciudad.

El consorcio está en operación desde 2018 y entre sus objetivos se encuentra el actualizar, controlar y mantener en operación la red semafórica de la ciudad, donde se espera que para 2023 todas las intersecciones de la ciudad se encuentren actualizadas. Actualmente no cuentan con un centro de control desde donde puedan monitorear la operación, sin embargo, se tiene proyectado para 2023 la implementación de dicho centro de control semafórico desde donde se pueda dar seguimiento a toda la operación.

Figura 5-190 Intersecciones Semafóricas Cúcuta georreferenciada



Fuente: Información proporcionada por la Secretaría de Tránsito Cúcuta

5.8.1.2 Tecnología presente en el Transporte Público

Se toma como base para el diagnóstico de la tecnología existente, aquellos equipos y sistemas que sirven como apoyo en la operación diaria de la busetas y microbuses. Actualmente, el Área Metropolitana Cuenta con 12 empresas que prestan el servicio de transporte público entre los 6 municipios. El AMC ha emitido 1.726 tarjetas de operación vigentes para el SISCOT, sin embargo, en la información del parque automotor hay 2.013 unidades de transporte, distribuidas como se muestra en la Tabla 5-29.

Tabla 5-29 Estadística parque Automotor

No	Empresas de Transporte Público Colectivo	Cantidad	Estadística
1	Empresa de Transportes Tonchala S.A.	206	10.23%
2	Cooperativa de Microbuses LTDA-Coomicro	165	8.20%
3	Empresa Corta Distancia LTDA-Colectivo	173	8.59%
4	Trasan S.A.S.	693	34342%
5	Empresa de transportes Guasimales S.A.	253	12.57%
6	Transportes Risaralda de Norte S.A.	23	1.14%

No	Empresas de Transporte Público Colectivo	Cantidad	Estadística
7	Transportes Petrolea S.A.	117	5.81%
8	Trans-Oriental S.A.	148	7.35%
9	Transontiveros S.A.S - Colectivo	142	7.05%
10	Cooperativa de Transportadores del Oriente Cooptransoriente	29	1.44%
11	Cooperativa de Transportadores de la Frontera Nororiental Cootransfronorte	64	3.18%
	TOTAL	2013	100%

Fuente: Estadística proporcionada por el AMC

Por otro lado, algunas empresas suministraron información en relación con su sistema de gestión y control de flota.

5.8.1.2.1 Cooperativa de Microbuses LTDA-Coomicro

Coomicro cuenta con 3 equipos de geolocalización: Teltonika FM5300, Teltonika FMU130 y QueClink GV300W. Estos dispositivos cuentan con las siguientes funcionalidades:

- Localización GPS, GLONASS, GNSS y GPRS.
- Antena GNSS.
- Tecnología 2G y 3G.
- Seguimiento en tiempo real.
- Soporte de datos en SMS.
- Transmisión de datos por TCP, UDP y SMS.
- Memoria flash de 128 MB.
- 47000 registros guardados en memoria flash.
- Algoritmo de ahorro en tráfico.
- Medición de exceso de velocidad.
- Detección de conductas agresivas, incluyendo frenado y aceleración bruscos.
- Medición de distancia, ángulo, ignición, aceleración y RPM del motor.
- Alertas de Geocercas.
- Alerta de arrastre cuando el vehículo no está encendido.
- Envío de datos a través de GPRS o SMS.
- Operación roaming networks.
- Modo de reposos profundo.
- Batería interna Ion-Litio 550 mA, 250 mA y 170 mA.
- Actualización Firmware mediante interfaz USB, mini USB o DPRS.

- Puertos RS232.
- Sensor de temperatura y humedad.
- Lector RFID.
- Autogeofecing.
- Monitoreo de combustible.
- Reporte de estado de los dispositivos y posición.
- Salida de audio de dos vías.

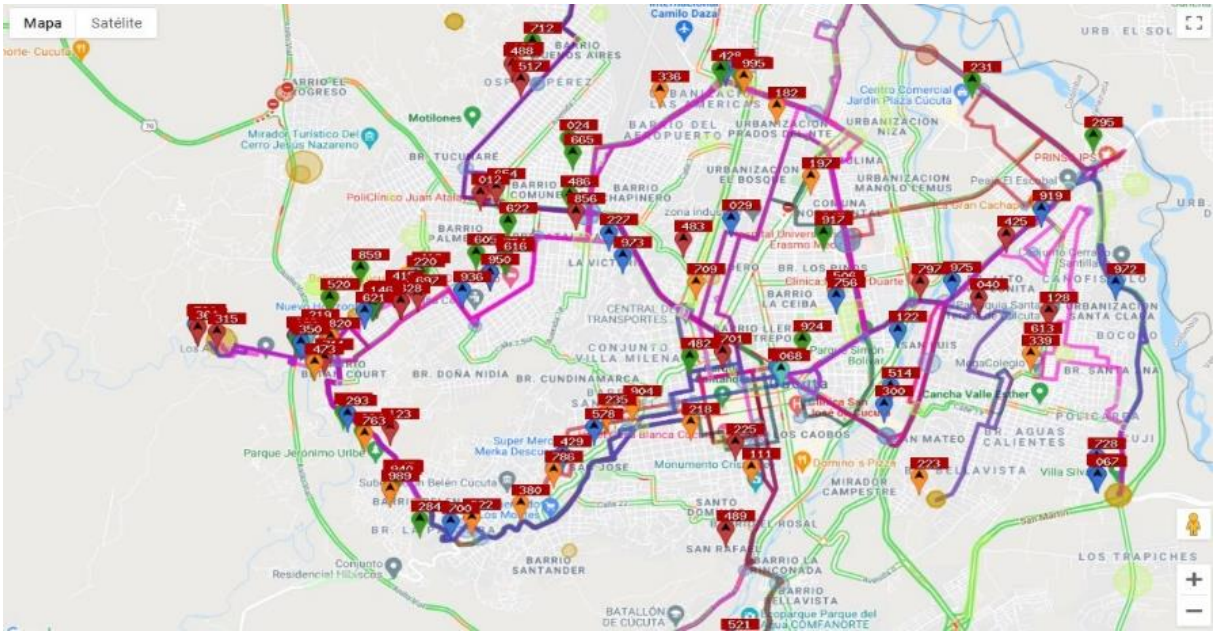
El control de flota está basado en los sistemas de geolocalización GPS, GLONASS, GNSS y GPRS, con los que cuentan las unidades de transporte, para posteriormente realizar seguimiento de esa información. Desde el centro de control, tienen la posibilidad de dar seguimiento a todas las rutas y las unidades de transporte en tiempo real, por medio de reportes de georreferenciación, control de eventos, control de rutas, reporte de capturas, reporte de caídas, reporte de coordenadas y administración de la flota.

Figura 5-191 Reportes Coomicro



Fuente: Imagen suministrada por Coomicro

Figura 5-192 Ubicación GPS de los vehículos Coomicro.



Fuente: Imagen suministrada por Coomicro.

Figura 5-193 Reporte de caídas por ruta Coomicro

4 HORIZONTE - PATIOS

Salida	Unidad	SALI	4ESQ	TRIA	VIRG	CL11	LL.B	SA.B	PIZA	KM.8	KM 5	DESV	C/14	LLEG
17:24	490	55s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17:15	222	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17:06	904	1m 7s	10s	1m 10s	42s	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16:57	482	2m	44s	1m 27s	1m 1s	24s	-	-	-	-	-	-	-	-
16:48	111	1m 57s	18s	9s	9s	44s	-	-	-	-	-	-	-	-
16:40	521	30s	46s	6s	6s	1m 32s	-	-	-	-	-	-	-	-
16:32	138	1m 59s	6s	24s	33s	28s	-	-	-	-	-	-	-	-
16:24	094	2m 7s	14s	-	16s	14s	-	-	-	-	-	-	-	-
16:16	287	36s	11s	51s	1m 8s	2m 7s	-	-	-	-	-	-	-	-
16:08	580	1m 14s	6s	26s	15s	1m 5s	5m 2s	2m 6s	-	-	-	-	-	-
16:00	175	1m 42s	28s	26s	1m 3s	1m 29s	6m 53s	52s	34s	-	-	-	-	-
15:52	110	4m 48s	12s	6s	23s	59s	4m 23s	1m 30s	2m 38s	2m 34s	-	-	-	-
15:44	225	1m 19s	3s	41s	51s	2m 20s	9m 32s	10m 18s	2m 40s	2m 7s	46s	-	-	-
15:36	218	1m 12s	13s	41s	28s	55s	2m 35s	39s	1m 32s	29s	51s	-	-	-
15:28	235	1m 40s	5s	51s	11s	42s	9s	25s	1m 11s	38s	47s	-	3m 29s	-
15:20	284	1m 3s	1s	32s	11s	4s	1m 54s	16s	50s	13s	16s	-	2m 14s	-
15:12	293	16s	54s	-	47s	1m 10s	14s	13s	1m 30s	35s	53s	-	4m 13s	-
15:04	473	2m 1s	6s	6s	5s	9s	2m 46s	2m 9s	1m 48s	-	2m 14s	-	4m 36s	-
14:56	380	2m 5s	1m 32s	1m 5s	29s	43s	5m 37s	7m 10s	4m 58s	3m 37s	3m 5s	-	4m 19s	-
14:48	820	2m 32s	1m 2s	48s	3s	27s	8s	1m 42s	1m 39s	2m 47s	2m 28s	-	3m 44s	-
14:40	520	1m 36s	59s	1m 36s	42s	39s	-	-	1m 7s	32s	29s	-	45s	15m 18s
14:32	487	9s	47s	28s	41s	12s	1m 56s	1m 30s	28s	1m 37s	27s	-	3m 18s	17m 30s
14:24	946	6s	1m 6s	-	57s	1m	-	-	51s	3m 29s	3m 19s	-	5m 58s	-
14:16	312	27s	40s	49s	50s	1m 46s	3m	26s	51s	2m 11s	2m 8s	-	7s	-
14:08	125	1m 14s	2m 26s	2m 13s	1m 52s	21s	1m 54s	1m 11s	5s	52s	1m 42s	-	3m 13s	17m 49s
14:00	490	37s	42s	11s	52s	2m 22s	4m 2s	2m 15s	4m 30s	2m 39s	50s	-	26s	14m 57s
13:52	904	14m 12s	-	41s	17s	2s	5m 17s	3m 38s	1m 45s	1m 9s	2s	-	58s	18m 4s
13:44	222	43s	9s	21s	4s	5s	3m 43s	2m 23s	4m 51s	49s	51s	-	2m 4s	-
13:36	482	1m 42s	27s	31s	3s	14s	3m 41s	1m	1m 16s	9s	32s	-	10s	2s
13:28	111	1m 23s	17s	16s	33s	15s	7m 47s	1m 55s	4m 6s	3m 27s	2m 31s	-	53s	14m 40s
13:20	138	1m 40s	45s	1m 2s	34s	45s	4m 36s	35s	2m	2m 5s	1m 2s	-	16s	18m 30s

Fuente: Imagen suministrada por Coomicro.

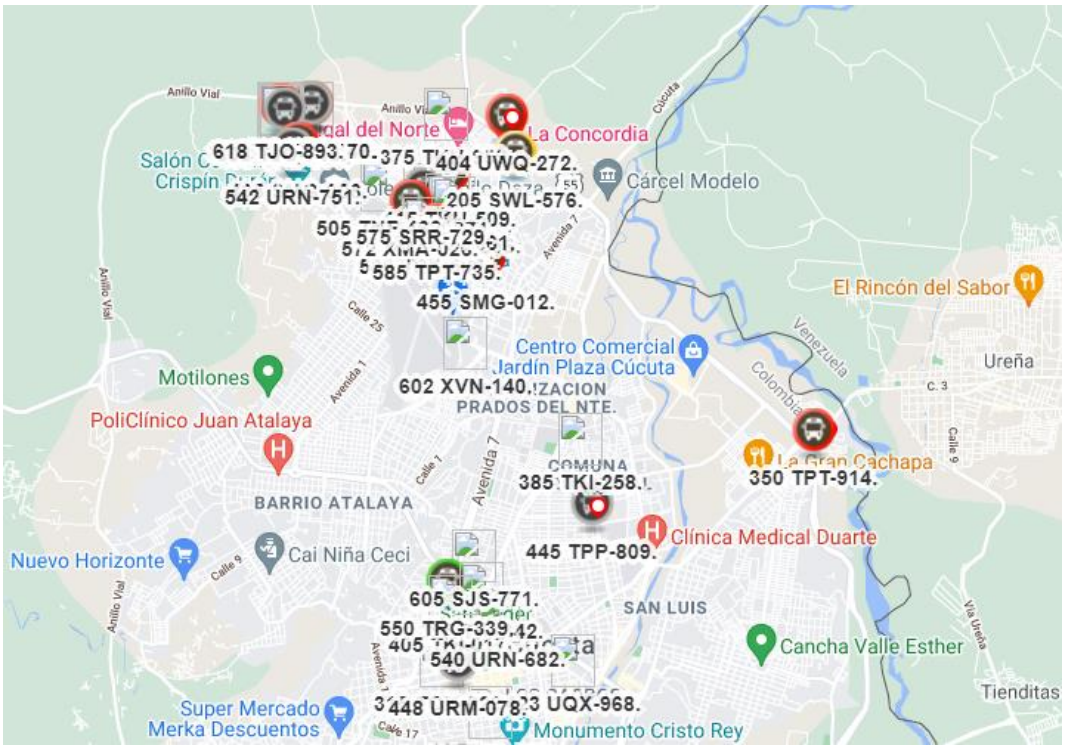
5.8.1.2.2 Cooperativa de Transportadores de la Frontera Nororiental Cootransfronorte

Cootransfonorte cuenta con el equipo de geolocalización WanWayTech GS10, el cual cuentan con las siguientes funcionalidades:

- Localización GPS/BDS.
- Tecnología 3G, 4G y 2G.
- Antena GSMN.
- Transmisión de datos por SMS.
- Detecta comportamientos peligrosos del conductor como aceleración y desaceleración.
- Batería Ion-Litio 80 mAh.
- Monitoreo de combustible.
- Alarma de emergencia.
- Alarma de alambre cortado.
- Alarma de batería baja.

El control de flota está basado en los sistemas de geolocalización GPS y BDS, con los que cuentan las unidades de transporte, para posteriormente realizar seguimiento de esa información. Desde el centro de control, tienen la posibilidad de dar seguimiento a todas las rutas y las unidades de transporte en tiempo real.

Figura 5-194 Ubicación GPS de los vehículos Cootransfronorte



Fuente: Imagen suministrada por Cootransfronorte

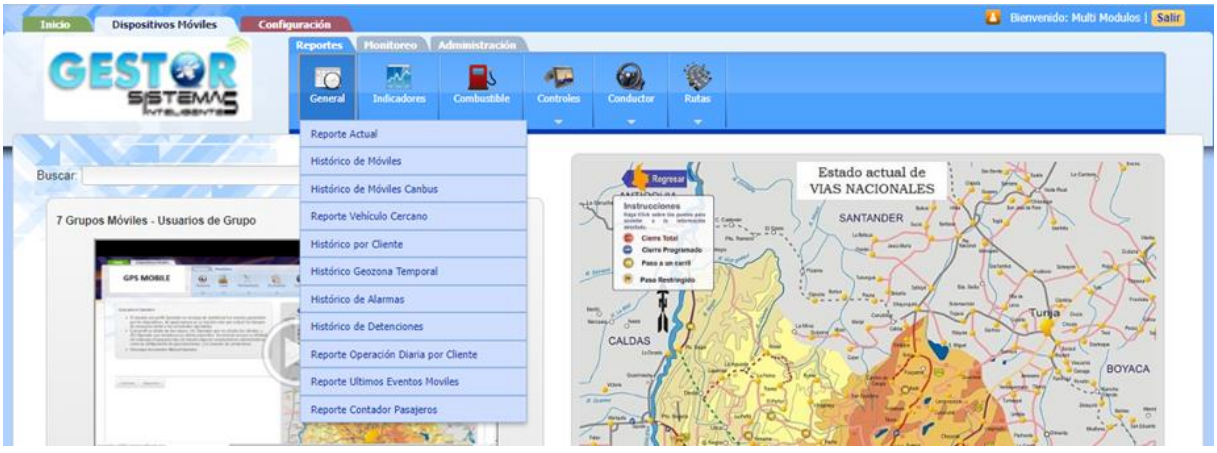
5.8.1.2.3 Cooperativa de Transportadores del Oriente Cooptransoriente

Cooperativa de Transportadores del Oriente Cooptransoriente cuenta con 3 equipos de geolocalización: Teltonika FMB920, Teltonika FMA120 y Teltonika FMC130. Estos dispositivos cuentan con las siguientes funcionalidades:

- Localización GPS, GNSS, GPRS, LTE-GSM y Bluetooth.
- Tecnología 2G y 4G.
- Soporte vía SMS.
- Memoria flash 128 MB.
- Acelerómetro.
- Modo de reposo profundo.
- Batería Ion-Litio 170 mAh.
- Entradas y salidas digitales.
- Actualización por micro y mini USB.
- Sensor de temperatura y humedad.

El control de flota está basado en los sistemas de geolocalización GPS, GNSS, GPRS y Bluetooth, con los que cuentan las unidades de transporte, para posteriormente realizar seguimiento de esa información. Desde el centro de control, tienen la posibilidad de dar seguimiento a todas las rutas y las unidades de transporte en tiempo real, por medio de reportes de georreferenciación, histórico de canbus, reporte de vehículo cercano, histórico de alarmas, reporte anual e histórico de geozona temporal, entre otros.

Figura 5-195 Ubicación GPS de los vehículos Cootransoriente



Fuente: Imagen suministrada Cootransoriente.

5.8.1.2.4 Empresa Corta Distancia LTDA-Colectivo

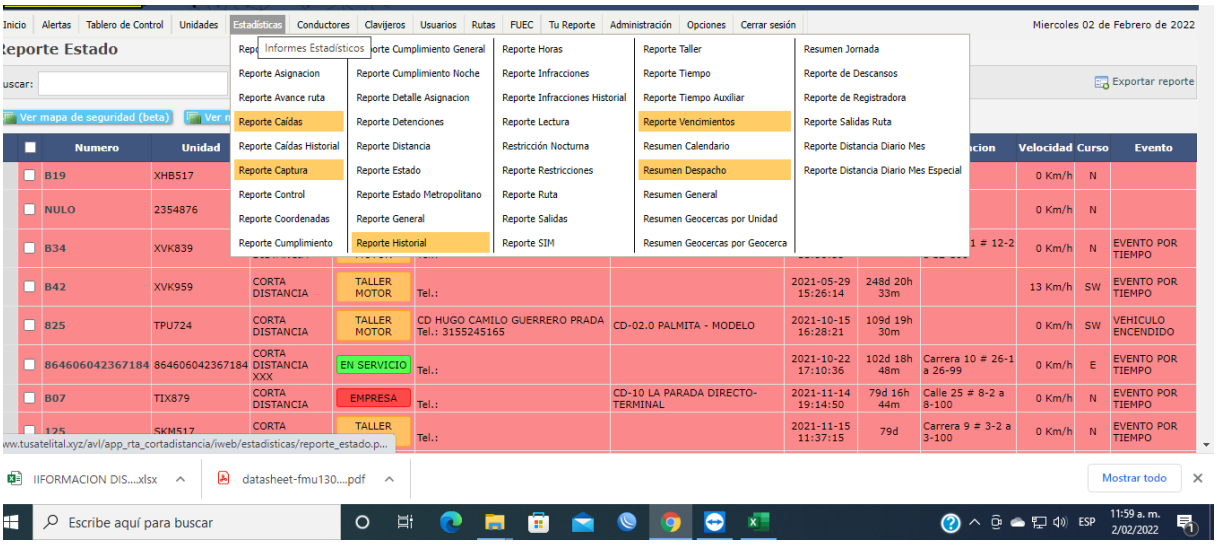
Empresa Corta Distancia LTDA-Colectivo cuenta con 2 equipos de geolocalización: Teltonika FMC130 y Teltonika FM5300. Estos dispositivos cuentan con las siguientes funcionalidades:

- Localización GPS, GPRS, GLONASS, LTE-SMS y Bluetooth.

- Tecnología 2G y 4G.
- Seguimiento en tiempo real.
- Memoria flash de 128 MB.
- 47000 registros guardados en memoria flash.
- Algoritmo ahorro de tráfico GPRS.
- Exceso de velocidad.
- Medición de distancia, ángulo, ignición y aceleración.
- Operación con roaming networs.
- Modo de reposo profundo.
- Batería interna 550 mA y 170mA.
- Actualización Firmware mediante interfaz USB, micro USB o DPRS.
- Puertos RS232.
- Entradas y salidas digitales.
- Sensor temperatura y humedad.
- Lector RFID.
- Autogeofecing dibuja geozonas de cierto radio.
- Monitoreo de combustible.
- Lectura de datos CAN.

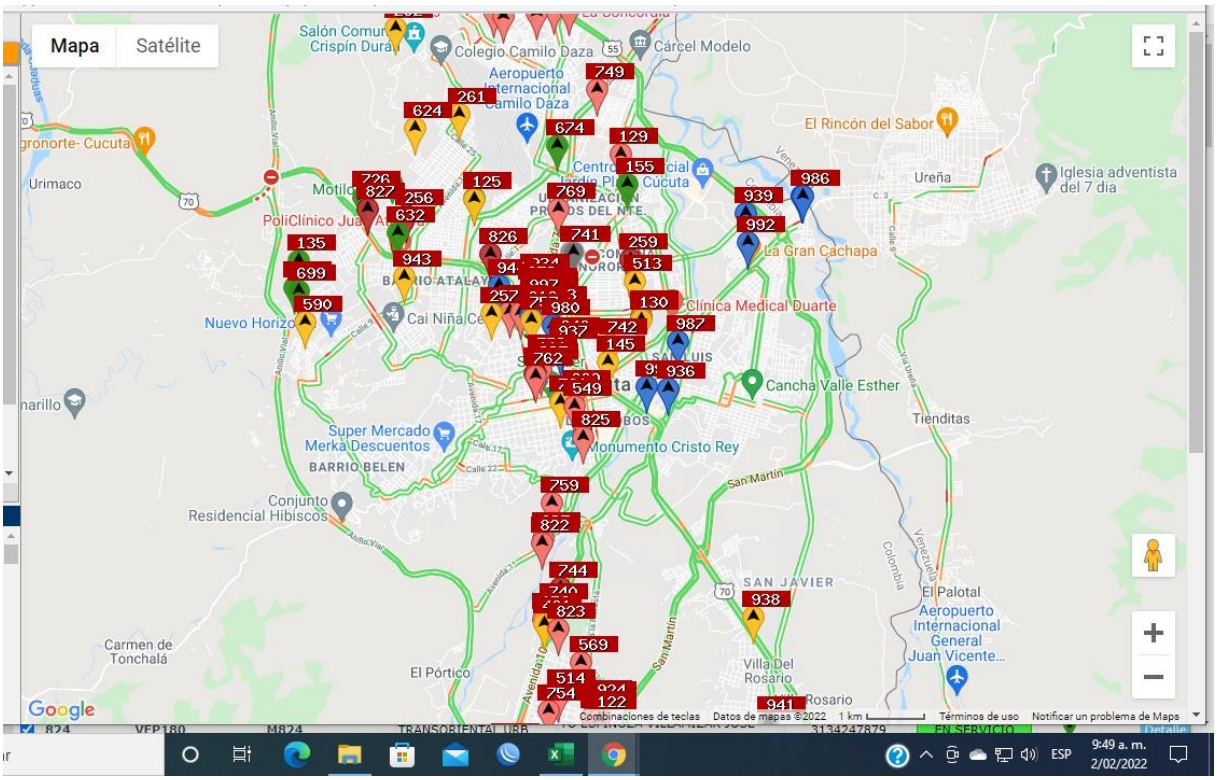
El control de flota está basado en los sistemas de geolocalización GPS, GPRS, GLONASS y Galileo, con los que cuentan las unidades de transporte, para posteriormente realizar seguimiento de esa información. Desde el centro de control, tienen la posibilidad de dar seguimiento a todas las rutas y las unidades de transporte en tiempo real, por medio de reportes de georreferenciación, reporte de caídas, reporte de capturas, reporte de coordenadas, reporte de vencimientos, resumen de despacho, reporte distancia, entre otros.

Figura 5-196 Reportes Corta Distancia



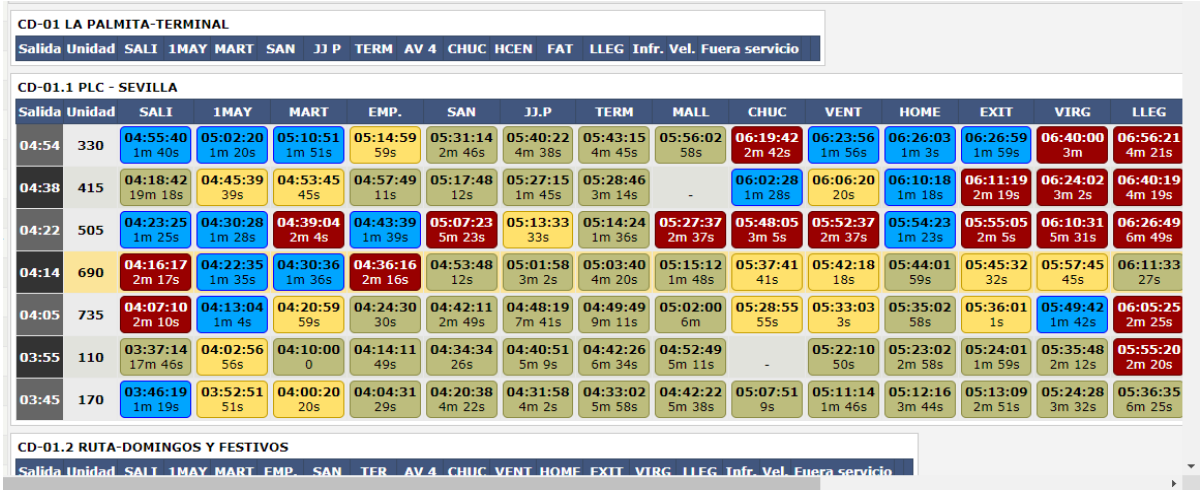
Fuente: Imagen suministrada Corta Distancia.

Figura 5-197 Ubicación GPS de los vehículos Corta Distancia



Fuente: Imagen suministrada por Corta Distancia

Figura 5-198 Reporte de caídas por ruta Corta Distancia.



CD-01 LA PALMITA-TERMINAL

Salida	Unidad	SALI	1MAY	MART	SAN	JJ P	TERM	AV 4	CHUC	HCEN	FAT	LLEG	Infr.	Vel.	Fuera servicio

CD-01.1 PLC - SEVILLA

Salida	Unidad	SALI	1MAY	MART	EMP.	SAN	JJ.P	TERM	MALL	CHUC	VENT	HOME	EXIT	VIRG	LLEG
04:54	330	04:55:40 1m 40s	05:02:20 1m 20s	05:10:51 1m 51s	05:14:59 59s	05:31:14 2m 46s	05:40:22 4m 38s	05:43:15 4m 45s	05:56:02 58s	06:19:42 2m 42s	06:23:56 1m 56s	06:26:03 1m 3s	06:26:59 1m 59s	06:40:00 3m	06:56:21 4m 21s
04:38	415	04:18:42 19m 18s	04:45:39 39s	04:53:45 45s	04:57:49 11s	05:17:48 12s	05:27:15 1m 45s	05:28:46 3m 14s	-	06:02:28 1m 28s	06:06:20 20s	06:10:18 1m 18s	06:11:19 2m 19s	06:24:02 3m 2s	06:40:19 4m 19s
04:22	505	04:23:25 1m 25s	04:30:28 1m 28s	04:39:04 2m 4s	04:43:39 1m 39s	05:07:23 5m 23s	05:13:33 33s	05:14:24 1m 36s	05:27:37 2m 37s	05:48:05 3m 5s	05:52:37 2m 37s	05:54:23 1m 23s	05:55:05 2m 5s	06:10:31 5m 31s	06:26:49 6m 49s
04:14	690	04:16:17 2m 17s	04:22:35 1m 35s	04:30:36 1m 36s	04:36:16 2m 16s	04:53:48 12s	05:01:58 3m 2s	05:03:40 4m 20s	05:15:12 1m 48s	05:37:41 41s	05:42:18 18s	05:44:01 59s	05:45:32 32s	05:57:45 45s	06:11:33 27s
04:05	735	04:07:10 2m 10s	04:13:04 1m 4s	04:20:59 59s	04:24:30 30s	04:42:11 2m 49s	04:48:19 7m 41s	04:49:49 9m 11s	05:02:00 6m	05:28:55 55s	05:33:03 3s	05:35:02 58s	05:36:01 1s	05:49:42 1m 42s	06:05:25 2m 25s
03:55	110	03:37:14 17m 46s	04:02:56 56s	04:10:00 0	04:14:11 49s	04:34:34 26s	04:40:51 5m 9s	04:42:26 6m 34s	04:52:49 5m 11s	-	05:22:10 50s	05:23:02 2m 58s	05:24:01 1m 59s	05:35:48 2m 12s	05:55:20 2m 20s
03:45	170	03:46:19 1m 19s	03:52:51 51s	04:00:20 20s	04:04:31 29s	04:20:38 4m 22s	04:31:58 4m 2s	04:33:02 5m 58s	04:42:22 5m 38s	05:07:51 9s	05:11:14 1m 46s	05:12:16 3m 44s	05:13:09 2m 51s	05:24:28 3m 32s	05:36:35 6m 25s

CD-01.2 RUTA-DOMINGOS Y FESTIVOS

Salida	Unidad	SALI	1MAY	MART	EMP.	SAN	TER	AV 4	CHUC	VENT	HOME	EXIT	VIRG	LLEG	Infr.	Vel.	Fuera servicio

Fuente: Imagen suministrada por Corta Distancia

5.8.1.2.5 Transportes Petrolea S.A.

Transportes Petrolea S.A. cuenta con 3 equipos de geolocalización: Teltonika FM5300, Teltonika FMU130 y QueClink GV300W en bodega. Estos dispositivos cuentan con las siguientes funcionalidades:

- Localización GPS, GLONASS, GNSS y GPRS.
- Antena GNSS.
- Tecnología 2G y 3G.
- Seguimiento en tiempo real.
- Soporte de datos en SMS.
- Transmisión de datos por TCP, UDP y SMS.
- Memoria flash de 128 MB.
- 47000 registros guardados en memoria flash.
- Algoritmo de ahorro en tráfico.
- Medición de exceso de velocidad.
- Detección de conductas agresivas, incluyendo frenado y aceleración bruscos.
- Medición de distancia, ángulo, ignición, aceleración y RPM del motor.
- Alertas de Geocercas.
- Alerta de arrastre cuando el vehículo no está encendido.
- Envío de datos a través de GPRS o SMS.
- Operación roaming networks.
- Modo de reposos profundo.

- Batería interna Ion-Litio 550 mA, 250 mA y 170 mA.
- Actualización Firmware mediante interfaz USB, mini USB o DPRS.
- Puertos RS232.
- Sensor de temperatura y humedad.
- Lector RFID.
- Autogeofecing.
- Monitoreo de combustible.
- Reporte de estado de los dispositivos y posición.
- Salida de audio de dos vías.

El control de flota está basado en los sistemas de geolocalización GPS, GLONASS, GNSS y GPRS, con los que cuentan las unidades de transporte, para posteriormente realizar seguimiento de esa información. Desde el centro de control, tienen la posibilidad de dar seguimiento a todas las rutas y las unidades de transporte en tiempo real, por medio de reportes de georreferenciación, control de eventos, control de rutas, reporte de capturas, reporte de caídas, reporte de coordenadas y administración de la flota.

Figura 5-199 Ubicación GPS de los vehículos Petrolea

TP / 3.0

Salida	Unidad	TER	PRAD	FTE	C 14	TERM	MALL	XROJ	LLEG
19:10	621P	- -	9m 19s 19:15:41	6m 28s 19:33:32	- -	- -	- -	- -	- -
18:40	236P	19m 44s 18:20:16	4m 45s 18:50:15	4m 26s 19:05:34	3m 53s 19:20:53	6m 15s 19:35:15	- -	- -	- -
18:20	840P	- -	1s 18:34:59	2m 2s 18:52:02	4m 19:01:00	8m 1s 19:17:01	- -	- -	- -
17:42	969P	21s 17:41:39	5m 6s 18:02:06	10m 15s 18:22:15	13m 55s 18:32:55	19m 27s 18:50:27	- -	- -	- -
17:22	496P	1m 52s 17:20:08	5m 27s 17:42:27	8m 7s 18:00:07	13m 16s 18:12:16	26m 59s 18:37:59	- -	- -	- -
17:10	785P	1s 17:09:59	2m 28s 17:27:28	5m 52s 17:45:52	11m 13s 17:58:13	18m 9s 18:17:09	- -	- -	- -
16:58	312P	10m 53s 16:47:07	42s 17:13:42	5m 6s 17:33:06	8m 55s 17:43:55	20m 55s 18:07:55	23m 54s 18:31:54	- -	- -
16:46	857P	4m 37s 16:41:23	33s 17:01:33	4m 51s 17:20:51	8m 38s 17:31:38	18m 46s 17:53:46	- -	- -	- -
16:34	998P	44s 16:33:16	1m 53s 16:50:53	4m 54s 17:08:54	8m 24s 17:19:24	15m 27s 17:38:27	- -	- -	- -
16:22	562P	2m 27s 16:24:27	4m 47s 16:41:47	7m 53s 16:59:53	11m 49s 17:10:49	20m 17s 17:31:17	22m 50s 17:54:50	- -	- -

Fuente: Información suministrada por Petrolea

5.8.1.2.6 Empresa de transportes Guasimales S.A.

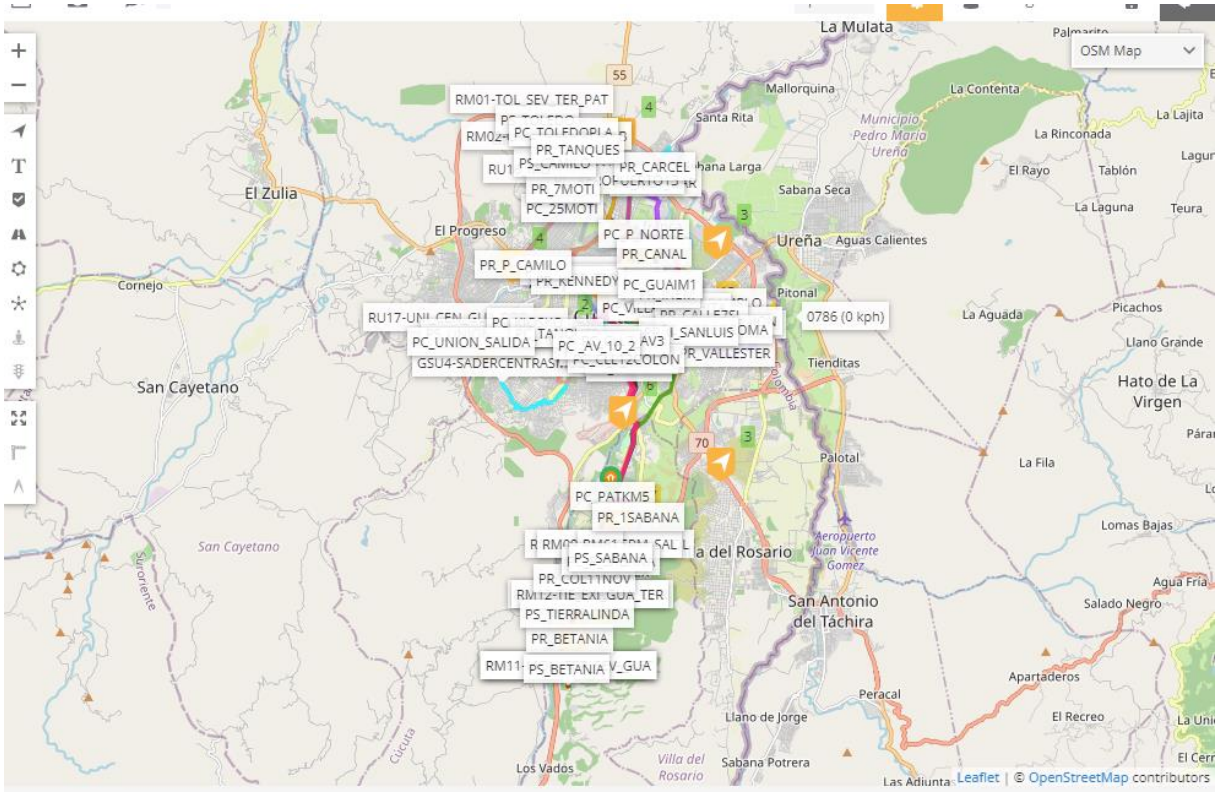
Empresa de transportes Guasimales S.A. cuenta con equipos de geolocalización Atrack AK7S que cuentan con las siguientes funcionalidades:

- Localización GPS y GLONASS.

- Tecnología 3G.
- Memoria flash 16 MB.
- Acelerómetro de 3 ejes.
- Modo de reposo profundo.
- Batería de 650 mAh.
- Actualización firmware mediante cable ADM RS232.
- Entradas y salidas digitales.
- Entradas analógicas.

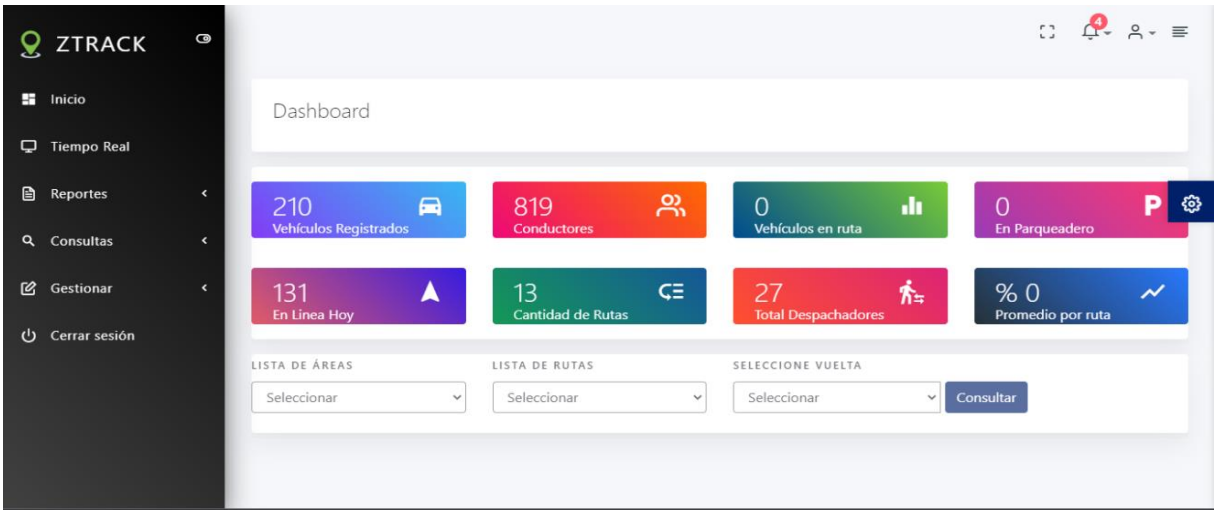
El control de flota está basado en los sistemas de geolocalización GPS y GLONASS, con los que cuentan las unidades de transporte, para posteriormente realizar seguimiento de esa información. Desde el centro de control, tienen la posibilidad de generar reportes y control de documentos de conductores, de vehículos, reporte de las demoras por frecuencia en los diferentes puntos, reporte de avance de ruta, reporte de coordenadas, reporte de asignación, reporte de control, entre otros.

Figura 5-200 Ubicación GPS de los vehículos Guasimales



Fuente: Imagen suministrada por Guasimales

Figura 5-201 Pantalla principal Centro de control Guasimales



Fuente: Imagen suministrada por Guasimales

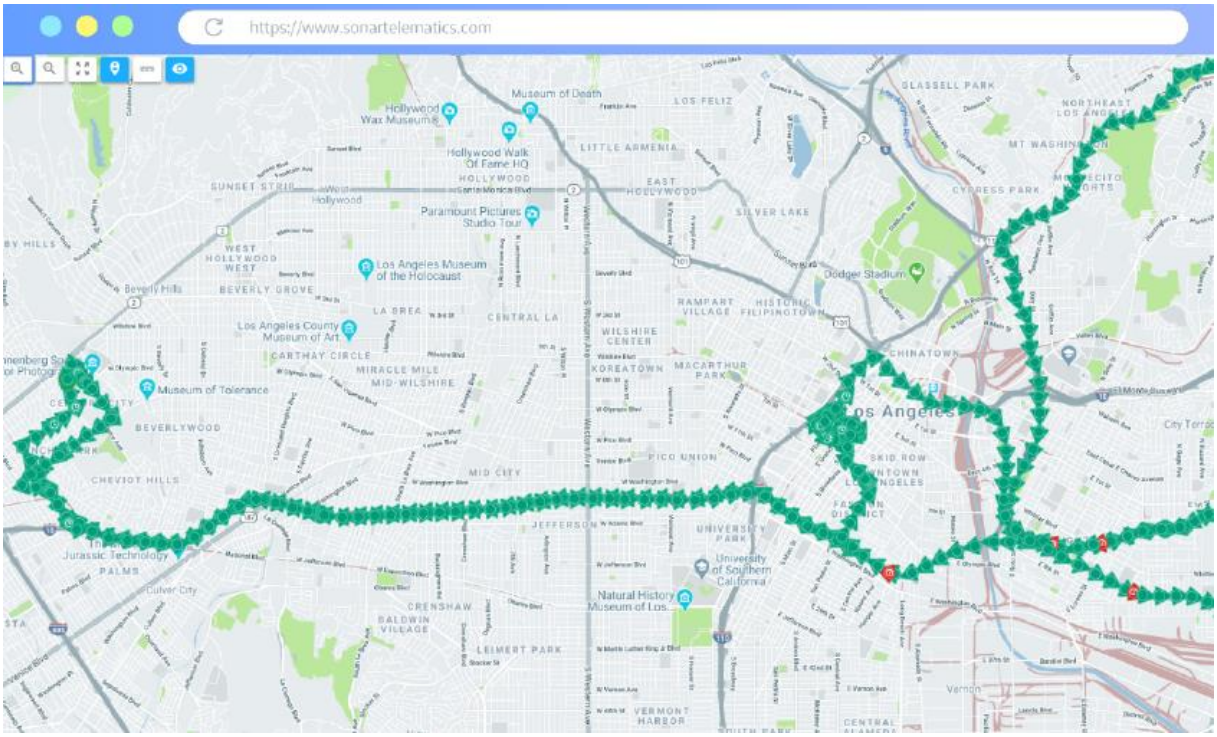
5.8.1.2.7 Empresa de Transportes Tonchalá S.A.

Empresa de Transportes Tonchalá S.A. cuenta con equipos de geolocalización INS39 que cuentan con las siguientes funcionalidades:

- Localización GPS, GSM y GPRS de 4 bandas .
- 100 Geocercas.
- Comprime y empaqueta reportes, reduciendo tiempo de transmisión.
- Análisis de excesos de velocidad.
- Medición de giros, paradas largas, aceleraciones y frenadas bruscas.
- Dos servidores para respaldar comunicación.
- Antenas de respaldo GPS y GSM.
- Batería interna.
- Actualizaciones de firmware en línea.
- Puertos seriales para periféricos sonar y FMI.
- Puerto de audio para micrófono y parlante.

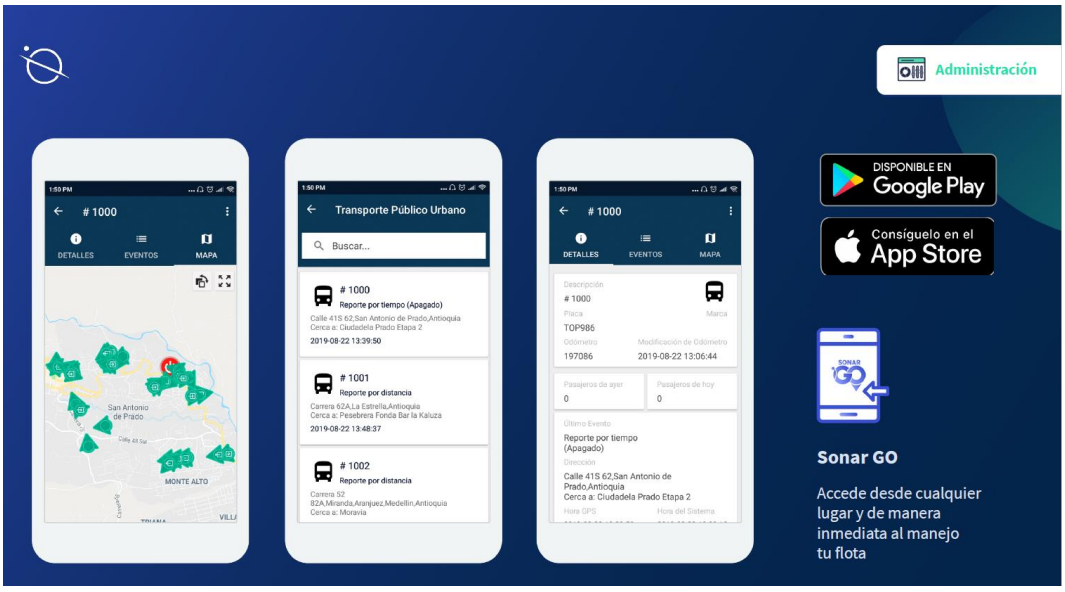
El control de flota está basado en los sistemas de geolocalización GPS, GSM y GPRS de cuatro bandas, con los que cuentan las unidades de transporte, para posteriormente realizar seguimiento de toda la información recolectada. Desde el centro de control tienen la capacidad de generar reportes de eventos tales como historial de ubicaciones, excesos de velocidad, paradas largas, monitoreo de flota, zonas de control, reportes de llegada a múltiples zonas, información de los vehículos, información de los conductores. Adicionalmente, Empresa de Transportes Tonchala S.A cuenta con un aplicativo móvil del software Sonar, solo para personal administrativo, donde se puede observar la ubicación en tiempo real de los vehículos, envío de comandos a los conductores y apagado o encendido remoto del bloqueo de puertas.

Figura 5-202 Historial GPS de los vehículos Tonchala



Fuente: Imagen suministrada por Tonchala

Figura 5-203 Aplicativo móvil personal administrativo software Sonar



Fuente: Imagen Suministrada por Tonchala

5.8.1.3 *Sistema de foto detección*

Se realiza a continuación un detalle de los sistemas de foto detección que se utilizan en el Área Metropolitana para el control del tráfico en las principales vías de tráfico.

5.8.1.3.1 Los Patios

El municipio de Los Patios cuenta un sistema de foto detección, el cual está a cargo de la unión temporal Proyecto Vial Los Patios. Dicho sistema cuenta con la posibilidad de detectar infracciones basadas en imágenes tomadas en vía usando cámaras:

- Conducir un vehículo, particular o de servicio público, excediendo la capacidad autorizada en la licencia de tránsito o tarjeta de operación.
- Dejar o recoger pasajeros en sitios distintos de los demarcados por las autoridades, al costado derecho de la vía, salvo en paraderos especiales de vías troncales que sean diseñadas y operadas con destinación exclusiva al transporte público masivo.
- Conducir motocicleta sin observar las normas establecidas en el presente código, según resolución No 3027 del 26 de Julio de 2010, expedida por el Ministerio de Transporte.
- Conducir un vehículo cuya carga o pasajeros obstruyan la visibilidad del conductor hacia el frente, atrás o costados, o impidan el control sobre el sistema de dirección, frenos o seguridad.
- Conducir un vehículo a velocidad superior a la máxima permitida.
- No respetar el paso de peatones que cruzan una vía en sitio permitido para ellos, o no darles la prelación en las franjas para ello establecidas.
- Transportar pasajeros en el platón de una camioneta picó o en la plataforma de un vehículo de carga, trátese de furgón o plataforma de estacas.
- No detenerse ante una luz roja o amarilla de semáforo, una señal de “PARE” o un semáforo intermitente en rojo.
- Conducir un vehículo sobre aceras, plazas, vías peatonales, separadores, bermas, demarcaciones de canalización, zonas verdes o vías especiales para vehículos no motorizados.
- Conducir realizando maniobras altamente peligrosas, siempre y cuando la maniobra viole las normas de tránsito que pongan en peligro a las personas o las cosas y que constituyan conductas dolosas o altamente imprudentes.

Para la detección de excesos de velocidad se utilizan radares como los presentados en la figura a continuación.

Figura 5-204 Radares de Velocidad Los Patios

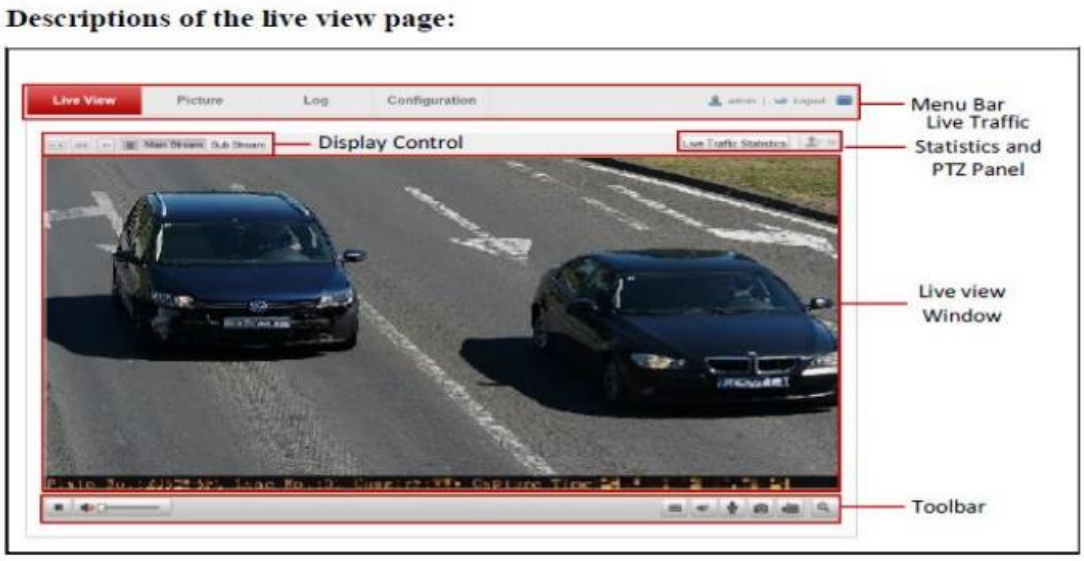


Fuente: Imagen suministrada por la Unión Temporal Proyecto Vial Los Patios

Mientras que para el resto de las funciones utilizan cámaras fijas.

Figura 5-205 Cámaras de foto detección





Fuente: Imagen suministrada por la Unión Temporal Proyecto Vial Los Patios

5.8.1.3.2 Cúcuta

El sistema de foto detección de la ciudad de Cúcuta está a cargo del Consorcio Servicios de Tránsito y Movilidad de Cúcuta, el cual está compuesto de foto radares, detección electrónica y validación de la información con la base de datos del RUNT. Las multas que se aplican hasta el momento son:

- Pasar semáforo en rojo.
- Avanzar en amarillo.
- Hablar por celular
- No llevar puesto el cinturón de seguridad
- Mal parqueo o parqueo en sitios no autorizados.
- Pisar la cebra.
- Obstruir zona antibloqueo.
- Pico y placa por zonas prohibidas.
- Revisión técnico mecánica vencida.
- SOAT vencido.
- Adelantar en doble línea.
- Invasión de carril y hacer cruces prohibidos.

Las multas se aplican a los automóviles y motocicletas, sin embargo, para las motocicletas hay multa por no contar con cascos marcados con la placa de la moto y no ponerse el chaleco con franjas reflectivas después de las 6 pm.

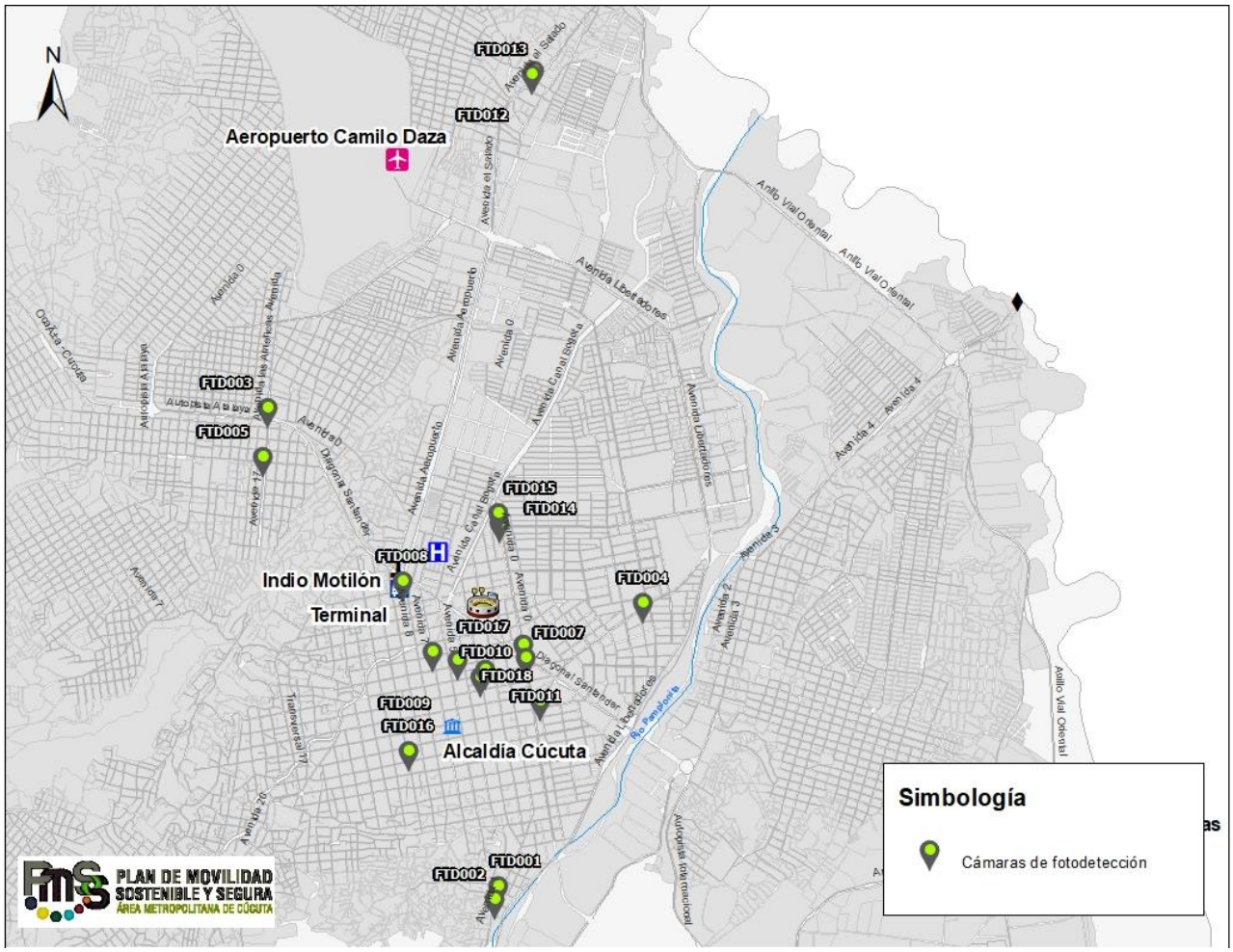
Figura 5-206 Funcionamiento Foto Multas Cúcuta



Fuente: Imagen extraída Facebook oficial STM

Como se puede observar en la Figura 5-207, la ubicación geográfica de las cámaras de detección electrónica y foto radares, se encuentran mayormente ubicadas hacia el centro de la ciudad, sin embargo, hay otros puntos ubicados en zonas estratégicas de la ciudad como lo son: el puente intercambiador Atalaya, la avenida 7 con calle 15 y la intersección entre la avenida Gran Colombia y la avenida Guaymaral.

Figura 5-207 Ubicación geográfica de cámaras de Foto multas Cúcuta



Fuente: Información suministrada por la secretaría de tránsito de Cúcuta.

El STM cuenta con 18 equipos de foto detección como se observa en la Figura 5 201, ubicados estratégicamente en 11 puntos de la ciudad. Dichos puntos se encuentran aprobados y avalados por la agencia nacional de seguridad vial (ANSV).

5.8.2 Evaluación de los Sistemas Existentes

5.8.2.1 Sistema de Semaforización

5.8.2.1.1 Sistema Semafórico Los Patios

Para el municipio de Los Patios, la solución tecnológica implementada cuenta con múltiples funcionalidades y dimensionamiento acorde con la operación de tráfico que tiene el municipio. Respecto a la arquitectura y posibilidades de expansión, los controladores 32 TFI que se encuentran instalados permiten el crecimiento tanto en grupos como en diversidad de planeamientos según lo defina la Secretaría de Tránsito. Aunque la información técnica se encuentra disponible, no se cuenta

con evidencias de integraciones del fabricante de estos equipos con Sistemas de Transporte, por lo que no es posible diagnosticar esta característica.

5.8.2.1.2 Sistema Semafórico de Villa del Rosario

La solución tecnológica implementada en Villa del Rosario está acorde con la operación del tráfico que tiene el municipio, ya que las intersecciones semafóricas se encuentran ubicadas en puntos estratégicos, como lo son la carrera séptima y la carrera octava. Aunque la ubicación geográfica se encuentra disponible, no se cuenta con especificaciones de los controladores, ni evidencias de integraciones del fabricante de estos equipos con Sistemas de Transporte, por lo que no es posible diagnosticar esta característica.

5.8.2.1.3 Sistema Semafórico Cúcuta

El sistema semafórico de la ciudad de Cúcuta se encuentra a cargo del consorcio STM, el cual está encargado del mantenimiento, operación y actualización de las intersecciones semafóricas, controladores y el centro de control semafórico. Cerca del 68% de las intersecciones cuentan con equipos adquiridos recientemente, sin embargo, al no contar aun con un centro de control funcional, la programación mantenimiento y operación de los equipos, se realiza de manera manual, lo cual se espera cambie para 2023, como lo indica la obligación contractual del STM con la ciudad de Cúcuta.

Por otro lado, teniendo en cuenta las proyecciones de intersecciones, equipos y el centro de control, existiría la posibilidad de integrar una sola central semafórica entre Villa del Rosario, Los Patios y Cúcuta, debido a que el futuro centro de control del STM tendría la posibilidad de monitorear 200 intercesiones en tiempo real. Las posibilidades de crecimiento, actualización e integración de esta tecnología son diversas y requerirá del apoyo por parte del fabricante para el suministro de los protocolos de comunicación que utiliza el sistema semafórico y lograr el envío/recepción de información desde el Sistema de Transporte.

5.8.2.2 Tecnología en el Transporte Público

Existen diversas tecnologías al servicio del transporte público instaladas en los vehículos pertenecientes a las empresas que prestan este servicio. Cuatro (4) de ellas comparten el mismo proveedor tecnológico y las demás han realizado múltiples esfuerzos por incorporar soluciones acordes con su necesidad. Algunas empresas no proporcionaron información para el diagnóstico, por lo tanto, la evaluación sobre la tecnología se concentra únicamente en aquellas que facilitaron y compartieron la información requerida.

Aunque se cuenta con soluciones que se describieron en el apartado de recopilación de la información, estas son puntuales para necesidades que en su momento fueron cubiertas con las prestaciones o funcionalidades de los diferentes proveedores tecnológicos. Las posibilidades de integración de estos sistemas se basan en desarrollos a la medida que deberán ser provistos exclusivamente por los fabricantes y que requieren de especificaciones técnicas detalladas para cumplir con el propósito de funcionar con un sistema de Recaudo Centralizado, con un Sistema de Gestión y Control de Flota y un Sistema de Información al Usuario, tal como lo define el Ministerio de Transporte y que son fundamentales para la operación de los vehículos de transporte público en redes o sistemas más eficientes y amigables con el usuario.

En el caso de los desarrollos a la medida, es necesario evaluar el costo de los mismos y las funcionalidades que podrían cumplir según la especificación que se defina para determinar la viabilidad de continuar usando estas tecnologías en el nuevo Sistema. La aproximación que podrían tener las soluciones actuales se evaluará solo si existe la suficiente información técnica por parte del

fabricante y la facilidad de utilizar mecanismos de intercambio de información, protocolos y en general que se puedan integrar a sistemas completos de Gestión y Control de Flota.

La resolución 20203040034065 del Ministerio de Transporte establece las condiciones para los Sistemas de Recaudo Centralizado y su anexo técnico, en donde se encuentra que la tecnología utilizada actualmente por los transportadores en el Área Metropolitana de Cúcuta tiene algunos elementos básicos, pero no cumple en su totalidad con los requerimientos definidos. Para lograrlo, tal como se mencionó anteriormente, se requiere de la intervención del fabricante de esta tecnología con el fin de desarrollar los requerimientos funcionales en los dispositivos instalados o provea nuevos equipos que cumplan con la especificación determinada por el Mintransporte. El costo de esta implementación deberá evaluarse como parte del proceso licitatorio respectivo para la adquisición de la solución tecnológica del nuevo sistema de transporte que permita la renovación y/o actualización de las soluciones instaladas actualmente por las empresas transportadoras en cada uno de sus unidades de transporte cumpliendo con todos los requerimientos establecidos.

Otro factor muy importante, es el cumplimiento de la normativa en términos de protección grado IP ya que al ser dispositivos que se instalan en vehículos de servicio público, la exposición a agentes externos como las vibraciones, voltaje, entrada de polvo y agua son condiciones que tendrán que ser verificadas no solo con certificaciones sino con pruebas de laboratorio para que su vida útil por el uso en el transporte público esté garantizada durante el tiempo estimado de operación según el resultado final de la Estructuración Técnica, Legal y Financiera, producto de este proyecto.

Teniendo en cuanta el Decreto 1079 de 2015 del Ministerio de Transporte, donde se define el Sistema de Gestión y Control de Flota, junto con las visitas a los centros de control de cada empresa, se encontró que pueden planear y programar la frecuencia con la que salen las rutas y servicios, de forma manual en el software de cada una, lo cual puede definirse como una herramienta de despacho y seguimiento satelital de los vehículos. Al igual que el caso del Sistema de Recaudo Centralizado, la tecnología actual, cuenta con elementos básicos, pero se requieren múltiples desarrollos para tener a disposición de los transportadores un Sistema de Gestión y Control de Flota.

5.8.2.3 Sistema de foto detección

5.8.2.3.1 Sistema foto detección Los Patios

La solución tecnológica para el sistema de foto detección se encuentra ubicado en la avenida principal del municipio, la cual conecta con Cúcuta, las cámaras y radares están instalados en puntos estratégicos, entendiendo que obedece principalmente a un espíritu de disminuir la accidentalidad en el corredor vial y por ende obligando a mejorar el comportamiento de los conductores, especialmente en el uso de la velocidad.

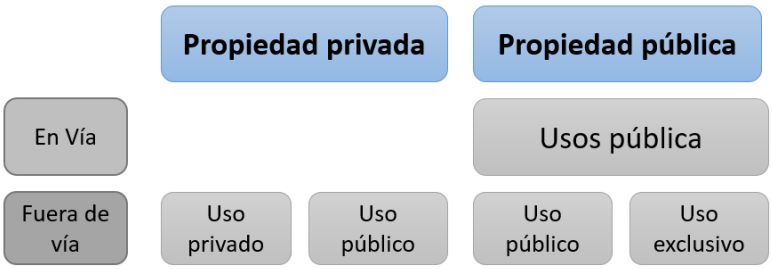
5.8.2.3.2 Sistema foto detección Cúcuta

Desde el apartado tecnológico es importante resaltar que la solución tecnológica implementada para el sistema de foto detección, es bastante completa y ubicada de forma estratégica en puntos de movilidad críticos para la ciudad, por lo que el funcionamiento de este es provechoso para la ciudad, ya que concientiza a la ciudadanía sobre las normas de tránsito que deben seguir, mejorando el comportamiento de los conductores en el municipio y especialmente en los corredores viales donde se encuentran instalados estos dispositivos. Las infracciones que puede llegar a imponer el STM están guiadas más que todo al pago seguros obligatorios o revisiones técnico mecánicas entre otras posibles infracciones, sin embargo, no cuenta con la posibilidad de realizar foto detección por excesos de velocidad, debido a que aún no se cuenta con la tecnología y reconocimiento facial que garantice la identidad de la persona que va manejando.

5.9 ESTACIONAMIENTOS

El sistema de estacionamientos de una ciudad está conformado por diversos tipos según su uso (público, privado, exclusivo), la propiedad (pública o privada) y el lugar donde se ofrece (en vía o fuera de ella), según se ilustra en la Figura 5-208. Con base en esa clasificación, el alcance del presente Plan Maestro se ciñe a la caracterización y formulación de propuestas sobre el estacionamiento de uso público, tanto en vía como fuera de vía, siendo necesaria la articulación con el Plan de Ordenamiento Territorial sobre la regulación del estacionamiento de uso privado.

Figura 5-208. Componentes del sistema de estacionamientos de una ciudad



Fuente: Elaboración propia

En ese orden de ideas, en el presente informe de diagnóstico se caracterizar la oferta y la demanda de los estacionamientos de uso público en vía y fuera de ella en el AMC, así como la caracterización de sus usuarios, con el fin de identificar los lineamientos que darán paso a la futura formulación de una política de gestión del estacionamiento en la región metropolitana dentro del Plan Maestro.

Adicionalmente, cabe señalar que recientemente la administración municipal de San José de Cúcuta adelantó un estudio de consultoría titulada “Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta”, la cual se tomó como referencia para adelantar la caracterización del estacionamiento en vía y fuera de vía de uso público, según lo establecido en los términos de referencia de la presente consultoría.

5.9.1 Oferta y demanda de estacionamiento en vía

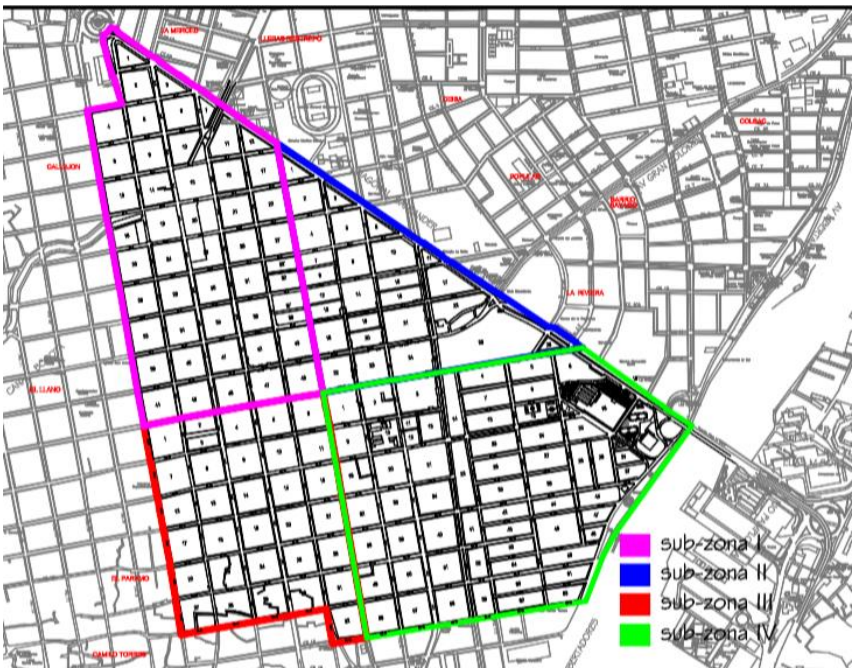
El uso del espacio público en vía para el estacionamiento de vehículos particulares es una de las principales problemáticas que afrontan las ciudades de Latinoamérica ante el crecimiento acelerado del parque automotor y la falta de regulación por parte de las autoridades. El AMC no es ajena a este hecho, siendo el centro de San José de Cúcuta la zona de mayor afectación dentro de la región metropolitana en términos de ocupación no regulada del estacionamiento de vehículos particulares en el espacio público dada la atracción de viajes y la actividad comercial.

En ese sentido, se realizaron inspecciones de campo y se complementó la información recopilada en el estudio de referencia para identificar los principales espacios públicos que son ocupados por los vehículos particulares (que conformaran eventualmente la “oferta”), destacando que los vehículos particulares utilizan por igual la calzada y andenes para estacionamiento afectando significativamente el tránsito de otros actores viales, como bahías fuera de la calzada, cuyo impacto a la circulación de

otros actores es menor, pero que adolecen de algún tipo de regulación formal sobre su uso y explotación económica.

Dada la extensión del centro de Cúcuta se adoptó la desagregación planteada por el estudio de referencia, con una división en cuatro sub-zonas conforme se ilustra en la Figura 5-209, delimitada la sub-zona 1 entre la Diagonal Santander, Avenida 3, Calle 11 y Avenida 8; la sub-zona 2 entre la Diagonal Santander, Avenida 3 y Calle 11; la sub-zona 3 entre la Avenida 8, Calle 11, Avenida 3 y Calle 17; y la sub-zona 4 entre Diagonal Santander, Calle 11, Avenida 3, Calle 18 y Avenida Libertadores.

Figura 5-209 División del centro de Cúcuta en sub-zonas



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

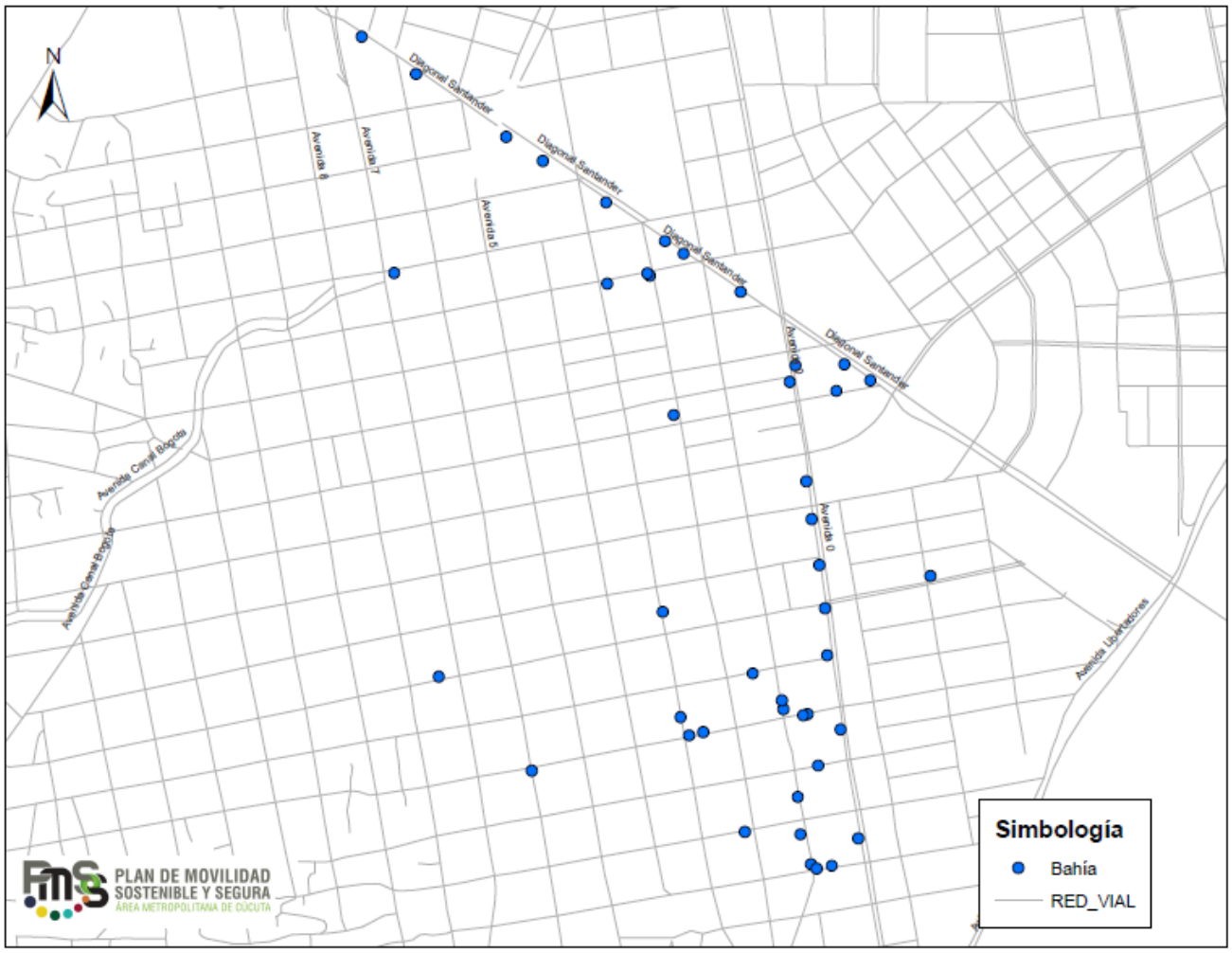
Por otro lado, en las demás ciudades del AMC se identificaron zonas similares de ocupación indebida de espacio público por parte de vehículos particulares, aunque la intensidad en su uso es considerablemente inferior a la del centro de San José de Cúcuta y por ende la afectación a otros actores viales, según se detalló anteriormente en el numeral 5.5.2.

5.9.1.1 Bahías de estacionamiento en el centro de San José de Cúcuta

De acuerdo con la información suministrada por las autoridades de tránsito de Cúcuta y el estudio de referencia, se identificaron las zonas del centro de la ciudad donde se disponen de bahías para el estacionamiento en vía, destacando que en ninguna de ellas se cuenta con una regulación sobre el aprovechamiento económico de este espacio público.

En total, se identificaron 40 bahías que pueden albergar un total de 505 vehículos donde 322 son carros y 183 son motos, distribuidos por sub-zona de la siguiente forma: para la subzona I están dispuestas bahías con capacidad para 71 carros y 41 motos, para la subzona II 112 carros y 54 motos, para la subzona III 12 motos y 5 carros y para la subzona IV 76 motos y 134 carros.

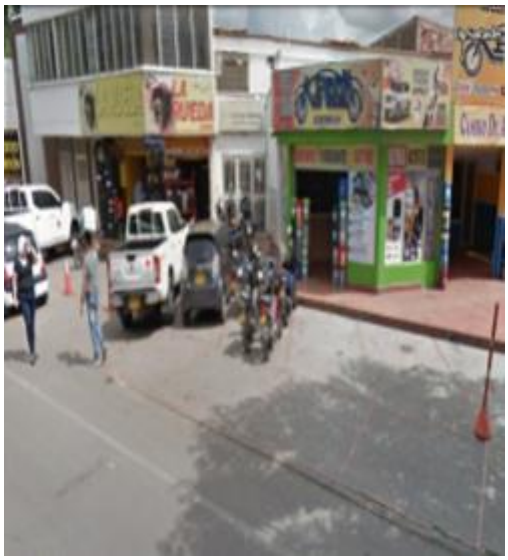
Figura 5-210 Afectación al espacio público destinado a peatones por la disposición de bahías



Fuente: Adaptado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Aunque estas bahías son un elemento de espacio público que permitiría la regulación del estacionamiento en vía sin afectar el tránsito de otros actores motorizados en la calzada vehicular - reiterando que actualmente no se hace ninguna implementación - es importante señalar que su uso no está regulado de tal manera que ese tenga un aprovechamiento económico a favor del interés general, además de reducir en ocasiones el ancho efectivo de circulación peatonal como se muestra en la siguiente figura para la bahía de la Diagonal Santander.

Figura 5-211 Afectación al espacio público destinado a peatones por la disposición de bahías



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

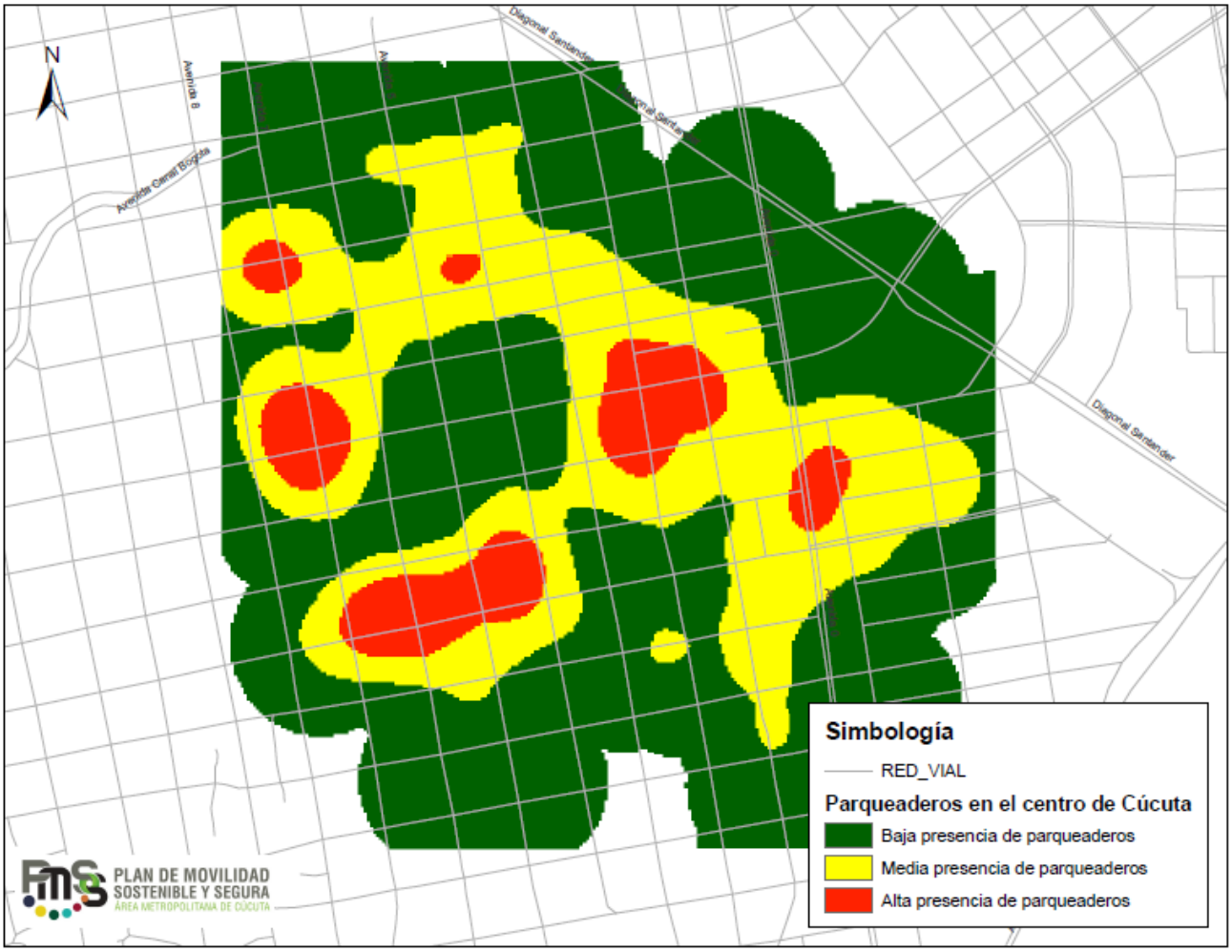
En este sentido, se identifica como un área de oportunidad para la ciudad de San José de Cúcuta, y en particular para la circulación de los diferentes actores viales en el centro, la regulación del uso y cobro para el estacionamiento de vehículos en bahías, siempre y cuando estas bahías no reduzcan el ancho de circulación efectivo en andenes a menos de 1,5 m que es el mínimo recomendado por estándares nacionales.

5.9.1.2 Estacionamiento en vía

De manera complementaria al estacionamiento en bahías se identificó el uso de la calzada vehicular para el estacionamiento de vehículos sin contraprestación económica formal en el centro de San José de Cúcuta, tal que en la primera subzona se identificaron hasta 48 manzanas afectadas por esta práctica de estacionamiento en vía con una ocupación máxima de hasta 1.331 vehículos, 26 manzanas en la segunda subzona con una ocupación máxima de hasta 538 vehículos, 31 manzanas en la tercera con una ocupación máxima de 933 vehículos y 63 manzanas en la cuarta subzona con una ocupación máxima de 1.447 vehículos, tal que en total se consolida una “oferta” de hasta 4.300 vehículos que ocupan el espacio público de circulación en la calzada vehicular, reiterando que esto no es una oferta formal de un servicio sino una ocupación indebida del espacio por parte de particulares.

Al analizar la distribución espacial de la ocupación de estos espacios en el centro de la ciudad denota que las principales vialidades afectadas son las ubicadas en el costado suroriental y noroccidental del centro, sobre vialidades como la Calle 7, Avenida 7, Avenida 1 y Calle 13, así como la Calle 10 y Calle 11, aunque en estas últimas vialidades se presenta un mayor control en inmediaciones el Parque Santander. Otro aspecto importante a destacar es que en inmediaciones de la zona comercial de la Alejandría no se presenta el estacionamiento en vía, aunque es un sitio de atracción de viajes por la ocupación previa del espacio público que hace el comercio informal, tal y como se indicó anteriormente en el numeral 11.5.2.

Figura 5-212 Sectores de parqueo en vía en el centro de Cúcuta



Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2021

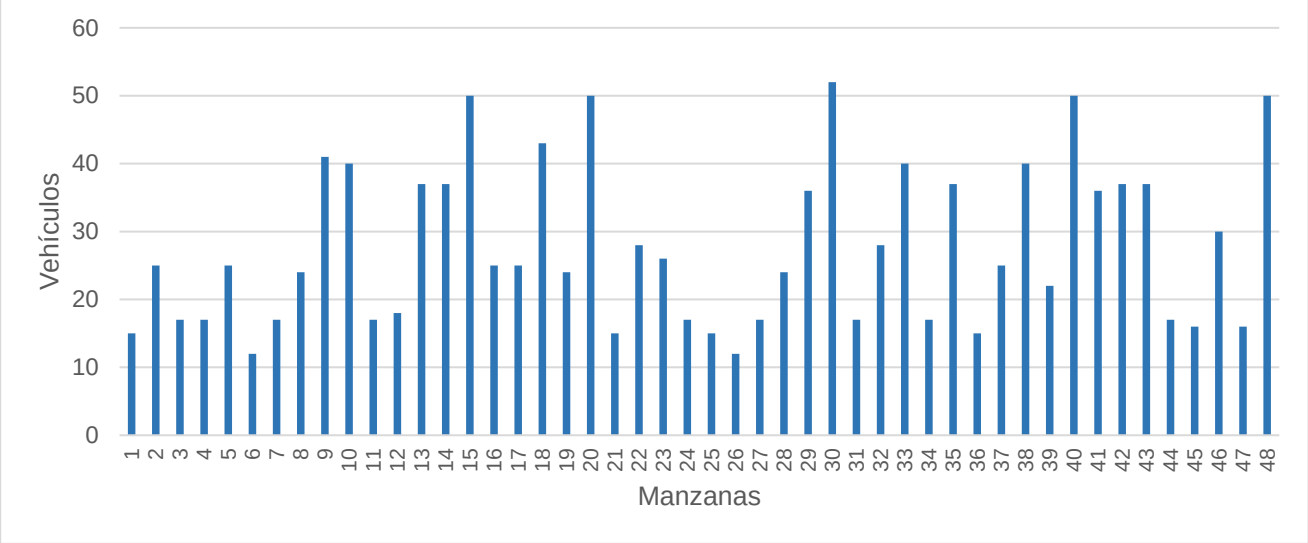
Esta distribución espacial del estacionamiento en vía permite concluir que los usuarios están dispuestos a utilizar estacionamientos periféricos que complementan con caminata para conectarse hacia/desde los polos principales de atracción de viaje en el centro, lo cual favorece la regulación de un servicio de estacionamiento en vía.

Al analizar el comportamiento detallado de cada subzona se concluye que en la primera entidad espacial de análisis la manzana con mayor cantidad de vehículos estacionados en vía es la aledaña al Parque Nacional con hasta 52 vehículos estacionados en un mismo instante de tiempo (ver ubicación en la Figura 5-215), y que a lo largo del día se cuenta con dos periodos pico de ocupación del espacio público considerando en conjunto todas las manzanas de la subzona sobre las 10:00 y 17:00, siendo el de la mañana el de mayor intensidad con una presencia de hasta 1.000 vehículos estacionados en esta subzona.

En la Figura 5-213 se muestra el comportamiento espacial de la ocupación máxima identificada por manzanas y en la Figura 5-214 se ilustra la distribución de la ocupación en toda la subzona a lo largo del día, reiterando que se identifican dos periodos picos marcados en el día con un nivel de ocupación

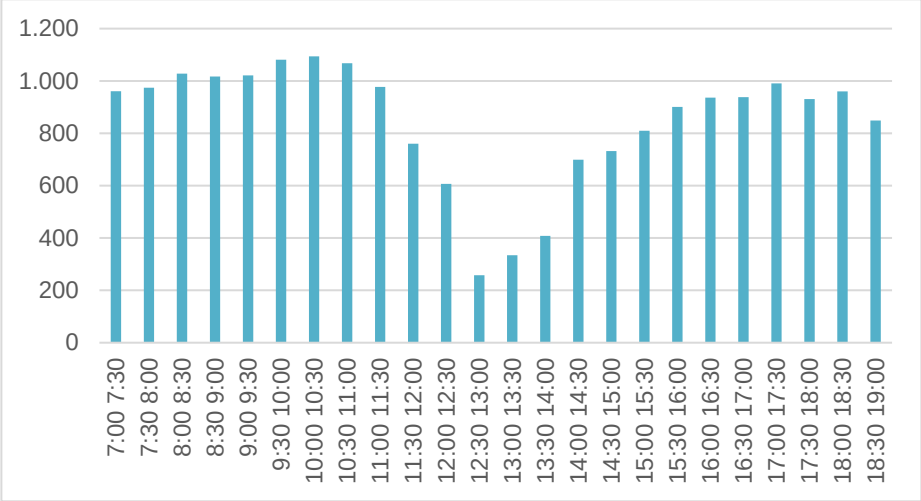
relativamente constante durante las jornadas laborales, mientras que la ocupación cae significativamente durante el periodo del mediodía.

Figura 5-213 Cantidad máxima de vehículos por manzana Subzona I



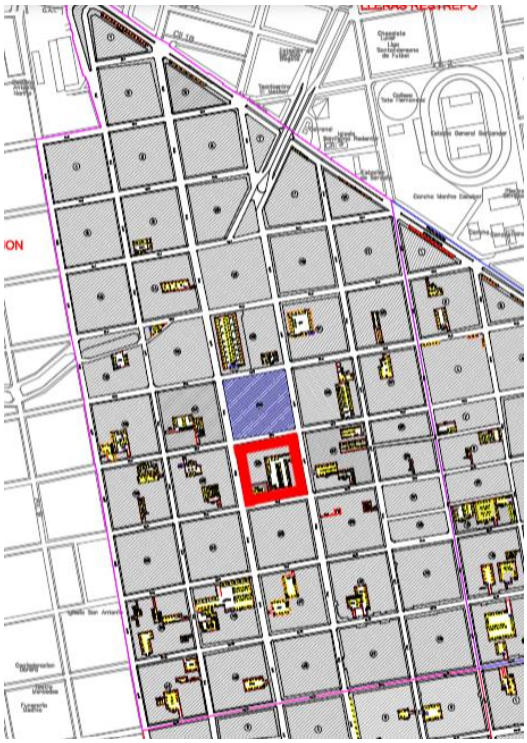
Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Figura 5-214 Comportamiento de estacionamiento a lo largo del día Subzona I



Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

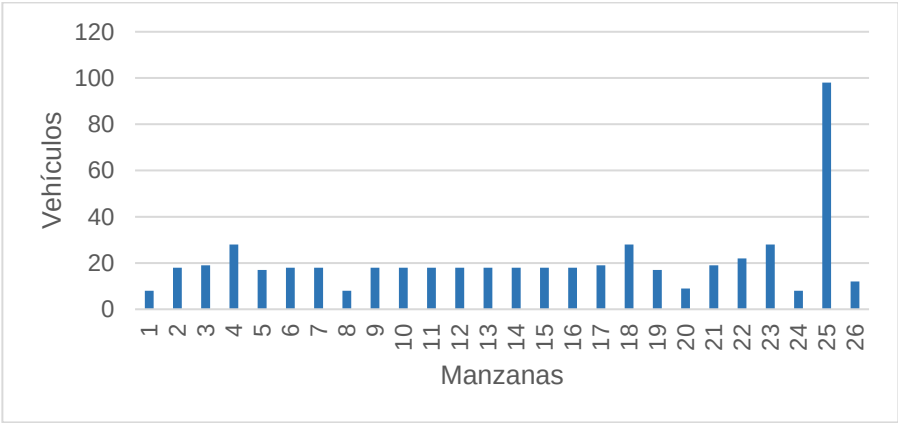
Figura 5-215 Ubicación de la manzana 30 Subzona I



Fuente: Tomado de datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2021

De otra parte, para la subzona II se tiene un comportamiento o un patrón de estacionamiento disímil entre manzanas: con una ocupación relativamente baja en la mayoría de las manzanas que comprenden la subzona y una alta ocupación en la manzana del Ventura Plaza (ver Figura 5-218)

Figura 5-216 Cantidad máxima de vehículos por manzana Subzona II

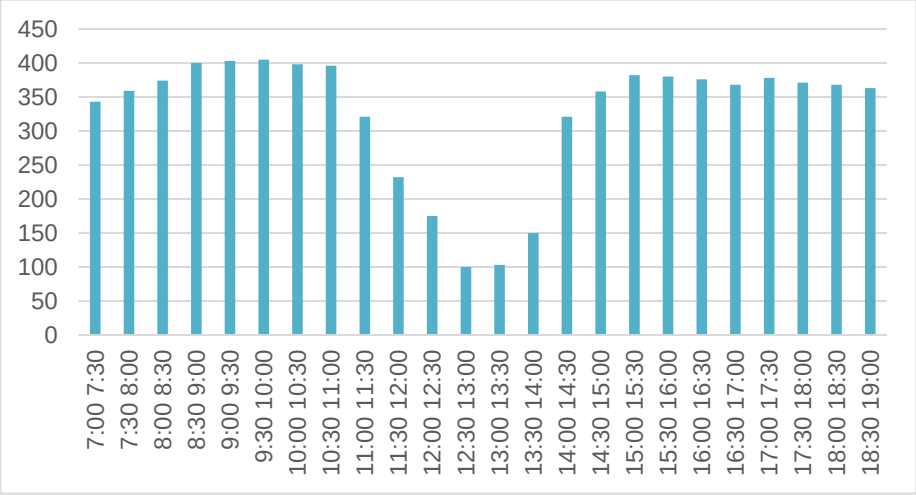


Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Resulta llamativo que esta manzana de la subzona II presenta hasta 98 vehículos estacionados en un mismo instante de tiempo a pesar de contar el centro comercial con cerca de 3.000 cupos para el estacionamiento de vehículos, lo cual denota la importancia de regular y fiscalizar el estacionamiento en vía. Entre tanto, las demás manzanas reportan hasta 20 vehículos estacionados en vía al tiempo.

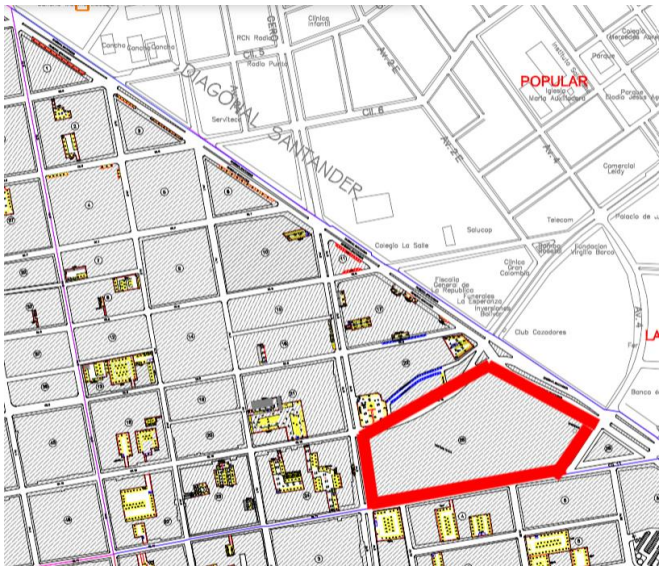
En la Figura 5-217 se presenta el comportamiento de la ocupación total de vías en la subzona 2 para el estacionamiento en vía, denotándose un patrón semejante al de la subzona 1 aunque con una demanda que representa aproximadamente la tercer parte: un pico prolongado en horas de la mañana entre las 8:00 y 11:00 de mayor intensidad que el pico de la tarde, también prolongado entre las 15:00 y 18:00, mientras que entre las 11:00 y las 14:00 se reduce significativamente la ocupación.

Figura 5-217 Comportamiento de estacionamiento a lo largo del día Subzona II



Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

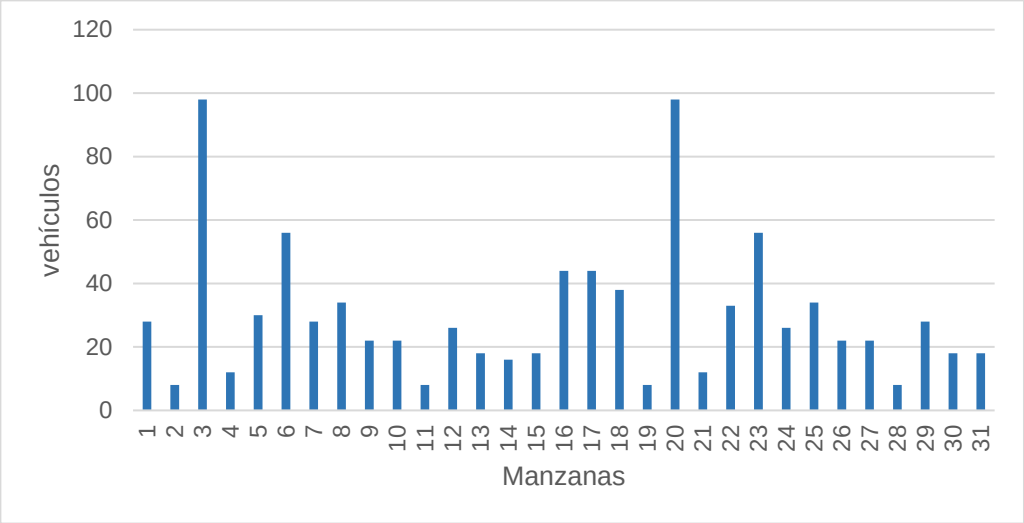
Figura 5-218 Ubicación de la manzana 25 Subzona II



Fuente: Tomado de datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Siguiendo con el análisis por subzonas, para la tercera entidad espacial se identifican dos manzanas con alta cantidad de vehículos estacionados en vía, que corresponden a la manzana 3 y 20 con hasta 98 estacionamientos simultáneos (ver Figura 5-221), seguido de un grupo de manzanas con ocupación de hasta 50 vehículos al tiempo (manzanas 6 y 23), con el resto de manzanas en ocupaciones inferiores a los 30 vehículos.

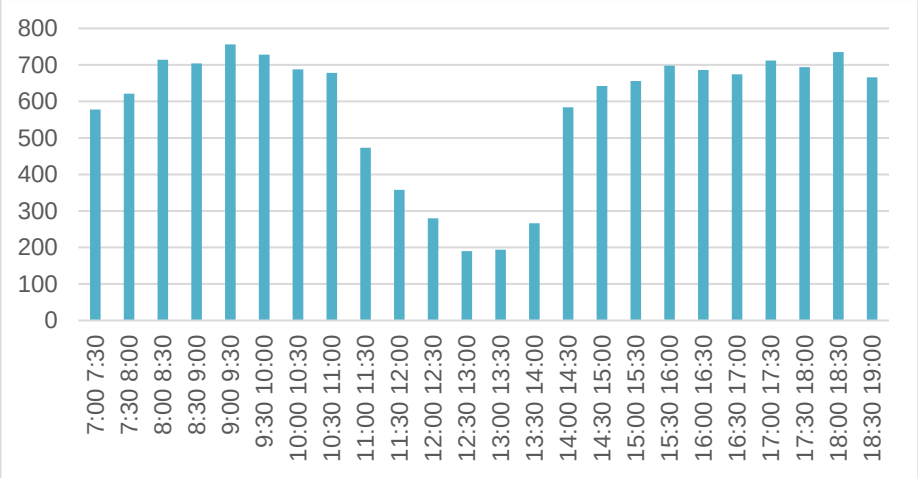
Figura 5-219 Cantidad máxima de vehículos por manzana Subzona III



Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

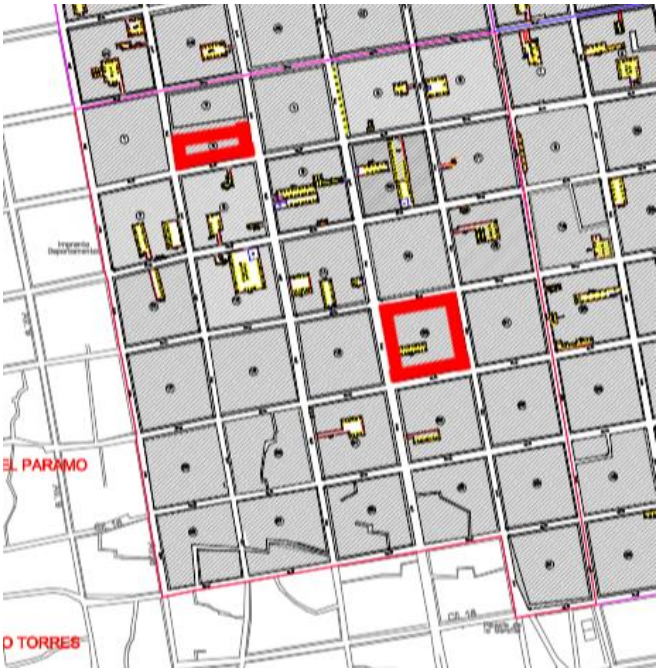
En términos de variación temporal de la demanda, se reitera el patrón observado en las otras manzanas: picos prolongados durante las jornadas comerciales y laborales de la mañana y tarde, ligeramente superior en la primera, y un valle pronunciado al mediodía cuando se reduce la intensidad de estas actividades; con una ocupación de hasta 700 vehículos al tiempo en el periodo de mayor demanda, según se ilustra en la siguiente figura.

Figura 5-220 Comportamiento de estacionamiento a lo largo del día Subzona III



Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

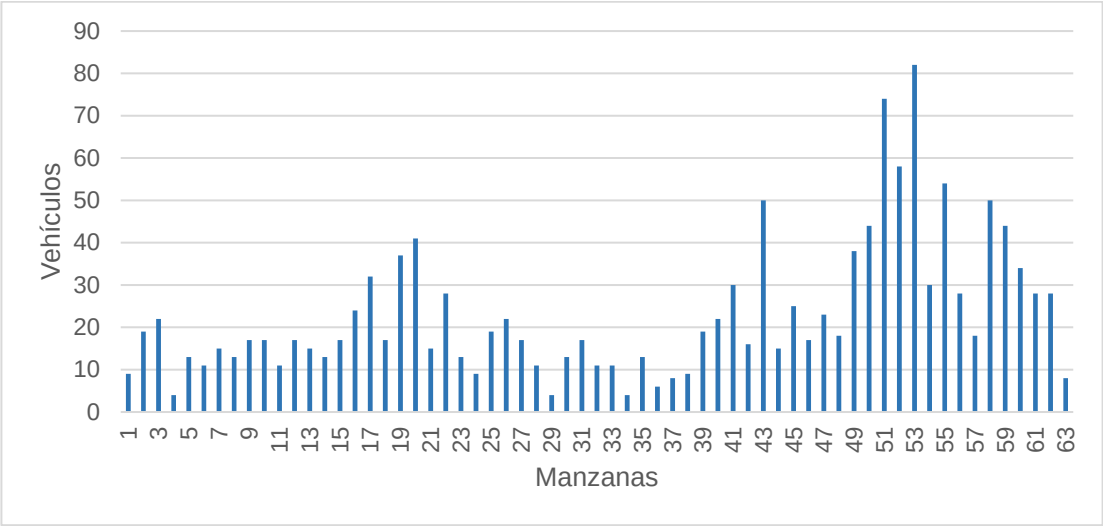
Figura 5-221 Ubicación de la manzana 3 y 20 Subzona III



Fuente: Tomado de datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

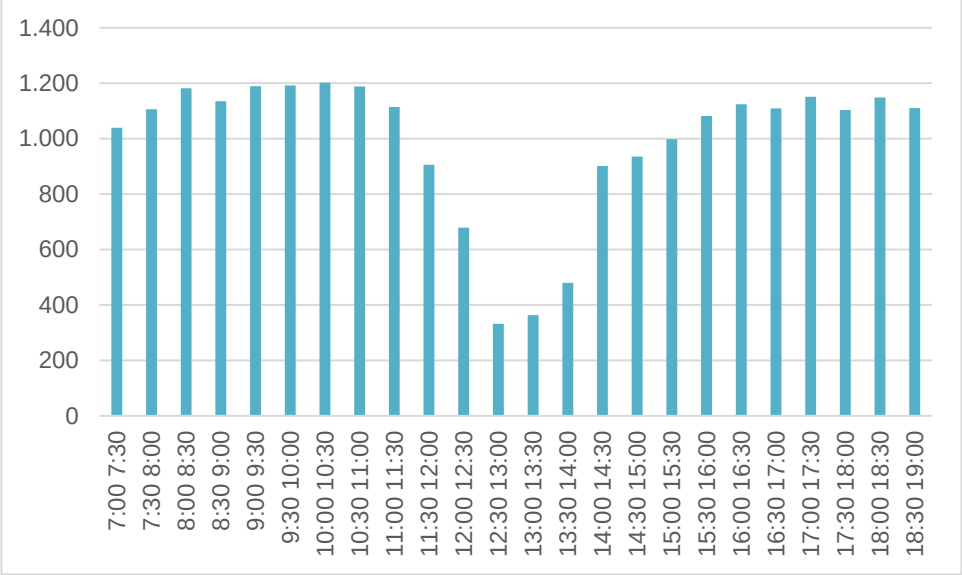
Por último, para la subzona IV, que es la de mayor extensión en cantidad de manzanas, se tiene un máximo de vehículos estacionados en vía de 82 vehículos para la manzana 53 ubicada entre la Avenida 1 Este y Avenida 2 Este entre calles 16 y 17, denotando que en términos generales este sector al suroriente del centro, aledaño a la manzana 53, presenta una alta ocupación del espacio público para el estacionamiento de vehículos particulares conforme se ilustra a continuación.

Figura 5-222 Cantidad máxima de vehículos por manzana Subzona IV



Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Figura 5-223 Comportamiento de estacionamiento a lo largo del día Subzona IV



Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Cabe agregar que el comportamiento a lo largo del día varía en relación con las otras subzonas por un periodo más corto de vehículos estacionados en calle a medio día, donde generalmente no hay una cantidad muy grande de vehículos; presentándose una reducción de la ocupación entre las 12:30 hasta las 14:00. Por el contrario, la hora de mayor afluencia vehicular en la subzona es de 9:30 a 11:00 con cerca de 1.200 vehículos estacionados en simultáneo, seguido de un periodo pico en la tarde prolongado entre las 15:30 y las 18:30.

Figura 5-224 Ubicación de la manzana 53 Subzona IV



Fuente: Tomado de datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

A partir de los análisis realizados para la oferta y demanda del estacionamiento en vía se concluye que en el centro de Cúcuta se presenta un uso extensivo del espacio público por parte de vehículos particulares de manera permanente en horas de la mañana (9:00-12:00) y de la tarde (15:00-18:00), con hasta 3.500 vehículos estacionados en simultáneo, ocupando un espacio de vialidades que pueden ascender hasta 4.300 cupos ocupados; lo cual es próximo a la mitad de la oferta de estacionamientos fuera de vía en la misma zona como se indica en el siguiente numeral. Esta problemática está marcada hacia las zonas periféricas del centro en el suroriente y noroccidente, destacando que el efecto de regulación en las vías aledañas al Parque Santander y la invasión previa del comercio informal en los sectores de mayor atracción repelen a estos usuarios hacia esas zonas a pesar de las distancias de caminata complementarias.

Para mitigar esta situación se identifican las siguientes acciones prioritarias en el centro de Cúcuta:

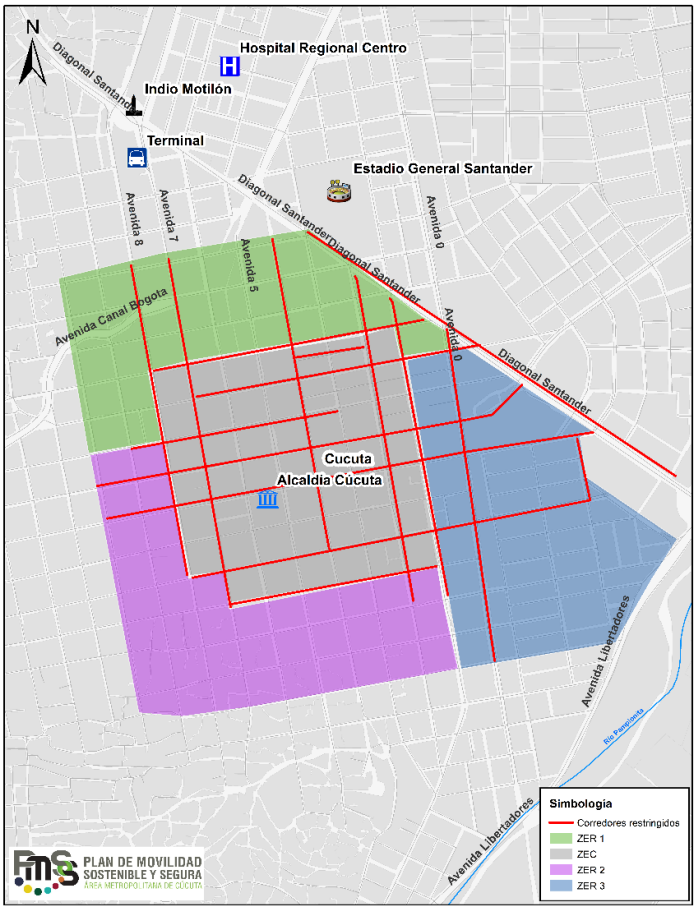
- El sector público es la autoridad de transporte en la ciudad y como tal deberá regular el estacionamiento en vía, considerando criterios de gestión de demanda.
- Implementar un sistema de estacionamiento en vía que contribuya a la gestión de la demanda y permita monetizar las externalidades con destino al sistema de movilidad.
- El esquema de modelo de negocio puede ser realizado por el sector público directamente o a través de un tercero privado concesionado o por Asociación Público Privada. El actor encargado del sistema deberá hacer la construcción y/o adecuación de los carriles de vía sobre los que se definen los cupos, así como las labores relacionadas con el recaudo, la operación y/o mantenimiento del hardware y software de operación, y de la señalización asociada a los cupos de estacionamiento y su regulación dentro de cada segmento.
- El sistema buscará implementar mecanismos para la vinculación de los actores que, en la actualidad, informalmente desempeñan esta labor de operación del estacionamiento en vía.
- Se cobrará tarifa para el usuario de estacionamiento en vía como medida de gestión de la demanda y cargo al usuario por la prestación de un servicio.

- La tarifa debe ser eficiente, esto es, apropiada al uso del bien escaso que es la vía, cuyo objetivo primordial es permitir el tránsito seguro.
- La oferta de estacionamiento en vía debe propiciar el uso organizado de la infraestructura vial, para coadyuvar a la fluidez del tránsito.
- La oferta de estacionamiento en vía se hará en forma complementaria al de fuera de vía, y principalmente donde este no sea suficiente o donde se requiere para organizar el uso de la infraestructura.
- Se tendrá tarifa diferenciada en vía, según su uso, bien sea general o residencial y según su localización, es decir, la tarifa estará asociada a la congestión del estacionamiento o la zona a la que pertenece y al grado de contaminación/congestión del vehículo usuario.
- La tarifa en vía será regulada y no libre, toda vez el artículo 28 de la Ley 105 de 1993, expresamente ha dispuesto: *"los municipios y los distritos, podrán establecer tasas para el derecho de parqueo sobre las vías públicas"*[15].
- Las disposiciones de la Ley 1955 de 2019 establece la posibilidad de destinar estos recursos para mejorar el transporte público.
- Se buscará que la tarifa en vía conlleve a privilegiar la demanda de corta duración mediante la definición de tiempo mínimo de pago o por estacionar sin el pago previo de la tarifa.
- Determinar una tarifa en vía especial para los cupos destinados a la actividad de cargue y descargue en los horarios definidos en la regulación y, libre para los vehículos de emergencia; siendo posible para el operador utilizar los primeros en los horarios libres según la regulación con destino a otros usuarios.
- Tarifa en vía para los restantes tipos de vehículos, como son: autos, utilitarios, camionetas, motos y bicicletas.
- El servicio de estacionamiento en vía se regulará y tarificará en los horarios comerciales donde se presenta mayor uso del vehículo particular.

A continuación, se ilustran las zonas de regulación planteadas en el centro de Cúcuta, destacando que existe un polígono central de control para la restricción del estacionamiento en vía, así como sobre corredores principales a peatonalizar, semi-peatonalizar y/o dar prelación al transporte público y de ciclorruta.

[15] La tarifa regulada para el estacionamiento en vía (EV), se soportan los análisis legales y jurídicos contenidos en el Capítulo I del Informe de la Etapa VII.

Figura 5-225 Definición preliminar de zonas y corredores restringidas para el estacionamiento en vía y de polígonos regulados para el sistema de estacionamiento en vía



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los estudios de referencia, la rotación del estacionamiento en vía está ligada a actividades de corta duración, tal que cerca del 21% de los usuarios caracterizados hace uso de los estacionamientos para realizar trámites bancarios, trámites que tienen una duración media de 30 a 60 minutos. En segundo orden de importancia se identifican actividades de compra que representa el 40% de los usos caracterizados, con variaciones que van desde 1 hora a 5 o 6 horas. Esta actividad, sumada a los usuarios que manifestaron utilizar el estacionamiento en vía para desplazarse a su trabajo son los usos que se deben desincentivar con la política de regulación del estacionamiento en vía, la cual debe estar orientada a usos de baja duración y alta rotación, siendo desplazadas estas otras actividades al estacionamiento fuera de vía.

Ahora bien, actualmente para el municipio de Cúcuta se ha venido gestionan la implementación de las Zonas de Estacionamiento Regulado (ZER), mediante la determinación de zonas específicas que serán administradas y operadas por el Consorcio Servicios de Tránsito y Movilidad de Cúcuta. el consorcio STM se encuentra adjudicado desde el año 2017, pero aún no se han empezado a implementar que se espera que su entrada en operación empiece en julio del 2022.

La tarifa en vía recomendad por el consorcio en su estudio es que sea de $ 60 por minuto. Esta tasa de tarificación asegura un Valor Presente Neto (VPN) positivo en el tercer año de funcionamiento y asegura la viabilidad del proyecto encontrando utilidad tanto al consorcio como al municipio con el

pago por el uso de un cupo de estacionamiento. El cual está relacionado directamente con una política asociada al mejoramiento de la administración del espacio público, por ser considerados como parte integral del sistema de transporte y movilidad de una ciudad.

Para la cuantificación de la tarifa de su tuvo en cuenta tres aspectos: El primero corresponde al valor comercial por el estacionamiento en vía público, gestionado por los cobradores. El segundo es un sobreprecio orientado a desincentivar el uso del automóvil y el tercero una tarifa más baja para horarios y zonas de poca recurrencia.

Finalmente, en el caso de las otras municipalidades del AMC se reitera que la problemática no es acentuada en comparación con el centro de Cúcuta y que como tal se plantea una mayor regulación, sin identificar la conveniencia de avanzar hacia la implementación de un sistema de estacionamiento en vía.

5.9.2 Oferta y demanda del estacionamiento fuera de vía

Para determinar la oferta de estacionamiento fuera de la vía se tiene como base el estudio de referencia, el cual se complementó con inspecciones en campo y un estudio de rotación para una muestra de estacionamientos fuera de vía, seleccionados en función de su ubicación y categoría de parqueadero.

Con base en estos elementos se identificó la ubicación y la oferta de cupos de parqueaderos que se encuentran en la zona centro de Cúcuta, reiterando que esta es la zona de mayor afluencia de viajes en vehículos particulares del AMC. Entre tanto, para los demás municipios del AMC se realizó una pesquisa de los establecimientos de parqueo fuera de vía disponibles, los cuales se caracterizan en el presente numeral.

Antes de ilustrar la caracterización del estacionamiento público fuera de vía es importante comprender que, de acuerdo con las condiciones de infraestructura de los establecimientos, los parqueaderos se pueden clasificar en cuatro (3) clases: Clase A, Clase B y Clase C. Las clases están dadas a partir de la infraestructura de cada establecimiento y para catalogarse dentro de una de ellas deben cumplir unos requisitos mínimos:

- Los parqueaderos o aparcamientos Clase A son aquellos construidos en altura, sótanos o de un solo nivel siempre y cuando cumplan altos estándares de servicio.
- Los parqueaderos o aparcamientos Clase B son aquellos construidos en sótanos o de un solo nivel que no cumplen las especificaciones anteriores.
- Los parqueaderos o aparcamientos Clase C son aquellos que no son construidos para tal fin, pero que son acondicionados para la prestación del servicio cumpliendo además otra serie de requerimientos como los anteriores.

En ese orden de ideas, se identificaron todos los establecimientos habilitados para el parqueo público fuera de vía en el centro de Cúcuta, con una oferta de más de 140 sitios identificados que corresponden a cerca de 10.000 cupos ofertados, la mayoría de ellos tipo B (62%) y tipo A (33%), estos últimos principalmente dispuestos por el Centro Comercial Ventura Plaza. Las siguientes tablas presentan la distribución de cupos (arriba) y establecimientos (abajo) por tipo de estacionamiento y subzona.

Tabla 5-30 Disposición de cupos de estacionamiento público fuera de vía en el centro de Cúcuta

Subzona	CLASE A	CLASE B	CLASE C	Total
I	0	2384	402	2786
II	3270	1172	107	4549
III	0	1026	0	1026
IV	255	1972	0	2227
Total	3525	6554	509	10588

Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

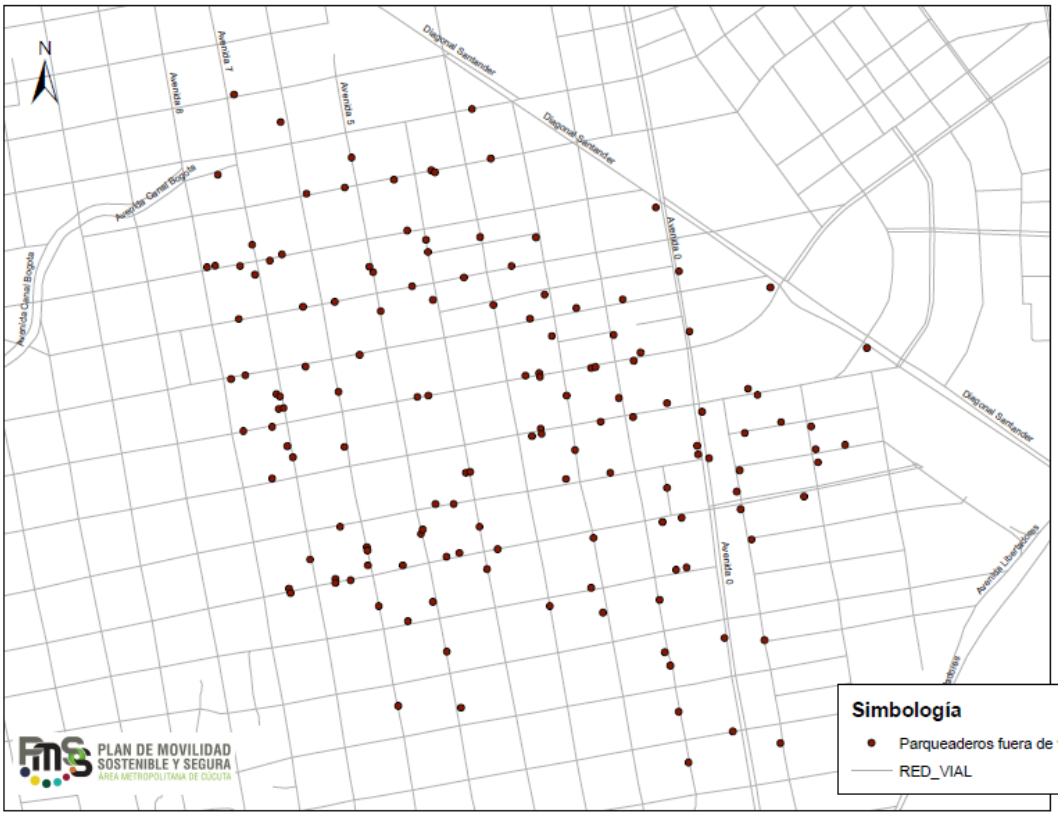
Tabla 5-31 Disposición de establecimientos de estacionamiento público fuera de vía en el centro de Cúcuta

Subzona	CLASE A	CLASE B	CLASE C	Parqueaderos
I	0	36	9	45
II	3	22	4	29
III	0	28	0	28
IV	2	40	0	42
Total	5	126	13	144

Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

En términos de distribución espacial se observa que la mayoría de estos establecimientos están localizados en cuatro cuadrantes: entre la Avenida 2 Este y Avenida 1 al sur de la Calle 11, entre la Calle 12 y Calle 14 entre Avenida 4 y Avenida 7, entre la Avenida 1 y Avenida 4 entre Calle 10 y Calle 4, así como entre la Avenida 6 y Avenida 8 entre Calle 10 y Calle 4 (ver Figura 5-226).

Figura 5-226 Distribución de parqueo fuera de vía en el centro de Cúcuta



Fuente: Elaboración propia tomando datos de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Al discriminar la oferta de estacionamientos fuera de vía por tipología vehicular se identificó que solo un 15% de los establecimientos ofrecen cupos para bicicletas conforme se expone más adelante, siendo la mayor oferta destinada a motocicletas y automóviles: el 59% de los cupos dispuestos en la subzona I son para motocicletas y el restante para automóvil, con una tarifa media horaria de entre $1.700 y $2.100 para automóviles según el tipo de parqueadero mientras que para motocicletas la tarifa es inferior a $1.000; mientras que en la subzona II la dinámica es opuesta: el 75% de los cupos es para automóviles y apenas el 25% para motocicletas, con tarifas semejantes por tipo de vehículo a los observados en la subzona I, destacando que en este caso existen tipologías de parqueaderos tipo A con tarifas horarias superiores a $2.700.

En relación con las subzonas III y IV se observan ofertas equilibradas entre cupos de autos y motos, con mayor participación del 55% para motos en la subzona III, mientras que este porcentaje mayoritario se oferta para automóviles en la subzona IV; con tarifas horarias reguladas semejantes a las de los primeros dos sectores analizados.

Así pues, se tiene que los precios para las diferentes subzonas están dados de la siguiente manera:
Subzona I

- Rango de precios para automóviles (COP): $2500 - $1500 / Rango de precios para motocicletas (COP): $1000 - $600

Subzona II

- Rango de precios para automóviles (COP): $2800 - $1600 / Rango de precios para motocicletas (COP): $1200 - $700

Subzona III

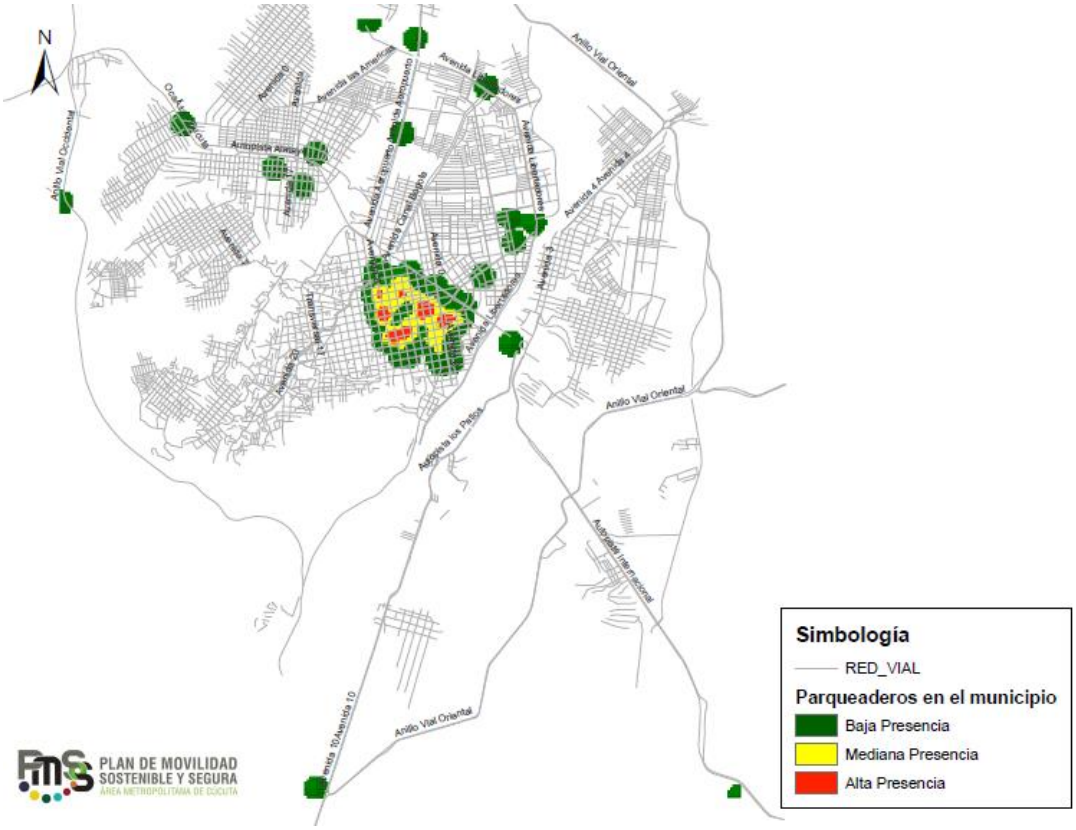
- Rango de precios para automóviles (COP): $2400 - $1500 / Rango de precios para motocicletas (COP): $1000 - $700

Subzona IV

- Rango de precios para automóviles (COP): $2200 - $1500 / Rango de precios para motocicletas (COP): $1100 - $700

Fuera del centro de Cúcuta se observa una reducción significativa en la cantidad de cupos ofertados, máxime en los municipios periféricos, donde la densidad de establecimientos se reduce considerablemente. Así, la principal problemática de parqueo fuera de vía se concentra en el centro de Cúcuta con algunos *clusters* secundarios en la Comuna 2, 6 y 8, y en los municipios de Villa del Rosario y Los Patios, particularmente en inmediaciones de la plaza central de cada uno de estos dos municipios

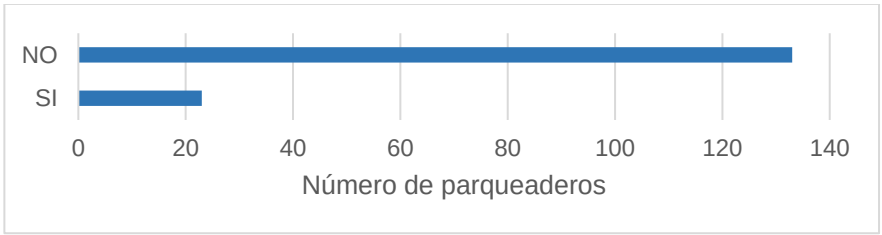
Figura 5-227 Sectores de parqueo fuera de vía en el AMC



Fuente: Elaboración propia

Un elemento importante a destacar es las características del servicio ofertado en los establecimientos de estacionamiento público, destacándose que del total de sitios identificados en el caso de la zona centro de Cúcuta, apenas 20 cuentan con servicios para el parqueo de bicicletas (15% de los establecimientos), denotando la falta de incentivo al uso de estos modos desde la disposición de sitios seguros para su estacionamiento y la regulación de la normativa pro-bici nacional.

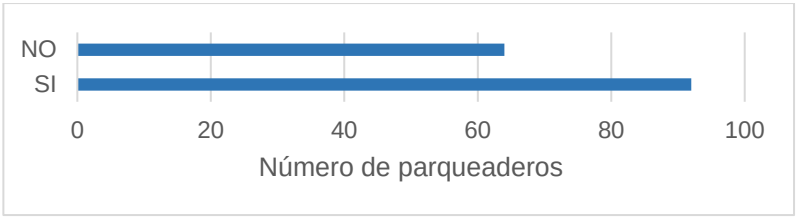
Figura 5-228 Cantidad de parqueaderos con zona de parqueo para bicicletas



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

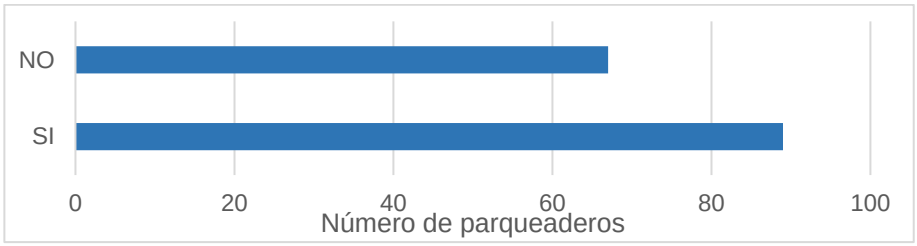
En materia de estándares de calidad y seguridad de los establecimientos, resulta preocupante que cerca de la mitad de los sitios inventariados por el estudio de referencia carece de demarcación de las zonas de parqueo e incluso su acceso y salida, conforme se ilustra en la siguiente figura.

Figura 5-229 Demarcación de zonas de parqueo



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

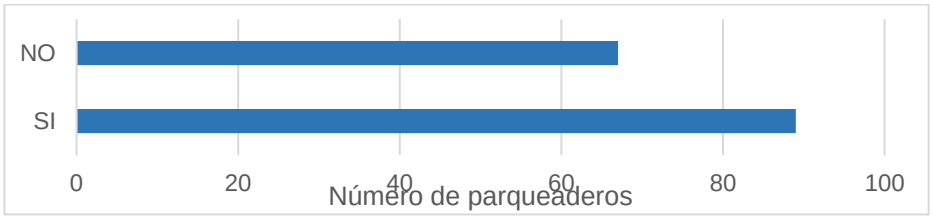
Figura 5-230 Señalización de zonas de parqueo



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

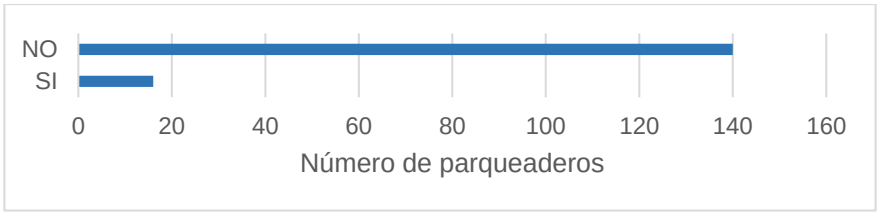
Adicionalmente, cuatro de cada diez estacionamientos carecen de elementos de seguridad para mejor servicio al usuario y la mayoría de ellos no permite relacionar los bienes que se encuentran dentro del vehículo ante una eventualidad de pérdida de elementos, y carecen de pólizas de responsabilidad civil ante un hecho con sus usuarios.

Figura 5-231 Seguridad en los estacionamientos.



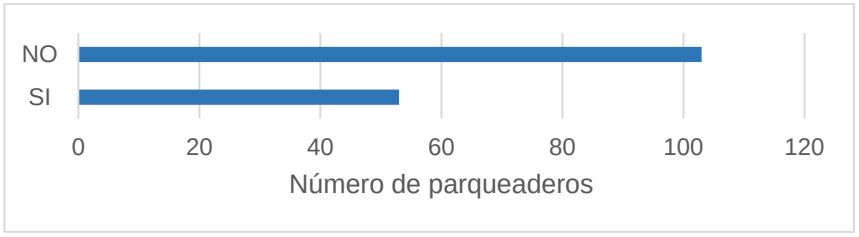
Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Figura 5-232 Relación de bienes en los estacionamientos.



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Figura 5-233 Póliza de responsabilidad civil en los estacionamientos.

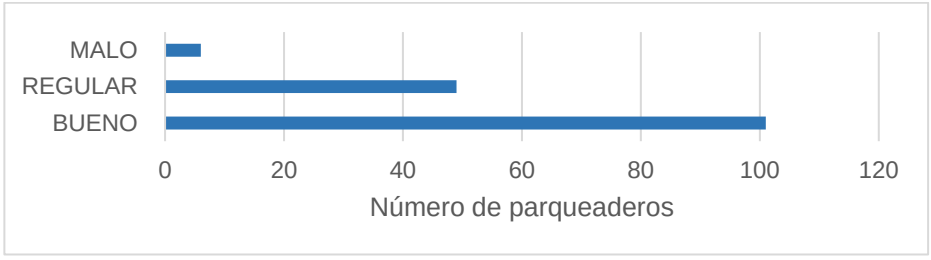


Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

En materia de accesibilidad es importante constatar que de acuerdo con la normativa nacional consignada en el Decreto 1660 de 2003, cada uno de los establecimientos de parqueo público y privado debe contar con al menos el 2% de su capacidad con celdas de estacionamiento accesible, sin embargo, esto solo se presenta en los parqueaderos tipo A en la zona central de Cúcuta, reiterando que en cerca del 40% de los establecimientos nisiquera se cuenta con demarcación de los cupos, lo cual condiciona la regulación de los espacios destinados a las personas con movilidad reducida.

Otro aspecto importante es estado de las vías de circulación dentro de los establecimientos, donde una tercera parte de los mismos presenta un estado regular o malo, que compromete la calidad del servicio y la afectación a los vehículos de sus usuarios, como se evidencia en la siguiente figura.

Figura 5-234 Estado de la superficie en los estacionamientos.



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Por último, en materia de rotación y duración del estacionamiento fuera de vía, se realizó un estudio de rotación fuera de vía en una muestra de establecimientos mediante un muestreo aleatorio simple, estratificado según la subzona y el tipo de estacionamiento, de tal manera que se pudieran caracterizar diferentes tipos de dinámicas de parque fuera de vía. Con base en esos resultados se identificó que la duración media de los estacionamientos fuera de vía es del orden 1 hora y 54 minutos, tal que el 40% de los usuarios permanecen menos de una hora y otro tanto igual superan las dos horas de estacionamiento; los primeros podrían ser usuarios de un eventual sistema de estacionamiento en vía regulado, mientras que los segundos debieran permanecer estacionando fuera de vía. Por otra parte, en los estudios realizados se observó que la ocupación de los establecimientos no superó el 60% de la capacidad ofertada, lo que denota un margen de oferta adicional para implementar una política de regulación del estacionamiento en el centro de Cúcuta.

En definitiva, a partir de los análisis presentados sobre la oferta y demanda de los estacionamientos fuera de vía, cabe señalar que existe una concentración de establecimientos en la zona centro de Cúcuta con una menor densidad de oferta en las demás comunas de la ciudad y otros municipios del AMC, siendo importante articular la gestión de estos establecimientos comerciales al público con la política de estacionamiento en vía en el centro de Cúcuta, mientras que de manera transversal en toda el AMC se deben establecer lineamientos mínimos sobre las especificaciones técnicas y los servicios que deben otorgar estos establecimientos en aras de brindar un servicio adecuado a los usuarios y promover formas sostenibles de movilidad como el uso de la bicicleta.

A continuación, se esbozan los principales lineamientos para la gestión de estos establecimientos:

- El sector público debe ser el regulador de dicho mercado, a través de la definición de especificaciones que se ajusten a las condiciones propias de congestión en la ciudad.
- Promover la articulación con el estacionamiento en vía, para los nuevos establecimientos y dotacionales que se permitan establecer, principalmente en el centro de Cúcuta.
- Estandarizar los mecanismos tecnológicos de regulación básicos que garanticen la permanente auditoría y control de los ingresos, así como para conocer el comportamiento de la demanda por establecimiento y por zona.
- Tarifa para el estacionamiento fuera de vía bajo la modalidad de “libertad regulada”, lo que implica tener una tarifa base (o mínima) por zona.
- Tarifa fuera de vía que propicie una promoción del servicio para larga duración.
- Tarifa al usuario de estacionamiento en vía será articulada a la tarifa usuario base del estacionamiento fuera de vía con el fin de promover la relación de sustitución del servicio en vía y fuera de vía, en la medida que el uso de cualquiera de los dos estacionamientos se dé dentro de los conceptos para los que fueron concebidos y que de esta forma atienda la demanda que existe para ambos, lo cual primordialmente involucra al elemento *“*tarifa*”*.
- Atender a todos los tipos de vehículos, particularmente las bicicletas.

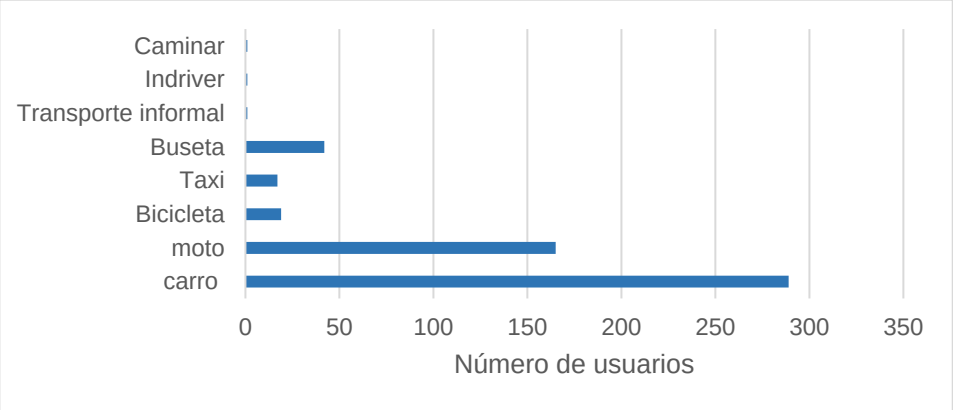
5.9.3 Caracterización de los usuarios

Con base en la información del estudio de referencia se generó una caracterización de los usuarios de los servicios de estacionamiento, encuestándose en dicho estudio a 450 usuarios.

En primer lugar, se indagó a los encuestados por el tipo de vehículo empleado para sus desplazamientos, destacándose que la mayoría de ellos empleaban automóviles (54%), en consistencia con la distribución de cupos ofertados por tipología, identificados en los apartados anteriores (ver Figura 205).

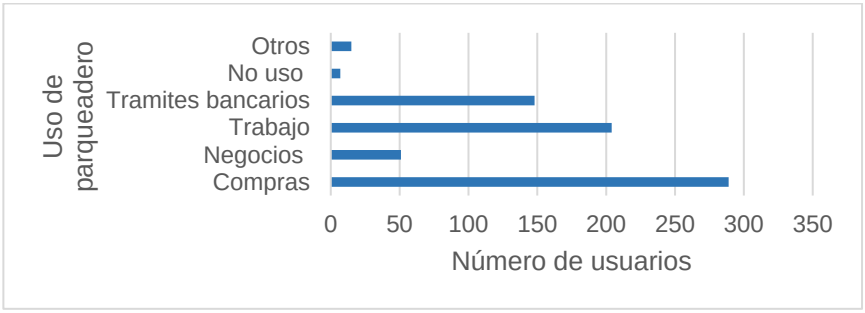
En segundo lugar, al preguntarse sobre el motivo por el cual realizaban el estacionamiento se observa que la mayoría de los usuarios se desplazan para realizar compras o trámites personales, que corresponden a actividades de baja duración y que por ende fomentan la rotación del estacionamiento y pueden ser susceptibles de utilizar el estacionamiento en vía de manera regulada. Cabe resaltar que, tal y como se ilustra en la Figura 5-236, en segundo lugar, de importancia se destaca el motivo “trabajo” que denota el uso del estacionamiento para periodos de mayor duración, los cuales deberán gestionarse para utilizar establecimientos fuera de vía.

Figura 5-235 Principal tipo de vehículo



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

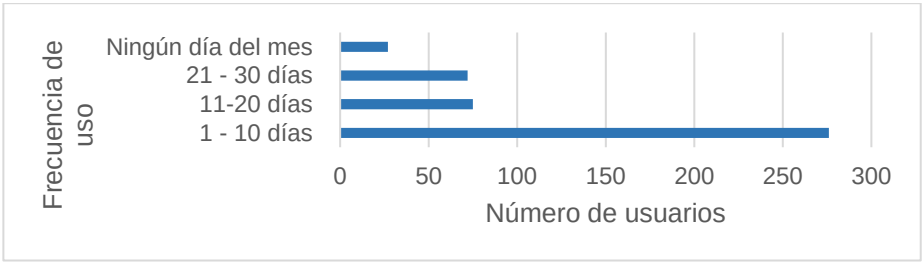
Figura 5-236 Motivo por el cual hacen uso de estacionamientos



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Por otro lado, al indagarse sobre la frecuencia en el uso del estacionamiento la mayoría de las personas manifestó utilizar con una frecuencia de hasta 10 días al mes estos servicios en el centro de Cúcuta, pero permanece cerca de un 40% de usuarios que lo utilizan regularmente entre 10 y 30 días al mes, denotando la importancia de gestionar programas orientados al estacionamiento en vía.

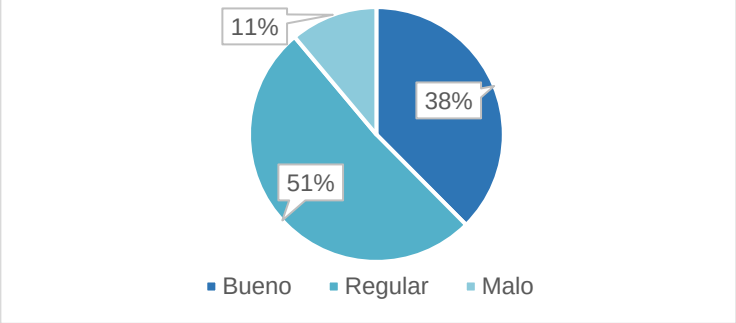
Figura 5-237 Frecuencia de uso de estacionamientos en periodo de un mes



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

En relación con la percepción del servicio, apenas una de cada diez personas califica como “malo” el estacionamiento fuera de vía, cuatro de cada diez lo califican como “bueno” y existe una mayoría que percibe “regular” el servicio, lo que su pone un amplio margen de mejora para los estándares de servicio prestados a fin de gestionar de manera integral el estacionamiento fuera de vía con el de en vía. Estos resultados son consistentes con el análisis presentado sobre las especificaciones técnicas y los servicios ofertados por los establecimientos fuera de vía, lo cual deberá ser sujeto de regulación.

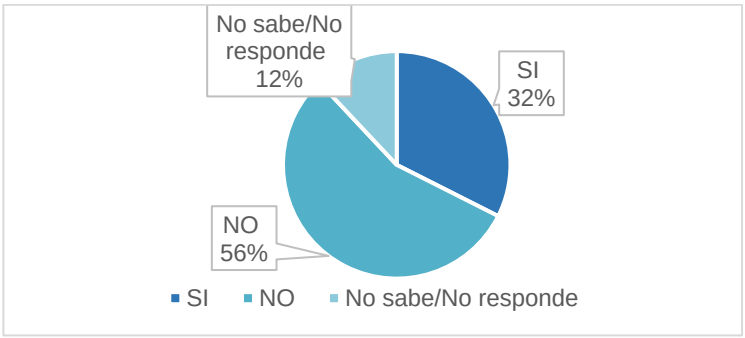
Figura 5-238 Servicio ofrecido por parqueaderos



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Por otra parte, al indagar sobre la percepción de las tarifas cobradas en los establecimientos de servicio público para estacionamiento fuera de vía, la mayoría de las personas manifestó estar de desacuerdo con el costo en contraprestación de la calidad del servicio recibido, reiterando que en promedio un usuario cancela una tarifa horaria de entre $1.700 y $2.100 para automóviles según el tipo de parqueadero mientras que para motocicletas la tarifa es inferior a $1.000, conforme se expuso en el numeral 11.8.2. Un factor influyente en términos de seguridad para el usuario es la expedición de tiquete y de factura de compra tal que, si bien la gran mayoría de usuarios reportan que se entrega un tiquete con la hora de ingreso al parqueadero, la factura de compra es un elemento necesario donde la mayor parte de los establecimientos no la entregan generando desconfianza en el servicio.

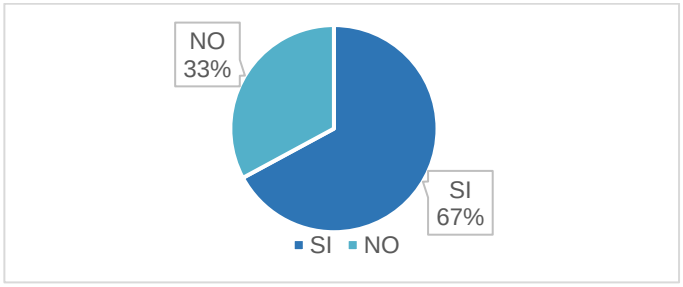
Figura 5-239 Percepción de la tarifa de cobro.



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

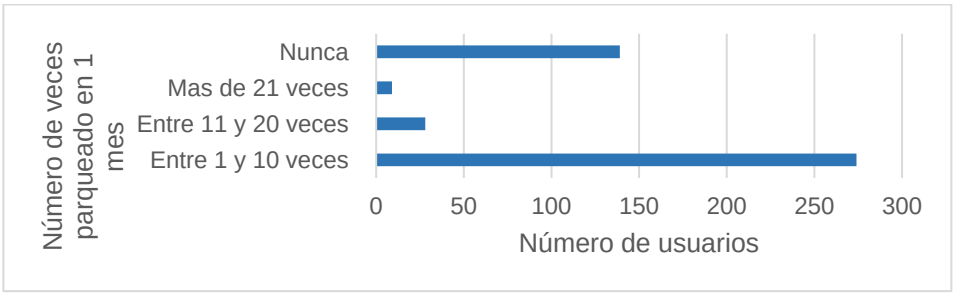
Finalmente, se preguntó a los usuarios fuera de vía si durante las diligencias realizadas en el centro de la ciudad alguna vez han utilizado el estacionamiento en vía, a lo cual dos de cada tres personas manifestaron que en efecto utilizaban el espacio público en esos casos, aunque con menor frecuencia que el uso del estacionamiento fuera de vía (entre 1 y 10 veces en un mes promedio).

Figura 5-240 Estacionamiento en calle.



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

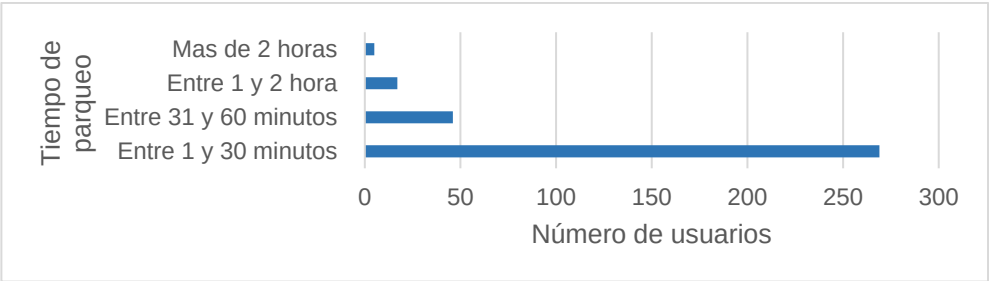
Figura 5-241 Frecuencia de estacionamiento en calle de los usuarios



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Un elemento importante consultado a los usuarios fue el tiempo de estacionamiento cuando empleaban el espacio público, observándose que la mayoría lo utilizan entre 60 y 90 minutos, siendo estadías de alta duración y poca rotación que deben ser gestionadas por el sistema de estacionamiento y las autoridades a futuro para incentivar que la duración media oscile entre 30 y 60 minutos.

Figura 5-242 Tiempo de estacionamiento en calle de los usuarios.

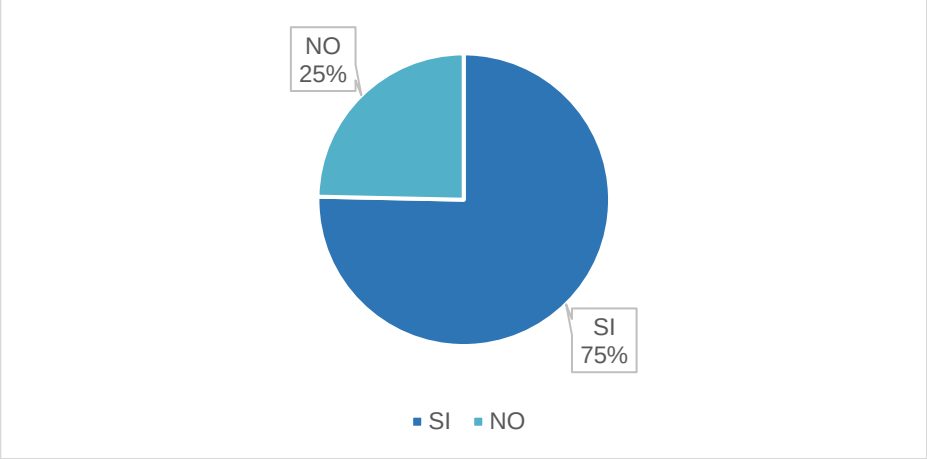


Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

Finalmente, se indagó a los usuarios si estarían de acuerdo en que se habiliten espacios sobre la calle para el parqueo legal de vehículos, es decir, la regulación del sistema de estacionamiento en vía identificada como posible medida de gestión en el diagnóstico, resaltando que tres de cada cuatro encuestados manifestó estar de acuerdo con la eventual medida, lo que valida la acogida social que

tendría la medida en la comunidad, particularmente entre los usuarios del estacionamiento en el centro de Cúcuta; reiterando que este sistema de estacionamiento en vía debe articularse tarifaria y normativamente con el estacionamiento fuera de vía para promulgar este último en el caso de estadías de alta duración y baja rotación.

Figura 5-243 Estaría de acuerdo con estacionamientos en la calle.



Fuente: Tomado de Plan de Parqueaderos de la zona céntrica de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Secretaría de tránsito y transporte – alcaldía de San José de Cúcuta, año 2019

5.10 SEGURIDAD VIAL

A raíz de la problemática de salud pública que supone la pérdida de vidas humanas y las lesiones por siniestros viales[16], la seguridad vial se ha posicionado como un tema prioritario en la agenda pública mundial y nacional, con el fin de disminuir los índices de siniestralidad y en particular sus fatalidades. En este sentido, resulta de vital importancia realizar un diagnóstico de la seguridad vial para el AMC, partiendo de un análisis comparativo del área metropolitana con indicadores a nivel nacional y regional, para luego analizar a detalle el histórico de siniestralidad a nivel metropolitano, enfatizando en los actores viales involucrados, los tipos de siniestros y su distribución espacial y temporal.

5.10.1 Siniestralidad vial en el contexto nacional

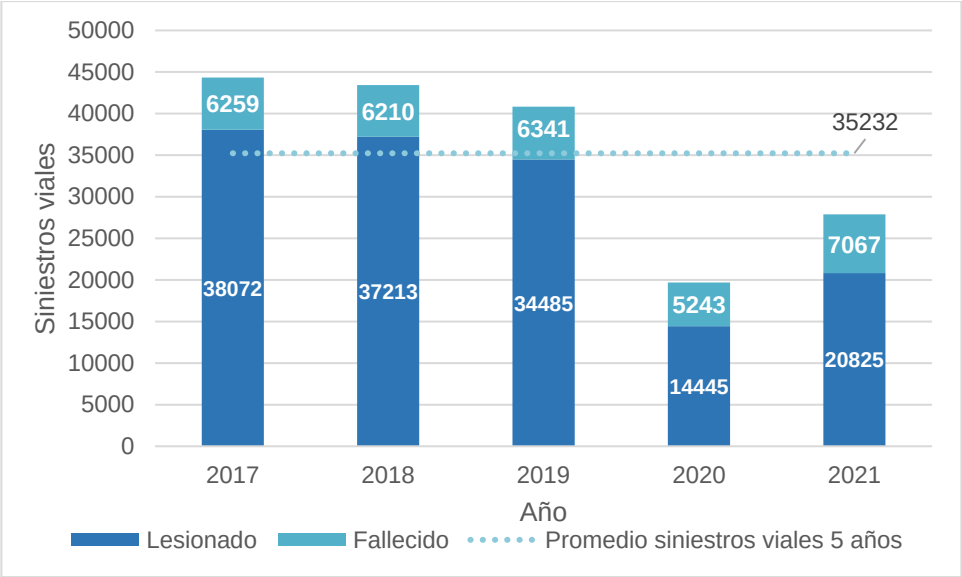
En Colombia, el aumento en la siniestralidad vial se ha convertido en un problema de salud pública y social, que llevó a la adopción del Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2011- 2021 en el marco de la Ley 1702 de 2013, convirtiéndolo en un instrumento de formulación de objetivos, acciones y tiempos de ejecución para la reducción de los siniestros viales en el país; apoyado con los procesos de elaboración, planificación, coordinación y seguimiento liderados por la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ASNV), que mediante la dependencia del Observatorio Nacional de Seguridad Vial

[16] De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), anualmente 1,5 millones de personas fallecen a nivel mundial en siniestros viales

se encarga de "*hacer el seguimiento y evaluación de los resultados de la implementación de las políticas públicas, estrategias, programas, planes y proyectos en materia de seguridad vial*"[17].

De acuerdo a ello, el ONSV cuenta con información histórica a nivel nacional entre los años 2017 a 2021, como se muestra en la Figura 5-244, destacando que en un año regular se registran cerca de 40.000 siniestros viales con fallecidos y lesionados a nivel nacional, con una reducción significativa entre 2020 y 2021 debido a las restricciones de movilidad derivadas de la pandemia por COVID-19.

Figura 5-244 Histórico de siniestros viales Colombia 2016-2021

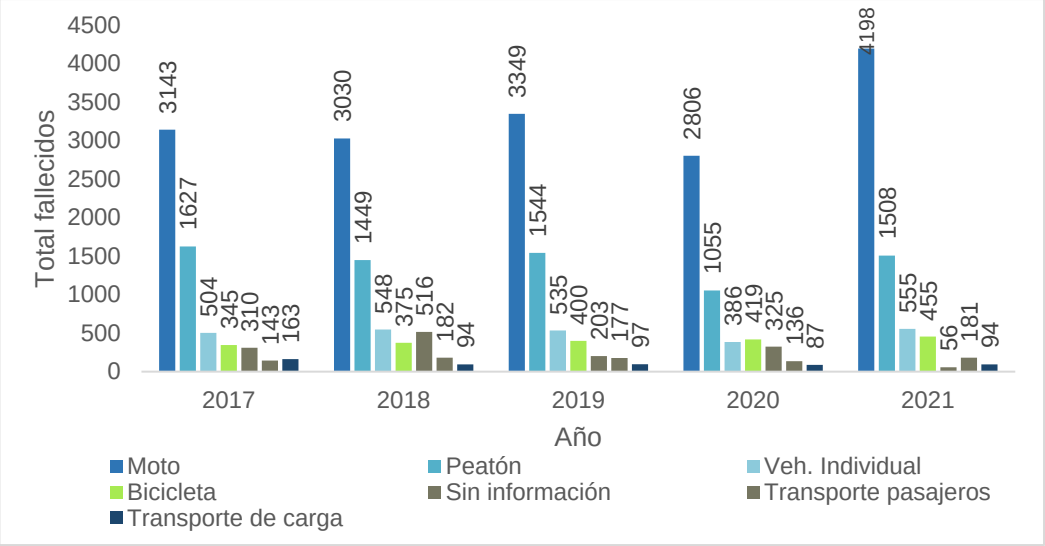


Fuente: Elaboración propia a partir de ONSV, 2021

A pesar de la reducción en las cifras generales de siniestros viales, en particular se observa que las cifras de fallecidos a nivel nacional no han tenido una tendencia decreciente, incluso durante la pandemia, registrándose en promedio entre 6.000 y 7.000 fallecidos. La Figura 5-245 presenta los tipos de usuarios viales involucrados en los siniestros viales con fallecidos en los últimos 5 años, tal que la moto es el actor vial de mayor participación en los siniestros con fallecidos, alcanzando más del 50% de participación con una tendencia creciente, seguido del peatón que en todos los casos tiene más del 20% de participación en este tipo de siniestros, y en menor medida los siguen los usuarios de vehículo individual, bicicleta, transporte de pasajeros y transporte de carga. Cabe destacar que más del 70% de los siniestros fatales en los últimos 5 años involucran a los usuarios más vulnerables.

[17] Artículo 11 del Decreto 787 de 2015: Por el cual se establecen las funciones de la estructura interna de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) y se dictan otras disposiciones.

Figura 5-245 Usuarios involucrados en siniestros viales nacionales



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

5.10.2 Siniestralidad vial en el contexto Regional

En el contexto regional, se tiene en cuenta la información de siniestralidad vial en los departamentos de Norte de Santander, Santander, Boyacá, Bogotá D.C. y Cundinamarca que componente la región centro oriente del país, a fin de identificar y comparar las dinámicas de siniestralidad en la región, particularmente en Norte de Santander. La Tabla 5-32 presenta el total de siniestros viales ocurridos en la región clasificados en fallecidos y lesionados a fin de comparar la incidencia por departamento, tal que Norte de Santander presentaba en 2019 la tasa de siniestros más baja de la región con 6,59 siniestros por cada 10.000, seguido de Bogotá D.C., Boyacá y Cundinamarca con un 30% adicional.

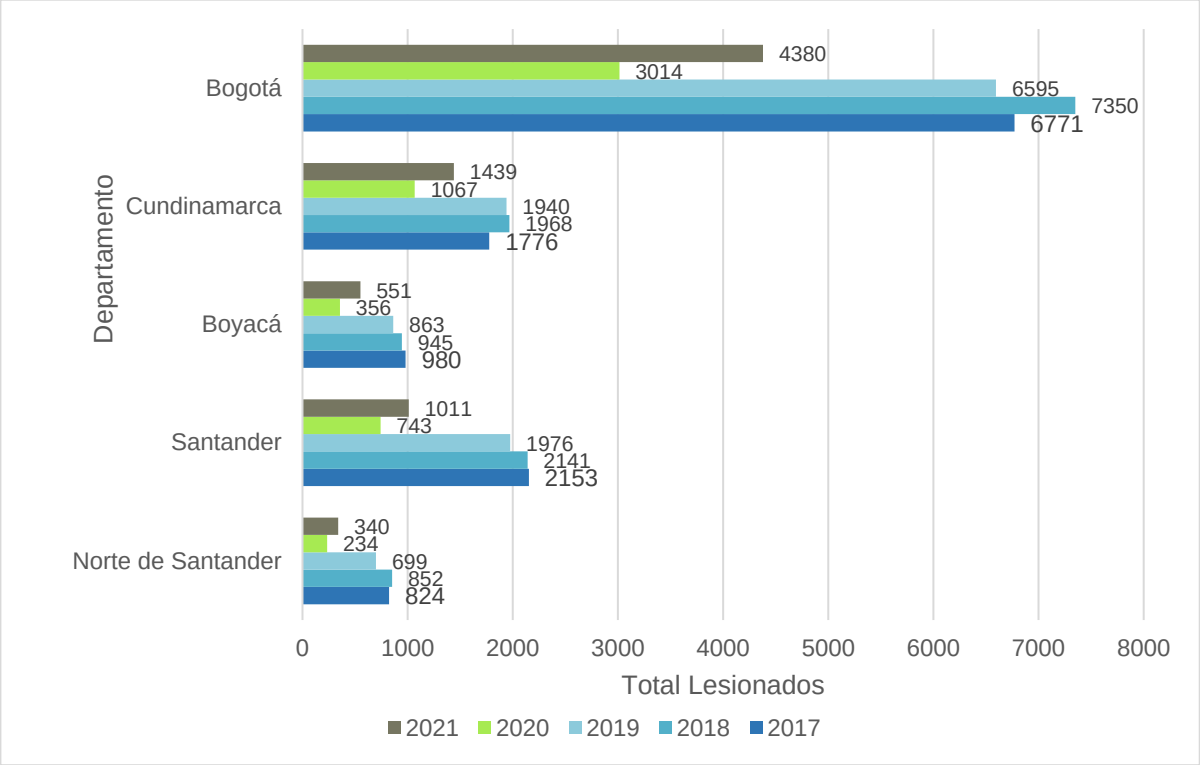
Tabla 5-32 Siniestros viales Región Centro Oriente

Departamento/año	2017	2018	2019	2020	2021
Norte de Santander	1016	1041	925	399	547
Santander	2470	2434	2280	1002	1401
Boyacá	1172	1126	1056	531	780
Cundinamarca	2230	2407	2416	1421	1987
Bogotá	7273	7812	7047	3363	4849
Total	14161	14820	13724	6716	9564

Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

A partir de lo anterior, se ha construido la Figura 5-246, que muestra de manera gráfica la cantidad de lesionados por departamento entre los años 2017 a 2021, siendo importante notar que Norte de Santander se encuentra en el último lugar en cuanto a lesionados en siniestros viales, representando apenas el 2% del total de siniestros con lesionados a nivel nacional, siendo nuevamente en 2019 el de menor número de lesionados en proporción a su población con cerca de 5 lesionados por cada 10.000 habitantes, seguido de Cundinamarca y Boyacá con 7 lesionados/10.000 habitantes, Bogotá D.C. con 8 lesionados/10.000 habitantes y en mayor riesgo Santander con más de 9 lesionados por cada 10.000 habitantes.

Figura 5-246 Siniestros viales con lesionados Región Central

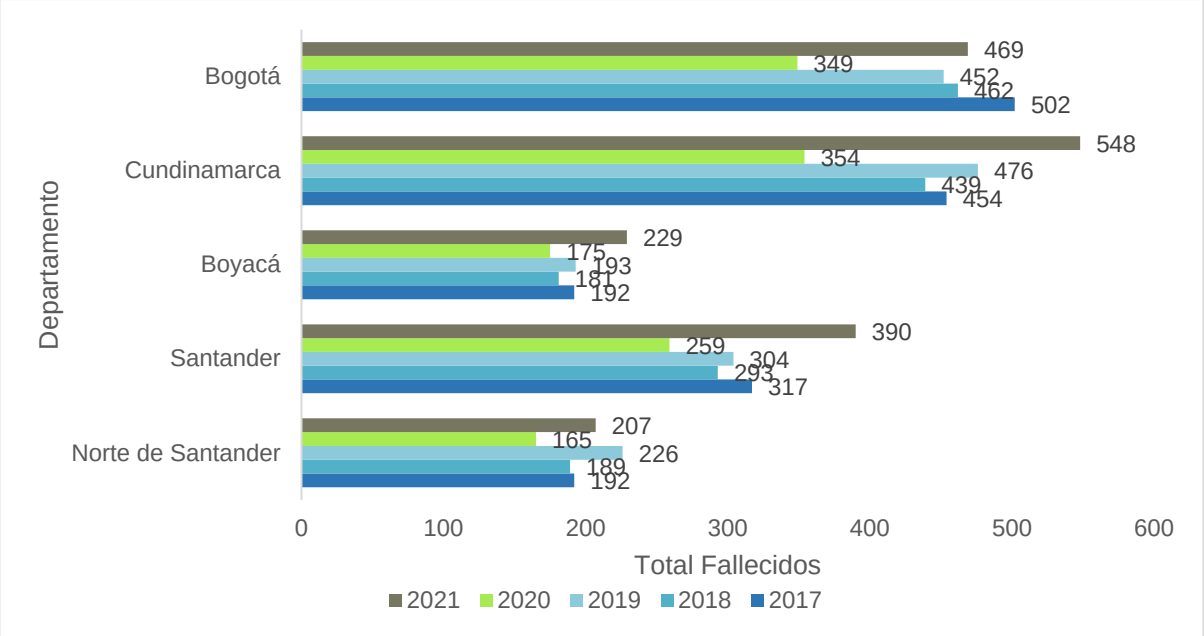


Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

Adicionalmente, la Figura 5-247 presenta las cifras de fallecidos en siniestros viales registradas en el mismo periodo en la región, tal que en valores absolutos Bogotá y Cundinamarca presentan el mayor número de siniestros viales en los últimos 5 años y Norte de Santander en particular registró en promedio 200 fallecidos al año que corresponden al 3% del total de siniestros ocurridos a nivel nacional, notándose además una correspondencia con la situación presentada a nivel nacional, dónde para 2021 hubo una tendencia al alza en fallecidos por siniestros viales posterior a las bajas cifras presentadas en 2020 por cuenta de la pandemia por COVID-19.

En materia de indicadores relativos a la población, al 2019 Norte de Santander ocupó el segundo lugar con 1,6 fallecidos por cada 10.000 habitantes solo por debajo de Cundinamarca (1,7), mientras que Bogotá D.C. presenta menos de 0,6 fallecidos por cada 10.000 habitantes; lo que denota que, aunque en el departamento se presentan menos siniestros en general, estos tienen mayores severidades, particularmente en términos de fatalidades.

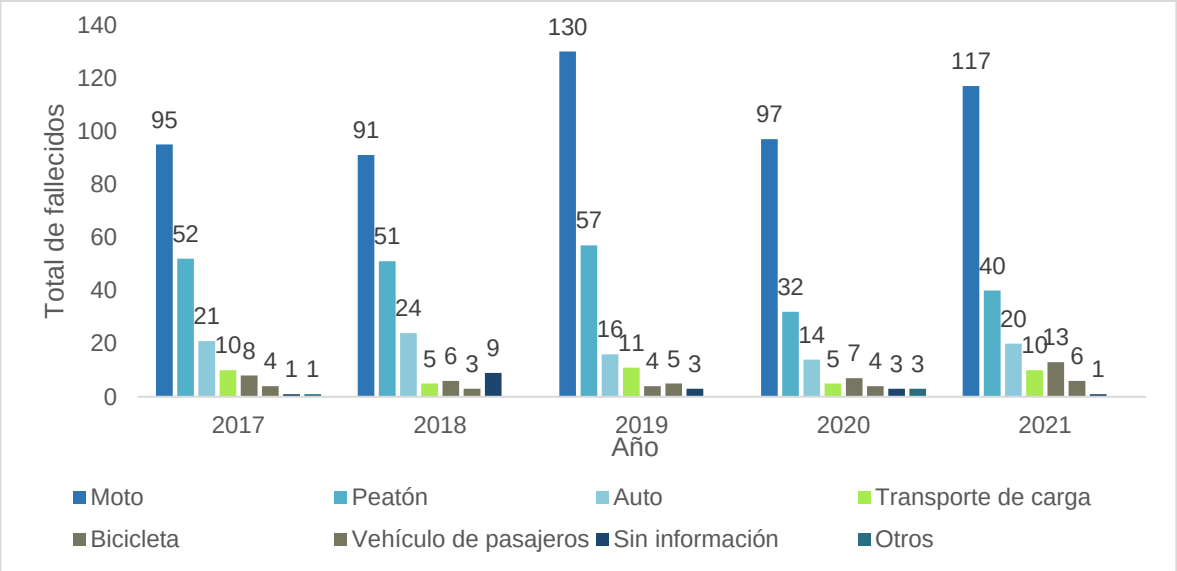
Figura 5-247 Siniestros viales con fallecidos Región Central



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

Finalmente, y en línea con el comportamiento de la siniestralidad a nivel nacional, la Figura 5-248 presenta los usuarios involucrados en los siniestros viales con víctimas fatales entre los años 2017 a 2021 en el Norte de Santander, reiterando que el usuario con mayor incidencia en siniestros con fallecidos es el de moto con el 54% de participación, seguido del peatón con el 24% de participación en promedio y el vehículo particular con un promedio del 10% de participación.

Figura 5-248 Usuarios involucrados en siniestros viales Región Central

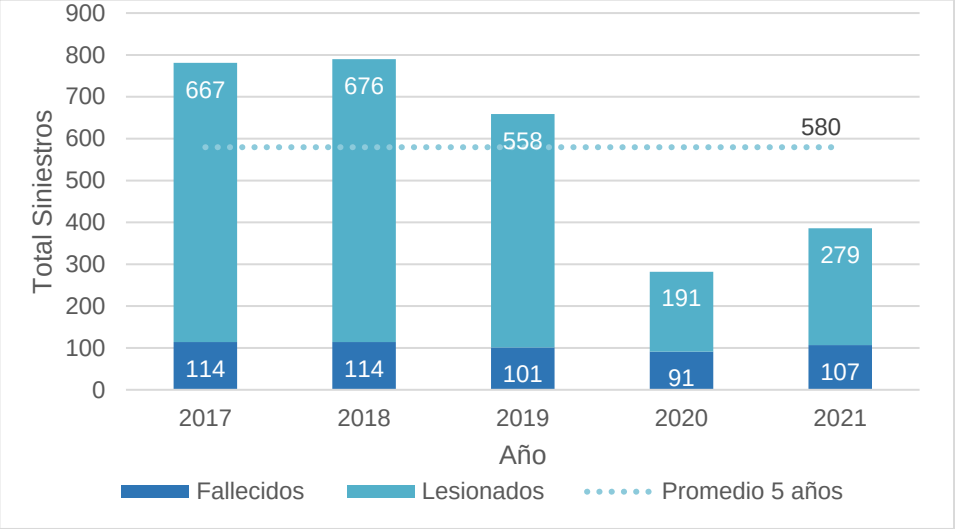


Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

5.10.3 Siniestralidad vial en el contexto metropolitano

A nivel metropolitano, se identificó que en los últimos 5 años se presentaron en promedio 580 siniestros viales, involucrando lesionados y fallecidos, cifra que resulta ser aproximadamente más del 70% de los siniestros totales ocurridos en el departamento de Norte de Santander, denotando la importancia del área metropolitana en las cifras regionales presentadas anteriormente (ver Figura 5-249). En línea con la tendencia nacional y regional, el año con menos siniestros viales resulta ser el 2020 a causa del COVID-19, seguido del 2021 que fue el año en el cual empezaron a recuperarse las condiciones de movilidad a nivel nacional.

Figura 5-249 Siniestros viales AMC



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

A continuación, se realiza un análisis puntual a cada uno de los municipios que conforman el AMC en cuanto a las cifras de siniestralidad.

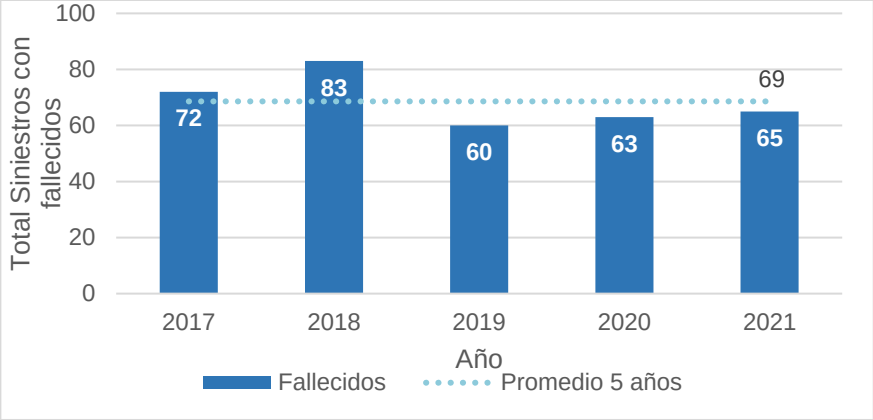
5.10.3.1 Cúcuta

El municipio de Cúcuta ha representado en los últimos años, más del 60% de los siniestros viales ocurridos en el AMC y más del 50% de los siniestros viales registrados en Norte de Santander con lesionados y fallecidos, registrándose anualmente cerca de 70 víctimas fatales, con una particularidad: si bien a 2019 la cifra de siniestros con fallecidos había disminuido respecto a los años anteriores, en 2020 y 2021 la cifra de fallecidos aumentó a pesar de las restricciones de movilidad por cuenta del COVID-19, conforme se ilustra en la Figura 5-250 lo que representa una situación más crítica que la observada a nivel nacional y regional.

Al comparar los indicadores de siniestralidad por población entre la ciudad y el departamento de Norte de Santander, se concluye que se presentan más siniestros totales y más lesionados por cada 10.000 habitantes en la ciudad con 7,8 y 7,0 registros, respectivamente, mientras que las fatalidades por cada 10.000 habitantes se reducen a un 50% del registro departamental, con cerca de 0,8 fallecidos por 10.000 habitantes. Esto se explica porque a nivel urbano confluyen más flujos y por ende existen más interacciones que derivan en más siniestros, pero la severidad de los mismos es menor por las

velocidades de circulación en la ciudad, mientras que a nivel departamental los siniestros en vías nacionales y departamentales derivan en mayores fatalidades. Sin embargo, al compararse con otra urbe como Bogotá D.C., se observa que Cúcuta presenta un 54% más de fallecidos por cada 10.000 habitantes, lo que denota el margen de acción que se tiene en seguridad vial en la ciudad.

Figura 5-250 Siniestros viales con fallecidos Cúcuta 2017-2021

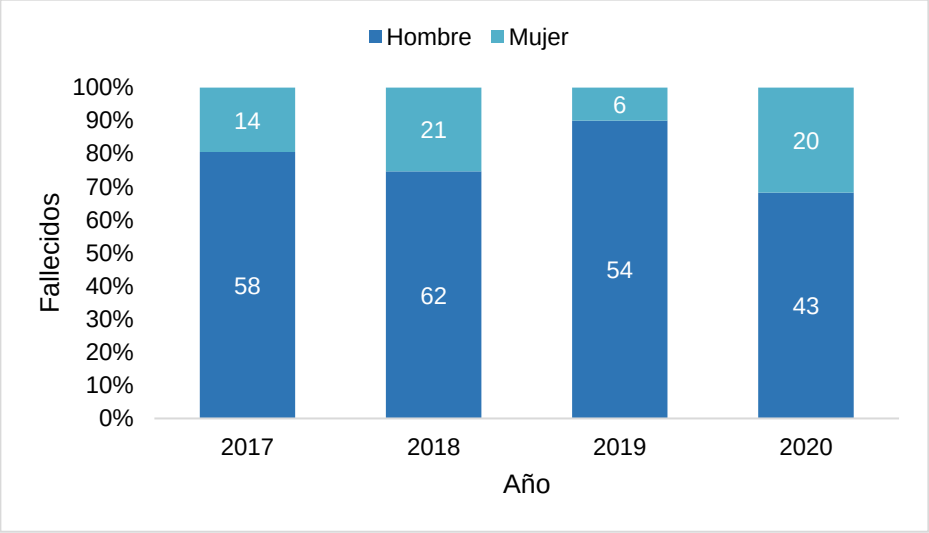


Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

En este sentido, se realizó el análisis particular de los siniestros con fallecidos, buscando establecer aspectos relevantes tales como la causa del siniestro, el género de la víctima involucrada, el tipo de siniestro y el tipo de usuario involucrado a fin de posteriormente formular medidas en pro de reducir las víctimas fatales. Así, a continuación, se presentan los cuatro aspectos más relevantes que se han tenido en cuenta en la evaluación de los siniestros con fallecidos para el municipio de Cúcuta de acuerdo a la información registrada en la Agencia Nacional de Seguridad Vial y el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

Género de la víctima: la siguiente figura presenta el género de las víctimas fatales en siniestros viales en el municipio de Cúcuta, con una participación superior al 60% de hombres involucrados en los siniestros con fallecidos.

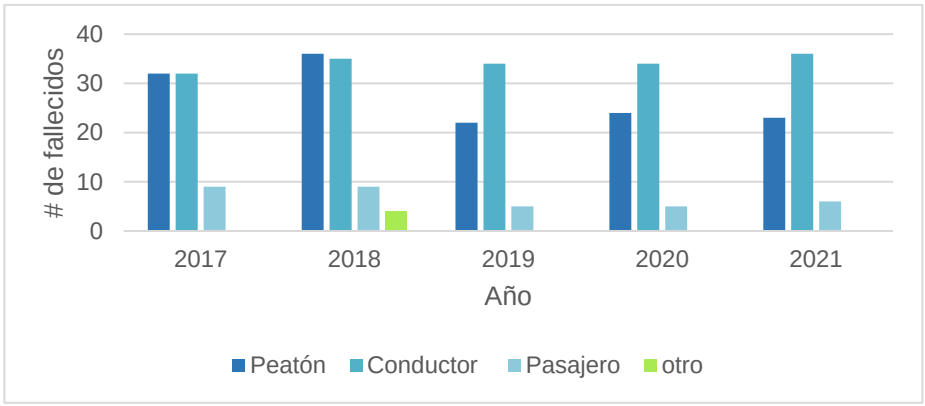
Figura 5-251 Género de víctimas siniestros viales Cúcuta entre 2017-2020



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de usuario: por su parte, la Figura 5-252 presenta el tipo de usuario involucrado en los siniestros viales con víctimas fatales ocurridos en Cúcuta, siendo los peatones las mayores víctimas mortales antes de la pandemia, mientras que recientemente ha sido el conductor del vehículo el usuario con mayor participación en las fatalidades.

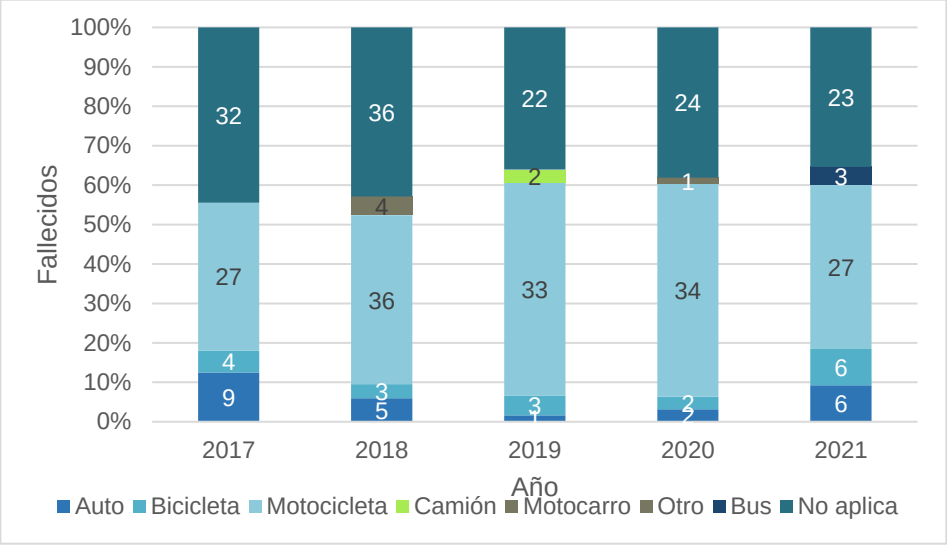
Figura 5-252 Tipo de usuario siniestros viales Cúcuta 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de vehículo: en cuanto al tipo de vehículo, la Figura 5-253 muestra que en todos los casos la moto tiene mayor participación con más del 40% de fatalidades, seguido de los peatones (registrados como no aplica) con cerca del 35% de participación en este tipo de siniestros, mientras que el auto y la bicicleta resultan tener poca participación en este tipo de eventos, con el doble de fatalidades en bicicletas después de la pandemia.

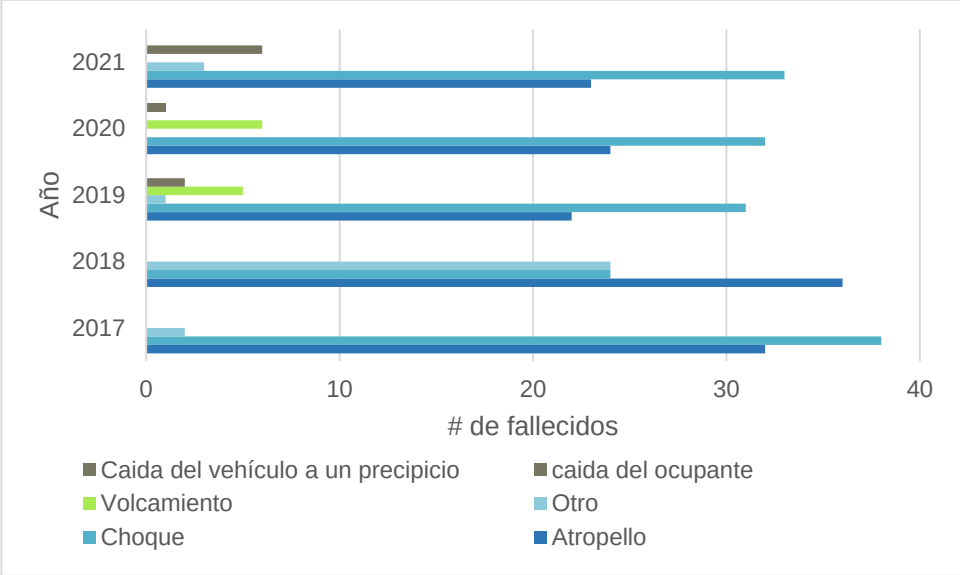
Figura 5-253 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales Cúcuta 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de siniestro: finalmente la Figura 5-254 presenta la cantidad de víctimas fatales en siniestros viales de acuerdo al tipo de siniestro sucedido. En este caso, se tiene que la causa que predomina en los últimos 5 años es el choque con el 47% en promedio de ocurrencia, seguido del atropello con el 40% en promedio de ocurrencia.

Figura 5-254 Tipo de siniestro vial con fallecidos Cúcuta 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

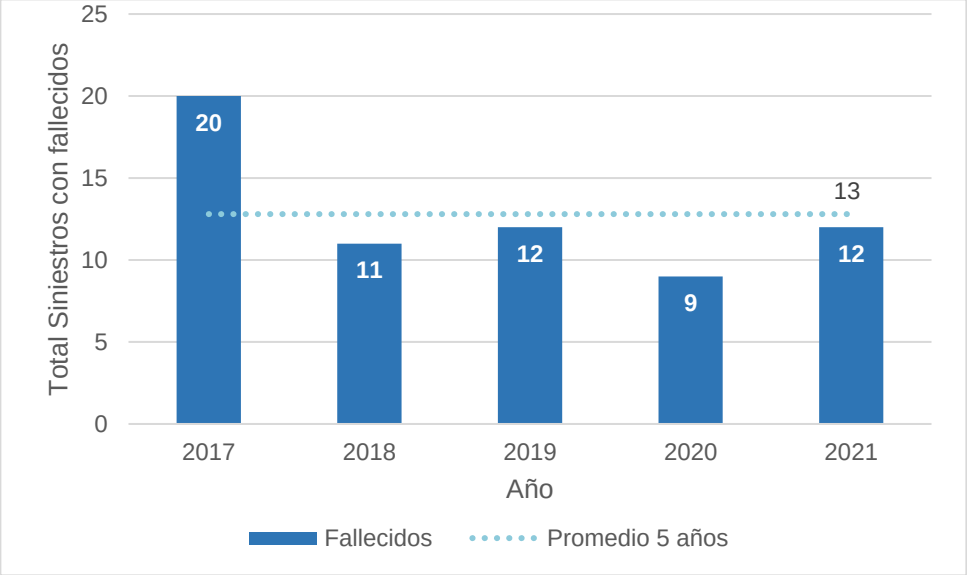
En definitiva, el perfil predominante de la población que está siendo víctima de fatalidades en Cúcuta son hombres que conducen motocicleta y transitan a pie por la ciudad, que están falleciendo por choques entre vehículos motorizados o atropellamientos, siendo necesario enfocar las acciones de mitigación de fatalidades en este tipo de eventos y población.

5.10.3.2 El Zulia

Siguiendo al municipio de Cúcuta, el municipio de El Zulia ha representado en los últimos años el 12% de los siniestros viales con víctimas fatales. La Figura 5-255 ilustra estos siniestros ocurridos en el municipio, dónde se observa que la cantidad de fallecidos ha oscilado entorno a las 13 personas por año, manteniéndose constante incluso en tiempos de pandemia, con una tasa de fatalidades por cada 10.000 habitantes significativamente superior a la de Cúcuta por su conexión vial.

De igual manera, se realizó el análisis particular de los siniestros con fallecidos, buscando establecer aspectos relevantes tales como la causa del siniestro, el género de la víctima involucrada, el tipo de siniestro y el tipo de usuario involucrado a fin de posteriormente formular medidas en pro de reducir las víctimas fatales, de acuerdo a la información registrada en la Agencia Nacional de Seguridad Vial y el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

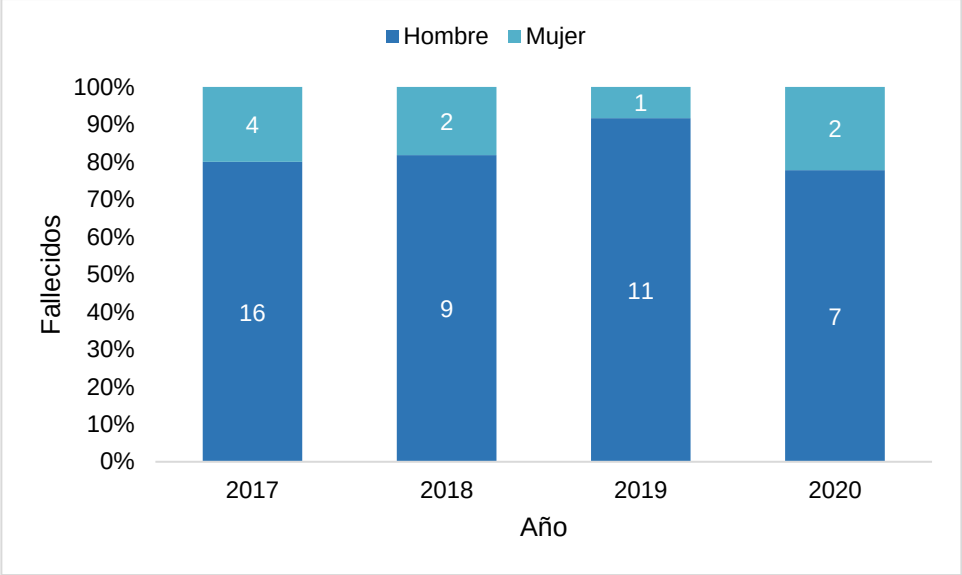
Figura 5-255 Siniestros viales con Fallecidos El Zulia 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

Género de la víctima: la figura a continuación presenta el género de las víctimas fatales en siniestros viales en el municipio de El Zulia. Como se observa, para todos los casos, los siniestros con fallecidos involucran en su mayoría hombres, notándose que tienen más del 70% de participación.

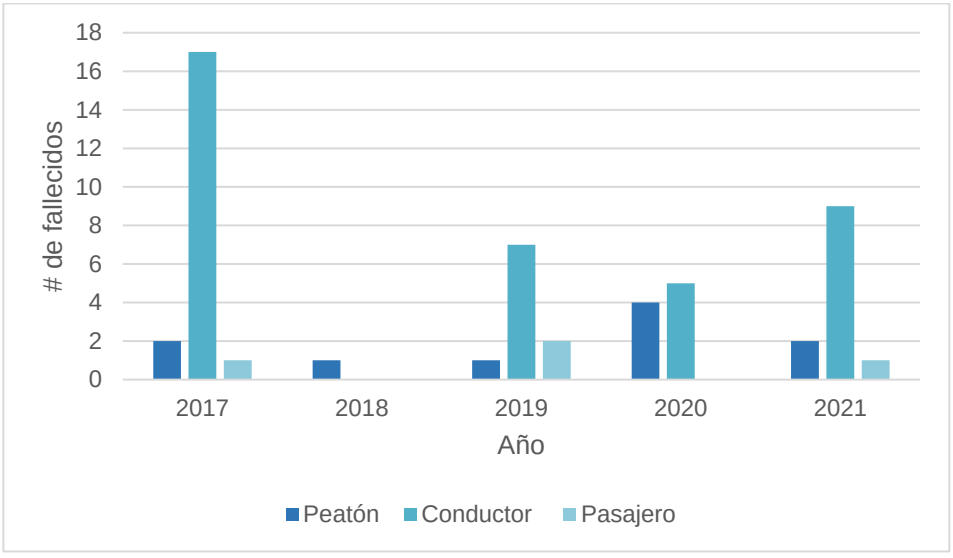
Figura 5-256 Género de víctimas siniestros viales El Zulia entre 2017-2020



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de usuario: por su parte, la Figura 5-257 presenta el tipo de usuario involucrado en los siniestros viales con víctimas fatales ocurridos en El Zulia, siendo el conductor la víctima principal con más del 75% de participación, seguido en menor medida del peatón.

Figura 5-257 Tipo de usuario siniestros viales El Zulia 2017-2021

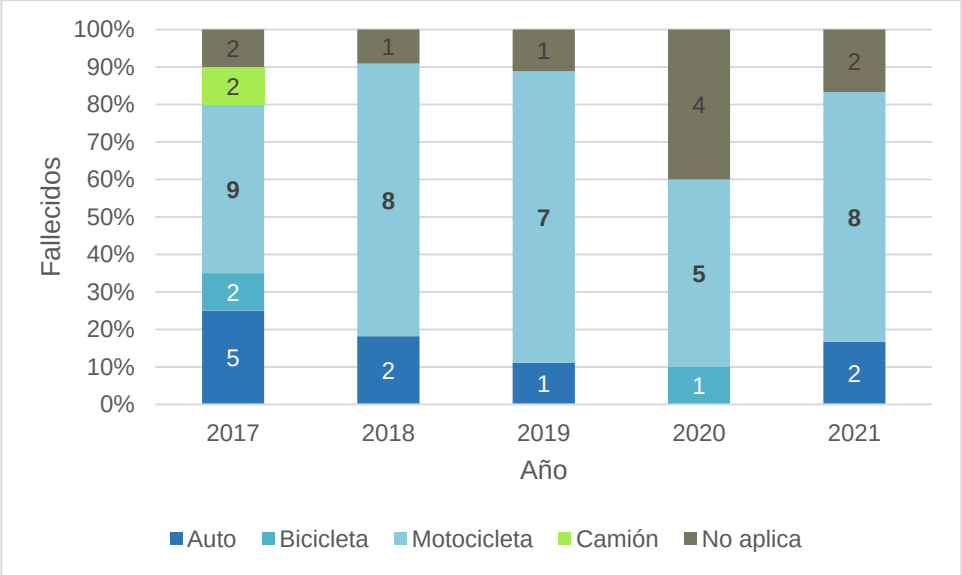


Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de vehículo: en cuanto al tipo de vehículo, la Figura 5-258 presenta los vehículos involucrados en los siniestros viales de los últimos 5 años, siendo la moto el tipo de vehículo que tiene mayor participación con más del 60%, seguido del peatón que en este caso se denomina como no aplica

con el 18% de participación, mientras que el auto por su parte tiene una participación del 15% en promedio y la bicicleta del 4%.

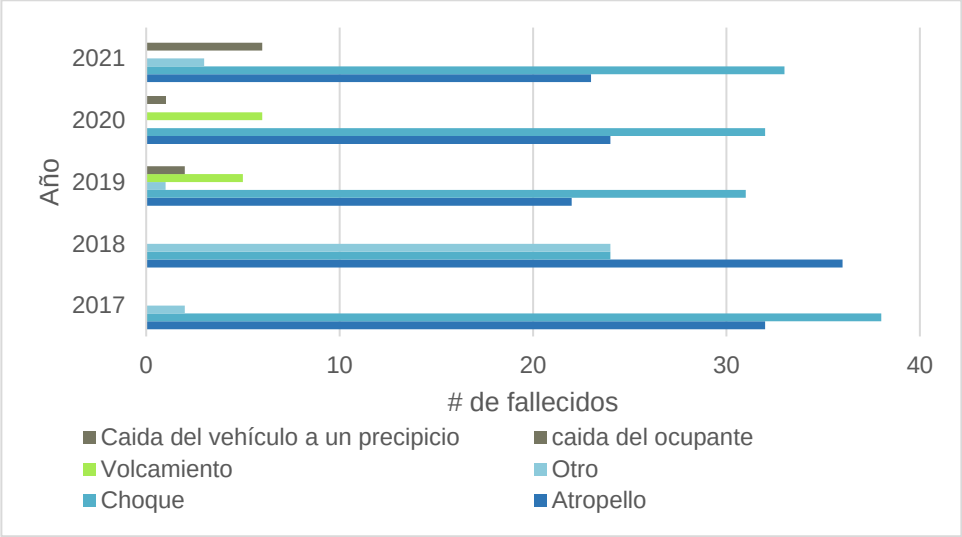
Figura 5-258 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales El Zulia 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de siniestro: finalmente la Figura 5-259 presenta la cantidad de víctimas fatales en siniestros viales de acuerdo al tipo de siniestro sucedido, evidenciándose que la causa que predomina en los últimos 5 años es el choque con el 65% en promedio de ocurrencia, seguido del atropello con el 18% en promedio de ocurrencia.

Figura 5-259 Tipo de siniestro vial El Zulia 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

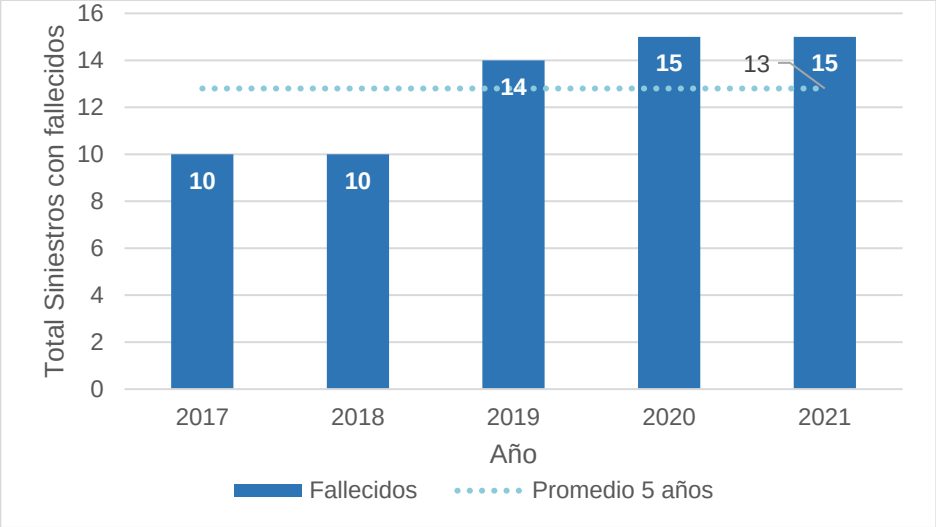
En definitiva, el municipio de El Zulia presenta una alta tasa de siniestralidad con letalidades en comparación con su población, siendo principalmente hombres conductores de motocicleta involucrados en siniestros de choque los que fallecen, lo cual puede explicarse por su exposición vial en las conexiones con el departamento y principalmente hacia Cúcuta.

5.10.3.3 Los Patios

Al igual que el municipio de El Zulia, Los Patios ha representado en los últimos años el 12% de los siniestros viales con víctimas fatales. La Figura 5-260 presenta los siniestros ocurridos con fatalidades en el municipio de Los Patios en los últimos 5 años, dónde se observa una tendencia similar a los otros dos municipios del AMC: en 2017 y 2018 los registros se mantuvieron constantes, mientras que a partir de 2019 han tenido una tendencia a la alta a pesar de haber tenido restricciones en la movilidad en 2020 por la pandemia por COVID-19. En términos de fallecidos por habitantes, este municipio presenta una tasa semejante a la del departamento, que es dos veces superior a la de Cúcuta, pero significativamente inferior a la de El Zulia.

Siguiendo la estructura de análisis, se realizó el desglose particular de los siniestros con fallecidos, buscando establecer aspectos relevantes tales como la causa del siniestro, el género de la víctima involucrada, el tipo de siniestro y el tipo de usuario involucrado según información registrada en la Agencia Nacional de Seguridad Vial y el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, a fin de formular posteriormente medidas en pro de reducir las víctimas fatales.

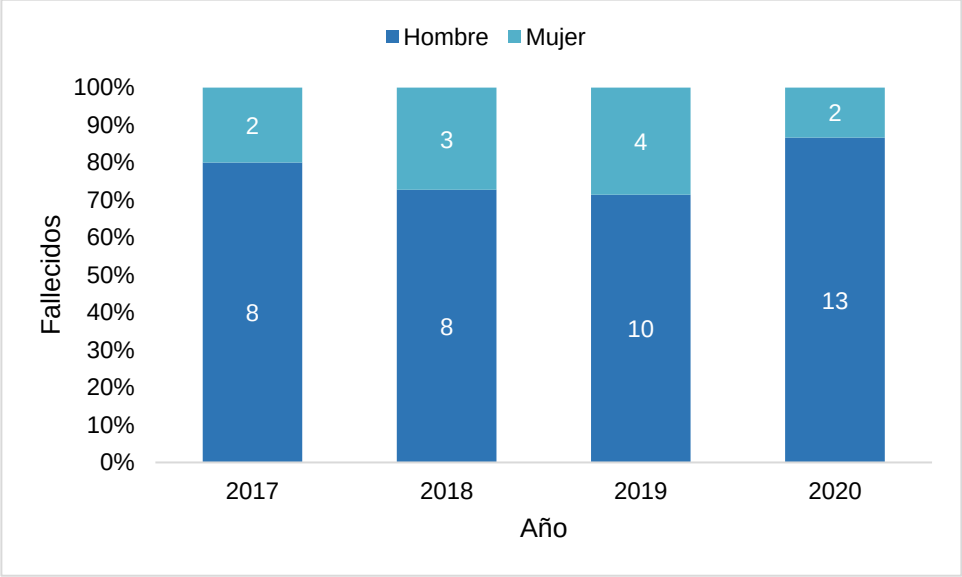
Figura 5-260 Siniestros viales con Fallecidos Los Patios 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

Género de la víctima: la figura a continuación presenta el género de las víctimas fatales en siniestros viales en el municipio de Cúcuta. Como se observa, para todos los casos, los siniestros con fallecidos involucran en su mayoría hombres, notándose que tienen más del 75% de participación en los años para los que se obtuvo información.

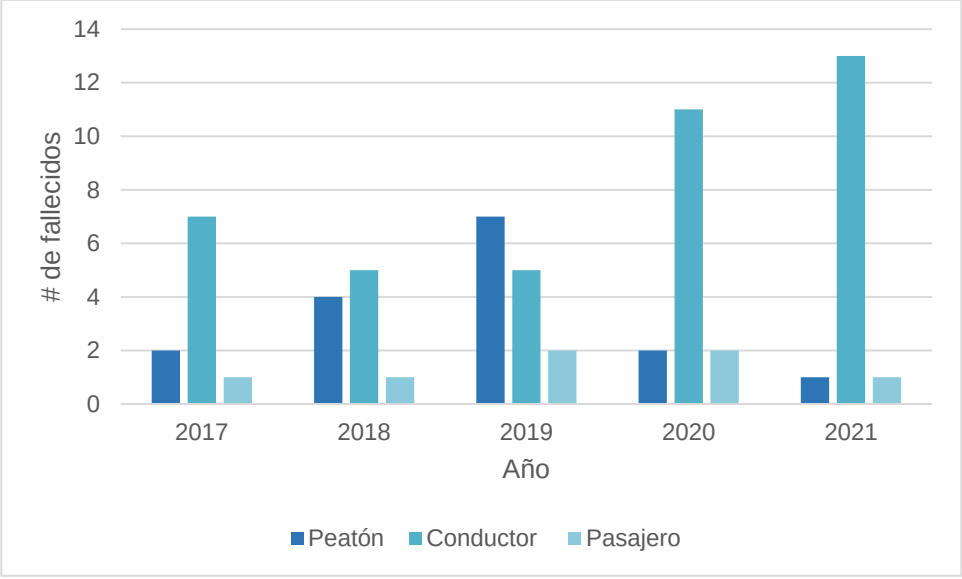
Figura 5-261 Género de víctimas siniestros viales Los Patios entre 2017-2020



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de usuario: por su parte, la Figura 5-262 presenta el tipo de usuario involucrado en los siniestros viales con víctimas fatales ocurridos en Los Patios, con un patrón semejante al de El Zulia: el usuario más involucrado en siniestros viales con fallecidos en promedio en los 5 años de análisis es el conductor, seguido del peatón y finalmente el pasajero.

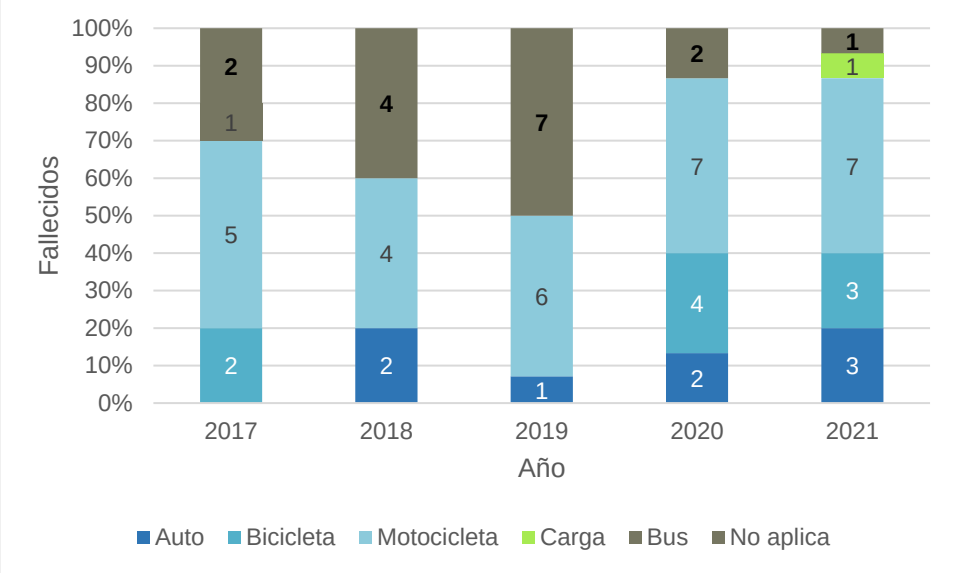
Figura 5-262 Tipo de usuario siniestros viales Los Patios 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de vehículo: en cuanto al tipo de vehículo, la Figura 5-263 presenta los vehículos involucrados en los siniestros viales en los últimos 5 años, tal que en todos los casos la moto es el tipo de vehículo que tiene mayor participación con más del 40% en los siniestros viales con víctimas en los últimos 5 años, seguido de la categoría no aplica que en este caso corresponde a los peatones que de igual manera representa más del 26% de participación en este tipo de siniestros; la bicicleta por su parte, tuvo el 13% de participación en los siniestros, mientras que los autos resultan tener poca participación en este tipo de eventos. Cabe destacar una mayor participación de siniestros con peatones y bicicletas que en El Zulia.

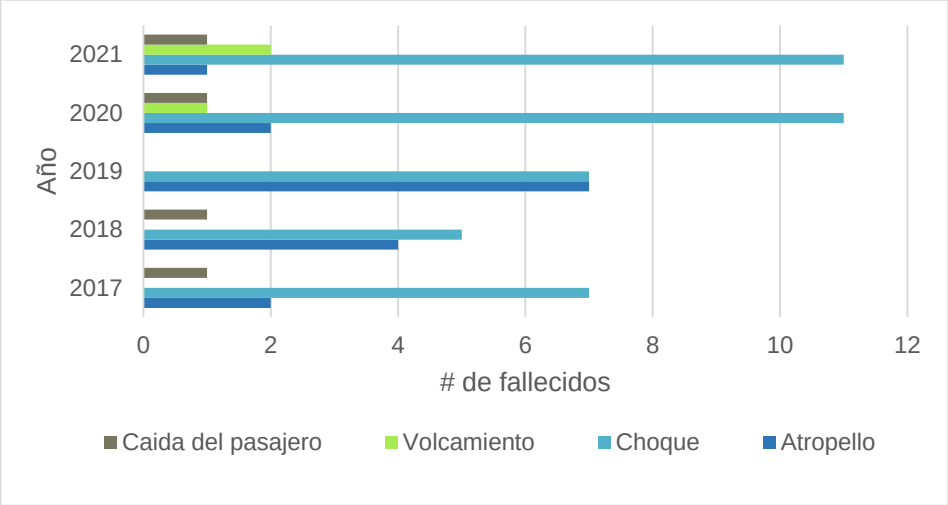
Figura 5-263 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales Los Patios 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de siniestro: finalmente la Figura 5-264 presenta la cantidad de víctimas fatales en siniestros viales de acuerdo al tipo de siniestro sucedido. En este caso, se tiene que la causa que predomina en los últimos 5 años es el choque con el 63% en promedio de ocurrencia, seguido del atropello con el 26% en promedio de ocurrencia.

Figura 5-264 Tipo de siniestro vial con fallecidos Los Patios 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

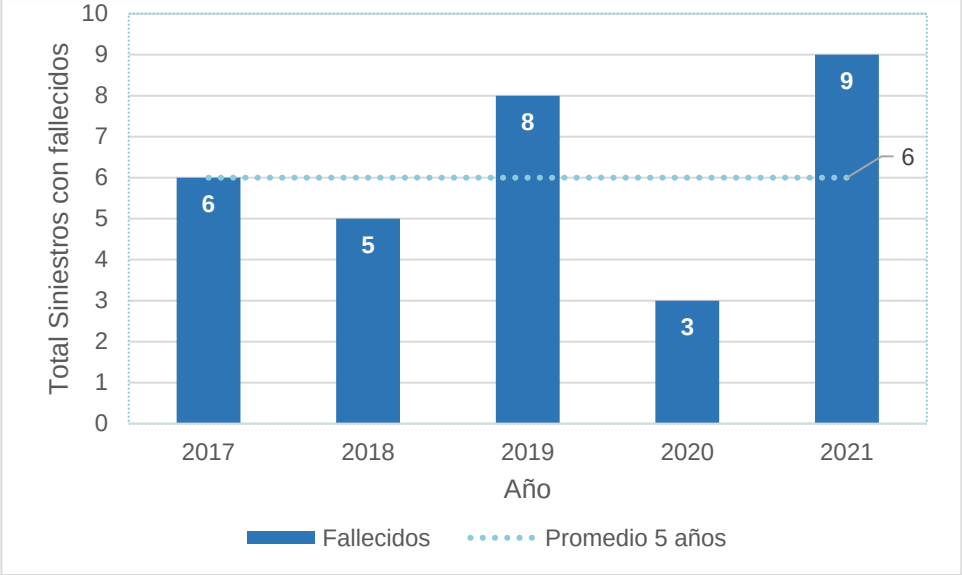
En conclusión, el municipio de Los Patios, con una mayor población y proximidad a Cúcuta que El Zulia, presenta una menor tasa de siniestros por habitante en comparación con este otro municipio, denotando además que si bien predomina el mismo perfil de población mayoritariamente involucrada en las fatalidades (hombre conductor de motocicleta fallecido en choque), en este municipio aumenta el riesgo para peatones y ciclistas fallecidos por atropellamiento, propio de una característica urbana como la observada en Cúcuta.

5.10.3.4 Villa del Rosario

Por su parte, el municipio de Villa del Rosario representa el 6% de los siniestros viales con víctimas fatales, con cerca de 6 registros anuales según se ilustra en la Figura 5-265 y una tendencia diferente a la de los demás municipios: presentándose una reducción significativa en los registros para 2020 por las restricciones en movilidad a causa de la pandemia por COVID-19, aunque para 2021 la cifra ha aumentado inclusive en mayor proporción que en 2019. Cabe notar además que la tasa de fallecidos por cada 10.000 habitantes registrada en Villa del Rosario es incluso inferior a la observada en Cúcuta y apenas un 17% superior a la de Bogotá D.C.

De igual manera a como se realizó para los otros municipios, se adelantó el análisis particular de los siniestros con fallecidos, buscando establecer aspectos relevantes tales como la causa del siniestro, el género de la víctima involucrada, el tipo de siniestro y el tipo de usuario involucrado a fin de posteriormente formular medidas en pro de reducir las víctimas fatales, siempre basados en la información registrada en la Agencia Nacional de Seguridad Vial y el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

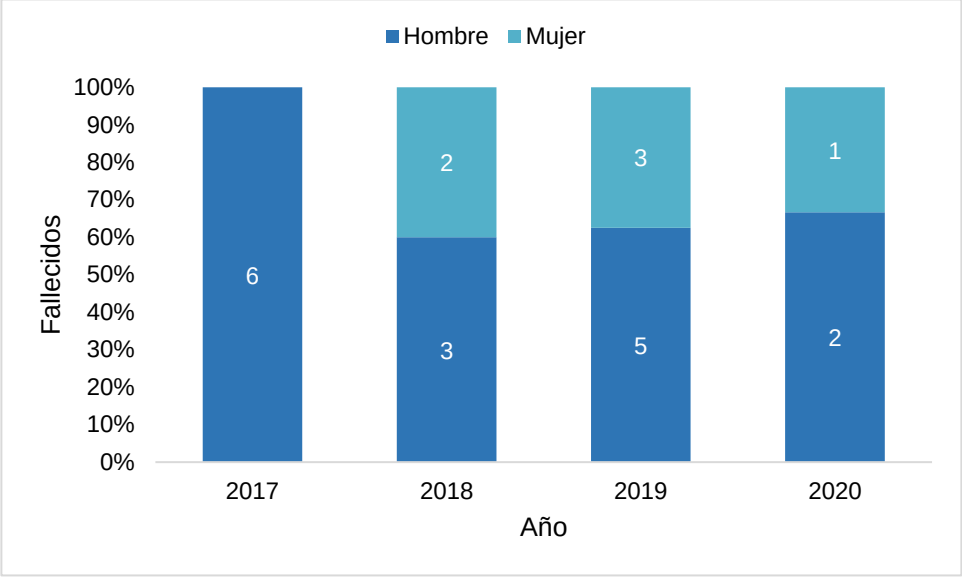
Figura 5-265 Siniestros viales con Fallecidos Villa del Rosario 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

Género de la víctima: la figura presentada a continuación muestra el género de las víctimas fatales en siniestros viales en el municipio de Cúcuta. Como se observa, para todos los casos, los siniestros con fallecidos involucran en su mayoría hombres, notándose que tienen más del 55% de participación.

Figura 5-266 Género de víctimas siniestros viales Villa del Rosario entre 2017-2020

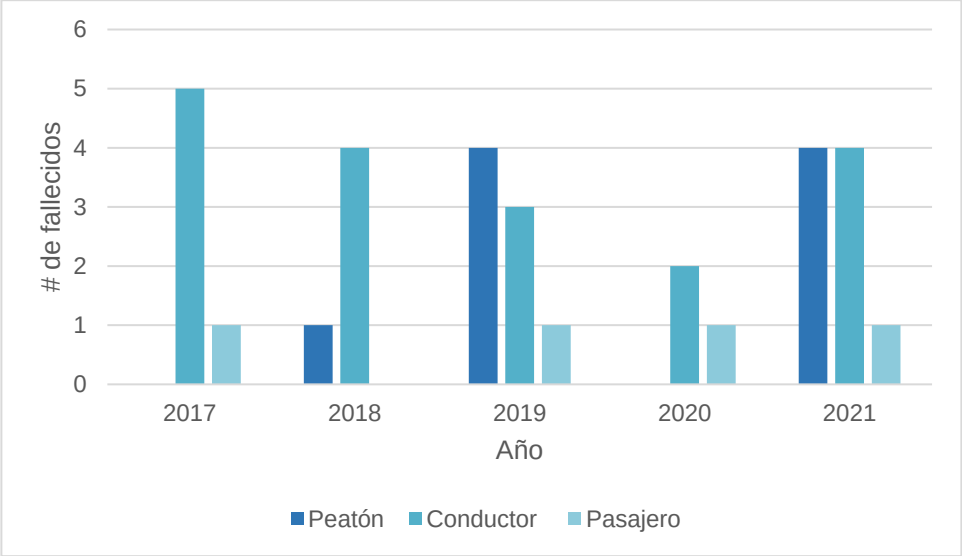


Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de usuario: por su parte, la Figura 5-267 presenta el tipo de usuario involucrado en los siniestros viales con víctimas fatales ocurridos en Villa del Rosario, tal que el usuario con mayor incidencia en

los siniestros viales es el conductor, seguido del peatón quien para 2019 y 2021 tiene igual o mayor participación, denotando un patrón de siniestro propio de un área urbana.

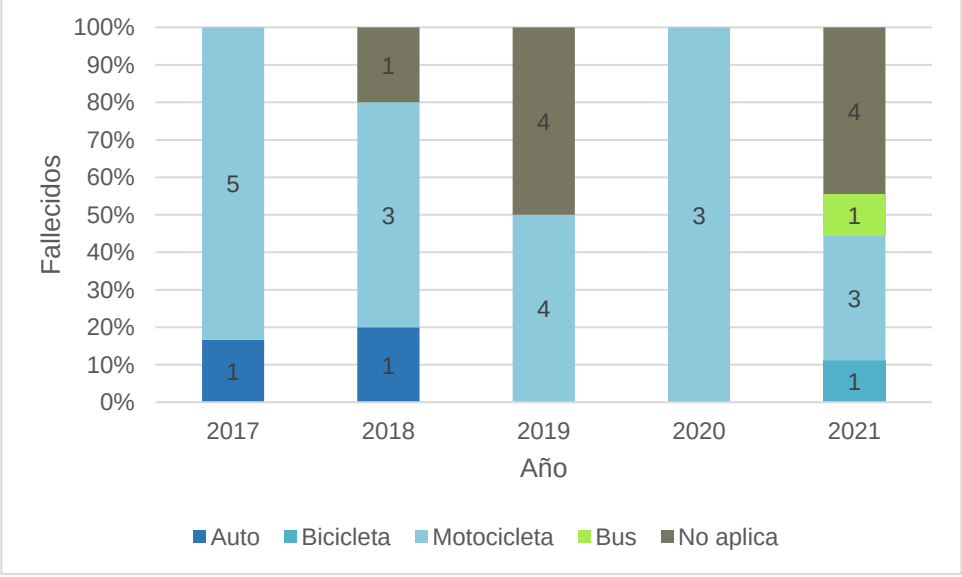
Figura 5-267 Tipo de usuario siniestros viales Villa del Rosario 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de vehículo: en cuanto al tipo de vehículo, la Figura 5-268 presenta los vehículos involucrados en los siniestros viales en los últimos 5 años, siendo la moto el tipo de vehículo que tiene mayor participación con más del 60% en los siniestros viales con víctimas, seguido de los peatones que representa más del 20% de participación en este tipo de siniestros; el auto, la bicicleta y el bus resultan tener poca participación en este tipo de eventos.

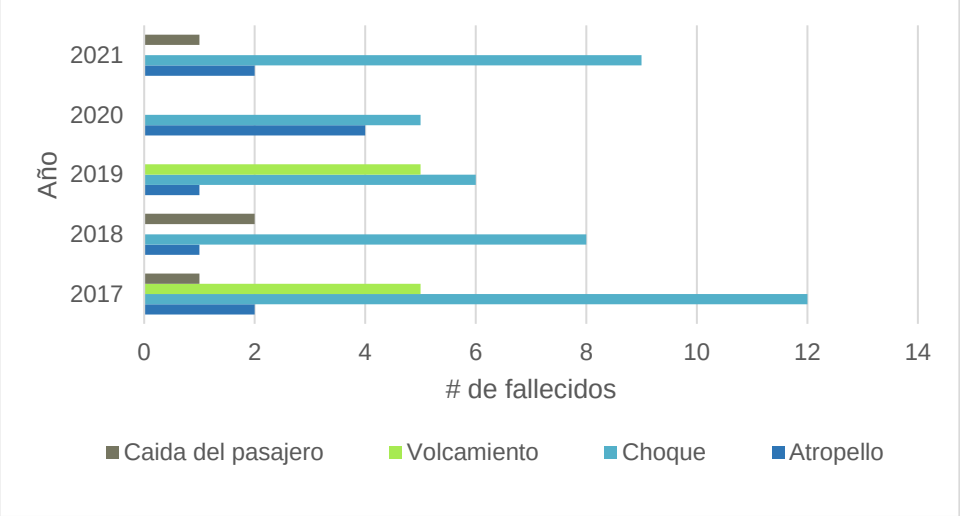
Figura 5-268 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales Villa del Rosario 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de siniestro: finalmente la Figura 5-269 presenta la cantidad de víctimas fatales en siniestros viales de acuerdo al tipo de siniestro sucedido. En este caso, se tiene que la causa que predomina en los últimos 5 años es el choque con el 62% en promedio de ocurrencia, seguido del atropello con el 22% en promedio de ocurrencia.

Figura 5-269 Tipo de siniestro vial Villa del Rosario 2017-2021



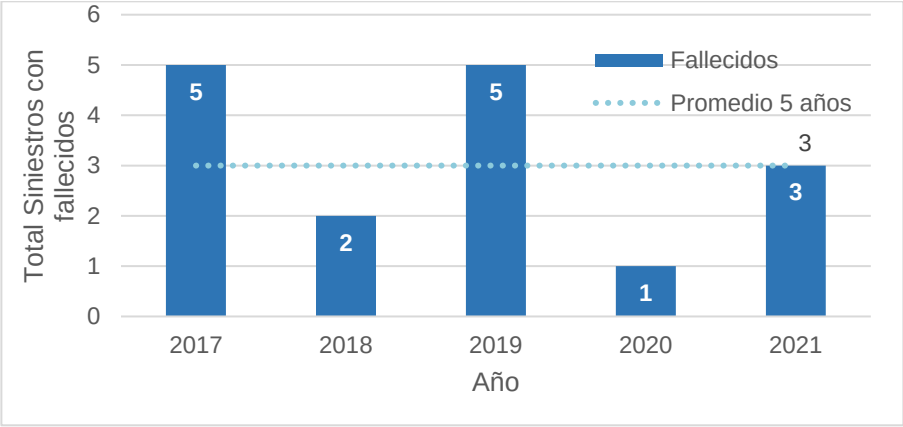
Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Con base en estas consideraciones se concluye que Villa del Rosario presenta la menor tasa de fallecidos por cada 10.000 habitantes del AMC con un patrón similar de población en riesgo a la del área metropolitana: hombres conductores de moto fallecidos en choque, seguido de peatones fallecidos por atropellamiento, destacando que las mujeres presentan mayor vulnerabilidad.

5.10.3.5 Puerto Santander

Puerto Santander ha representado en los últimos años el 3% de los siniestros viales con víctimas fatales en el AMC, con cerca de 3 fallecidos anuales, según se indica en la Figura 5-270.

Figura 5-270 Siniestros viales con Fallecidos Puerto Santander 2017-2021

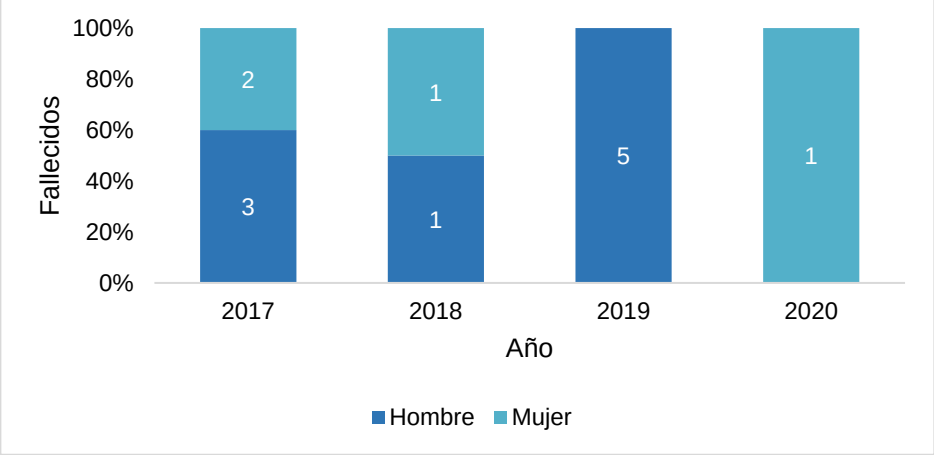


Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

En relación con su población, este municipio presenta una tasa de fallecidos por 10.000 habitantes semejante a la observada en Los Patios, presentándose a continuación el detallado de los siniestros con fallecidos, buscando establecer aspectos relevantes tales como la causa del siniestro, el género de la víctima involucrada, el tipo de siniestro y el tipo de usuario involucrado según información registrada en la Agencia Nacional de Seguridad Vial y el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses., a fin de posteriormente formular medidas en pro de reducir las víctimas fatales.

Género de la víctima: la Figura 5-271 presenta el género de las víctimas fatales en siniestros viales en el municipio de Puerto Santander. Como se observa, para todos los casos, los siniestros con fallecidos involucran en su mayoría hombres, notándose que tienen más del 50% de participación, sin embargo, en este caso en particular la participación de mujeres en siniestros alcanza el 47% de participación.

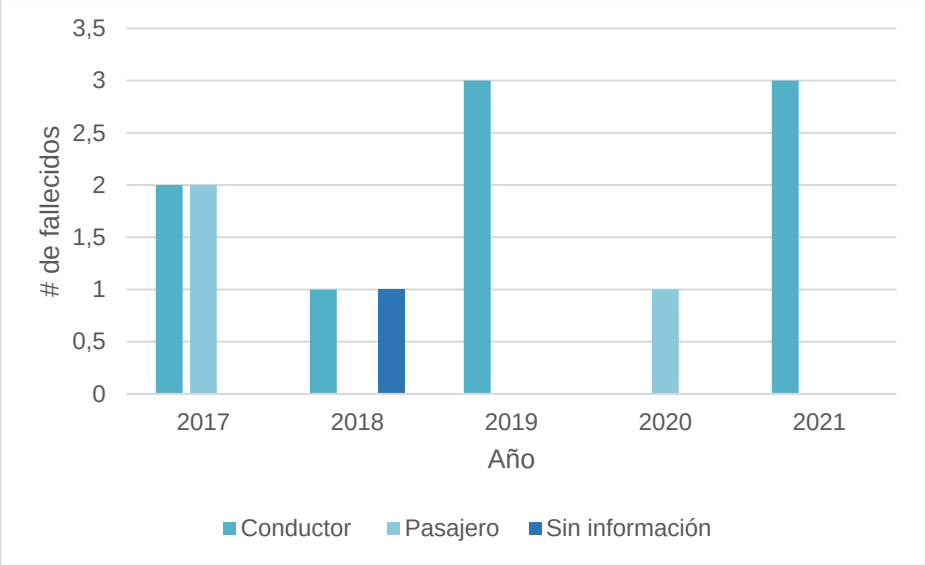
Figura 5-271 Género de víctimas siniestros viales Puerto Santander entre 2017-2020



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de usuario: por su parte, la Figura 5-272 presenta el tipo de usuario involucrado en los siniestros viales con víctimas fatales ocurridos en Puerto Santander, donde se observa que el conductor es el mayor implicado en los siniestros viales, seguido del pasajero, mientras que el peatón presenta poca participación, situación que dista de la presentada en los municipios analizados anteriormente.

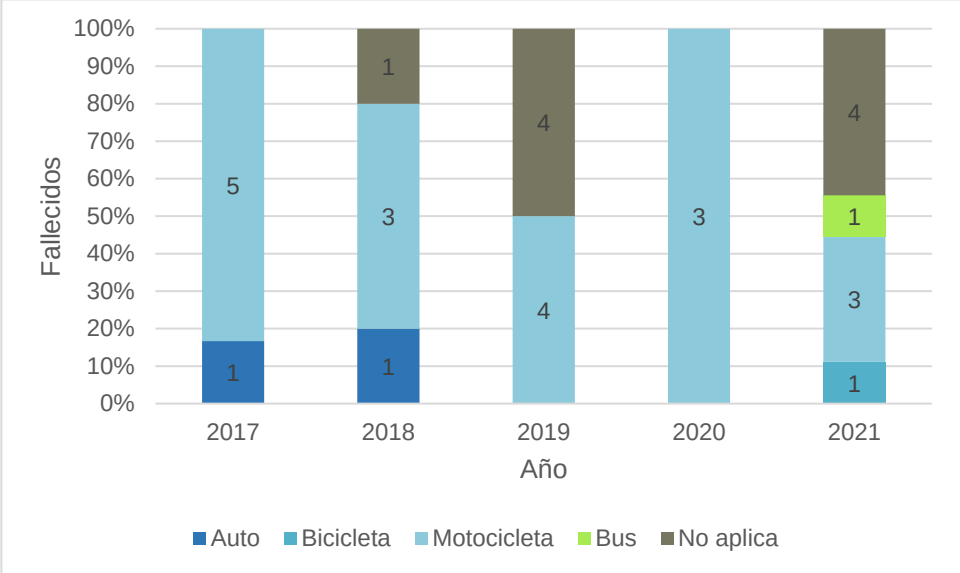
Figura 5-272 Tipo de usuario siniestros viales Puerto Santander 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de vehículo: en cuanto al tipo de vehículo, la Figura 5-273 presenta los vehículos involucrados en los siniestros viales en los últimos 5 años, evidenciándose que la moto es el tipo de vehículo que tiene mayor participación con más del 70%.

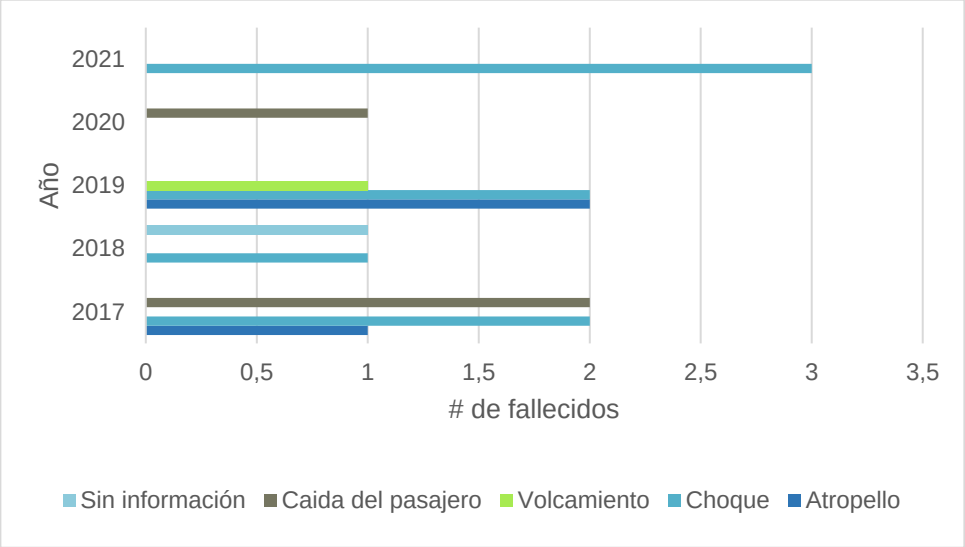
Figura 5-273 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales Puerto Santander 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de siniestro: finalmente la Figura 5-274 presenta la cantidad de víctimas fatales en siniestros viales de acuerdo al tipo de siniestro sucedido. En este caso, se tiene que la causa que predomina en los últimos 5 años es el choque con el 38% en promedio de ocurrencia, seguido de la caída de ocupante con el 28%, y en menor medida el atropello con el 12% en promedio de ocurrencia.

Figura 5-274 Tipo de siniestro vial Villa del Rosario 2017-2021



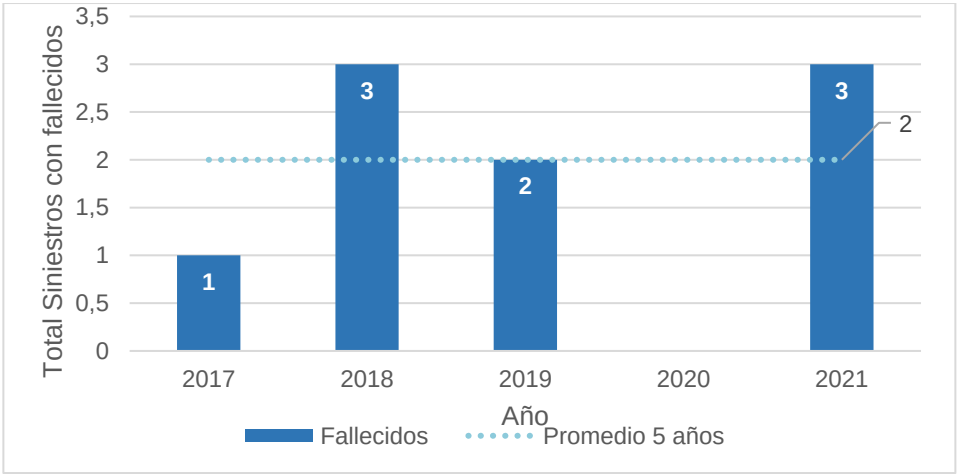
Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Al analizar las cifras de siniestralidad en el municipio, se concluye que su patrón de siniestro y población en riesgo es más característico de una población que se desplaza a través de vías regionales hacia la cabecera principal del AMC, denotando la alta participación de mujeres involucradas en los siniestros como acompañantes.

5.10.3.6 San Cayetano

Finalmente, el Municipio de San Cayetano ha representado en los últimos años el 2% de los siniestros viales con víctimas fatales, también con cerca de 3 siniestros al año, sin haber registrado en 202.

Figura 5-275 Siniestros viales con Fallecidos San Cayetano 2017-2021

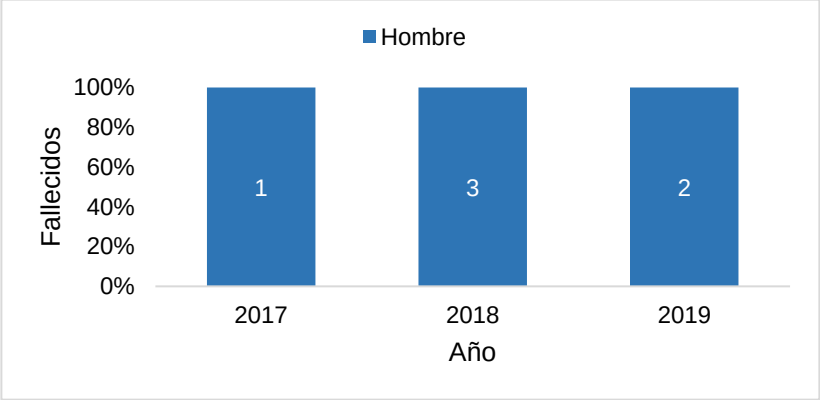


Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021

A continuación, se realiza el análisis particular de los siniestros con fallecidos, buscando establecer aspectos relevantes tales como la causa del siniestro, el género de la víctima involucrada, el tipo de siniestro y el tipo de usuario involucrado según información registrada en la Agencia Nacional de Seguridad Vial y el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, a fin de posteriormente formular medidas en pro de reducir las víctimas fatales.

Género de la víctima: la Figura 5-276 presenta el género de las víctimas fatales en siniestros viales en el municipio de San Cayetano. Como se observa, para todos los casos, los siniestros con fallecidos involucran únicamente hombres con el 100% de participación en los años para los que se obtuvo información.

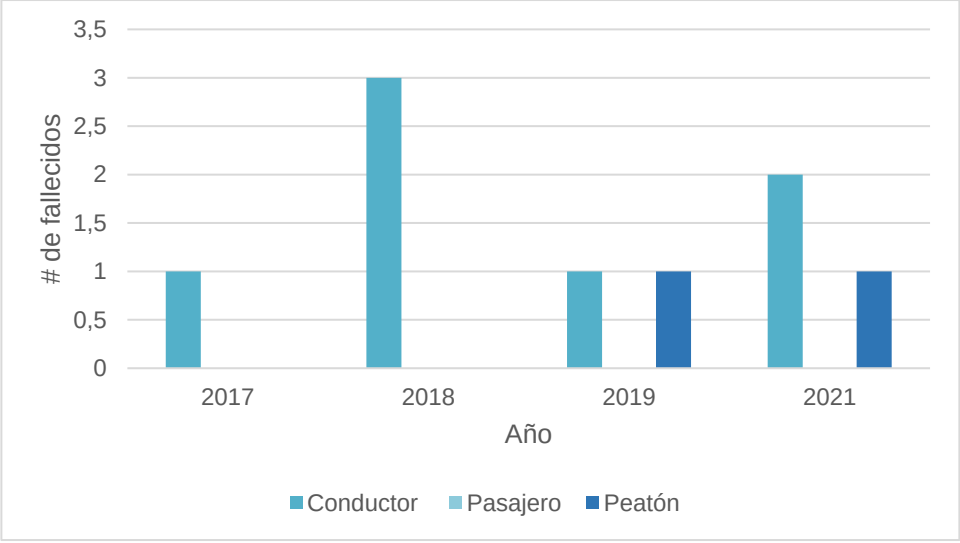
Figura 5-276 Género de víctimas siniestros viales San Cayetano entre 2017-2019



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de usuario: por su parte, la Figura 5-277 presenta el tipo de usuario involucrado en los siniestros viales con víctimas fatales ocurridos en San Cayetano, observándose que para los 4 años en que se presentaron siniestros, el conductor es el usuario que resulta con mayor incidencia.

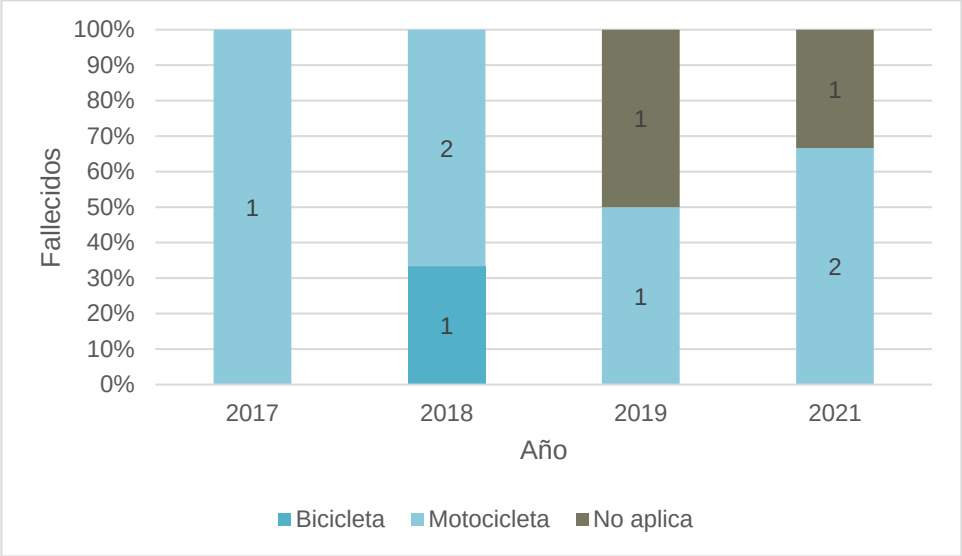
Figura 5-277 Tipo de usuario siniestros viales San Cayetano 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de vehículo: en cuanto al tipo de vehículo, la Figura 5-278 presenta los vehículos involucrados en los siniestros viales en los últimos 5 años. En todos los casos la moto es el tipo de vehículo que tiene mayor participación con más del 70% en los siniestros viales con víctimas, seguido de los peatones que representa más del 21% de participación en este tipo de siniestros; registrándose un fallecido con bicicleta en los últimos 4 años.

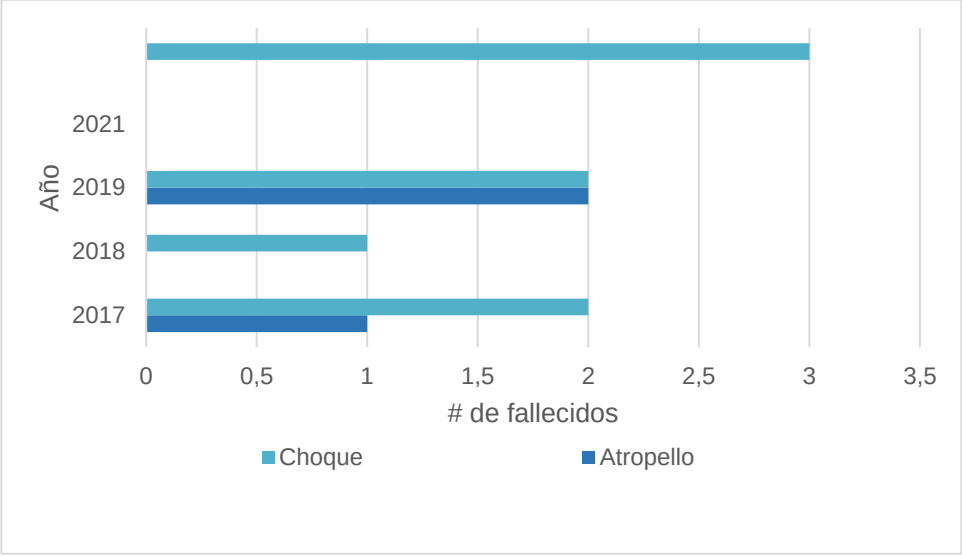
Figura 5-278 Tipo de vehículo involucrado siniestros viales San Cayetano 2017-2021



Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

Tipo de siniestro: finalmente la Figura 5-279 presenta la cantidad de víctimas fatales en siniestros viales de acuerdo al tipo de siniestro sucedido, tal que la causa que predomina en los últimos años es el choque con el 79% en promedio de ocurrencia, seguido del atropello con el 21% de ocurrencia.

Figura 5-279 Tipo de siniestro vial San Cayetano 2017-2021

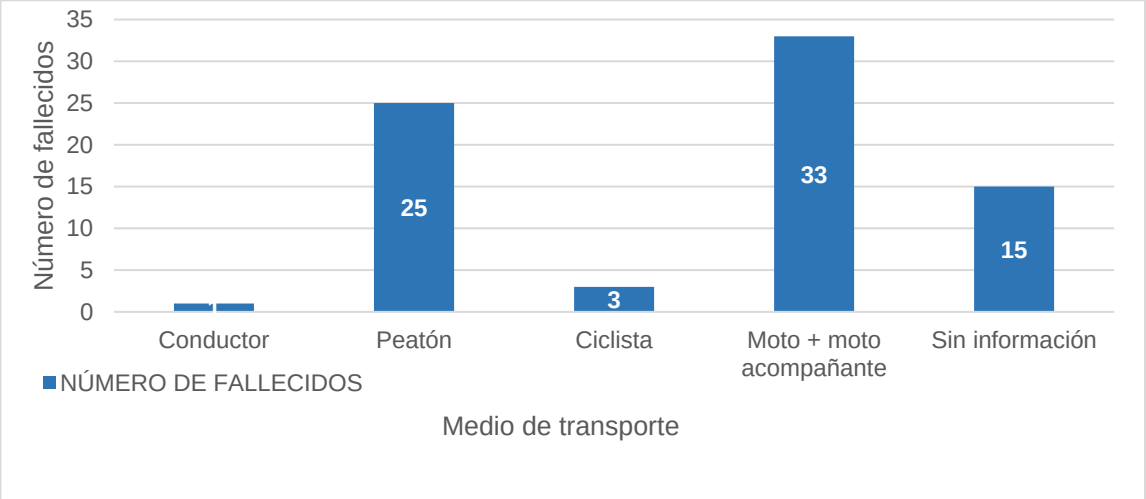


Fuente: elaboración propia a partir de ONSV, 2021 y INMLCF, 2021

5.10.4 Análisis de puntos críticos de siniestralidad en el AMC

Una vez analizado el panorama general de cada ciudad del AMC se procedió a detallar en análisis en términos espaciales, iniciando por la identificación de puntos críticos en términos de siniestralidad con fallecidos, según información suministrada por la Agencia Nacional de la Seguridad Vial (ANSV) de datos recolectados del año 2019, datos que, cabe aclarar, se registraron antes de la emergencia sanitaria ocasionada por COVID-19, reiterando que algunos municipios del AMC presentaron reducciones en sus cifras por la pandemia que afectan el marco de "normalidad" en las cifras.

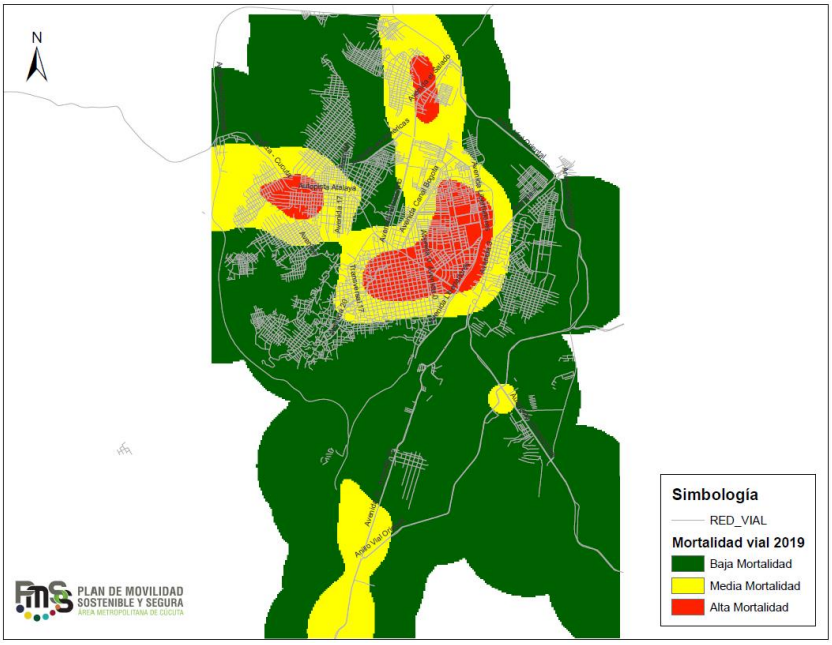
Figura 5-280 Siniestros viales con fallecidos año 2019 de Cúcuta, los Patios y Villa del Rosario



Fuente: elaboración propia a partir de geo portal de ANSV, 2019

A partir de un análisis de densidad de Kernel que relaciona la cantidad de siniestros con fatalidades por unidad de área se identificó que los sectores más críticos, donde se presentan la mayor cantidad de siniestros con fatalidades en el AMC, son en el centro de la ciudad de Cúcuta, la zona norte aledaña al barrio El Salado y hacia el occidente en inmediaciones de la comuna 8, cómo se puede ver en la Figura 5-281; mientras que en menor medida se identifican focos de siniestralidad en la cabecera de Los Patios, la vía entre Villa del Rosario y Cúcuta y la conexión hacia El Zulia. Lo anterior es consistente con los registros generales por ciudad, donde se observaba que Cúcuta, Los Patios y Villa del Rosario concentraban 77 fallecidos, de los cuales Cúcuta representaba 60 muertes, con una alta predominancia de siniestralidad en motocicleta y peatón.

Figura 5-281 Mapa de calor de fallecidos por accidente de tránsito año 2019 en el AMC



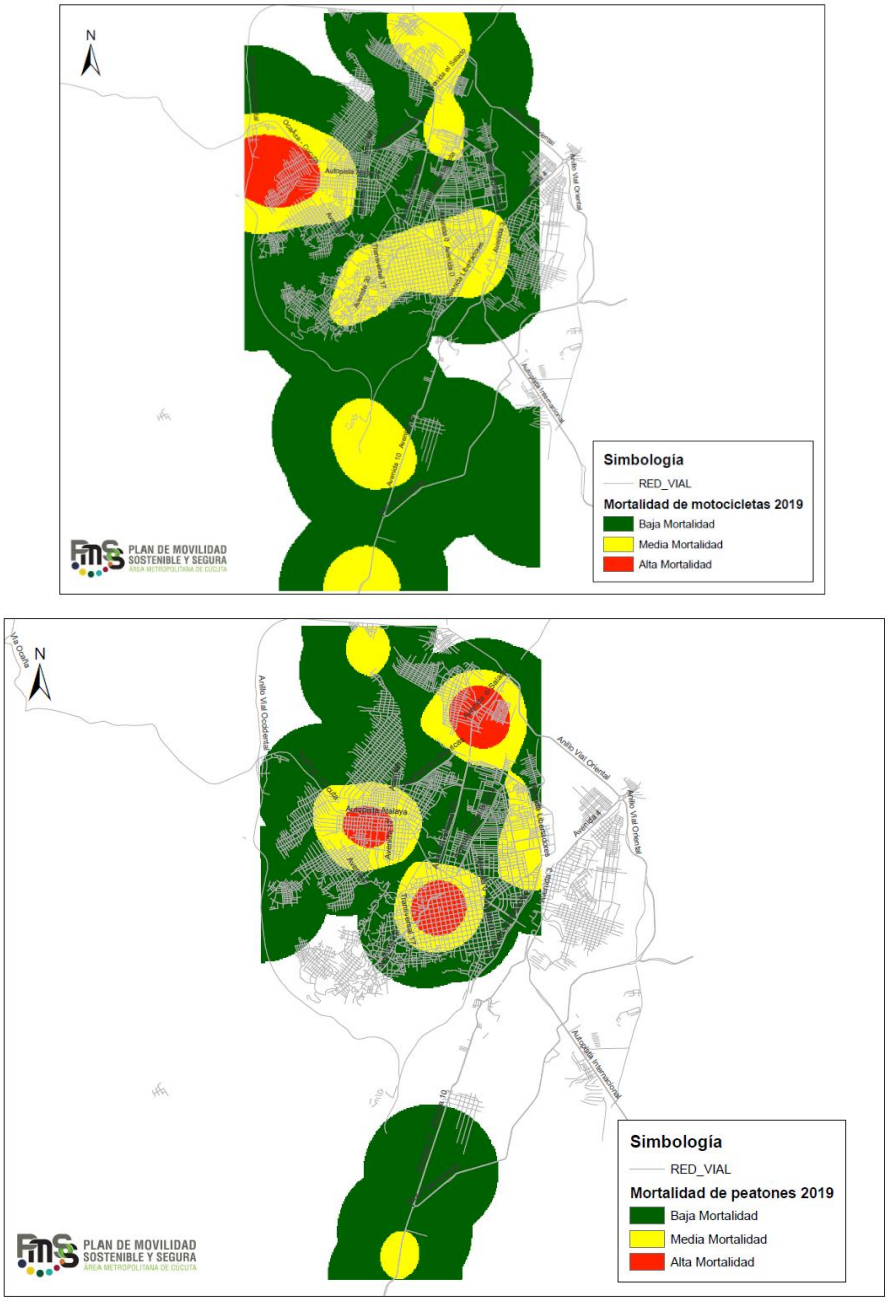
Fuente: elaboración propia a partir de información de la ANSV, 2019

Conforme se indicó anteriormente, el número de siniestros con fatalidades por cada 10.000 habitantes en el AMC es superior al de otras urbes en el país como Bogotá D.C., lo cual invita a que las acciones de seguridad vial estén orientadas a salvaguardar las vidas de los ciudadanos del AMC bajo una visión de cero fatalidades por siniestros viales a mediano y largo plazo.

Además, el análisis espacial de fallecidos por siniestros permite identificar que las acciones de seguridad vial a formular en el Plan Maestro deberán estar orientadas a una población en riesgo predominante explicada anteriormente y a unas áreas geográficas igualmente predominantes, reiterando que los tipos de siniestros que derivan en fallecidos son principalmente choques donde se ven involucrados motocicletas y atropellamientos a peatones.

En ese sentido, es importante el análisis de la velocidad y los puntos de conflicto para motociclistas en las vías de conexión metropolitana y en la zona centro de Cúcuta, mientras que en temas de atropellamiento peatonal se deberán tomar acciones tendientes a proteger a estos actores, particularmente en el centro de Cúcuta y en los epicentros de las Comunas 2, 6 y 8, destacando que determinados programas de reconfiguración del modelo de territorio como el de Corazones de Barrio atraerán más peatones que requerirán mayor protección. Los siguientes mapas ilustran la concentración de siniestros con fallecidos para estos dos actores viales en específico que son los más vulnerables y frecuentes en las fatalidades en el AMC, reforzando la diferenciación espacial de los siniestros de motos: principalmente en la Comuna 8 de Cúcuta, la salida a El Zulia y las avenidas principales hacia el centro de Cúcuta (Diagonal Santander y Avenida 7), mientras que los fallecimientos de peatones se concentran en el propio centro de Cúcuta y en las centralidades de las Comunas 6 y 8 de Cúcuta, con una dispersión más concéntrica que longitudinal sobre ejes viales.

Figura 5-282 Mapa de calor de fallecidos en moto (arriba) y a pie (abajo) en 2019 para el AMC

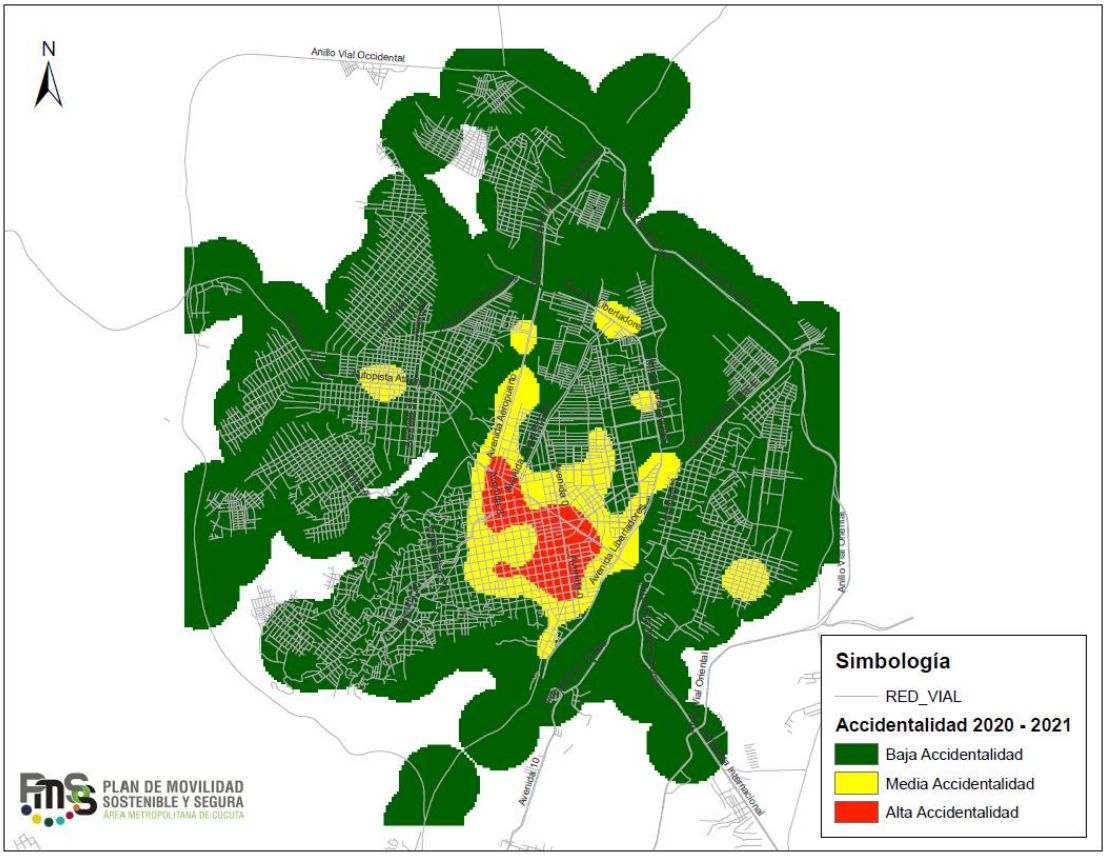


Fuente: elaboración propia a partir de información de la ANSV, 2019

Más allá de los siniestros con fallecidos, se realizó un análisis espacial de los siniestros registrados en general por las autoridades de tránsito para los últimos años, incluyendo lesionados y daños materiales, observándose un patrón semejante al identificado para los siniestros con fallecidos, es decir, una alta concentración espacial entorno al centro de Cúcuta, seguido en orden de importancia

por focos en las centralidades de la Comuna 8 y Comuna 2, además de una alta confluencia de siniestros en corredores principales como la Diagonal Santander y la Avenida 7.

Figura 5-283 Mapa de calor de siniestros de tránsito en los últimos años

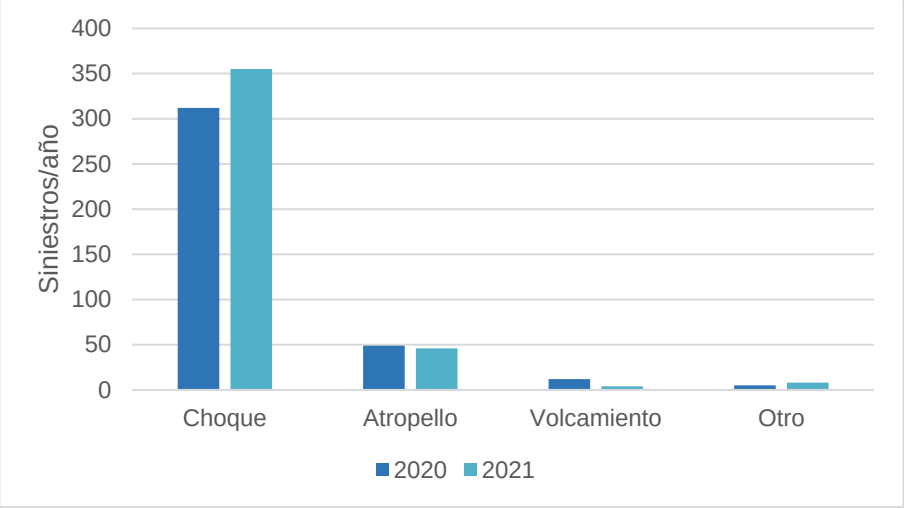


Fuente: elaboración propia a partir de información de la secretaría IPAT, 2021

Al analizar el total de siniestros registrados se observa que el incidente más común es el choque de vehículos en general, ya sea con un objeto estático u otro vehículo en movimiento, teniendo más de 300 registros anuales que incluyen desde siniestros leves hasta choques que terminan con la vida de un actor vial; seguido de los atropellos con cerca de 50 siniestros al año, lo cual es significativamente inferior, si bien su severidad suele ser alta (lesionados o fallecidos). Este patrón de siniestralidad se mantuvo durante la época de la pandemia, destacando que al levantar las medidas de restricción obligatoria a la movilidad y con la reapertura económica en 2021 se aumentaron los siniestros, principalmente por choques[18].

[18] Cabe precisar que no se encontraban datos consolidados para Diciembre de 2021 según la información suministrada por las autoridades de tránsito

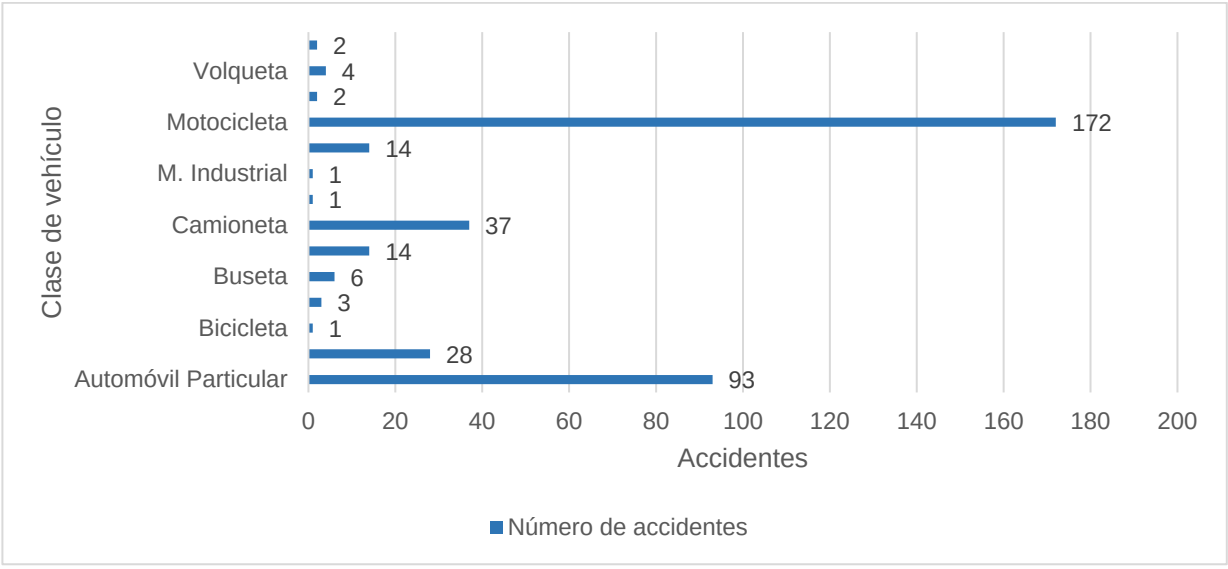
Figura 5-284 Número de siniestros por tipo durante la pandemia



Fuente: elaboración propia a partir de información de la secretaría IPAT, 2020

Otro de los aspectos a analizar es la cantidad de siniestros presentados por tipo de vehículo, tal que la evidencia que la mayor cantidad de eventos están asociados a motocicletas, coincidiendo con la información suministrada por la ANSV en cuanto a siniestros con fallecidos por siniestros de tránsito, dejando en evidencia el riesgo y la vulnerabilidad que representa dicho actor vial. Así, de los 172 siniestros totales por motocicleta registrados en promedio al año, 33 de ellos derivan en decesos, tal que 2 de cada 10 motociclistas con siniestros registrados fallecen. Caso contrario a lo que pasa con los conductores de automóviles particulares donde se tiene una gran cantidad de siniestros, pero una baja tasa de mortalidad según los datos oficiales, donde se tiene que un fallecimiento por este medio de transporte de cada 100 siniestros, que equivale a una tasa de mortalidad del 1%.

Figura 5-285 Número de siniestros por clase de vehículo al año

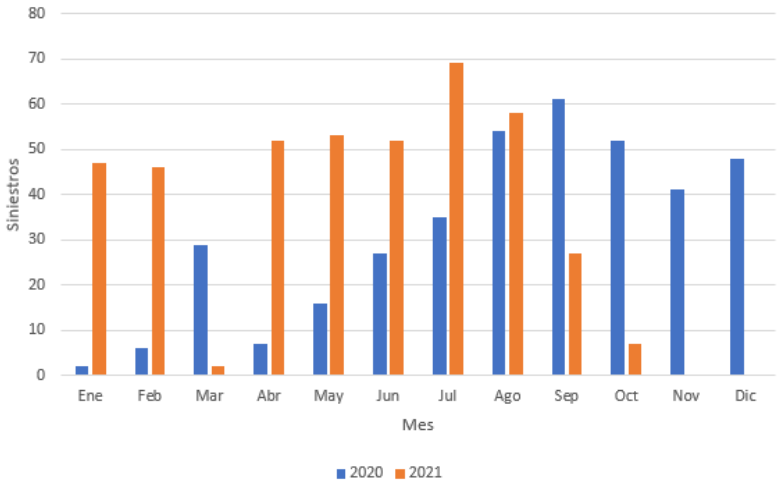


Fuente: elaboración propia a partir de información de la secretaría IPAT, 2020

5.10.5 Análisis de la variabilidad temporal de los siniestros en el AMC

En relación con la variabilidad temporal de los siniestros en el AMC se observa que en un mes típico se presentan entre 50 y 70 siniestros en la zona de estudio, incluyendo incidentes con heridos, daños y fatalidades, sin que se identifique una estacionalidad marcada entre meses; viéndose significativamente reducida esta cifra de siniestros durante los meses de aislamiento obligatorio por la pandemia en 2020 y 2021.

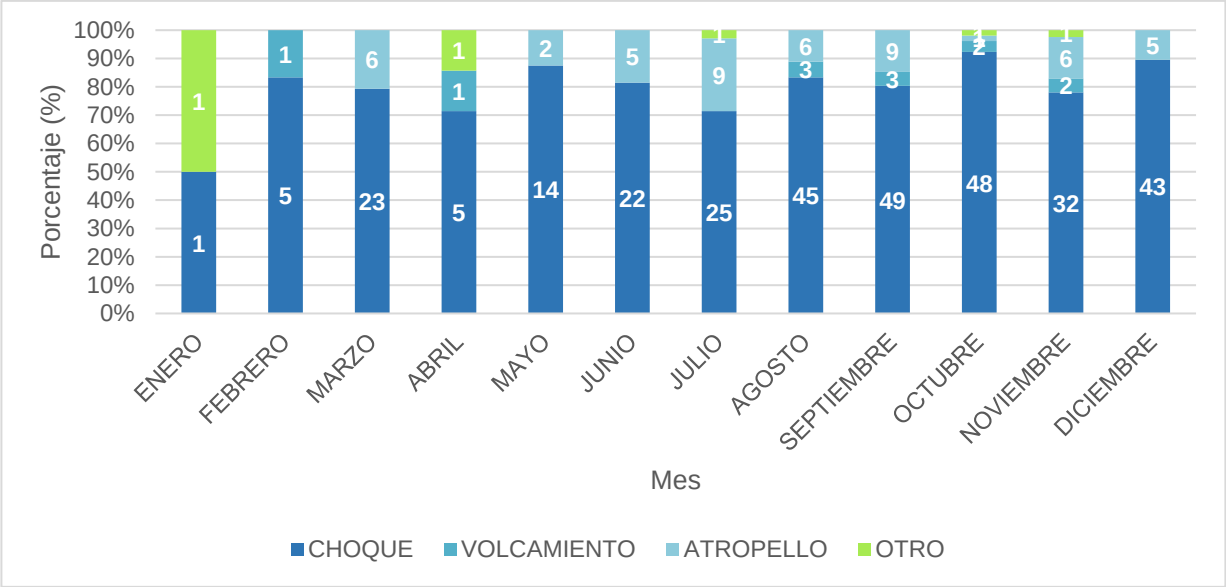
Figura 5-286 Variabilidad en el número de siniestros por mes



Fuente: elaboración propia a partir de información de la secretaría IPAT, 2020

Por otro lado, en relación con la variabilidad en el tipo de siniestro por mes se identifica un patrón semejante: la mayoría de siniestros corresponde a choques, seguido de los atropellamientos.

Figura 5-287 Variabilidad en el tipo de siniestros por mes

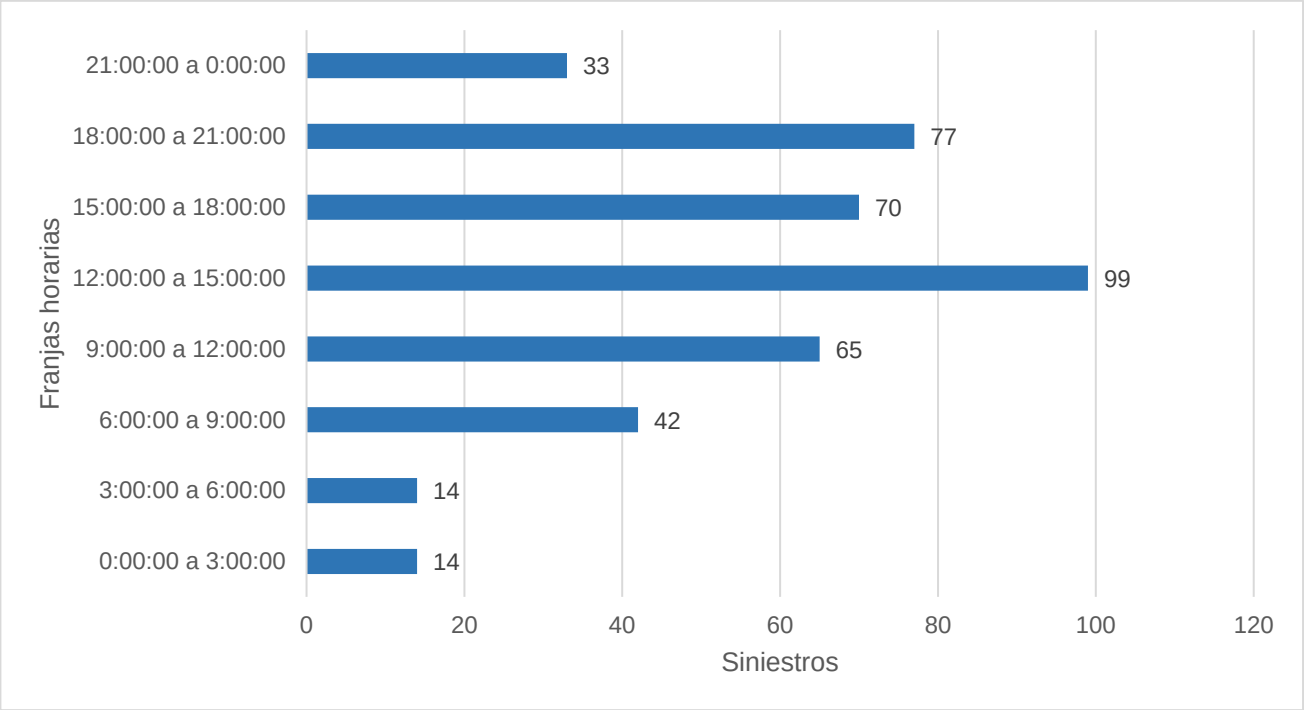


Fuente: elaboración propia a partir de información de la secretaría IPAT, 2020

Finalmente, se analizó la variabilidad por hora en la cantidad de siniestros registrados con el fin de identificar los periodos donde hay mayor riesgo de incurrir en un incidente, evidenciándose que la franja horaria de mayor siniestralidad es del medio día hasta las 3 de la tarde, seguido del periodo de la tarde comprendido entre las 3 pm y las 9 pm, mientras que en la mañana se presentan menores siniestros; entre tanto, se destaca que en la madrugada se presenta una cantidad de siniestros semejante a la registrada al final de la noche entre 9 pm y medianoche, lo cual puede ser incluso igual de representativo que los siniestros registrados entre 6 a.m. y 9 a.m.

Lo anterior evidencia que, si bien existe una clara relación entre las horas de mayor intensidad de tráfico y los periodos de mayor siniestralidad, existe una alta incidencia de siniestros en los periodos nocturnos y de madrugada en comparación con el orden de magnitud de los volúmenes de tráfico para esos periodos, por lo que deben enfocar acciones que permitan reducir los siniestros en estos periodos de baja afluencia de tráfico.

Figura 5-288 Variabilidad en los siniestros por hora



Fuente: elaboración propia a partir de información de la secretaría IPAT, 2021

5.10.6 Medidas de control en seguridad vial

En cuanto a las medidas de control, actualmente en el municipio de Cúcuta se realzan controles relacionados con niveles de alcoholemia, cumplimiento de revisión tecno mecánica y SOAT. Dichos controles se realizan de manera esporádica y no se cuenta con puntos específicos de realización. Por el momento no se realizan controles de velocidad.

5.10.7 Medidas de educación en seguridad vial

En el municipio de Cúcuta actualmente se cuenta con un programa de prevención en la temática de seguridad vial, dicho programa se lleva a cabo por parte de un escuadrón de la Policía de Tránsito compuesto por un subintendente y 6 patrulleros, quienes recorren la ciudad y dan charlas a diferentes actores viales. Estas capacitaciones se realizan en vía generalmente una vez a la semana, sobre puntos neurálgicos identificados previamente por la policía en dónde se haya observado infracción a las señales de tránsito o altos niveles de siniestralidad.

De igual manera, se está implementando la realización de capacitaciones de seguridad vial por parte de la Alcaldía de Cúcuta, la Secretaría de Tránsito de Cúcuta y la policía de tránsito a los colegios, realizando dichas jornadas pedagógicas los días miércoles.

En estas jornadas, participa el alcalde municipal Jairo Yañez, se seleccionan los grados a quienes se les realizará la capacitación y de igual manera se solicita divulgación de información relacionada con seguridad vial en los grados inferiores; se hace entrega de un plano de seguridad vial y movilidad para aplicar por parte de los colegios en pro de la seguridad vial especialmente a la entrada y salida de estos y sobre los cruces peatonales de mayor importancia aledaños a los colegios. A fin de dinamizar y tener la atención e interés de los estudiantes, se realizan juegos, penitencias y se dan premios a quienes respondan preguntas relacionadas con la temática de seguridad vial, Las siguientes figuras presentan las jornadas pedagógicas llevadas a cabo y descritas anteriormente.

Figura 5-289 Jornada de pedagogía en seguridad vial, sección de juegos



Fuente: elaboración propia

Figura 5-290 Jornada de pedagogía en seguridad vial, sensibilización a estudiantes



Fuente: elaboración propia

Figura 5-291 Jornada de pedagogía en seguridad vial



Fuente: elaboración propia

Figura 5-292 Jornada de pedagogía en seguridad vial, entrega mapa de seguridad vial



Fuente: elaboración propia

5.11 ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD CON ENFOQUE DE GÉNERO

La inclusión del enfoque de género es una necesidad transversal a los planes de las ciudades y municipios de Colombia. La mayoría de las políticas públicas de equidad de género incluyen el mandato explícito de considerar este enfoque, por lo que se debe procurar su transversalización en las políticas, planes y programas de transporte y movilidad.

Esta transversalización según el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas significa observar el impacto del género en los roles, oportunidades e interacciones sociales de las personas. Se entiende por género una categoría analítica que permite entender que las diferencias entre hombres y mujeres son construidas social y culturalmente[19]. Esta construcción les atribuye roles, funciones y condiciones a diferenciales, afectando sus relaciones y dinámicas familiares, sociales y económicas.

Las diferencias entre géneros pueden causar retroceso en el desarrollo, particularmente cuando se limitan las oportunidades o recursos a un determinado género, provocando discriminación y desigualdades. El género también interactúa con otras variables del contexto social como la clase

[19] Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, Programa de las Naciones Unidad para el Desarrollo -PNUD / Casas, J. A. y Pinilla, P. E. (2021). Guía para la integración de enfoque de género en proyectos, programas, planes y políticas del Sector transporte [Recurso electrónico]. Bogotá D. C., Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021.

social, raza, etnia, edad, ingresos, educación, religión, ubicación geográfica y movimiento físico [20] por lo cual se debe tener una perspectiva interseccional.

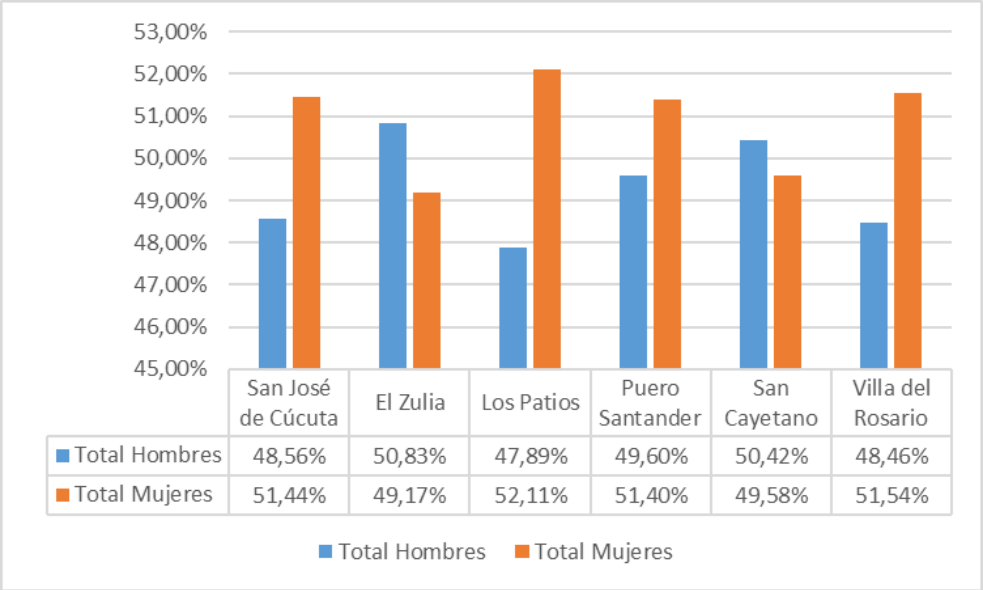
Al integrar un enfoque de equidad de género en el Plan de Movilidad Sostenible y Segura en el Área Metropolitana de Cúcuta se busca asegurar que mujeres y hombres tengan igual oportunidad para beneficiarse de los procesos de desarrollo, que tengan un disfrute equitativo de los recursos y bienes sociales y que no se perpetúe ni exacerbe la desigualdad, pues los servicios de transporte en los países de América Latina y el Caribe reproducen las desigualdades socioeconómicas y de género que caracterizan la región.

5.11.1 Contexto general de género en el AMC

En este apartado se realiza una contextualización demográfica general del Área Metropolitana de Cúcuta, con el fin de evidenciar las diferencias que hay entre géneros en la población de los municipios. A partir de estos datos se puede realizar un análisis de la movilidad con un enfoque de género, en cuanto a las diferencias en patrones de viaje, en seguridad y en la inclusión laboral.

El Área Metropolitana de Cúcuta a 2022 cuenta con un total de 1.051.784 habitantes. El porcentaje de mujeres el ligeramente mayor con un 51.43% (540,894 hab.), frente al 48,57% (510,890 hab.) de hombres. La situación para cada municipio en particular es similar, como se muestra en la siguiente tabla, los municipios como San José de Cúcuta, Los Patios, Puerto Santander y Villa del Rosario el porcentaje de mujeres es mayor, mientras que, en El Zulia y San Cayetano, hay mayor porcentaje de población masculina.

Figura 5-293 Distribución por sexo AMC 2022



	San José de Cúcuta	El Zulia	Los Patios	Puero Santander	San Cayetano	Villa del Rosario
Total Hombres	48,56%	50,83%	47,89%	49,60%	50,42%	48,46%
Total Mujeres	51,44%	49,17%	52,11%	51,40%	49,58%	51,54%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE Proyecciones de población 2018-2035

[20] Moscoso, M., Ome, L., Rincón, M., Aguirre, K., Sánchez, C., Lleras, N., & Patiño,M. (2021). Género y movilidad activa: Acciones para no dejar a nadie atrás en Colombia. GIZ Colombia & Despacio.org. https://www.despacio.org/portfolio/género-y-movilidad-activa/

En cuanto a la estructura por edades, en el Capítulo 7 del TOMO I se muestran las pirámides etarias para cada uno de los municipios del AMC según el DANE-2018. Se evidencia una mayor concentración en la población entre 15 y 64 años de edad. Esto repercute en el envejecimiento de la población, situación que se debe tener en cuenta y así reconocer e incluir a las personas mayores como actores activos de la movilidad.

En cuanto al mercado laboral, existe una brecha importante frente al acceso al trabajo. Se registra una tasa de desempleo de 20,3 y una tasa de desocupación de 39,4 para mujeres, mientras que la tasa para los hombres es de 13,6 y 60,4, respectivamente. Además, se evidencia que los ingresos mensuales para las mujeres son significativamente menores, con una diferencia del 12%.

Sumado a esto, ha habido un creciente número de hogares con jefatura femenina, la cual aumentó 12,5 puntos desde el 2005 al 2018 y la mayoría de estos hogares son monoparentales, mientras que los hogares de jefatura masculina suelen ser biparentales. Esto evidencia la distribución inequitativa en las cargas de cuidado, además, se encuentra que las mujeres destinan 7h y 14 min diarias a tareas del cuidado y los hombres destinan menos de 4 horas[21].

5.11.2 Movilidad y Género

La movilidad desde una perspectiva de género permite comprender los roles, relaciones y experiencias diferenciales entre mujeres y hombres con los diferentes modos de transporte. Adoptar este enfoque significa, primero, garantizar una visión completa e integral de la movilidad cotidiana; segundo, ampliar el concepto de la seguridad en la movilidad atendiendo a las violencias contra las mujeres y las percepciones de seguridad diferenciadas; y tercero, avanzar hacia la equidad de género y el incremento de mujeres en la planificación, diseño y gestión de la movilidad.

En el AMC, no se encuentran cifras respecto a la movilidad específica de mujeres, como las características principales de los patrones de viaje y las barreras que enfrentan en la ciudad en términos de seguridad y participación laboral. Con los resultados de la encuesta de origen destino se permite de este contrato, se tendrá información diferenciada del AMC que resuelva esta dificultad en información. Esto da cuenta de la importancia de continuar indagando en el tema para tener información contextualizada y el crear indicadores que den cuenta del avance hacia los propósitos de equidad de género que se propongan.[22]

5.11.2.1 Diferencias en patrones de viaje – Economía y movilidad del cuidado

El acceso al transporte, los patrones de uso y las necesidades de movilidad son diferentes para hombres y mujeres, debido a las diferencias en los roles socioeconómicos asignados a cada uno y las responsabilidades que implican.

Como se expresa en el apartado anterior, las mujeres tienen un rol de cuidado muy significativo, este puede ser remunerado o no remunerado. Las mujeres que desempeñan trabajos de cuidado remunerado, muchas veces tienen que viajar entre sus hogares y zonas residenciales distantes que no están bien conectadas a los sistemas de transporte público, ya que las rutas suelen pensarse de centros residenciales a centros de trabajo, y no entre residencia y residencia.

De particular interés son los patrones de viajes de las mujeres, quienes suelen hacer más viajes asociados a las tareas de cuidado no remunerado como hacer compras o el desplazamiento de

[21] ONU Mujeres, DANE (2020) Boletín estadístico - Empoderamiento Económico de las Mujeres en Colombia
[22] Gran Encuesta a Hogares DANE 2021

personas dependientes o con discapacidad. Estos viajes suelen ser poligonales o encadenados, es decir, que implican varias paradas. Lo anterior implica que muchas mujeres cuidadoras viajen con niños o niñas, personas mayores o lleven cargas (como coches de bebés, maletas o compras) por lo que las barreras físicas como cordones altos, escalones, pasillos angostos o torniquetes presentan más problemas para ellas o para personas en gestación, que para hombres sin discapacidades. Esto debe entenderse y considerarse en la planificación para que las mujeres puedan cumplir con sus necesidades, teniendo en cuenta que muchas veces el cuidado no remunerado se suma a las actividades laborales diarias.

En relación con este tema, la guía para la integración de enfoque de género en proyectos, programas, planes y políticas del sector transporte revela que las mujeres y los hombres no tienen la misma facilidad de acceso a los distintos modos de transporte. El acceso a recursos es menor para las mujeres y se encuentran en desventaja económica con respecto a las finanzas del hogar, lo que afecta su posibilidad de acceder a algunos modos de transporte, como el transporte motorizado individual, eligiendo por el contrario modos de transporte más económicos. Adicionalmente, debido a el tipo de viajes poligonales o encadenados que realizan y al tener acceso a menores recursos económicos, la decisión de viaje se ve constituida en gran medida de si el viaje que se desea hacer se puede realizar con el dinero disponible.

Siendo así, las mujeres usan el transporte público y dependen de las caminatas más que los hombres. Sus patrones de viaje se caracterizan por tener desplazamientos cortos y encadenados, realizan viajes fuera de horas pico y rutas principales. Los hombres, en cambio, se suelen desplazar unidireccionalmente del hogar al trabajo y viceversa, haciendo mayor uso del transporte particular, con trayectos más cortos.

Esto también se relaciona con la economía de tiempo, mediante la cual los hombres cuentan con una proporción superior de horas de trabajo remunerado en relación con las mujeres. Como la movilidad de cuidado es en gran medida no remunerada, y a pesar de que la construcción cultural sea que la movilidad es liderada por los hombres, esta sigue recayendo en las mujeres. Cuando se generan no sólo trayectos más largos debido al origen y destino de los viajes, sino medios de transporte que requieren de mayor tiempo (debido a la espera por la frecuencia de estos vehículos, o porque estos deben realizar paradas y rutas más largas), esto se traduce un aumento en la pobreza de tiempo de las mujeres. Esta variable es altamente invisibilizada, y se retrata en la respuesta a las principales motivaciones para el medio de transporte de la encuesta de percepción de la movilidad, en donde para el 17% de los hombres la frecuencia es una variable importante al seleccionar su modo de transporte, mientras que para las mujeres es sólo el 11%.

Asociado al uso de transporte privado, la construcción cultural que se tiene está asociada también a las capacidades de las mujeres para manejar estos vehículos. La carga social asociada viene desde los comentarios comunes donde se considera que alguien que maneja mal es mujer, en aspectos pedagógicos que refuerzan esta creencia como lo es el no enseñarle a las niñas y mujeres a manejar bicicleta u otros vehículos, y por último encadenado a todo lo anterior y a violencia económica, que a las mujeres no se les brinde un vehículo particular cuando el hogar así lo podría permitir o mediante una distribución más equitativa de los vehículos, que a su vez dan mayor posibilidad de obtener independencia económica.

5.11.2.2 Inclusión laboral e independencia económica

Un aspecto de importancia al tener en cuenta el enfoque de género, es la presencia de mujeres en el interior de la gestión del sistema de movilidad y transporte. En Latinoamérica, las mujeres representan

el 50 % de la fuerza laboral y, sin embargo, ocupan en promedio el 15 % de los puestos del sector transporte. El caso para Colombia es de 9% de mujeres en el sector [23].

Actualmente, el 42 % de los cargos directivos y coordinación de los sistemas estratégicos y masivos de transporte público son asumidos por mujeres. Sin embargo, se debe incrementar el número de mujeres en su diversidad en los órganos de participación y los consejos de movilidad, así como en los procesos participativos que se realicen en el marco de desarrollo de nuevas infraestructuras.

Además, es importante analizar en qué nivel de la escala trabajan y no solo el porcentaje de trabajadoras. Los hombres suelen ocupar posiciones de construcción, mantenimiento, conducción, seguridad o dirección, mientras que una gran masa de mujeres se desempeña en puestos relacionados con la economía de cuidado como lo es la atención al cliente, personal administrativo o en la limpieza, donde los sueldos son históricamente menores.

La aplicación de los criterios de género en la infraestructura no es posible sino se trabaja también por la equidad de género en la conformación de los equipos humanos y las personas trabajadoras en todos los niveles de gestión, operación y construcción de las infraestructuras de movilidad.

5.11.2.3 Seguridad personal en la movilidad desde una perspectiva de género

Aplicar una perspectiva de género implica analizar cómo las violencias condicionan las percepciones de seguridad de las personas dependiendo de su identidad de género y limitan el derecho de las mujeres y personas con alguna condición de vulnerabilidad a una movilidad libre y autónoma.

En Colombia, el porcentaje de inseguridad al viajar en transporte público es alto. Para el 2016 las cifras de percepción de seguridad, según el Observatorio de Mujeres y Equidad de Género de Bogotá, indicaron que el 84,2% de las mujeres y el 77,3% de los hombres sienten inseguridad en el transporte público y más del 70% han sido víctimas o han visto acoso sexual. Este mismo año la Encuesta de Seguridad y Convivencia del DANE muestra que la vía pública, el transporte público (incluidos paraderos y estaciones) y los puentes peatonales son los tres lugares donde una mayor proporción de personas indicaron sentir inseguridad[24] y Cúcuta es la ciudad que es percibida como más insegura por sus habitantes.

Las mujeres en la actualidad hacen un uso frecuente y variado de los espacios públicos y de sus modos de transporte, sin embargo, a menudo corren más peligro o se sienten más vulnerables cuando hacen uso de éstos, lo cual se ha reflejado por el acoso o intimidación que llegan a recibir de parte de pasajeros o conductores, por lo tanto, son más conscientes de las preocupaciones por la seguridad personal. Dicha situación limita los desplazamientos y autonomía por la sensación de inseguridad, reduce la libertad de movimiento, su capacidad para asistir a la escuela o el trabajo y participar completamente en la vida pública.

La percepción de miedo e inseguridad difiere entre hombres y mujeres según el tipo de violencia al que consideran estar más expuestos. En las mujeres el miedo está asociado principalmente a la idea de que la violencia sea ejercida sobre su cuerpo, como el acoso sexual callejero y las agresiones

[23] Cartilla: Ministerio de Transporte. (2021). *Inclusión laboral y experiencias de las mujeres en los Sistemas de Transporte Público Masivo*.

[24] Observatorio de Mujeres y Equidad de Género de Bogotá (OMEG) (2019). Experiencias de las mujeres en el espacio y el transporte público. Secretaría Distrital de la Mujer.

sexuales; diferente a ser víctima de hurto, un accidente en vía o una riña. En 2017 los casos de presunto delito sexual en calle y vía pública de mujeres fueron el 86,3% y 13,7% para los hombres. En el caso del AMC, Cúcuta es la ciudad que más registra más casos de violencia contra las mujeres, es decir una tasa de 282.4 casos por cada cien mil habitantes, muy superior a la departamental (205 por cada cien mil). En Cúcuta el 92.2% de las víctimas de violencia sexual en el marco del conflicto armado, han sido niñas, adolescentes y mujeres (RUV, 2019).

El acoso sexual en el espacio y transporte público puede presentarse en diversos comportamientos, son todos aquellos actos que se realizan sin el consentimiento, autorización o la voluntad libre de la víctima; por ello, se convierte en objeto de la agresión. Algunas de estas prácticas son:

- Acoso sexual físico: manoseos o tocamientos, contacto físico innecesario, gestos o miradas lascivas, persecución, impedir el paso intencionalmente, entre otros.
- Acoso sexual verbal: Comentarios y preguntas de connotación sexual de la persona, su identidad y orientación sexual, silbidos, chistes o insultos, etc.
- Acoso sexual no verbal: Exhibición de fotos, imágenes, videos o audios de connotación sexual, exhibicionismo, fotos sin consentimiento.

Hay condiciones del espacio físico que también inciden en la percepción de seguridad, como la señalización, la calidad de la iluminación, la legibilidad del espacio y los alrededores, el estado de las vías, el de calles y la presencia de transeúntes en el lugar a diferentes horarios.

Las políticas de seguridad y planificación urbana al abordar la seguridad en el espacio público se concentran principalmente en el control y prevención del crimen contra la propiedad privada, el hurto, el vandalismo y otros tipos de violencia tipificadas por la ley. Sin embargo, muchos tipos de violencia de género no se contemplan y en algunos casos no se reconocen como crímenes, por lo que se generan más barreras de acceso a la justicia cuando se dan estos casos, así mismo, son menos denunciados.

Además, es importante mencionar que las mujeres que adquieren trabajos como vigilancia, limpieza y similares, tienen horarios de entrada y salida a altas horas de la noche o de la madrugada, que dificultan el acceso al transporte público. La restricción temporal y horaria se ve afectada por problemas de inseguridad en el espacio y acceso a los diferentes modos de transporte durante horas de poca afluencia. Además, la experiencia del transporte público puede verse afectada por la naturalización y aumento de casos de acoso sexual, que limita seriamente sus movimientos, la comodidad y la calidad en sus desplazamientos. Es así como la seguridad puede afectar la toma de decisiones sobre las horas y los modos de viaje que escogen y, asimismo, tiene un impacto en la calidad del viaje.

En el Área Metropolitana de Cúcuta también se encontró que hay sitios en los cuales violencias de género hacen que las mujeres reaccionen y afecten su comportamiento. Un ejemplo de esto fue el hallar que en la calle séptima las mujeres reconocen este como un espacio inseguro debido al hurto de pelo. Este acto de violencia física y emocional directa hacia las mujeres hace que cambien el rumbo por el cual hacen sus viajes, o si les toca, recurren a acciones como cogerse el pelo, o como fue manifestado por diversas mujeres el ponerse un gorro, o solicitar a las mujeres que acompañaban (un caso era la nieta) que utilizar gorro porque debían pasar por este lado.

5.12 ANALISIS DE LA MOVILIDAD ENCUESTAS EODH

5.12.1 Diseño muestral

En el presente documento se describen las características del diseño muestral para la Encuesta a Hogares Origen Destino (EHOD), iniciando con la identificación de los objetivos generales de la encuesta, la población objetivo, la cobertura de estudio y el marco muestral utilizado. De igual manera se detalla el método estadístico de muestreo (el cual incluye una estratificación para mejorar la precisión de la encuesta) y el procedimiento implementado para la selección de cada unidad muestral. El documento finaliza con la determinación del tamaño de la muestra y la asignación de la misma.

Para llevar a cabo cada una de estas actividades se utiliza el lenguaje de programación Python en su versión 3.7, usando principalmente funciones de las librerías que se relacionan a continuación:

- *numpy*: librería especializada en el cálculo numérico y el análisis de datos, especialmente para un gran volumen de datos.
- *pandas*: librería especializada en el manejo y análisis de estructuras de datos.
- *geopandas*: librería especializada para el trabajo y manipulación de datos geoespaciales.
- *itertools*: librería base que proporciona varias funciones que permiten crear iteradores para realizar operaciones de bucle eficientes.
- *random*: librería base para generar variables pseudoaleatorias. Se puede usar para realizar alguna acción aleatoriamente, como obtener un número aleatorio, seleccionar elementos aleatorios de una lista, mezclar elementos aleatoriamente, etc.

5.12.1.1 Objetivos generales de la encuesta

- Establecer el perfil socioeconómico de los hogares y los residentes del Área Metropolitana de Cúcuta, así como obtener información para determinar patrones de movilidad entre las zonas de tránsito establecidas, para usuarios de transporte público y privado.
- Obtener información de los hogares y del número de ocupantes; conocer la ocupación y las actividades de las personas que conforman el hogar; conocer dónde laboran o estudian; y obtener información sobre el número de viajes diarios que realizan según propósitos de viaje y modos de transporte.

5.12.1.2 Universo de estudio

La encuesta está dirigida al conjunto de hogares y personas mayores de 5 años residentes en el Área Metropolitana de Cúcuta.

5.12.1.3 Marco muestral

El marco muestral está constituido por el inventario cartográfico y el archivo agregado de viviendas y hogares a nivel de manzana, para cabeceras municipales y centros poblados del Marco Geoestadístico Nacional del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (MGN-CNPV2018), proporcionado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE y cuya estructura permite desarrollar las actividades de muestreo complejo en todas sus dimensiones (estratificación, conglomeración), al tener una conformación por hogares-viviendas contenidas dentro de cada unidad muestral compuesta.

Figura 5-294 Estructura del Marco Geoestadístico Nacional



Fuente: DANE. 2018

Las variables del MGN-CNPV2018 a utilizar dentro del presente diseño son las siguientes:

Tabla 5-33 Atributos y variables incluidas dentro del marco muestral

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
COD_DANE_A	Código de manzana concatenado (departamento, municipio, clase, sector rural, sección rural, zona urbana, sector urbano, sección urbana y manzana)
DPTO_CCDGO	Código del departamento
MPIO_CCDGO	Código del municipio
CLAS_CCDGO	Código de la clase 1 cabecera municipal, 2 centro poblado y 3 área resto municipal
SETR_CCDGO	Código de sector rural
SECR_CCDGO	Código de sección rural
ZU_CCDGO	Código zona urbana (cabecera municipal y centro poblado)
SETU_CCDGO	Código sector urbano
SECU_CCDGO	Código sección urbana
MANZ_CCDGO	Código de manzana
AG_CCDGO	Código Área Geográfica AG
AREA	Área de la manzana en metros cuadrados (Sistema de coordenadas planas MAGNA_Colombia_Bogota)
LATITUD	Coordenada de latitud centroide de la manzana
LONGITUD	Coordenada de longitud centroide de la manzana
DENSIDAD	Número promedio de habitantes en la manzana que viven sobre una unidad de superficie (m2)
TVIVIENDA	Conteo de viviendas
TP16_HOG	Conteo de hogares

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
TP19_EE_E1	Conteo de viviendas que reportan recibir facturación de energía eléctrica en Estrato 1
TP19_EE_E2	Conteo de viviendas que reportan recibir facturación de energía eléctrica en Estrato 2
TP19_EE_E3	Conteo de viviendas que reportan recibir facturación de energía eléctrica en Estrato 3
TP19_EE_E4	Conteo de viviendas que reportan recibir facturación de energía eléctrica en Estrato 4
TP19_EE_E5	Conteo de viviendas que reportan recibir facturación de energía eléctrica en Estrato 5
TP19_EE_E6	Conteo de viviendas que reportan recibir facturación de energía eléctrica en Estrato 6
TP19_EE_E9	Conteo de viviendas que reportan recibir facturación de energía eléctrica en No sabe o no tiene estrato
TP27_PERSO	Número de personas
TP32_1_SEX	Conteo de hombres
TP32_2_SEX	Conteo de mujeres
TP34_1_EDA	Conteo de personas entre 0 - 9 años
TP34_2_EDA	Conteo de personas entre 10 - 19 años
TP34_3_EDA	Conteo de personas entre 20 - 29 años
TP34_4_EDA	Conteo de personas entre 30 - 39 años
TP34_5_EDA	Conteo de personas entre 40 - 49 años
TP34_6_EDA	Conteo de personas entre 50 - 59 años
TP34_7_EDA	Conteo de personas entre 60 - 69 años
TP34_8_EDA	Conteo de personas entre 70 - 79 años
TP34_9_EDA	Conteo de personas entre 80 y más años
CD_LC_CM	Código de la localidad o comuna
TP_LC_CM	Descripción de tipo localidad o comuna o corregimiento

Fuente: Elaboración propia

5.12.2 Método estadístico de muestreo

El diseño de la muestra es probabilístico, estratificado, bietápico y de conglomerados, como se explica a continuación:

5.12.2.1 Probabilístico

A efectos de asegurar que todas las unidades muestrales tengan siempre alguna probabilidad de ser seleccionada en alguna etapa (probabilidad conocida mayor que 0), se tienen en cuenta solo aquellas unidades muestrales que registren conteo de hogares. De esta manera es factible realizar una inferencia válida del universo de estudio, determinar previamente a la recolección la precisión deseada de las estimaciones y calcular la precisión observada para cada indicador estimado.

5.12.2.2 De conglomerados

El diseño contempla diferentes tipos de conglomerados, que se han dado en forma natural por razones geográficas, demográficas o socioeconómicas. Es importante anotar que las estimaciones

provenientes del muestreo de conglomerados desiguales son sesgadas, pues los valores de la distribución de muestreo no son iguales a los valores poblacionales o del universo de estudio. Para reducir este sesgo considerablemente se estratificó por tamaño los conglomerados. La selección se hizo en etapas sucesivas, tal como se indica a continuación:

- **Unidad Primaria de Muestreo (UPM)**: Para las *Cabeceras Municipales*, las UPM son los sectores censales urbanos con un número entre 488 y 2.240 hogares. Si esta condición no se cumple, las UPM son agrupamientos o particiones de zonas. Para los *Centros Poblados*, las UPM son los sectores censales rurales con un número entre 141 y 566 hogares. Si la condición mínima de hogares no se cumple, los sectores censales no se tienen en cuenta dentro del diseño debido al hecho de distancias y manejo en el operativo de campo. Los sectores con más de 566 se particionan, al igual que en el área urbana.

  El tamaño de UPM's se obtiene con base en la distribución cuantílica de hogares por municipio y sector censal para cada área (cabecera municipal o centro poblado), tal como se muestra a continuación:

Tabla 5-34 Medidas de tendencia y dispersión de la cantidad de hogares por sector censal en el AMC

	media	desviación	mínimo	cuantil 1	cuantil 2	cuantil 3	máximo
Centro Poblado	429	392	56	141	309	566	1.193
Cabecera Municipal	1.586	1.375	40	488	1.122	2.240	6.042

Fuente: Elaboración propia

- **Unidad Secundaria de Muestreo (USM)**: Por la estructura del marco muestral la unidad inmediatamente inferior a la UPMs son las manzanas.

5.12.2.3 Estratificado

La estratificación siempre debe responder a un hecho de dividir a la población de estudio en grupos independientes que muestren diferencias notorias en cuanto a las respuestas de las unidades de información respecto a variables que estén dentro la temática de interés, para así garantizar una ganancia en precisión. En este entendido la estratificación de la encuesta considera una variable denominada estrato estadístico, que fue construida con base en la información de cobertura de servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica y fue clasificada en cuatro estratos, de acuerdo al siguiente criterio aproximado a la definición de estratos socioeconómicos del Departamento Nacional de Planeación:

- **Estrato Bajo-Bajo:** Unidades muestrales con mayor número de hogares clasificados en estrato 1.
- **Estrato Bajo:** Unidades muestrales con mayor número de hogares clasificados en estrato 2.
- **Estrato Medio-Bajo:** Unidades muestrales con mayor número de hogares clasificados en estrato 3.
- **Estrato Medio-Alto:** Unidades muestrales con mayor número de hogares clasificados en estrato 4, 5 o 6.

5.12.2.4 Bietápico

Se surtieron las siguientes etapas para la selección de cada unidad muestral, utilizando un muestro con probabilidad proporcional al tamaño (PPT):

- Primera etapa: selección de los sectores censales (UPM) dentro de cada estrato.
- Segunda etapa: selección de manzanas (USM) dentro de cada sector censal.

5.12.3 Actualización del marco muestral

Se realizó la actualización cartográfica y de atributos del marco muestral, con la finalidad de detectar los cambios experimentados entre el 2018 (año de realización del Censo Nacional de Población y Vivienda) y el período de la encuesta (2022), y determinar así, la cantidad de hogares que constituirán el marco muestral actualizado.

La actualización se llevó a cabo con base en la información de hogares y población (por área, sexo y edad) contenida en los archivos de proyecciones publicadas por el DANE en los siguientes documentos:

- *anexo-proyecciones-hogares-dptal-2018-2050-mpal-2018-2035.xlsx*
- *anexo-proyecciones-poblacion-Municipal_Area_2018-2035.xlsx*

De acuerdo con la actualización, la distribución de hogares y personas por municipio dentro del AMC en 2022 se observa a continuación:

Tabla 5-35 Distribución de hogares y personas por municipio dentro del AMC (2022)

Municipio	Hogares	Personas	Tamaño Hogar
San José de Cúcuta	211,994	682,961	3.2
El Zulia	6,308	19,416	3.1
Los Patios	27,542	88,013	3.2
Puerto Santander	2,633	8,530	3.2
San Cayetano	2,036	6,384	3.1
Villa del Rosario	32,602	102,972	3.2
AMC	**283,115**	**908,276**	**3.2**

Fuente: Elaboración propia

La actualización también contemplo la inclusión de las Zonas de Análisis de Transporte (ZAT) del AMC. La razón de incluir las ZAT's recae en los objetivos generales de la encuesta, la cual pretende identificar los desplazamientos de personas y consignar estos viajes en una matriz origen destino para actualizar el modelo de transporte de la ciudad y conocer las dinámicas de movilidad en el área de estudio.

5.12.4 Tamaño de la muestra

En las encuestas de hogares, ya tengan un propósito general o se centren en un tema concreto, para obtener cualquier estimación (denominada a menudo *indicador*) es preciso, para que la medición sea fiable, un tamaño de muestra en función de cada estimación, es decir, en función a la proporción prevista de la población total estimada dentro de cada indicador.

Sin embargo, en la práctica, la encuesta sólo puede tener un tamaño de muestra. Para calcular el tamaño de la muestra hay que elegir entre las muchas estimaciones que se medirán en la encuesta. Cuando hay varios indicadores clave suele aplicarse una convención que consiste en calcular el tamaño de la muestra necesario para cada indicador y emplear aquel que genere la muestra mayor (Naciones Unidas, 2009). Por lo general, ese es el indicador para el que la población base es la "subpoblación objetivo" más reducida en función de su proporción de la población total. Cuando el tamaño de la muestra se basa en una estimación de esta clase, cada una de las demás estimaciones clave se medirá con una fiabilidad igual o mayor.

En virtud de lo anterior, dentro de los objetivos de la encuesta se pretende garantizar representatividad para cualquier indicador con un peso mayor o igual al 2% y es por esto que se utiliza esta proporción para definir el tamaño de la muestra, por ser la menor de los posibles indicadores a obtener y por ende, la que aumentará el tamaño muestral[25].

A la estimación del tamaño muestral se le aplican principalmente dos correcciones: la primera da cuenta del diseño muestral a partir de un estadígrafo denominado efecto del diseño (deff); la segunda corrige el tamaño para compensar la falta de respuesta, pérdida usual en este tipo de estudios. La fórmula de cálculo utilizada es:

$$n = \frac{(z^2)(r)(1-r)(f)(k)}{(p)(n_h)(e^2)}$$

donde,

n: tamaño de la muestra expresado en número de hogares que se seleccionarán.

z^2: estadístico que define el nivel de confianza deseado.

r: prevalencia predicha o anticipada (tasa de cobertura) para el indicador que se estima.

f: efecto del diseño de la muestra o *deff*

k: multiplicador necesario para representar la tasa de falta de respuesta prevista

p: proporción de la población total a la que representa la población objetivo

n_h: tamaño promedio de los hogares (número de personas por hogar)

e: margen de error que se tolerará al nivel de confianza seleccionado. Representa el error de muestreo relativo de r

De acuerdo con la literatura sobre diseño de muestras para encuestas de hogares, los valores recomendados para algunos de los parámetros son los siguientes:

[25] La determinación del tamaño de la muestra bajo esta metodología trata de ser compatible con los niveles de estimación o dominios de estudio y la importancia de los estratos definidos, junto con las principales variables que son objeto de estimación.

- El estadístico z^2 debería ser 1,96 para el nivel de confianza del 95% (en contraposición a, por ejemplo, 1,645 para el nivel del 90%). El primero generalmente se considera el estándar para asignar el grado de confianza deseado al evaluar el margen de error de las encuestas de hogares.
- El valor por defecto del efecto del diseño muestral o *deff* suele fijarse en 2,0 a menos que se disponga de datos empíricos convincentes de encuestas previas o relacionadas que aconsejen un valor diferente.
- El multiplicador de falta de respuesta, k, debería elegirse teniendo en cuenta la propia experiencia en lo referente a la falta de respuesta, la cual suele situarse por debajo del 10%. Por tanto, un valor de 1,1 para k constituiría una opción conservadora.
- El parámetro n_h puede calcularse normalmente a partir de los resultados del censo más reciente. Con la actualización realizada al marco muestral tenemos para todo el AMC un tamaño del hogar de 3.28
- El parámetro r se desconoce debido a la dificultad asociada al hecho de que la infraestructura del diseño muestral es de propósitos múltiples y, por lo tanto, eso hace necesario considerar la posibilidad de que otras variables estén bien medidas. En caso de desconocerse se propone utilizar $(p{=}0.5)$, criterio que hace mayor el tamaño muestral.
- En cuanto al margen de error, e, se recomienda fijar el nivel de precisión en el 14% de r; así e = 0,14(0.5) = 7%.

Sustituyendo algunos valores y utilizando los valores calculados de los parámetros de proporción y tamaño del hogar (con cifras 2022), obtenemos un tamaño de muestra objetivo de 6.570 hogares:

$$n = \frac{(1.96^2)(0.5)(1-0.5)(2)(1.1)}{(0.02)(3.2814\cdots)((0.5*0.14)^2)} = 6.570$$

5.12.5 Asignación de la muestra

El tamaño de muestra es de 6.570 hogares y se está utilizando un muestreo estratificado considerando cuatro (4) estratos, por lo que se deben distribuir estos 6.562 hogares en los cuatro (4) estratos utilizando la técnica de asignación proporcional (el tamaño de la muestra de cada estrato es proporcional al tamaño del estrato que le dio origen, respecto a la población total).

Aplicando esta técnica, se obtiene la siguiente distribución de la muestra:

Tabla 5-36 Distribución de la muestra por estrato

Estrato	Hogares
Bajo Bajo	1,633
Bajo	3,750
Medio Bajo	702
Medio Alto	485
Total	**6,570**

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se selecciona la muestra en cada unidad de muestreo por el método de probabilidad proporcional al tamaño (PPT), tamaño medido por el número de hogares en cada unidad. Para ello, se genera una tabla maestra con el número de hogares que registra cada unidad muestral por estrato.

Con base en este agrupamiento, se crean listados por estrato que contienen cada unidad muestral tantas veces como hogares registre. Como ilustración, se muestra el listado correspondiente a la **UPM 001-1-0470-01-00**, **USM 5400110000000004700102** del **ESTRATO BAJO BAJO**, que de acuerdo con la tabla maestra registra 5 hogares:

Tabla 5-37 Listado maestro de selección por estrato y unidades muestrales

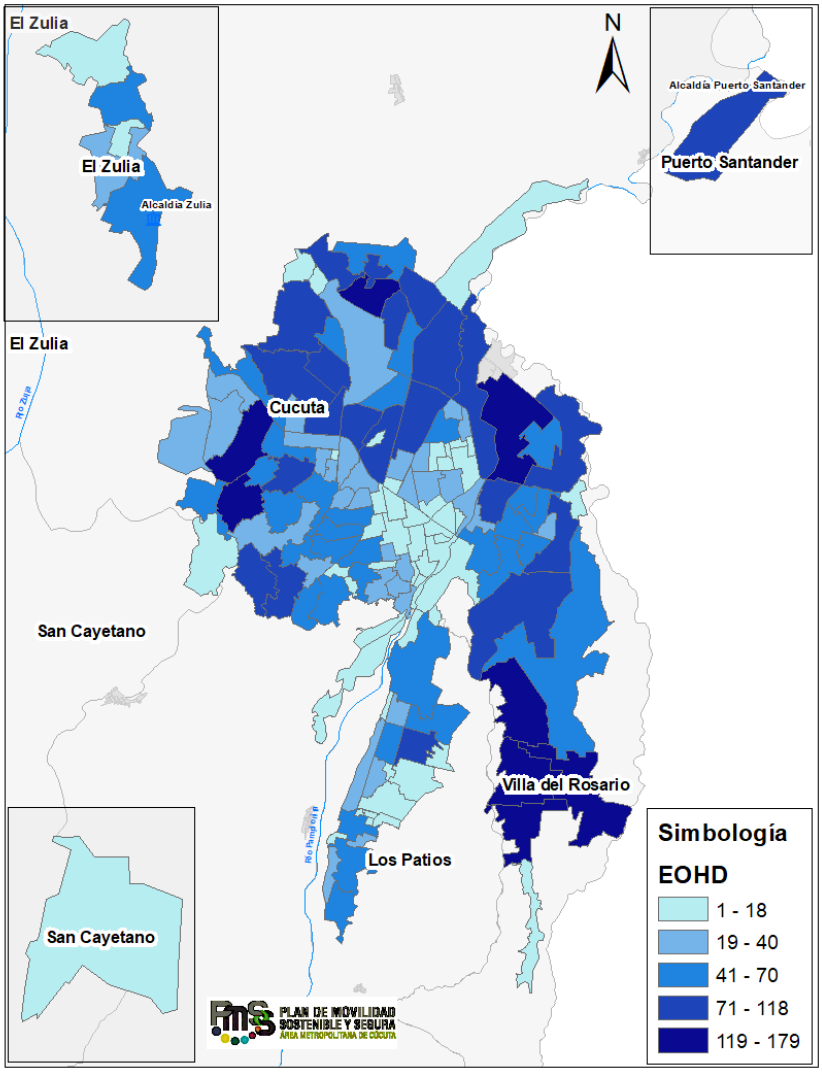
ESTRATO	UPM	USM
Bajo Bajo	001-1-0470-01-00	5400110000000004700102
Bajo Bajo	001-1-0470-01-00	5400110000000004700102
Bajo Bajo	001-1-0470-01-00	5400110000000004700102
Bajo Bajo	001-1-0470-01-00	5400110000000004700102
Bajo Bajo	001-1-0470-01-00	5400110000000004700102

Fuente: Elaboración propia

Una vez creados los listados maestros por estrato, se realiza la selección de la muestra por etapas utilizando una función incorporada en Python para muestreo aleatorio sin reemplazo. Para la selección de la muestra en la segunda etapa, se repite el procedimiento anterior con las Unidades Secundarias de Muestreo.

Como resultado del proceso de asignación de la muestra utilizado, se se presenta la intensidad de EODH a nivel se ZAT seleccionadas, cuya distribución geográfica se observa visualmente a continuación (rango de colores azul):

Figura 5-295. Intensidad de encuestas EODH realizadas por ZAT en cada municipio



Fuente: Elaboración propia

5.13 INDICADORES DE MOVILIDAD

Los indicadores de movilidad fueron evaluados por medio de la encuesta a hogares desarrolladas dentro del marco de ejecución del PMSS, siguiendo los tamaños muestrales para cada uno de los municipios del AMC descritos en el capítulo anterior.

5.13.1 indicadores de los hogares

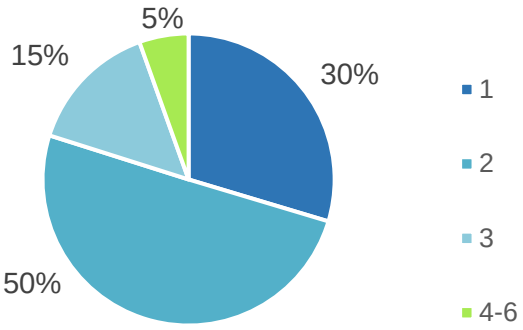
La caracterización de los hogares permite entender diferentes parámetros de la población de estudio que inciden directamente en los patrones de viaje como el estrato socioeconómico, edad, nivel educativo, y ocupación que se considera un factor determinante en el motivo de los viajes.

En el capítulo desarrollado a continuación se encuentra un análisis detallado de cada uno de los parámetros principales de los hogares encuestados en las tareas de campo llevadas a cabo en el Área Metropolitana de Cúcuta.

5.13.1.1 Estrato socioeconómico

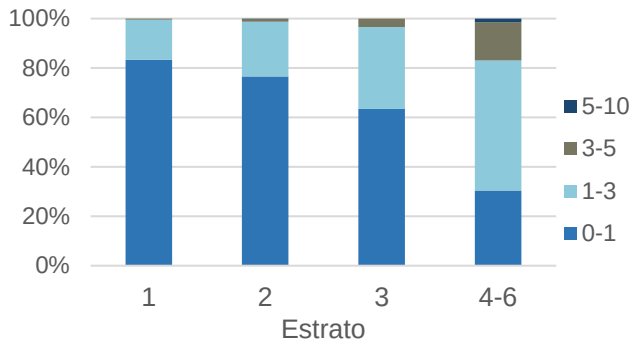
El área metropolitana de Cúcuta se caracteriza por albergar viviendas que se encuentran en su mayoría dentro de los estratos socioeconómicos más bajos (estratos 1 y 2) y seguido por el estrato medio (estrato 3) como se muestra en la Figura **5-296**. Como se puede observar la mayoría de los hogares encuestados se encuentran caracterizados como estrato bajo, es decir, en estrato 1 y 2 siendo más predominante el estrato 2 y que aproximadamente el 80% ganan entre 0 a 1 millones de pesos colombianos (menos que 1 salario mínimo) y el 20% entre 1 a 3 millones de pesos. En tercer lugar, se encuentran los hogares estrato 3 en donde las condiciones salariales empiezan a mejorar donde el 65% expresa ganar de 0 a 1 millones, 30% entre 1 a 3 millones y el 5% de 3 a 5 millones. Por último, los hogares estrato 4 o más que representan una pequeña proporción con respecto a los otros (5%), pero que más del 50% de la población perteneciente a estos estratos ganan entre 1 a 3 millones.

Figura 5-296. Hogares por estrato



Fuente: Elaboración propia, 2022

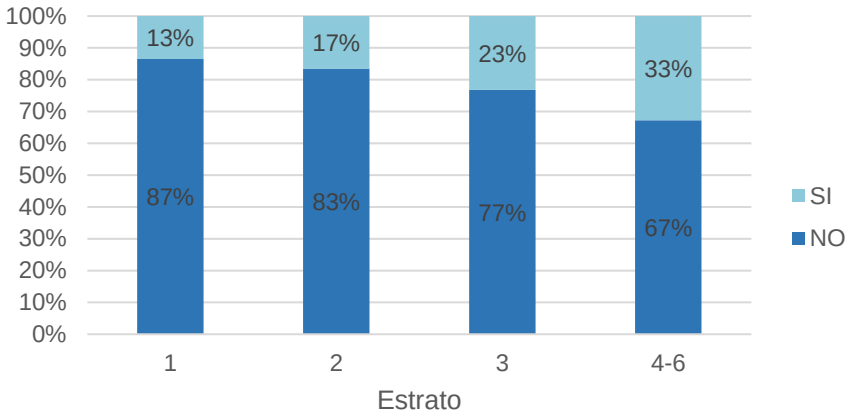
Figura 5-297. Ingresos en Millones ($ COP)



Fuente: Elaboración propia, 2022

Por lo tanto, el estrato socioeconómico y su rango salarial infiere directamente en muchas decisiones, como, por ejemplo: el deseo de compra y/o tendencia de vehículo, las rutas empleadas en los viajes y la preferencia de medio de transporte empleado, entre otras. El AMC muestra un gran potencial que en el cambio de elección modal y/o permanencia en el transporte público por tener en promedio el 78,5% de sus habitantes sin contar con un vehículo motorizado, por la extensión de su territorio municipal y el 95% son de estratos bajos, lo que favorece al considerar la implementación de un sistema de transporte económico, robusto, cómodo, ordenado, más rápido y sostenible con el medio ambiente para la realización de sus viajes al interior del AMC, en especial la gran conurbación constituida por Cúcuta, Los Patios y Villa del Rosario.

Figura 5-298. Tendencia de vehículo

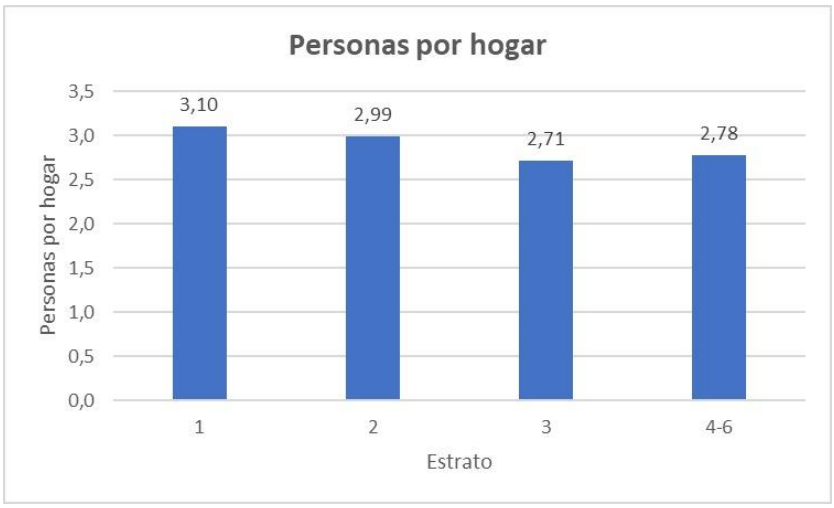


Fuente: Elaboración propia, 2022

5.13.1.2 Tamaño medio del hogar por estrato

El tamaño medio del hogar representa en promedio la cantidad de personas que integran el hogar. A continuación, se presenta el tamaño del hogar en promedio por cada estrato en el Área Metropolitana de Cúcuta para el año 2022.

Figura 5-299. Personas por hogar- Encuesta OD 2022



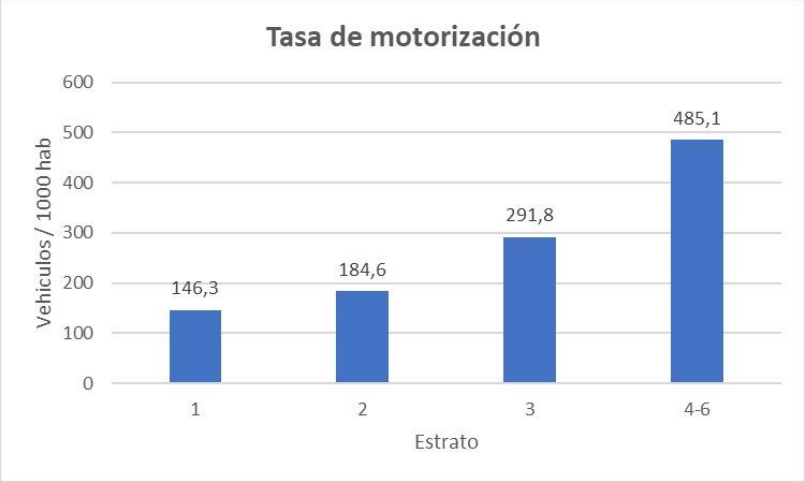
Fuente: Elaboración propia, 2022

En esta figura se puede observar que los estratos con más integrantes en el hogar son los estratos bajos, es decir, los estratos 1 y 2. Para el caso de el estrato 3 el tamaño del hogar es más pequeño en promedio pues cuenta con menos integrantes y por último los estratos 4 o más tienen en promedio un tamaño un poco mayor que los pertenecientes al estrato 3 pero menos que el 1 y 2.

5.13.1.3 Tasa de motorización

Con relación la cantidad de vehículos que transitan por las vías, representa genera la tasa de la cantidad de vehículos por cada 1000 habitantes para el AMC, encontrando que para estrato 1 aproximadamente 1 de cada 10 personas tienen un vehículo, mientras que para el estrato alto que corresponde al 4,5 y 6 se encuentra que aproximadamente que 1 de cada 2 habitantes de estos estratos tienen un vehículo. De esta manera, existe un favoritismo significativo en el uso del vehículo particular, situación que ya se presenta, que se traduce en que en la medida que las personas mejoran su condición de vida tienden a preferir movilizarse en medios menos sostenibles, generando de esta manera una creciente en las emisiones de gases de efecto invernadero, ruidos y accidentes (debido a la falta de cultura vial evidenciada).

Figura 5-300. Tasa de motorización por estrato



Fuente: Elaboración propia, 2022

5.13.1.4 Viajes por hogar

Una vez analizado el tamaño del hogar procedemos analizar la cantidad de viajes que son realizados en el hogar, este indicador permite conocer la cantidad promedio de viajes que se realizan en un día típico por hogar, segregados por estrato. Aquí se tiene en cuenta que un viaje es todo aquel desplazamiento realizado por una persona mayor de 5 años, que tenga una duración mayor o igual a 5 minutos desde un punto origen a un destino y que se realice mediante un medio de transporte motorizado o no motorizado.

En la siguiente grafica se puede apreciar que el estrato en donde más se realizan viajes se encuentran entre los estratos 3, 4, 5 y 6 en donde se realizan cerca de 4 viajes por hogar, de manera tal que se puede relacionar que el hecho que la familia promedio tenga por lo menos dos habitantes y que la tasa de viajes por persona sea 2 que estarían asociados en gran medida a viajes basados en el hogar, evidenciando la falta de movilidad en las personas. Adicionalmente se observa que para los viajes de estrato 1 y 2 realizan no más de 3 viajes.

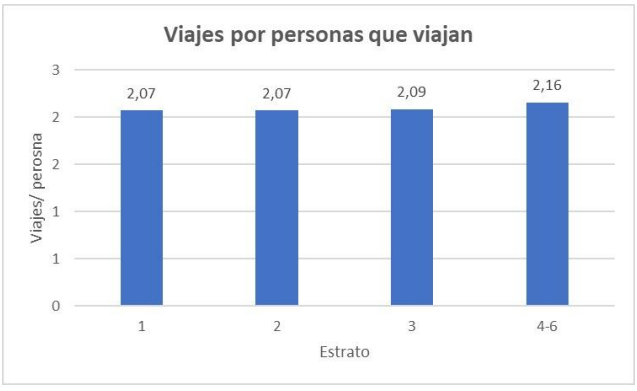
Figura 5-301. Promedio de viajes por hogar



Fuente: Elaboración propia, 2022.

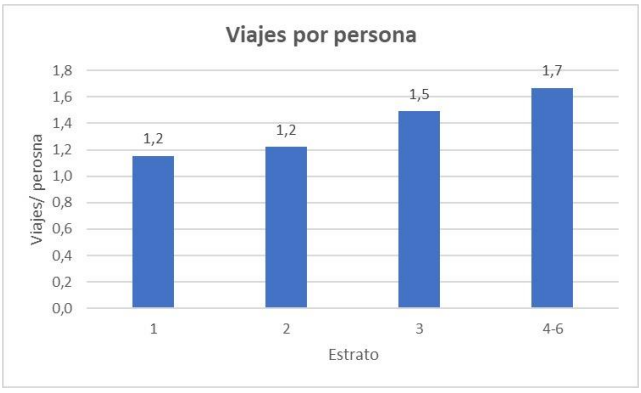
De manera complementaria, se logra caracterizar que las personas que viajan en el AMC esta cifra varían entre 2,07 a 2,16 viajes/ viajero, siendo esta la cifra mayor que se presenta en los estratos alto correspondiendo al 4 o más que son aquellas personas que más viajan, pero no presenta una variación significativa con respecto a los estratos bajos 1,2 y3, que no alcanza en un (1) viaje de diferencia. Ahora bien, a nivel desagregado de las personas que viajan en el hogar, en promedio las personas de estrato 1 y 2 tiene una tasa de 1,2; estrato 3 su cifra alcanza en promedio 1,5 y las personas de estrato alto en promedio llega a1,7 viajes por persona, tal como se presenta a continuación:

Figura 5-302. Viajes por viajero en el hogar



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura 5-303. Viajes por persona en el hogar

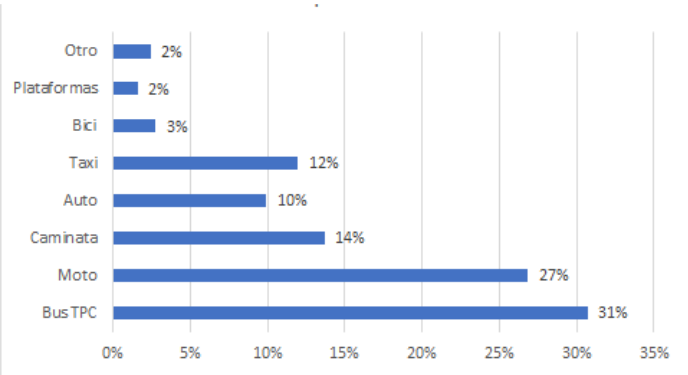


Fuente: Elaboración propia, 2022.

Sumado a lo anterior, se hace una comparación de la partición modal de los viajes encuestados encontrando que la variación en la manera en la que los habitantes del AMC realizan sus viajes no tiene diferencia porcentual mayor al 3% entre la HMD y a lo largo del día, tal como se puede apreciar

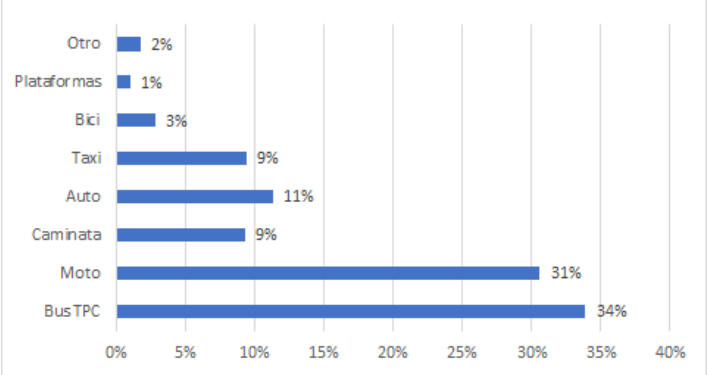
en las Figura 5-304 y Figura 5-305. Adicionalmente, se evidencia los grandes desafíos en términos de políticas públicos y de la implementación de sistema de transporte público e infraestructura peatonal y ciclista de calidad, debido a que tan solo el 46% de los viajes se realizan en modos sostenibles (a pie 14% y el 3% en Bicicleta), el 10% en vehículos compartidos (taxi y plataformas digitales) y el 42% en modos no sostenibles (automóvil y motocicleta) y el 2% en otros modos. De lo anterior, resalta la preferencia de movilizarse en motocicleta por el bajo costo y existencia de planes de financiamiento para su adquisición, la cual presenta participación similar a la del transporte público.

Figura 5-304. Participación modal a lo largo del día



Fuente: Elaboración propia, 2022.

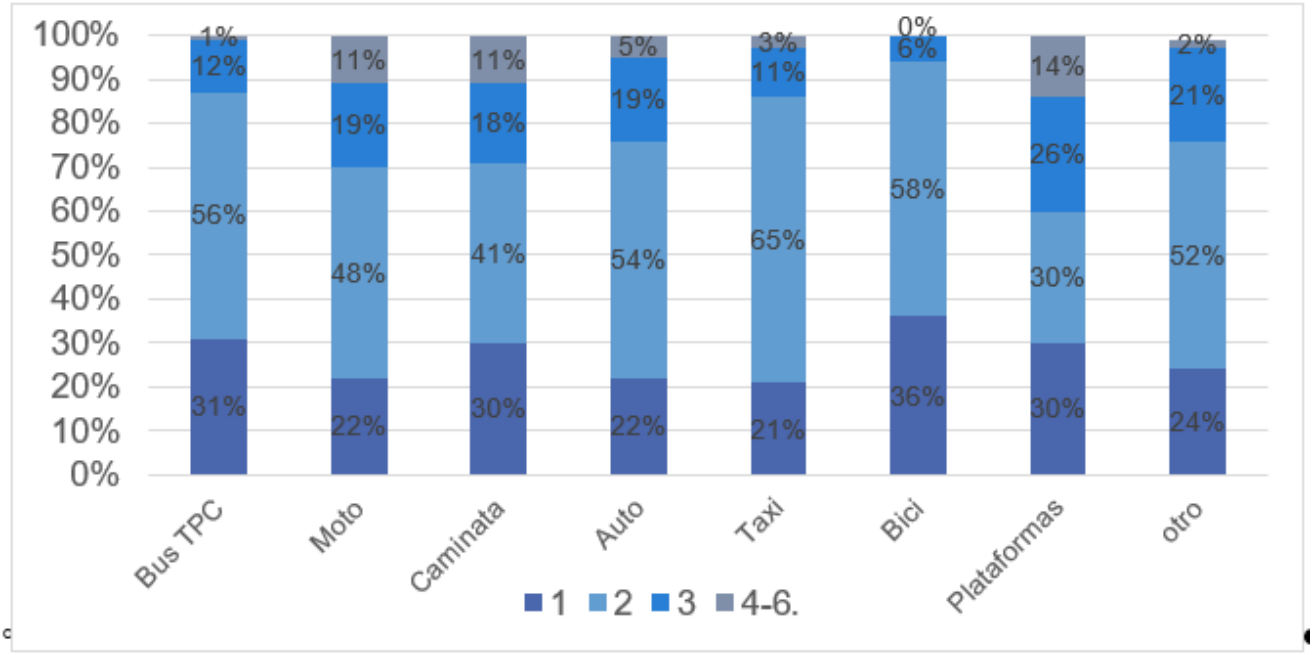
Figura 5-305. Participación modal en HMD



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Seguido realizamos el análisis de manera desagregada por estratos, para el caso de los viajes que se realizan a lo largo del día y HMD se obtiene que las personas de estratos 1, 2 y 3 por ser los estratos que caracterizan a la población del AMC, tienen mayor peso con respecto a los estratos altos. De esta manera, es de resaltar que para los estratos altos los modos sostenibles como bus de TPC y bicicleta, para los viajes a pie sus participaciones tienen mayor participación por ser un territorio de proximidad por la extensión en comparación con otras ciudades. Por otra parte, se observa el favoritismo e introducción que han tenido en las plataformas digitales por tener cifras de elección mayores al 14% independientemente de estrato socioeconómico, en donde es claro que estas al tener un bajo costo generan una desventaja con respecto al uso de transporte público colectivo y privado.

Figura 5-306. Partición modal por estrato en la HMD



Fuente: Elaboración propia, 2022.

La representatividad descrita anteriormente, deja al descubierto los problemas y desafíos que se tienen no solo por contar con un sistema de transporte público colectivo de baja calidad en términos oferta de flota, cobertura y comodidad como se presentó en el capítulo 5.3 y 5.4, y no contar con una infraestructura peatonal y ciclista adecuada para fomentar los modos activos expuesta en el capítulo 5.2. En estos problemas infieren considerablemente la percepción de los usuarios actuales y potenciales de este tipo de modos de transporte, en donde a través de las diferentes preguntas de la encuesta se encontró que para los viajes a pie (que afectan la etapa de caminata del transporte público): En términos de seguridad, el 88% temen verse involucrados en un accidente de tránsito en el momento de cruzar las calles por no contar con cruces seguros, falta de cultura ciudadana y vial; El 47% se sienten acosados o temen por sufrir un hurto y por lo tanto sus viajes a pie no son cómodos; Con relación a las preguntas que relacionan la accesibilidad: El 56% de las personas consideran que el ancho de los andenes no es suficiente; el 33% de las personas consideran que los andenes no se encuentran en buen estado; el 30% expresan que no se cuenta con buena iluminación y existen tramos incontinuos en los andes, y que estos serían aspectos por mejorar.

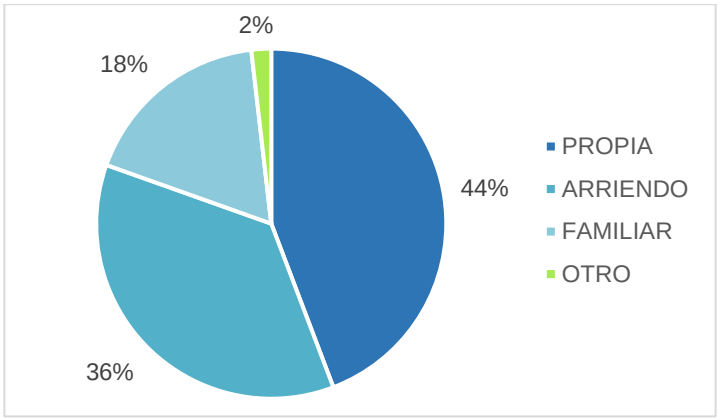
Por otro lado, la baja representatividad en los viajes en bicicleta radica por la falta de una red de ciclo infraestructura (16%), cultura ciclista y programas enfocados a fomentar su uso (28%) y seguridad operacional (accidentes de tránsito en un 7%) y ciudadana (hurto 11%).

5.13.1.5 Tipo de vivienda

Este indicador permite conocer mediante los resultados de la encuesta origen-desino información relacionada con las características generales de la vivienda. Una de estas características es si la vivienda en la que habita el hogar es propia, en arriendo, de tipo familiar u otro caso de manera que

si se conoce este tipo de información se puede tener una idea aproximada del entorno socioeconómico del hogar

Figura 5-307. Tipo de vivienda- Encuesta OD 2022

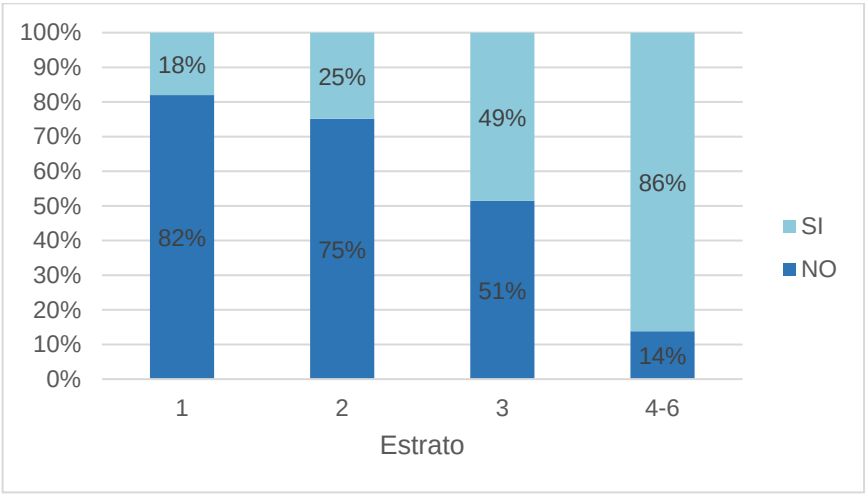


Fuente: Elaboración propia, 2022

En la anterior figura lo que se puede observar es que la mayor parte de los hogares encuestados que cuentan con vivienda propia, con una participación del 44%. Por otra parte, están los hogares que no cuentan con vivienda propia, es decir, que pagan un arriendo, habitan en una vivienda de tipo familiar u otro tipo de vivienda. Este indicador tiene una relación muy estrecha con el panorama socioeconómico del hogar, pues es fácil inferir que si los ingresos del hogar son bajos es posible que no tengan acceso a la adquisición de vivienda propia.

Dentro de este mismo módulo se indaga si la vivienda cuenta o no con estacionamiento o garaje como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5-308. Viviendas con estacionamiento por estrato.



Fuente: Elaboración propia, 2022

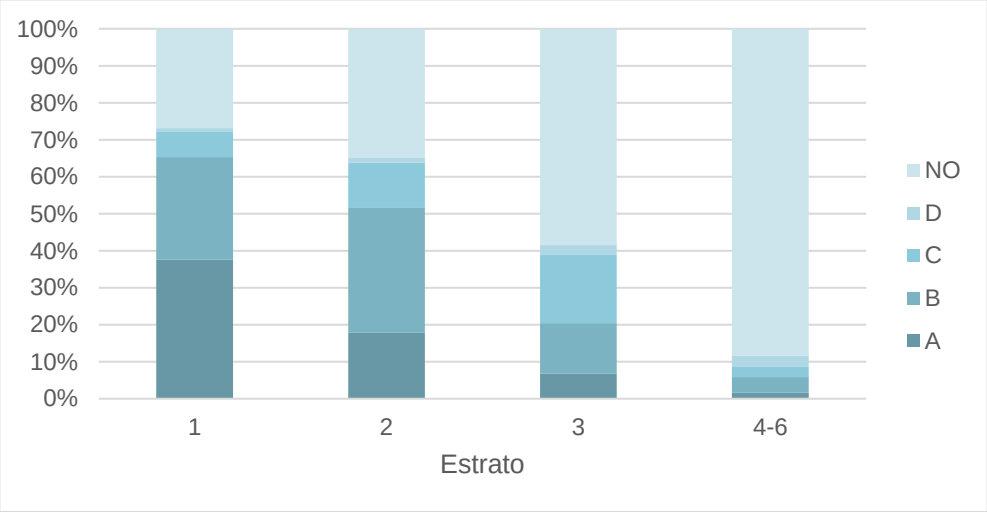
De la Figura 5-308 se puede identificar que más del 75% de las viviendas de estratos 1 y 2 no cuenta con estacionamiento, donde esta desproporción en la extensión de la vivienda o disponibilidad de

parqueo disminuye en los estratos medios y en especial en los altos del AMC, donde más del 80% cuentan con zonas de estacionamiento. De esta información se puede inferir que la mayoría de los hogares de estratos bajos y la mitad de los medios que cuentan con vehículo propio se ven en la obligación de pagar un arriendo para el estacionamiento de sus vehículos, o en su defecto acceden a dejar los vehículos estacionados en las vías al interior de los barrios generando de esta manera congestión y dificultades en la movilidad de estas zonas.

5.13.1.6 Pertenece al SISBEN

El SISBEN es un sistema del estado diseñado con la finalidad de identificar la población potencial beneficiaria de programas sociales del estado, permite caracterizar a la población de acuerdo a sus condiciones de vida e ingresos, es decir, que los hogares que pertenecen al SISBEN se consideran más vulnerables en el aspecto económico.

Figura 5-309. Familias que pertenecen al SISBEN por categoría y estrato- Encuesta OD 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

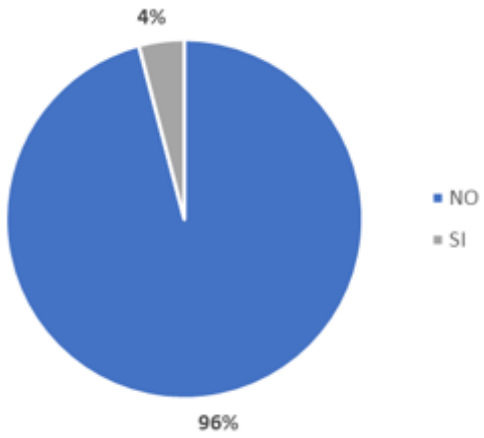
En la Figura 5-309 se puede identificar que más del 65% de los hogares de estrato 1 y 2 encuestados están incluidos en el SISBEN, en las categorías más vulnerables que corresponden a A y B, y en promedio el 9,5% en categoría C y solo el 1% en D. Como era de esperarse al mejorar sus condiciones de vida e ingresos menos familias de estratos medios y altos pueden pertenecer a este tipo de beneficios, observándose que en estrato 3 menos de la mitad de la población se encuentra suscrita a este programa y que pertenecen a las categorías B y C. Finalmente, menos del 12% de los estratos altos cuentan con SISBEN, que particularmente se le suele llamar "*La pobreza oculta*" donde personas que viven en estratos altos no cuentan con la solvencia económica necesaria para suplir sus necesidades básicas, que va relacionado con pérdida de negocios y/o otros factores desconocidos a ciencia cierta dejan sin dinero y solo cuentan con sus viviendas.

Complementariamente, se encontró que dentro las viviendas que fueron encuestas de manera aleatoria, el 92% de eran de nacionalidad colombiana y el 8% venezolana.

5.13.1.7 Condición de discapacidad

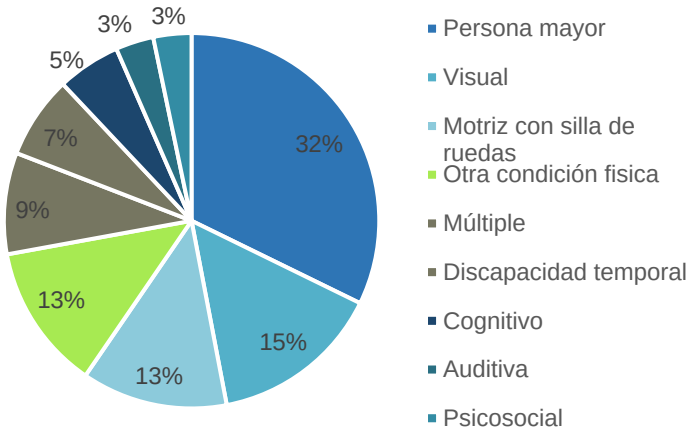
Es importante identificar la población que cuenta con alguna condición de discapacidad, entendiéndose por discapacidad cualquier tipo de limitación de sus facultades ya sean físicas o de otro tipo que dificulten su participación plena y efectiva en la sociedad, con el fin de planear tanto el espacio público como los sistemas de transporte bajo términos de equidad y justicia de manera que se facilite el acceso a personas con alguna condición de minusvalía física. Es necesario darle la debida importancia a esta población, pues son personas que históricamente se encuentran vulnerables cuando el entorno urbano presenta barreras físicas que les impide interactuar con autonomía.

Figura 5-310 Encuestados con condición de discapacidad



Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 5-311. Tipo de condición de discapacidad



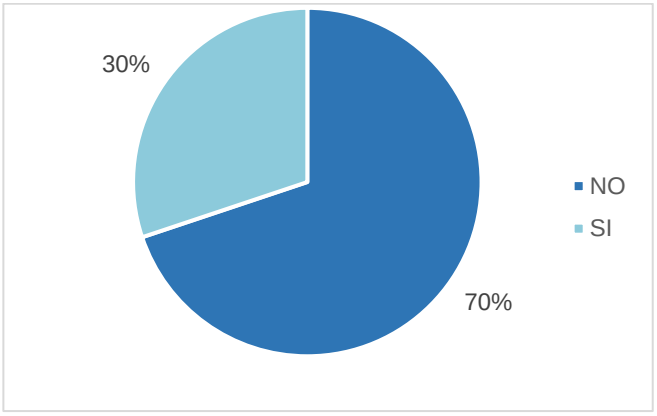
Fuente: Elaboración propia, 2022.

De la Figura 5-310 se puede identificar que el 4% de la población encuestada cuenta con algún tipo de discapacidad. Dentro de este tipo de condiciones de discapacidad declarada o movilidad reducida, se identificó que el ser persona mayor, es uno de los retos que dificultan la movilidad en mayor medida (32%). Esto indica cómo el ser persona mayor se traduce en retos muy similares a la población con discapacidad, lo que a su vez un espacio urbano que no responde a las necesidades se traduce en espacios que limitan su autonomía, y que pueden incidir en propensión a siniestralidad vial.

Superior a 13% de las personas con discapacidad encuestadas presentan discapacidad de tipo Visual, Motriz con silla de ruedas y otra discapacidad de tipo física diferente a la silla de ruedas, , el 9% presentan múltiples condiciones de discapacidad, el 7% indican tener una discapacidad temporal por algún tipo de accidente o intervención quirúrgica, y finalmente, menos del 5% expresan tener una discapacidad cognitiva, auditiva o Psicosocial. Cabe resaltar que las principales discapacidades son normalmente las que tienen más barreras de autonomía de movilidad en la ciudad debido a barreras físicas.

Adicionalmente se encuentra que para casi un tercio de las personas encuestadas que tienen alguna condición de discapacidad o de movilidad reducida no realizan viajes típicos dentro de la AMC.

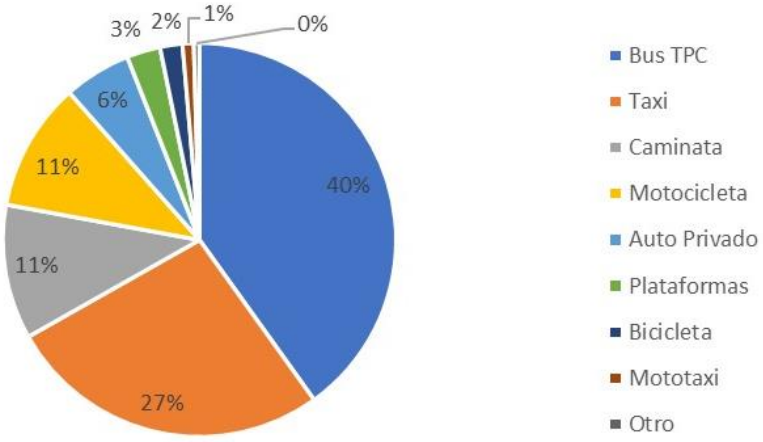
Figura 5-312. Personas en condición de discapacidad que realizan viajes



Fuente: Elaboración propia, 2022.

De esta manera, es importante analizar el comportamiento de las personas que presentan algún tipo de discapacidad, tal que en la Figura 5-312 se presenta este detalle y se aprecia que este grupo poblacional realiza sus viajes en su mayor parte en el servicio de transporte público, a pesar de que este no cuenta con todas las características de ser un modo amigable con todos sus usuarios y que excluyen principalmente a quienes utilizan sillas de ruedas y tienen discapacidad visual, obligándolos a optar por otros medios de transporte. El 40% de los viajes se realizan en bus. El 27% de los viajes se realizan en transporte público individual como lo es el taxi, el cual es considerablemente superior que para la población encuestada general (5%). Esto puede estar asociado también a la posibilidad de acceder a vehículos particulares que respondan a sus necesidades. Finalmente, vale la pena destacar que el 93% de la población con algún tipo de discapacidad hace sus viajes en la hora de máxima demanda, por lo que resulta pertinente pensar en condiciones óptimas y en un transporte más amigable para este tipo de usuarios.

Figura 5-313 Partición modal de viajes de personas con discapacidad

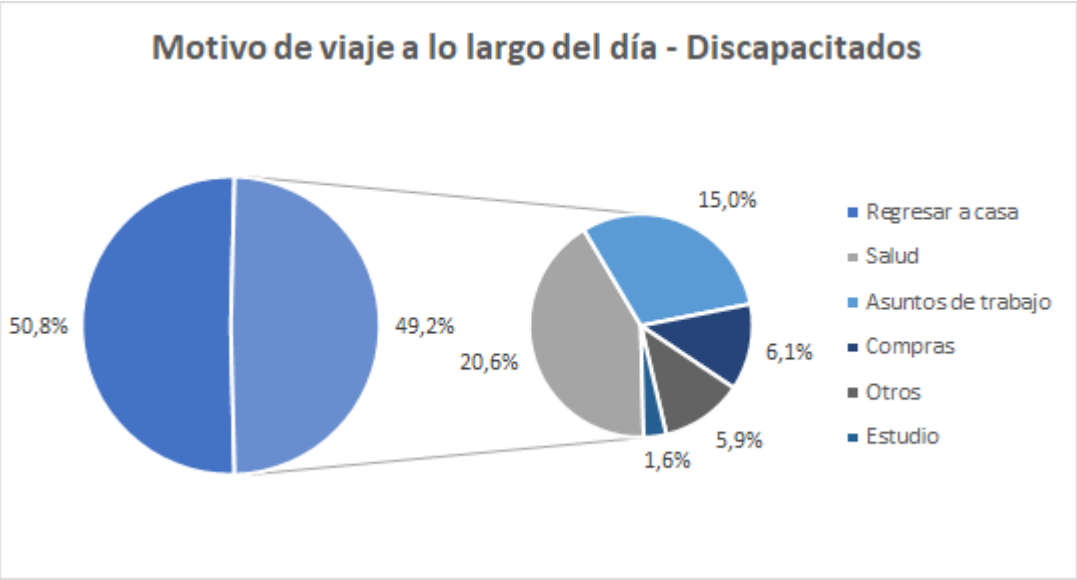


Fuente: Elaboración propia, 2022.

Por otra parte, el segundo motivo de viaje (el principal es regresar a casa) por las cuales las personas se movilizan en la zona metropolitana, es debido a asuntos de trabajo y estudio con un 21% y 15% respectivamente; con respecto a los motivos de viaje como salud, compras y otros su participación

es inferior al 6%. Los porcentajes de motivos son iguales a la distribución realizada por motivos de viajes de la totalidad de quienes se mueven en el AMC.

Figura 5-314. Motivos de viaje a lo largo del día – Personas con discapacidad



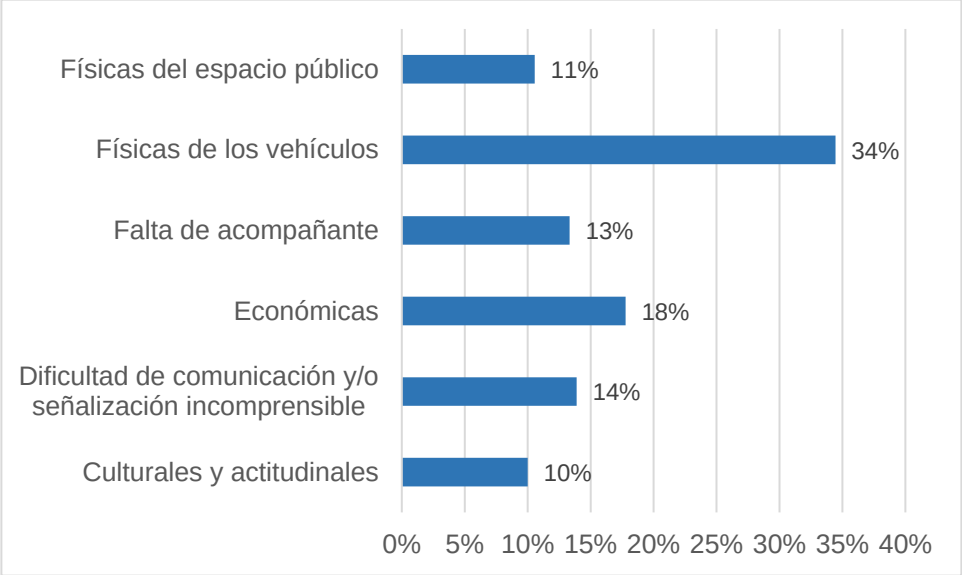
Fuente: Elaboración propia, 2022.

De la figura anterior, se evidencia que a pesar de las condiciones de discapacidad que pueda tener una persona del AMC, es una población altamente activa en las actividades cotidianas que es una de las características que tienen los metropolitanos, no obstante, es de vital importancia considerar en mejorarles las condiciones de sus viajes para que sean cómodos, atractivos y la percepción inequidad y exclusión social que ellos perciben sean mitigadas a índices principalmente en transporte público por ser declarado el modo de transporte que al 89% más se le dificulta acceder y a los viajes a pie con un 6%, mostrando así que ellos se enfrentan a un entorno urbano agresivo con ellos. El 4% debido a sus condiciones de discapacidad se le dificulta acceder a un vehículo particular (2% auto particular y 2% taxi). Adicionalmente, en términos del servicio prestado por el transporte público colectivo e individual su accesibilidad se dificultaba no sólo por las barreras físicas del espacio público y del vehículo, sino que también se encuentran barreras culturales como el hecho que en ocasiones los conductores no les paraban.

De acuerdo con lo anterior, se consideró de gran valor para ser consideradas dentro de los procesos de planeación y priorización de obras de infraestructura para la región metropolitana conocer acerca de las barreras que su ciudadanos y ciudadanas expresan que influyen para poder acceder a su medio de transporte encontrando que las barreras físicas de los vehículos son las más representativas (34%); seguido por las condiciones económicas (18%) que está asociado al dificultarse poder tener y/o mantener un empleo estable y de buenas condiciones salariales para suplir sus necesidades básicas y de enfermedad o condición física, o por el hecho que requieren de adaptaciones que implican mayores costos; el 14% encuentra que existen barreras de comunicación para poder moverse, lo que puede incluir el tener información correspondiente a acceder a transporte público (tanto colectivo como individual) para personas con discapacidad visual o de difícil comprensión para personas con discapacidad cognitiva; el 13% de las personas expresan necesitar un acompañante que los ayude a movilizarse, lo cual también puede afectar en cuanto a las barreras económicas ya que se deben movilizar dos personas, no sólo una. Por último, se encuentran las barreras asociadas

al espacio público y culturales y actitudinales. Aun siendo las de menor puntuación tal que no eran las principales barreras, las barreras asociadas a las físicas del espacio público y cultural se encuentra que 1 de cada 10 personas con discapacidad la encuentran como la barrera principal, por lo que es importante considerarlas.

Figura 5-315. Barreras que impactan la accesibilidad

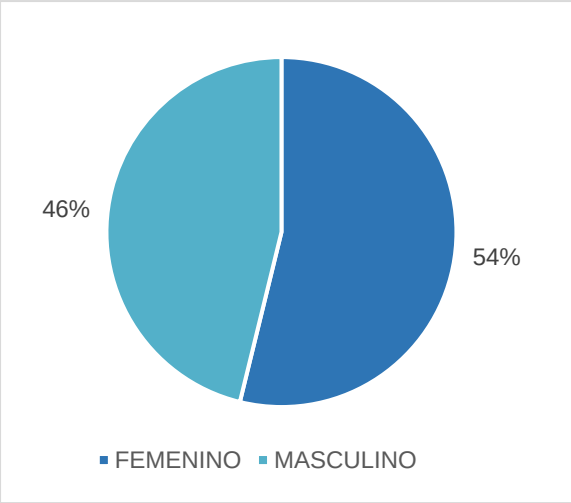


Al evaluar todas aquellas barreras que impiden al AMC poder brindarles a las personas niveles de accesibilidad universal y dar cumplimiento para contar con ciudades y comunidades sostenibles, una población con salud y bienestar y darle fin a la pobreza, temas que hacen parte de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible adaptados para Colombia para el 2030.

5.13.1.8 Análisis por género

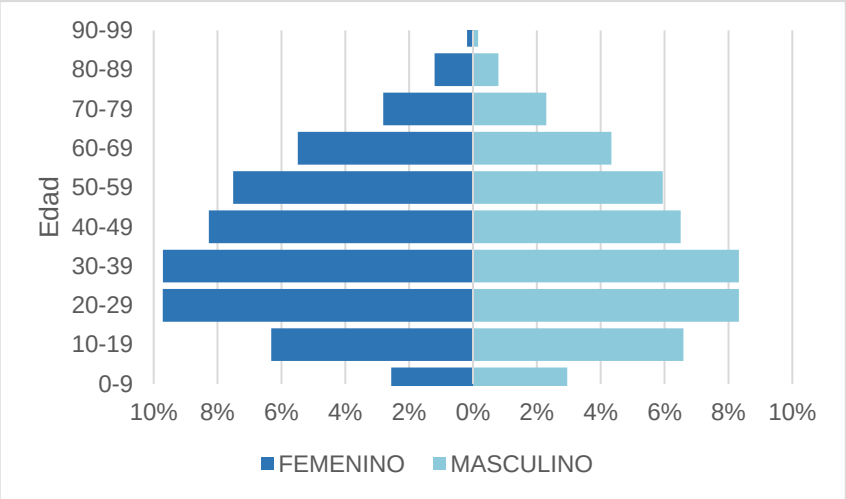
De las personas encuestadas, el 54% se identifican bajo el género femenino y el 46% se identifican bajo el género masculino (ver Figura **5-316**. Encuestados según género). Una persona se identificó bajo la opción “otro” en cuanto a género, por lo cual, en el presente análisis, sólo se mostrarán los resultados de femenino y masculino. En cuanto a la distribución etaria se encuentra que la mayor cantidad de encuestados se hayan entre los 20 y 40 años, donde únicamente encontramos más hombres que contestaron la encuesta para quienes son menores de 20 años (ver Figura **5-317**. Pirámide población de encuestados).

Figura 5-316. Encuestados según género



Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 5-317. Pirámide población de encuestados

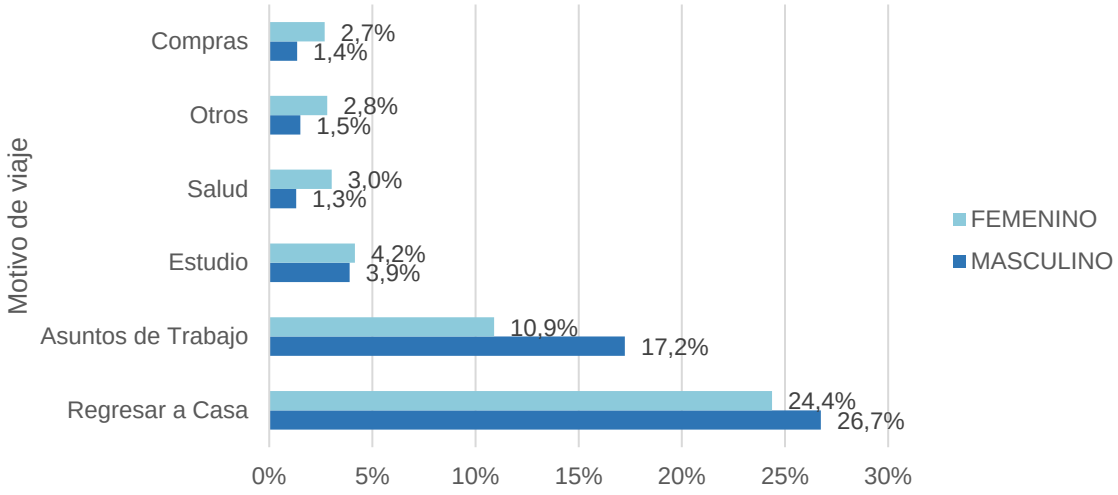


Fuente: Elaboración propia, 2022.

Con respecto a los motivos de viaje, se encuentra que los viajes asociados a trabajo son considerablemente superiores para hombres que, para mujeres, donde el 17,2% de los viajes realizados en el AMC son realizados por hombres por asuntos de trabajo, mientras que sólo el 10,9% corresponde a las mujeres con este mismo motivo. Asociado a la movilidad de cuidado y las cargas de género en economía de cuidado que son atribuidas cultural e históricamente a las mujeres, se encuentra que justamente quienes se identifican bajo género femenino son quienes en su mayoría realizan estos viajes. El motivo de viaje más equitativo es el relacionado con estudio donde el 52% de estos viajes son generados por personas de género femenino, y 48% por personas de género masculino. Con una diferencia dentro de motivo de viaje superior o igual a 30% se encuentra los motivos asociados a compras, otros y salud, en donde quienes se identifican bajo género femenino generan estos viajes principalmente. El motivo más predominante (después de regresar a casa) es el

de asuntos de trabajo (28,1% de los viajes están asociados a este motivo), donde se encuentra que son realizados en mayor medida por hombres (61%).

Figura 5-318. Motivos de viaje por género.



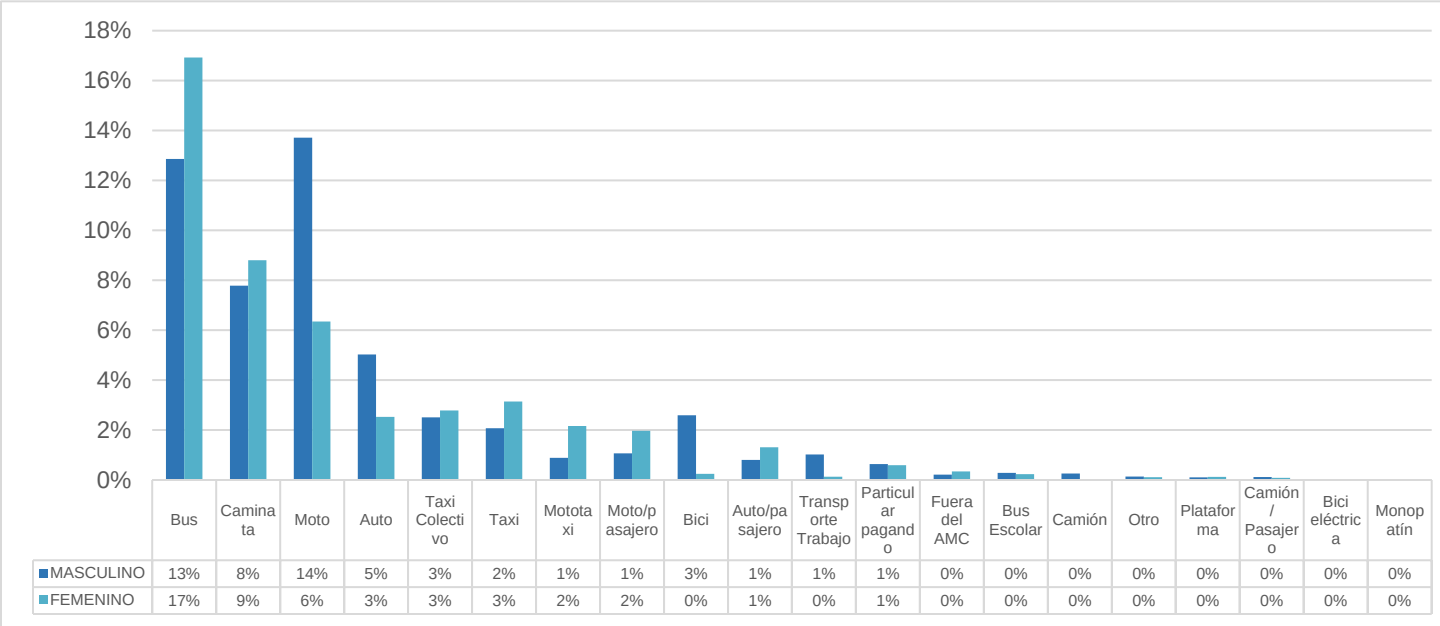
Fuente: Elaboración propia, 2022.

En cuanto a los modos de viaje también se encontraron diferencias importantes por género (ver. Figura 5-319). Se encuentra que los modos asociados al transporte público, tanto colectivo como individual, principalmente son utilizados por personas de género femenino. De las personas usuarias de bus, el 57% son mujeres; en cuanto a taxi 60% son mujeres; sobre mototaxi el 67% son mujeres. Cabe resaltar que el modo más utilizado por mujeres es el bus (17%), mientras que para hombres el principal modo es como conductores de moto (14%).

De esta manera, al analizar los modos que corresponden a vehículos particulares se observa que los conductores son principalmente hombres, con diferencias superiores a 25% en los modos de auto (63% para hombres, 38% para mujeres), moto (70% son hombres, 30% mujeres), y bicicletas (91% son hombres, 9% mujeres). Como pasajeras, el género principal es el femenino.

Con respecto a los modos utilizados se plantean como retos aumentar en la equidad asociada a la conducción de vehículos particulares, pero también el considerar como, siendo las principales usuarias de transporte público, el enfoque de género se debe plantear de manera consistente en la elaboración de proyectos de transporte público.

Figura 5-319. Modo de viaje por género.



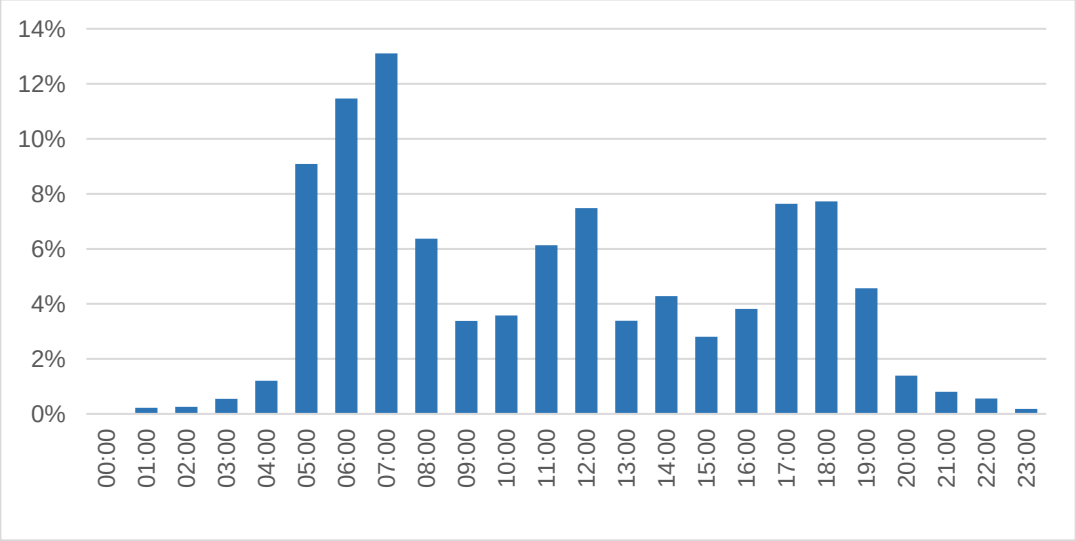
	Bus	Caminata	Moto	Auto	Taxi Colectivo	Taxi	Mototaxi	Moto/pasajero	Bici	Auto/pasajero	Transporte Trabajo	Particular pagando	Fuera del AMC	Bus Escolar	Camión	Otro	Plataforma	Camión / Pasajero	Bici eléctrica	Monopatín
MASCULINO	13%	8%	14%	5%	3%	2%	1%	1%	3%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
FEMENINO	17%	9%	6%	3%	3%	3%	2%	2%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

5.13.1.9 Perfil horario

Este perfil permite observar los picos de demanda que se presentan a lo largo del día y de esta manera tener claridad de las horas donde se debe proveer mayor oferta de transporte con el fin de satisfacer dicha demanda que correspondería a los periodos de máxima demanda en comparación a los periodos valle, en la Figura 5-320 se puede apreciar que el comportamiento que se presentan en el AMC a lo largo de un día, este es comportamiento obtenido se articula con otros estudios realizados como lo son el de frecuencia y ocupación visual – FOV y los aforos. Dentro de las dinámicas de movilidad se observa presentan 3 picos de alta realización de viajes, el primero de ellos se da entre las 6:45 a.m. a 7:45 a.m. que corresponde a la Hora de Máxima Demanda y se asocia principalmente con el inicio de la jornada laboral o de estudio, el segundo periodo se presenta hacia el medio día por el periodo de almuerzo que debido a la extensión del territorio muchos regresan a la casa y finalmente, al culminar las tarde entre 5:30 p.m. a 6:30 p.m.

Figura 5-320. Perfil horario



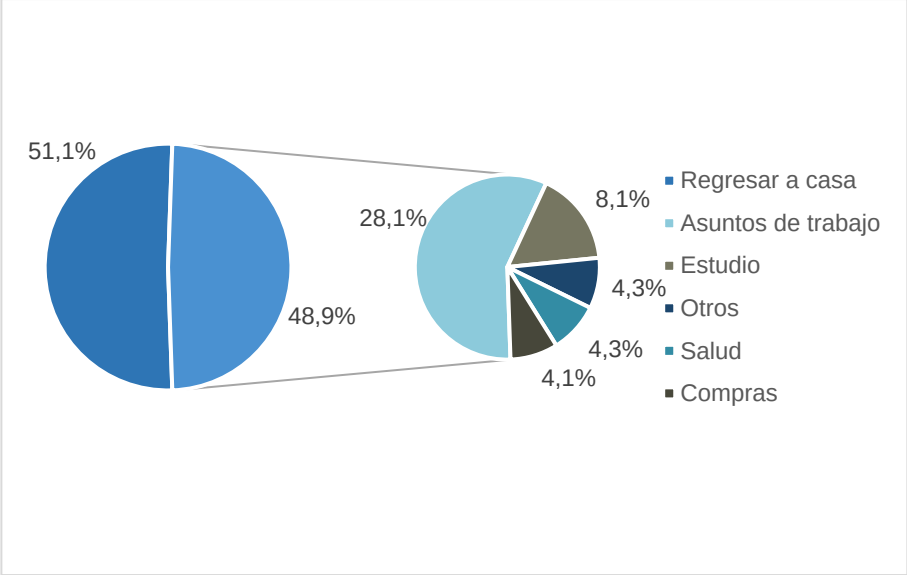
Fuente: Elaboración propia, 2022.

5.13.1.10 Motivo de los viajes

Este indicador permite conocer cuál es el motivo por el cual una persona toma la decisión realizar un desplazamiento generando un viaje, además, con base a este indicador se pueden interpretar los patrones de viajes principalmente el destino del viajero.

En la Figura 5-321 se puede apreciar el motivo principal de viaje a lo largo del día y dado el que el instrumento de captura de información fueron encuestas basadas en el hogar el motivo principal debe ser regresar a casa tal y como se muestra, pues este motivo tiene una participación superior al 50%, seguido se encuentra el motivo trabajo y estudio los cuales suman un 36%, en este caso para el resto del día el motivo salud u otros tienen menor participación a lo largo del día.

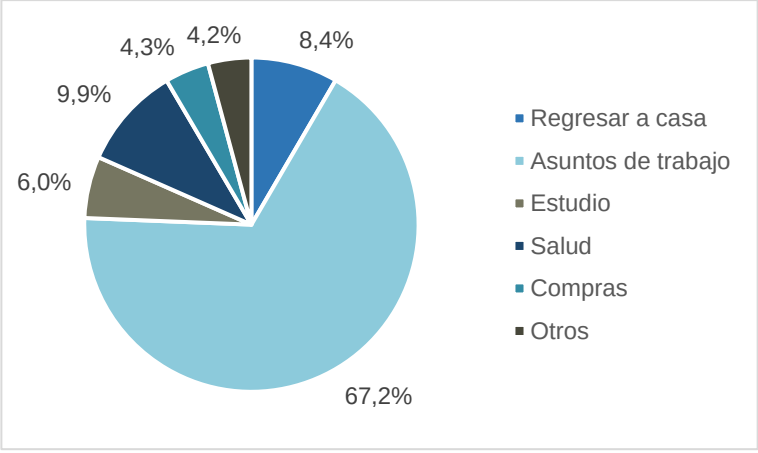
Figura 5-321. Motivo de viaje en el día



Fuente: Elaboración propia, 2022

En la Figura 5-322 se evidencia que el motivo principal de viaje obtenido de los encuestados corresponde a trabajo cuya participación es casi del 67,2% abarcando más de la mitad de los viajes encuestados, adicionalmente es importante resaltar que el motivo salud es el siguiente motivo con mayor participación incluso que el motivo estudio, sumado que en la HMD es un horario clave para las entidades prestadoras de servicios de salud realizar tomas de exámenes de laboratorio en horas de la mañana, en general antes de las 9:00 a.m., adicionalmente, pues se puede decir que dada la situación de salubridad que se vivía en el país y en el mundo los viajes con motivo estudio se redujeron significativamente al implementarse la educación virtual.

Figura 5-322. Motivo de viajes en la HMD

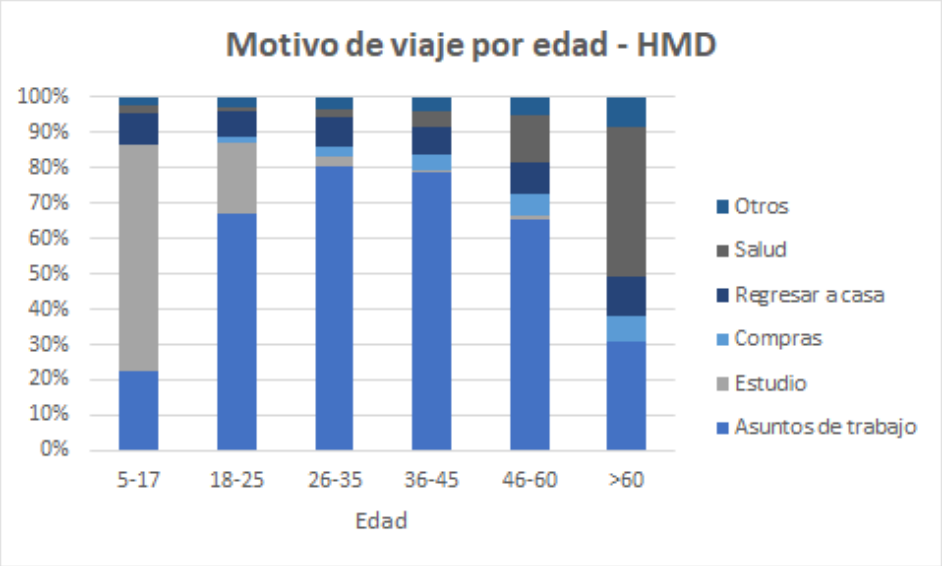


Fuente: Elaboración propia, 2022.

Complementario al análisis anterior en la Figura 5-323 se presenta un desglose por grupo etario y el motivo de viaje en la hora de máxima demanda – HMD, donde se puede apreciar que en esta parte del país hay población menor de edad que trabaja y de acuerdo a la información recopilada hay un

porcentaje el grupo poblacional con esta característica tiene una participación cerca al 30%. Asimismo, se puede apreciar que el grupo poblacional con mayor porcentaje de participación con motivo principal de estudio corresponde a niños entre los 5 y 17 años (64%); en la población entre 18 a 60 años el motivo de viaje predominante son los asuntos de trabajo por considerarse la población activa y sus familias o necesidades personales dependen de sus ingresos salariales y tan solo el 20% estudia entre 18 a 25 años. Adicionalmente, puede aprecias que a medida que aumenta el rango de edad los motivos relacionados con la salud empiezan a tener mayor participación, siendo este el el 50% de los motivos de viaje de las personas mayores de 60años.

Figura 5-323. Motivos de viaje por edad en la HMD

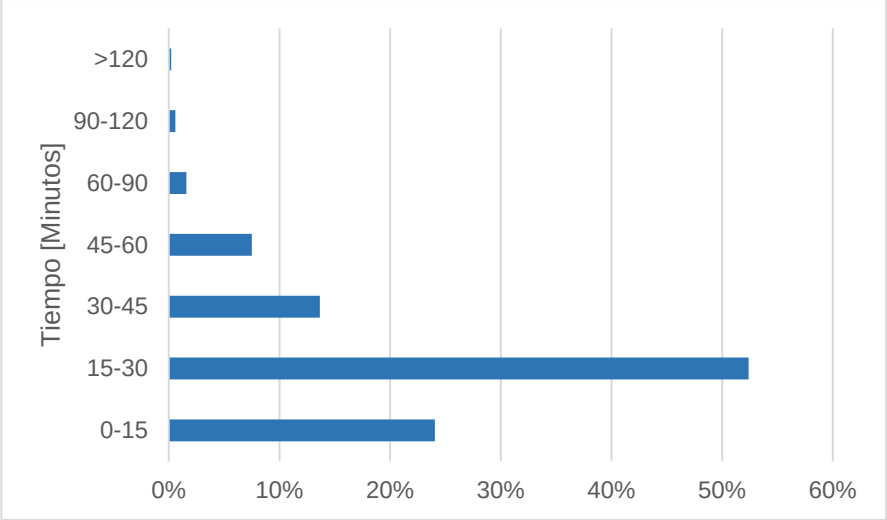


Fuente: Elaboración propia, 2022.

5.13.1.11 Tiempo de viaje

Es importante caracterizar el tiempo de viaje de los encuestados en donde se realizó una agrupación de a 15 minutos y superando la hora y media se agrupo en mayor proporción, se obtuvo que el tiempo promedio de viaje con una participación casi del 75% corresponden a 30 minutos o menos, de manera que se puede decir que gran parte de los viajes encuestados se realiza dentro de la ciudad de San José de Cúcuta, Los Patios y Villa del Rosario, incluso al realizar la consulta del tiempo de viaje en vehículo privado de municipios como el Zulia al centro comercial Ventura Plaza se obtiene un tiempo de viaje aproximado de 35 minutos a una velocidad promedio de 30km/h pues solo hay 17km de distancia entre estos dos puntos de referencia. Bajo esta premisa se puede decir que las distancias en Cúcuta son cortas y es por esta razón que el tiempo promedio de viaje en su mayor parte es menor a 30 minutos.

Figura 5-324. Tiempo de viaje en vehículo en la HMD

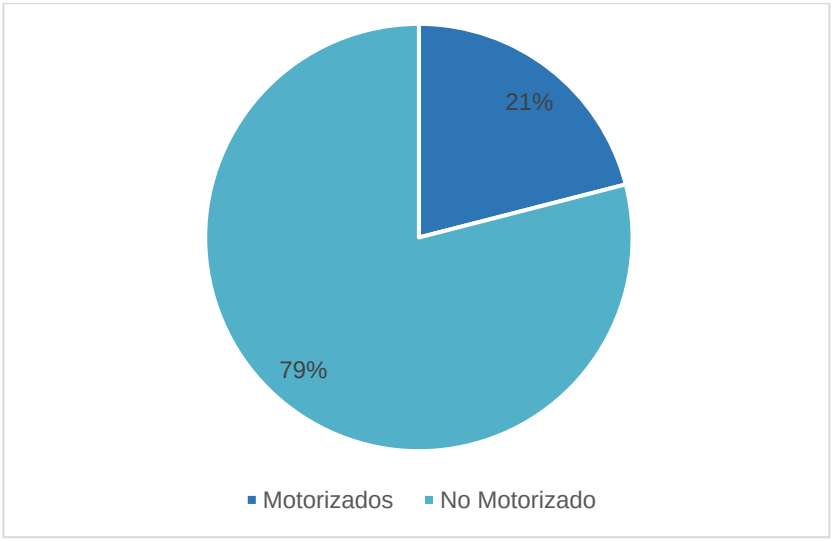


Fuente: Elaboración propia, 2022.

5.13.1.12 Modo de transporte

En el caso del análisis por modo de transporte se hace una primera segregación de los viajes que se realizan en modos motorizados y no motorizados como lo son bicicleta y a pie en donde se observa una participación del 79% y el 21% respectivamente, tal como se presentaba en capítulos anteriores.

Figura 5-325. Modo de transporte usado



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Dicho lo anterior se hace una comparación con los viajes realizados por modo de transporte del Área metropolitana de Cúcuta realizada en 2008 en donde se puede apreciar en la Figura 5-326 que el porcentaje de participación de modos no motorizados respecto a esta encuesta ha aumentado en aproximadamente un 8% en 14 años y por el contrario los modos no motorizados han perdido participación en casi un 7% lo que ratifica que no se tiene una visión de movilidad sostenible, sin

embargo, la falta de crecimiento de viajes no motorizados también se encuentra relacionado con la ausencia de medidas de gestión y de infraestructura en el AMC.

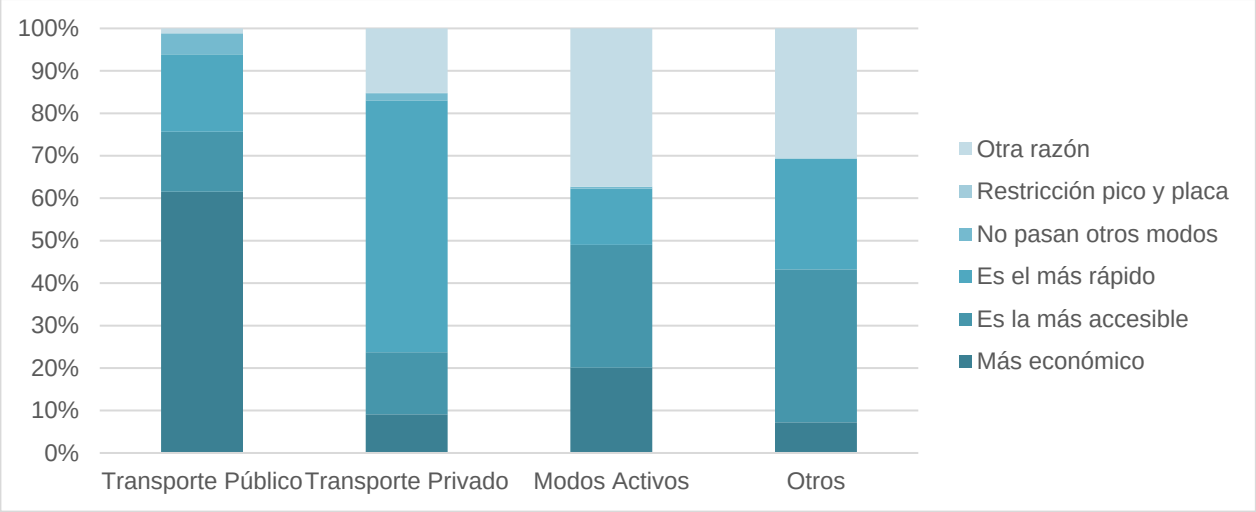
Figura 5-326 Viajes según modo de transporte - AMC

MODO DE TRANSPORTE	No. DE VIAJES	PARTICIPACIÓN / TOTAL	PARTICIPACIÓN / MOTORIZADO	PARTICIPACIÓN / NO MOTORIZADO
TPC (Bus, Buseta, Colectivo)	434.245	40,4%	56,3%	---
Taxi	21.463	2,0%	2,8%	---
Taxi Colectivo	8.178	0,8%	1,1%	---
Particular Colectivo	12.949	1,2%	1,7%	---
Vehiculo Particular	125.082	11,6%	16,2%	---
Moto	115.972	10,8%	15,0%	---
Bicicleta	42.611	4,0%	---	13,9%
A Pie	262.919	24,4%	---	86,1%
Especial	43.920	4,1%	5,7%	---
Interurbano	7.063	0,7%	0,9%	---
Otro	1.766	0,2%	0,2%	---
Totales	**1.076.168**	**100,0%**	**71,6%**	**28,4%**

Fuente: Encuesta de movilidad del AMC, 2008

Complementario al análisis realizado por modo de transporte se realiza una caracterización en donde se pregunta qué los hace preferir y/o usar cierto modo respecto a otro, en donde se puede apreciar en la Figura 5-327 que, para el caso del auto privado, mototaxi y las plataformas los usuarios hacen uso de este por ser uno de los modos más rápidos. En el caso del bus de transporte público se observa que su uso está directamente relacionado con el costo del servicio pues como se mencionó anteriormente más del 50% de la población encuestada dice tener ingresos inferiores a 1SMMLV lo limita el uso de otros modos de transporte, cuando se observa la opción de mayor accesibilidad se puede apreciar que en casos como la caminata y la bicicleta toman mayor fuerza, esto a razón de que son modos que no dependen de nada para poder ser usados, es decir, no depende de paso como lo son casos de taxis y buses o incluso de ingresos como lo son el taxi, sin embargo, se evidencia que en el caso del transporte público la accesibilidad se reduce y esto va ligado a lo que se describió previamente y es que estos modos no son amigables con todo tipo de usuarios.

Figura 5-327. Caracterización de los viajes

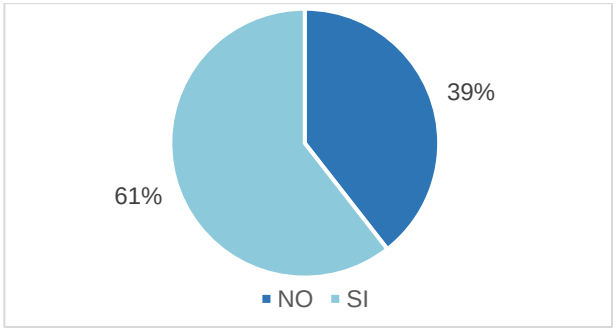


Fuente: Elaboración propia, 2022.

5.13.1.13 Modo de inmovilidad

Como otro aspecto relevante para el estudio de la movilidad, es conocer la proporción de personas que viajan por medio de la encuesta aleatoria que se realiza a un tamaño de muestra de la población de zona de estudio, encontrando que existen una proporción significativa que no realiza viajes que alcanza el 39%. Con relación a las personas que si realizan viajes (61%) se obtuvo que la mitad de esa población no realiza viajes todos los días, sino que lo hacen 1 o 3 días a la semana que puede estar asociado con motivos de teletrabajo, tipo de contrato y/o obligaciones de las personas y por la desmotivación de viajar generada por factores externos, que se han venido detallando.

Figura 5-328.Personas que viajan



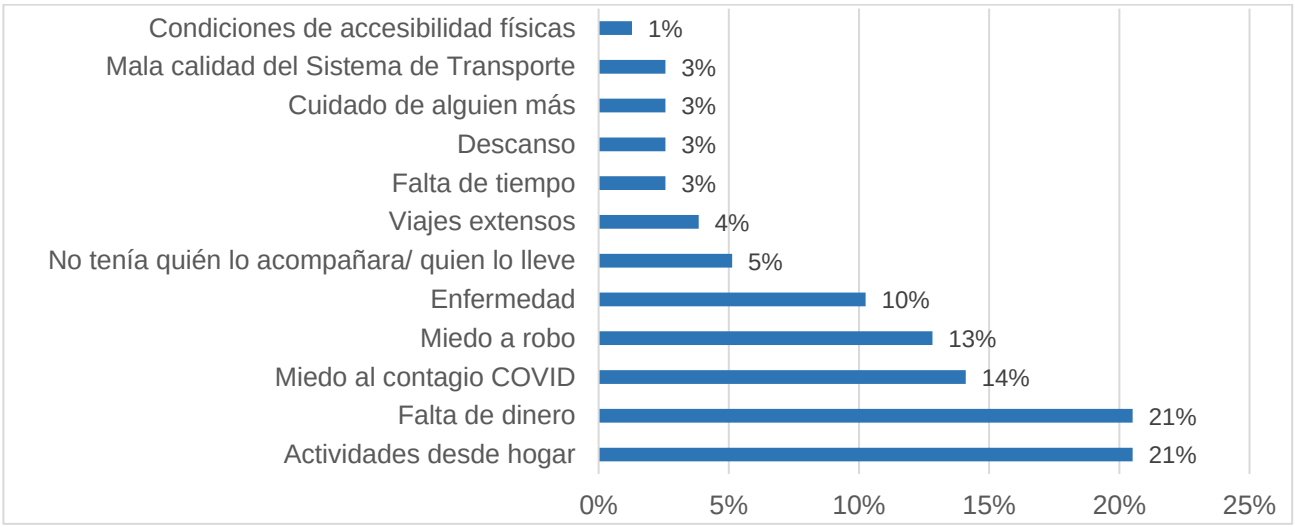
Fuente: Elaboración propia, 2022.

De esta desmotivación por factores externos físico o perceptivos se logró conocer que el 29% de las personas han dejado de realizar por lo menos un (1) viaje, situación que se asocia con las problemáticas expuestas por las personas con condición de discapacidad que en gran medida también impactan al usuario típico[26]. Las principales razones por las cuales no realizan viajes o han dejado de realizar son: que realizan sus actividades desde casa y por falta de dinero con mayor representatividad y de igual peso (21%), seguido por que el miedo al contagio de la COVID-19 aún

[26] Usuario típico: persona de mediana edad que realiza un viaje pendular

tiene gran incidencia o presentar algún tipo de enfermedad. Otra de las razones es de carácter perceptivos por miedo al hurto (13%), tener un sistema de transporte de mala calidad (3%) y tener viajes son extensos (4%). La inaccesibilidad en entorno urbano y en los medios de transporte generan barreras físicas que evitan la solvencia propia de al menos el 5% de la población.

Figura 5-329. Razones por las que ha dejado de viajar



Fuente: Elaboración propia, 2022.

6 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

6.1 ACTORES SOCIALES

La movilidad cumple un rol social que por tanto no puede desligarse de los seres humanos como individuos y como grupos, sus posturas, relacionamiento, poder y vulnerabilidades históricas. Es por esto que ante el planteamiento del Plan de Movilidad Sostenible y Segura para el Área Metropolitana de Cúcuta y la estructuración de su Transporte Público, se requiere contemplar quienes la conforman y quienes se ven impactados de manera negativa o positiva ante el mantener o cambiar el estado actual de la movilidad.

6.1.1 Proceso para la caracterización de actores clave

El primer paso fue la categorización de la tipología de actores que se iban a manejar tal que en las siguientes etapas se desarrollara una identificación que tuviera en cuenta todos los tipos de personas y grupos a quienes se consideraba estratégico contemplar a lo largo del desarrollo de la actual formulación. De esta manera las categorías generadas fueron: actores institucionales, actores viales; territoriales del AMC; poblaciones diferenciales y de género; gremios; y academia y expertos.

En cuanto a los actores institucionales es de especial consideración en este proyecto el comprender que, aun ante la existencia del Área Metropolitana de Cúcuta, se identificó que se debía trabajar con las diferentes alcaldías que conforman el AMC, al igual que a nivel departamental, debido a que algunas de las alcaldías no tienen en su organigrama figuras que permitan el trabajo articulado de actores interesados en temáticas específicas, pero de interés, como lo son los temas de género. De esta manera, dentro de los actores institucionales se identificaron actores a nivel de alcaldías, pero también de gobernación de Norte de Santander.

Acerca de los actores viales, se identificaron grupos a partir de los principales roles dentro de la vía. De esta manera se buscó identificar a agremiaciones de transporte público colectivo, transporte público individual, transporte de carga, ciclistas, peatones, motociclistas y transporte informal. De manera complementaria, se creó la categoría de gremios, quienes pueden ser aliados estratégicos en el desarrollo de diversas propuestas, sea por ser puntos de atracción de viaje (puntos de trabajo), por ocupación de espacio público para sus labores, o por ser quienes lideran la ejecución de la logística de la AMC.

Por otro lado, encontramos la identificación de actores territoriales y de poblaciones diferenciales y de género. Estas dos categorías permiten comprender características de la movilidad desde su contexto específico. En el territorial encontramos a quienes representan a cada uno de los municipios (Zulia, Los Patios, Cúcuta, Puerto Santander, Villa del Rosario, San Cayetano), los cuales se identificó que su rol no sólo se debe concebir dentro de la formulación de este proyecto, sino que deben ser contemplados para la ejecución del mismo. Por parte de las poblaciones diferenciales y de género, debido a las diferencias que presentan en el desarrollo de su movilidad, se identificó como estratégico el trabajo en diferentes momentos con personas con discapacidad, personas mayores, mujeres, niños y niñas.

Por último, y considerando su rol en tener discusiones actualizadas sobre los diferentes retos, entre ellos los de movilidad, y también considerando el plazo del PMSS que debe contemplar que nuevas generaciones se apropien del Plan, el actor de academia permitió tener estas discusiones.

6.1.2 Mapeo de actores

Cabe resaltar que aun cuando se realizó un proceso juicioso de identificación de actores, este es un proceso dinámico que en diferentes momentos es posible que se requiera de la actualización de los mismos, esto debido a un nuevo interés en el tema por parte de dicho actor, o que debido a eventos específicos que aún no han sucedido, modifican sus relaciones o niveles de poder y de visibilidad. Es así como el mapeo mostrado en este aparte corresponde a lo identificado y caracterizado al momento de realizar el diagnóstico, y por tanto en caso de utilizarse en el futuro, puede servir de base, pero siempre debe reevaluarse si las circunstancias han cambiado estos roles.

En cuanto a la identificación de actores se llevó a cabo el directorio de actores que se encuentra en el Anexo D-1 a partir de las categorías enunciadas en el capítulo 6.1.1. El directorio se fue actualizando también a partir de espacios participativos como lo fueron los talleres de diagnóstico con poblaciones específicas y la encuesta de percepción.

Tras la identificación de los actores, el siguiente paso consistió en evaluar, a partir de los conocimientos de este tipo de grupos, el nivel de relacionamiento con la administración, identificación de ser actores con impactos diferenciales, el nivel de poder y de interés. Para el nivel de relacionamiento con la administración, este es un dato importante en el momento de establecer el tipo de comunicación que se requiere para poder llegar a dicho actor, pero este no afecta el nivel de poder, ni el nivel de interés. La identificación de ser actores con impactos diferenciales no afecta el nivel de

poder ni el nivel de interés de los mismos, pero si permite identificar un esfuerzo particular por parte del proyecto para acercarse a los mismos, tal que este se mencionará en el apartado de nivel de participación.

Para el nivel de poder, se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

- **Nivel territorial** en donde se establecía si su alcance como actor era a nivel zonal, local, o si se encontraba a nivel departamental o nacional.
- **Nivel de legitimidad:** Reconocimiento que tienen los actores por parte de sus pares o por la ciudadanía, producto de su experiencia, fiabilidad, confianza, etc. Este se evalúa como alto, medio o bajo.
- **Nivel de incidencia:** Capacidad de lograr acciones de transformación a través de procesos que tengan impacto en la comunidad y en los procesos administrativos. Este se evalúa como alto, medio o bajo.
- **Nivel de influencia:** Capacidad de orientación de acciones a otros actores. Este se evalúa como alto, medio o bajo.
- **Nivel de Representatividad:** Nivel en que otras personas sienten que el actor está en la capacidad de hablar por ellos y ellas. Este se evalúa como alto, medio o bajo.

En cuanto al nivel de interés del proyecto, este se desagrega en dos componentes. El primero asociado al nivel de interés que se evalúa como bajo, medio o alto. El segundo se contempla como grado de aceptabilidad, que se evalúa como positivo, neutral o negativo.

Tras identificar el nivel de poder y el nivel de interés del proyecto, se genera la siguiente caracterización en cuanto a la necesidad de relacionamiento directo con dicho actor que se traduce en una escala de color (mapeo de calor) que se representa en la Figura 6-1, donde el color lila corresponde a baja, azul a media y verde a alta importancia.

Figura 6-1 Mapeo de calor de actores

		Nivel de Poder		
		Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)
Nivel de Interés	Bajo (1)	1	2	3
	Medio (2)	2	4	6
	Alto (3)	3	6	9

Fuente: Elaboración propia

Adicional al color, en la matriz binomial en la columna de mapeo de calor, se agrega el grado de aceptabilidad del actor hacia el proyecto, tal que permita a quien utilice la herramienta identificar si el relacionamiento se está dando con un aliado, con alguien que se desea fortalecer los lazos o si es alguien con quien se debe dialogar para llegar a acuerdos que conviertan su postura negativa a una positiva.

A continuación, se muestran cada uno de los actores con su nivel resultado del mapeo donde se muestra su nivel de importancia para el desarrollo de la formulación y elaboración del Plan Maestro de Movilidad y la estructuración del Sistema de Transporte Público del Área Metropolitana de Cúcuta.

6.1.2.1 Nivel de importancia alta, aceptación positiva

Estos actores son identificados como aliados estratégicos. Su nivel de importancia es alto, pero desde este momento ya se establecen con una aceptación generalmente positiva al desarrollo del proyecto. Estos son:

- **Actores institucionales:**
  - Gobernación
  - AMC
  - Alcaldías
  - Secretaría Privada - Norte de Santander
  - Secretaría General
  - Secretaría de prensa y comunicaciones
  - Secretaría de Tránsito y Transporte - Norte de Santander
  - Secretaría de Gobierno - Norte de Santander
  - Secretaría de Infraestructura - Norte de Santander
  - Secretaría de Seguridad Ciudadana - Norte de Santander
  - Secretaría de Tránsito y Transporte - Cúcuta
  - Secretaría de Infraestructura - Cúcuta
  - Departamento Administrativo de Planeación- Cúcuta
  - Secretaría Privada - Cúcuta
  - CORPONOR
  - Ministerio de Transporte
- **Actores viales:**
  - Agremiaciones de ciclistas

- **Poblaciones diferenciales y de género:**
    - Personas con discapacidad
    - Sector comunitario de género / Mujeres
    - Personas mayores
- **Gremios:**
    - Alianza Regional Logística Norte de Santander

6.1.2.2 Nivel de importancia alta, aceptación neutra

Estos actores son identificados como actores que debemos consolidar como aliados debido a su nivel de importancia. En el momento no se pueden contar como aliados debido a su postura. Para los actores particulares de este proyecto se encontró que, aunque tienen un alto interés en el proyecto, debido a que se han realizado intentos anteriores la confianza en que este se convierta en realidad es baja, y por tanto su postura aún no se ha convertido en positiva. Son actores con los que se debe trabajar de la mano en diferentes etapas para afianzar su confianza y mantener un diálogo continuo. Estos son:

- **Actores viales:**
    - Agremiaciones de Transporte público individual
    - Sector de transporte público colectivo

6.1.2.3 Nivel de importancia media, aceptación positiva

Estos actores tienen una importancia menor que los otros y tienen una aceptación positiva del proyecto. En algunos de los casos esto implica que tienen un rol estratégico en puntos específicos o información específica. Son aliados que pueden llegar a ser de utilidad en el desarrollo del proyecto. Estos son:

- **Actores institucionales:**
    - Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres
    - Secretaría de Hacienda
    - Secretaría de Tesoro
    - Secretaría Equidad de Género - Norte de Santander
    - Secretaría de Valorización y Plusvalía
    - Secretaría de Seguridad Ciudadana - Cúcuta
    - Policía Nacional
    - Unión Temporal Proyecto Vial Los Patios
    - Niños, niñas y adolescentes
- **Gremios**
    - Sector privado

6.1.2.4 Nivel de importancia media, aceptación neutra

Al igual que el grupo pasado, son actores que pueden ser estratégicos en puntos específicos del desarrollo del proyecto, pero que en el momento no tienen una postura hacia el proyecto. Para estos grupos es importante que al acercarse a ellos se presente la información del proyecto de manera clara y se establezcan canales para responder dudas que puedan surgir tal de que estos puedan convertirse en potenciales aliados. Estos son:

- **Actores institucionales:**
  - Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres
- **Actores viales**
  - Agremiaciones de transporte informal
- **Territoriales del Área Metropolitana**
  - Juntas de Acción Comunal
- **Gremios**
  - Parques Industriales (Zona industrial, Parque Boconó, Parque de Oriente, Moresa)
  - Fundación Conexión Región
  - Medios de comunicación

6.1.2.5 Nivel de importancia baja, aceptación positiva

Estos actores se han identificado dentro del grupo institucional, donde su rol es más transversal ya que no está ligado con su misionalidad, pero que están abiertos a apoyar en lo que se requiera. Estos son:

- **Actores institucionales:**
  - Secretaría Equidad de Género - Cúcuta
  - Departamento Administrativo de Bienestar Social - Cúcuta
  - Secretaría Desarrollo Social – Cúcuta
- **Gremios**
  - Carboexpo
  - Alianza Regional Logística

6.1.2.6 Nivel de importancia baja, aceptación neutra

Estos actores no tienen una postura definida ante el proyecto, pero su nivel de importancia se ha identificado como bajo. Cabe resaltar que a pesar de haber sido identificados como de importancia baja, el hecho de haber sido identificados de manera diferencial como grupo, se identifica que debe ser considerado en la estrategia de participación, así sea dentro del nivel más básico (informar).

- **Actores institucionales:**
  - Secretaría de Educación
  - Secretaría Postconflicto y Cultura de Paz - Norte de Santander
  - Oficina de caracterización socioeconómica SISBEN
  - Secretaría de Posconflicto y Cultura de Paz – Cúcuta

- **Actores Viales**
  - Sector de empresas de transporte de pasajeros especiales
  - Agremiaciones de transporte de carga
  - Agremiaciones de peatones
  - Agremiaciones de motociclistas
- **Gremios**
  - Expocarbonor
  - Zona Franca de Cúcuta
  - IDOM
- **Academia y expertos**
  - Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS)

6.1.2.7 Opositores

No se encontraron opositores directos al desarrollo del actual proyecto al momento del diagnóstico. El seguimiento a los comentarios del PAC aunque han mostrado individuos específicos que han presentado comentarios negativos, se ha identificado que su inconformidad no está relacionada directamente con el proyecto actual.

6.1.3 Actores y su nivel de participación

Una vez establecido la matriz binomial, también se puede obtener el nivel de participación recomendado para cada uno de estos, donde se realiza a partir de los diferentes niveles obtenidos, y debido al componente de enfoque diferencial y de género al igual que la importancia de actores viales, se dio un puntaje adicional a quienes representaran a estos actores. En cuanto a los niveles de participación se establecieron los siguientes, basados en el espectro de participación del International Association of Public Participation (IAP2)[27]: informar, consultar, involucrar y colaborar. A continuación, se desarrollan cada uno de estos niveles, sus actores y las estrategias planteadas para su participación. No se toman los actores institucionales debido a que las estrategias para los mismos se dan en articulación de los actores que se encuentran en el nivel colaborar.

6.1.3.1 Informar

El objetivo principal es dar información objetiva y balanceada al público sobre el proyecto. Se plantea que el nivel informar, como base de todos los que continúan, es la base de la comunicación con las personas habitantes del AMC. En la etapa de diagnóstico se recopiló información por medio de encuesta de percepción y encuesta origen destino de manera general. Como actor específico a quien se debe informar se encontró al siguiente actor:

- **Gremios**
  - Zona Franca de Cúcuta

[27] International Association of Public Participation Canada (2018). *Public Participation Spectrum*. Obtenido de https://iap2canada.ca/foundations el 3 de marzo de 2022.

6.1.3.2 Consultar

El objetivo es tener retroalimentación de las decisiones, alternativas o análisis. En este nivel se consideran las preocupaciones, necesidades y oportunidades a partir de dicha retroalimentación.

Los actores de este nivel de participación son:

- **Actores viales:**
  - Sector de empresas de transporte de pasajeros especiales
  - Agremiaciones de transporte de carga
  - Agremiaciones de peatones
  - Agremiaciones de motociclistas
  - Agremiaciones de transporte informal
- **Actores Territoriales del AMC**
  - Juntas de Acción Comunal
- **Poblaciones diferenciales y de género**
  - Niños, niñas y adolescentes
- **Gremios**
  - Expocarbonor
  - Carboexpo
  - Alianza Regional Logística
  - Fundación Conexión Región
  - IDOM
  - Comerciantes locales
  - Medios de comunicación
  - Parques Industriales (Zona industrial, Parque Boconó, Parque de Oriente, Moresa)
- **Academia y expertos**:
  - Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS)

En la etapa de diagnóstico se reconoció como clave el trabajo específico con niños, niñas y adolescentes para profundizar esta mirada particular de los mismos en cuanto a la movilidad, por lo que se realizó un taller específico tanto para la obtención de información diagnóstica diferenciada cómo lo referente a visión.

Para la totalidad de los actores se estableció que debían trabajarse en la etapa de construcción de la visión mediante mediciones análogas o talleres específicos.

6.1.3.3 Involucrar

El objetivo es trabajar directamente con estos actores a través del proyecto para asegurarse que sus preocupaciones, necesidades y oportunidades sean entendidas y consideradas dentro de la propuesta realizada.

Los actores de este nivel de participación son:

- **Actores viales:**
  - Agremiaciones de transporte público individual
  - Sector de transporte público colectivo
  - Agremiaciones de ciclistas
- **Poblacionales y de género:**
  - Personas con discapacidad
  - Sector comunitario de género / Mujeres
  - Personas mayores
- **Gremios**
  - Alianza Regional Logística Norte de Santander

Para estas poblaciones se estableció que, para cumplir con el objetivo de participación de este nivel, se requería una comprensión más a fondo de estos actores por lo que se desarrollaron mesas diagnósticas participativas diferenciales con cada uno de estos grupos. Cada taller se realizó enfocándose en características específicas de los mismos, tal que, aunque se compartieran algunas preguntas, otras fueran específicas para dicho espacio. También se diseñó a partir de sus necesidades previamente identificadas, como lo fue para el grupo de discapacidad el cual requirió en su diseño: que respondiera a las diferentes habilidades de quienes asistían, el acompañamiento de una persona interprete de señas, el desarrollo desde un espacio físico para poder responder a las necesidades que se presentaran de manera más eficiente y que la comunicación pudiera fluir también de manera más eficiente y un espacio accesible.

En estos espacios se aprovechó para también desarrollar el espacio asociado a discutir la visión. A su vez se mantendrán informados a sus participantes a lo largo del desarrollo del proyecto en momentos hito, y la información recopilada permitirá que, durante la construcción de la propuesta, las necesidades y oportunidades encontradas con estos grupos sean entendidas y consideradas.

En el Anexo D-1 podrán encontrar las fichas de caracterización de estos actores de manera específica.

6.1.3.4 Colaborar

El objetivo de este nivel es trabajar con dichos actores como iguales donde se trabajará en cada aspecto de las decisiones y desarrollo de alternativos y la identificación de las soluciones que se identifiquen como prioritarias. Para la formulación del PMSS y la estructuración del STP este nivel de participación se identificó únicamente para los actores institucionales quienes liderarán la implementación.

6.1.4 Comunicación, divulgación y acompañamiento social

Como parte de la estrategia de participación ciudadana y divulgación comunitaria, se han incluido canales efectivos de comunicación entre el consultor, la comunidad y demás actores relacionados con el desarrollo y ejecución del proyecto, de manera que haya un relacionamiento fluido. Se han generado insumos que brindan información oportuna y pertinente para la formulación y elaboración

del Plan de Movilidad Sostenible y Segura y la estructuración del Sistema de Transporte Público del AMC, los cuales continuarán en todas las etapas del mismo.

Por un lado, el diseño e implementación tanto de la estrategia de comunicación multidireccional, participativa, como de la divulgación y del Punto de Atención a la Comunidad (PAC), se hicieron en articulación con el Área Metropolitana de Cúcuta, con el fin de tener un alcance significativo en cada uno de los municipios. Este servicio le facilita a la comunidad acercarse y obtener información sobre el proyecto se ha realizado a través de los canales de comunicación y redes sociales del AMC.

El Anexo D-2 Revisión comunicaciones y PAC reúne los siguientes entregables solicitados en el PGSR, considerados como la estrategia principal del Punto de Atención a la Ciudadanía (PAC):

- Registro de medios de comunicación y redes sociales con sus PQRS.
- Registro de las piezas de divulgación entregadas.
- Logo que identifica el proyecto.

Por otro lado, la estrategia de participación ciudadana se planteó a partir de las características de los actores hallados en la Matriz binomial, mapeo de actores y niveles de participación (Anexo D-1). Esta considera diversas metodologías que responden al nivel de participación seleccionado para cada grupo, la etapa en la que se busca el espacio de participación y las características del grupo. Las metodologías contempladas se describen en el Anexo D-3 Metodologías Cualitativas. Los actores que han participado se describen en el apartado anterior.

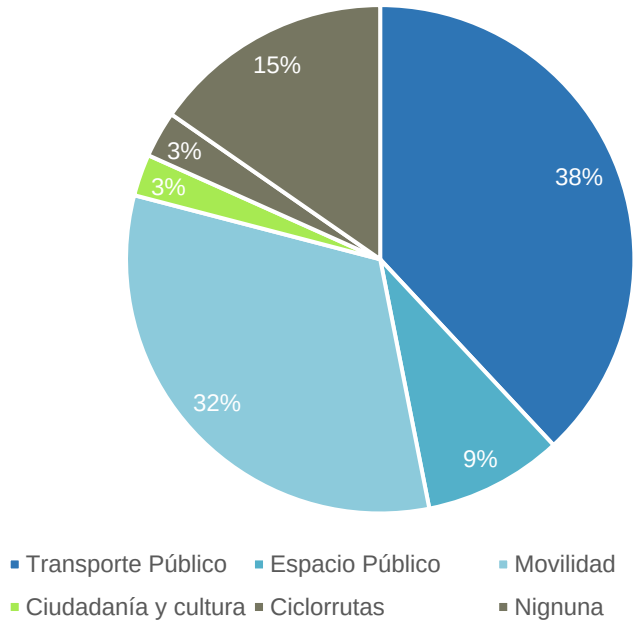
6.2 DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE MOVILIDAD DE ACUERDO CON LA PERCEPCIÓN DE LA CIUDADANÍA

El análisis del estado actual de la movilidad del Área Metropolitana de Cúcuta se desarrolla a partir de la recolección de información primaria como la Encuesta de Percepción y los encuentros de construcción colectiva con diferentes actores de la movilidad en el marco del Plan de Movilidad Sostenible y Segura del AMC. Con relación a la situación actual de los municipios del AMC, específicamente en lo que respecta a las fortalezas y debilidades de la movilidad, los asistentes a los encuentros de construcción colectiva expresaron sus opiniones (Anexo D-4 Talleres de diagnóstico). Asimismo, en la encuesta de percepción, se pedía que identificaran 3 fortalezas y 3 debilidades de la movilidad del AMC. Esta se encuentra en el Anexo D-3 Metodologías cualitativas. El análisis de la información recolectada será presentado a continuación.

6.2.1 Fortalezas de la movilidad en el AMC

El presente análisis se describen las fortalezas o aspectos positivos de la movilidad encontrados por la población del AMC, las temáticas en las cuales más fortalezas se expusieron fueron: Transporte Público (38%) y Movilidad (32%) como temas principales, seguido de Espacio Público y Vías (9%), Ciudadanía y Cultura (3%) y Ciclorrutas (3%). Por otro lado, se encontró que el 15% de la población que participó, no encontró fortalezas en la movilidad del AMC.

Figura 6-2 Fortalezas de la movilidad en el AMC



Fuente: Elaboración propia

6.2.1.1 Transporte público

El aspecto que la ciudadanía señala como mayor fortaleza del transporte público son las rutas. Señalan que hay variedad de rutas para la mayor parte del Área Metropolitana de Cúcuta, pasan con frecuencia, son rutas cortas y asimismo el tiempo de traslado es mínimo (trayectos de primera y última milla); hay facilidad de encontrar busetas a altas horas de la noche en algunos sectores y tienen una amplia cobertura, porque llegan a diferentes zonas de la ciudad con recorridos largos, pero también tienen conexión intermunicipal que llega a toda el área metropolitana. Asimismo, algunas personas consideran que hay seguridad en las rutas que utilizan.

El segundo aspecto por resaltar sobre el transporte público son los buses por su amplia oferta y disponibilidad de parque automotor, tanto de taxis, como de transporte público colectivo. Esto se relaciona con que hay una alta demanda de pasajeros y ésta suele ser cubierta por el TPC. También, reconocen que el precio del transporte es económico, sobre todo comparado con otras zonas del país.

En relación con el servicio, algunas personas afirman que los conductores son amables y esperan a que las personas se suban, sobre todo cuando son personas mayores. También resaltan que las la diversidad de empresas de transporte es un aspecto positivo, ya que hacen una buena gestión con el horario de servicio y en la socialización de nuevas rutas. Las empresas que recibieron mejores comentarios son: Trasan y Trans Oriental, por tener buen servicio de los conductores y buses aseados y organizados.

6.2.1.2 Espacio público y vías

Algunos de los actores que reconocen más fortalezas en el espacio público y en las vías del AMC son los transportadores y comerciantes. En cuanto al espacio público afirman que los andenes son grandes y cómodos para transitar, sobre todo en el centro; las calles son amplias y se encuentran en buen estado, lo que brinda seguridad y que, aunque aún falta planificación, se están llevando a cabo algunos proyectos que buscan mejorar el espacio público. Identifican como ejemplo de vías amplias y sus andenes a la vía la Gran Colombia. También afirman que el tamaño pequeño y superficies planas de la ciudad ayudan a que haya una buena movilidad.

Adicionalmente, encuentran que el AMC tiene vías amplias hacia el centro del municipio de Cúcuta, cuenta con varias vías alternas y vías de acceso que ayudan a descongestionar el tráfico.

6.2.1.3 Movilidad

En lo que concierne a los aspectos positivos sobre la movilidad en general, se tiene que la principal ventaja son las distancias cortas, ya que esto significa que los trayectos y desplazamientos son cortos, permitiendo que las personas se puedan desplazar fácilmente a pie o en diferentes modos de transporte y con rapidez. Esto facilita la interconexión con otras zonas o municipios, ya que también hay cercanía entre municipios del Área Metropolitana como Zulia, San Cayetano, Los Patios, Cúcuta y Villa del Rosario.

Adicionalmente, afirman que la movilidad del AMC tiene continuidad, algo de accesibilidad y algunas rampas de acceso para personas con discapacidad, además de autopistas y anillos viales que permiten interconexiones. Además, solo hay un peaje (entre Cúcuta-Villa del Rosario y los Patios) y puede ser evitado en caso de no contar con los medios para el pago.

Ha habido mejoras en la señalización y semaforización. Reconocen que hay diferentes opciones para movilizarse y abundantes vehículos. También plantean que el cambio de pensamiento de las entidades encargadas de la movilidad ha permitido empezar a pensar en movilidad sostenible, que incluye a todos los actores.

Están de acuerdo con prácticas como el pico y placa por horas que ayudan a la congestión, pero no por todo el día para no quedar inmovilizados. Por otro lado, una particularidad positiva de la zona es el intercambio comercial fronterizo.

6.2.1.4 Ciudadanía y cultura

Dentro de la categoría de ciudadanía y cultura, los actores que reconocen más fortalezas son personas mayores, mujeres y comerciantes. Opinan que hay una buena atención al usuario y que hay colectividad y tolerancia entre los habitantes. Consideran que Cúcuta es una ciudad hermosa, “la perla del norte”, y que tiene mucho potencial para fortalecer la movilidad para todas las personas, pues cuenta con trabajo, estudio y comercio. Sobre todo, consideran que las mesas articuladas entre actores como líderes de la movilidad, tránsito, AMC y la ciudadanía en general, pueden generar propuestas y soluciones favorables para toda el área metropolitana.

6.2.1.5 Ciclorrutas

Un tema de discusión en varios encuentros de participación fueron las ciclorrutas. Las y los biciusuarios como principales actores involucrados en este tema, afirman que una fortaleza es que se está comenzando a tener en cuenta a dicho actor como miembro activo de la vía y se están creando

espacios para su tránsito seguro. En algunas zonas se les ha dado prioridad a las rutas para los ciclistas y peatones. Además, se tiene una visión futura de red de bicicletas.

Por otro lado, otros actores se benefician de las ciclorrutas porque les dan prioridad a los peatones para poder caminar en ella. Además, consideran que la ciclorruta incentiva la bicicleta como modo de transporte y para hacer ejercicio y minimiza la inseguridad.

6.2.1.6 Oportunidades para motivar al aumento de ciclistas urbanos

En 2021 se llevó a cabo la encuesta Bici entre los colaboradores de la administración de Cúcuta. Con 481 respuestas, una de las preguntas que se llevó a cabo fue "¿Qué cree qué falta para que haya más ciclistas urbanos en la Ciudad? (escoge 3 opciones)". Las respuestas se ven reflejadas en la siguiente figura:

Figura 6-3 Nube de palabras motivadores para más ciclistas



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta Bici 2021, Alcaldía de Cúcuta

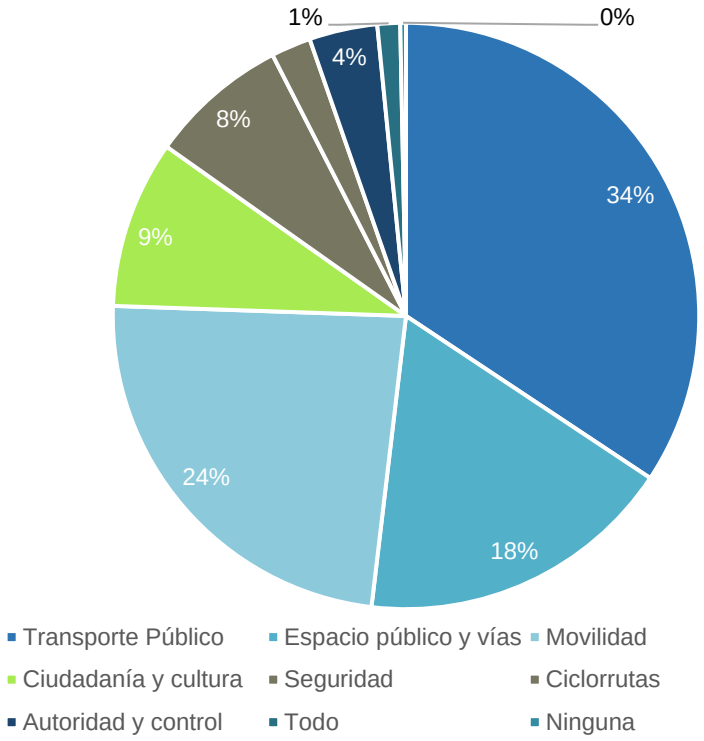
Algunas de las ideas más importantes que surgieron fue el trabajar en la seguridad personal y vial, el respeto, préstamo de bicicletas públicas, campañas viales y consejos, mejora en la red de biciparqueaderos y cicloinfraestructura y realizar incentivos tanto en el sector público como privado para su uso.

6.2.2 Debilidades de la movilidad en el AMC

En este apartado se encuentran las debilidades o aspectos negativos de la movilidad encontrados por la población del AMC, las temáticas en las cuales más debilidades se encontraron fueron: Transporte Público (34%) y Movilidad (24%) como temas principales, seguido de Espacio Público y

Vías (18%), Ciudadanía y Cultura (9%), Seguridad (8%), Autoridad y Control (4%) y Ciclorrutas (2%). Por otro lado, se encontró que solo 1% de la población que participó, eligió como respuestas “todas” o “ninguna”, refiriéndose a debilidades en la movilidad del AMC.

Figura 6-4 Debilidades de la movilidad en el AMC

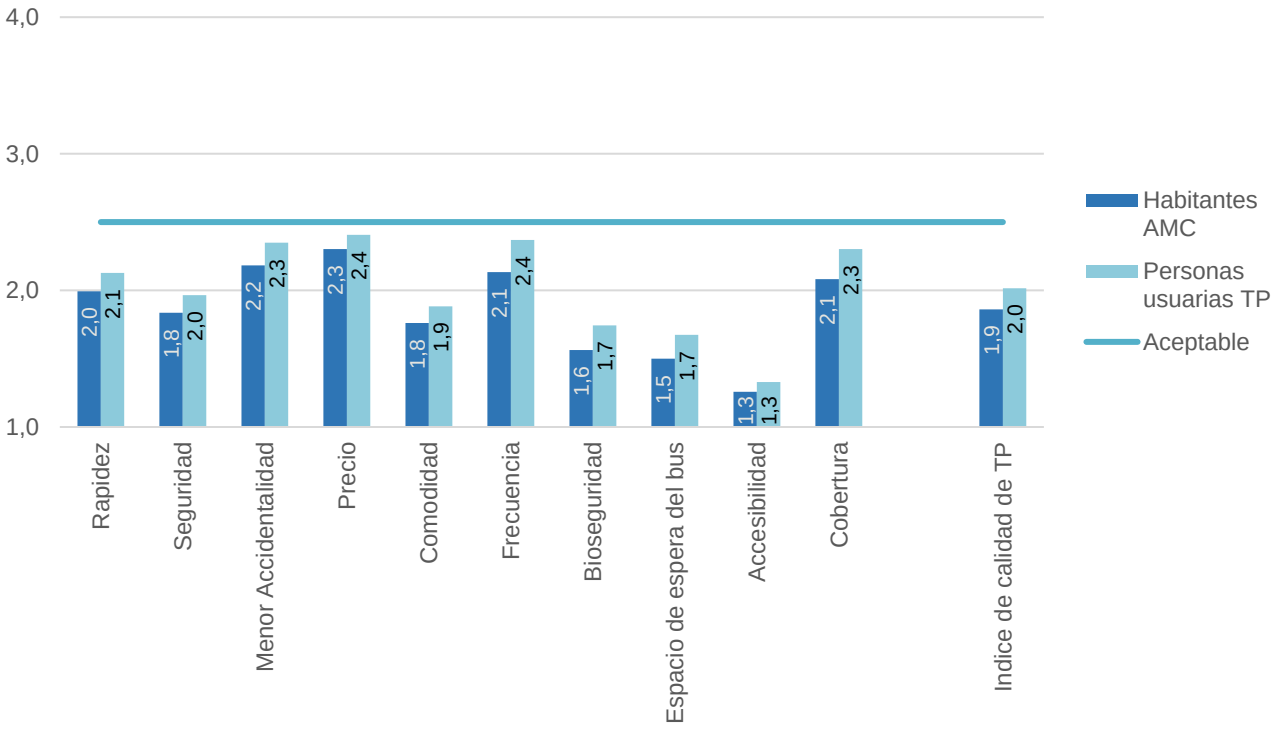


Fuente: Elaboración propia

6.2.2.1 Transporte público

Con el fin de obtener la percepción de quienes habitan el Área Metropolitana de Cúcuta con respecto al transporte público, dentro de la encuesta de percepción se solicitó evaluar diferentes componentes del servicio o asociados al mismo. Dichos resultados se pueden observar en la Figura 6-5. Considerando que el puntaje mínimo era 1, bajo muy malo, y 4 como muy bueno, se estableció que 2.5 como si fuera un puntaje aceptable en cuanto a la calidad, y que el índice de calidad de transporte público se calificaría a partir del promedio de las variables consideradas (rapidez, seguridad, menor accidentalidad, precio, comodidad, frecuencia, bioseguridad, espacio de espera del bus, accesibilidad y cobertura). Para el total de encuestados, el índice de calidad de transporte público corresponde a 1.9, y para aquellas personas usuarias del mismo, asciende a 2.0. En general se observa una percepción más positiva por parte de aquellas personas que utilizan el transporte público que para el resto de personas, pero en ninguna de las variables se alcanzó el 2.5 considerado como una calificación aceptable. Las tres variables más críticas que se encuentran entre muy malo y malo son: accesibilidad (1.3), espacio de espera del bus (1.7), bioseguridad (1.7), comodidad (1.9) y seguridad (2.0).

Figura 6-5 Percepción de calidad de transporte público en el AMC - 1: muy malo - 4: muy bueno



Fuente: Elaboración propia

Tras realizar un análisis referente a la percepción de calidad del transporte público para personas con discapacidad, el índice general baja a 1.7 puntos, donde quienes no lo utilizan evaluaron el índice con 1.2, y las variables más críticas del mismo fueron la rapidez, el espacio de espera del bus, y la accesibilidad. En el espacio de construcción de diagnóstico colectivo de la movilidad con personas con discapacidad se mencionó el hecho que al intentar acceder al para transporte público colectivo e individual, si la discapacidad era fácilmente visible, sobre todo para aquellos que tienen discapacidad física y requieren silla de ruedas, los vehículos no se detenían, haciendo que los tiempos de espera sean considerablemente más altos o en general que este sea inaccesible para ellos.

En cuanto a las diferencias de género, las mujeres califican de manera más positiva las diferentes variables, tal que en general el índice de calidad de transporte público es de 2.0 y para quienes son usuarias es de 2.1. Las variables que no siguieron esta tendencia fueron para mujeres no usuarias en las viables de seguridad, menor accidentalidad, y cobertura, donde la percepción fue ligeramente menor al de su contraparte no usuaria del transporte público.

Cabe resaltar que estos índices son de tipo indicativo y no deben ser considerados como representativos debido a que la encuesta de percepción no es representativa estadísticamente, pero si captura la diferencia de sentires entre estos grupos y estos aspectos se capturaron de manera similar en otras de las metodologías utilizadas como los talleres participativos con poblaciones diferenciales.

Como se mencionó anteriormente, también se solicitó a las personas encuestadas y participantes de los diferentes espacios participativos el nombrar debilidades de la movilidad. El aspecto que la ciudadanía señala como mayor debilidad en el transporte público es el estado de los buses.

Consideran que el parque automotor no está en buenas condiciones, las busetas tienen un mal estado físico y mecánico, y esto se debe principalmente a que en Cúcuta se reciben busetas de otras ciudades, por lo que la flota está desactualizada y no tiene las adecuaciones necesarias. Sobre la estructura de los buses, afirman que las latas oxidadas dentro del transporte perjudican la salud y vida de los usuarios, adicionalmente, se genera contaminación por los automotores viejos públicos y privados. Las empresas deben generar una reposición, renovación y mejoramiento de la flota y de su servicio.

Dentro de los distintos aspectos a mejorar encontrado con los taxis también se encuentra que no hay taxis adaptados para personas con discapacidad física o movilidad reducida, pues hay sillas de ruedas que no se pueden doblar y a veces les cobran el doble porque saben que una persona con discapacidad física no tiene cómo usar otro modo, o no los recogen cuando los ven pidiendo el servicio.

Sobre la accesibilidad y estructura de los buses, reportan que los parales dentro de la buseta están en mal estado, lo que dificulta poder sostenerse al ir de pie. Además, no hay suficiente flota adecuada para personas con discapacidad: Las sillas con muy estrechas, las escaleras muy altas y si no tienen puerta trasera, se vuelve difícil bajarse. Hay busetas con registradoras que no están bien puestas para personas con discapacidad visual o baja visión, ellas saben dónde están las cosas por rutina, por ejemplo, saben dónde está la escalera, el vidrio para pagar o la registradora, pero esto no es uniforme en todos los buses. Además, los buses no disponen de un adecuado sistema de información al usuario donde muestre el recorrido de las rutas, es por esto que, para identificar las rutas se guían por lo colores de los letreros cuando no ven bien la letra de las rutas.

Como segundo aspecto con mayor número de debilidades descritas en el transporte público se encuentran las rutas. Se establece que en ocasiones es complicado dirigirse en transporte público (buseta) porque no llega, por lo que deberían existir rutas alimentadoras. Se suelen necesitar varios trasbordos para alcanzar algunos destinos o largas distancias y los tiempos de recorrido son largos. También, se reconoce una mala distribución en la frecuencia de las rutas en horas valle y horas pico, desorden en las rutas y el transporte no es frecuente en horas de la noche.

Por otro lado, se encuentra que la mayoría de las rutas de servicios públicos van por las mismas calles y hay muchas rutas para una sola urbanización, mientras que hay lugares en los que se necesitan más rutas porque hay poco transporte público y falta de cobertura, como en la periferia, en zonas apartadas y en algunos sectores del AMC.

Esta falta de orden es un aspecto mencionado por la población como una de las mayores debilidades del TPC, ya que los conductores esperan hasta que el bus se llene para avanzar, lo que genera un exceso de pasajeros (situación calificada como aún más grave bajo el estado de emergencia sanitaria por COVID-19). Todo esto se relaciona con la llamada guerra del centavo, la cual es una competencia entre conductores por llevar más pasajeros. En ocasiones paran en mitad de la calle o van a altas velocidades, generando accidentes. Por esta razón, la ciudadanía afirma que la falta de paraderos de servicio público bien definidos o el no uso de los existentes, es un problema que enfrenta el AMC.

Otro tema importante fueron los conductores, en general se piensa que no es el personal idóneo y que no están capacitados, que al servicio que prestan le falta educación, calidad humana y seguridad vial. Esto último porque las personas consideran que la conducción es agresiva e imprudente y las competencias que hacen por falta de control, causan accidentalidad; manejan muy rápido para cumplir horarios y dejan y recogen pasajeros sin orden. Para las personas con discapacidad auditiva, esto es un reto adicional, donde se identificó que a veces el transporte público se mete mal o hace maniobras peligrosas y las personas con discapacidad auditiva no se dan cuenta y pueden generar accidentes cuando están actuando como otro actor vial.

Ahora bien, referente a los costos, consideran que el precio por el pasaje es muy alto. Proponen que debe generar una tarjeta para recargar y el pagar el pasaje, sin utilizar dinero físico, ya que es usual que algunos usuarios no paguen el pasaje completo. Asimismo, debe haber control de las tarifas de los taxis, ya que debido a los precios muchas personas prefieren usar TPC o la bicicleta.

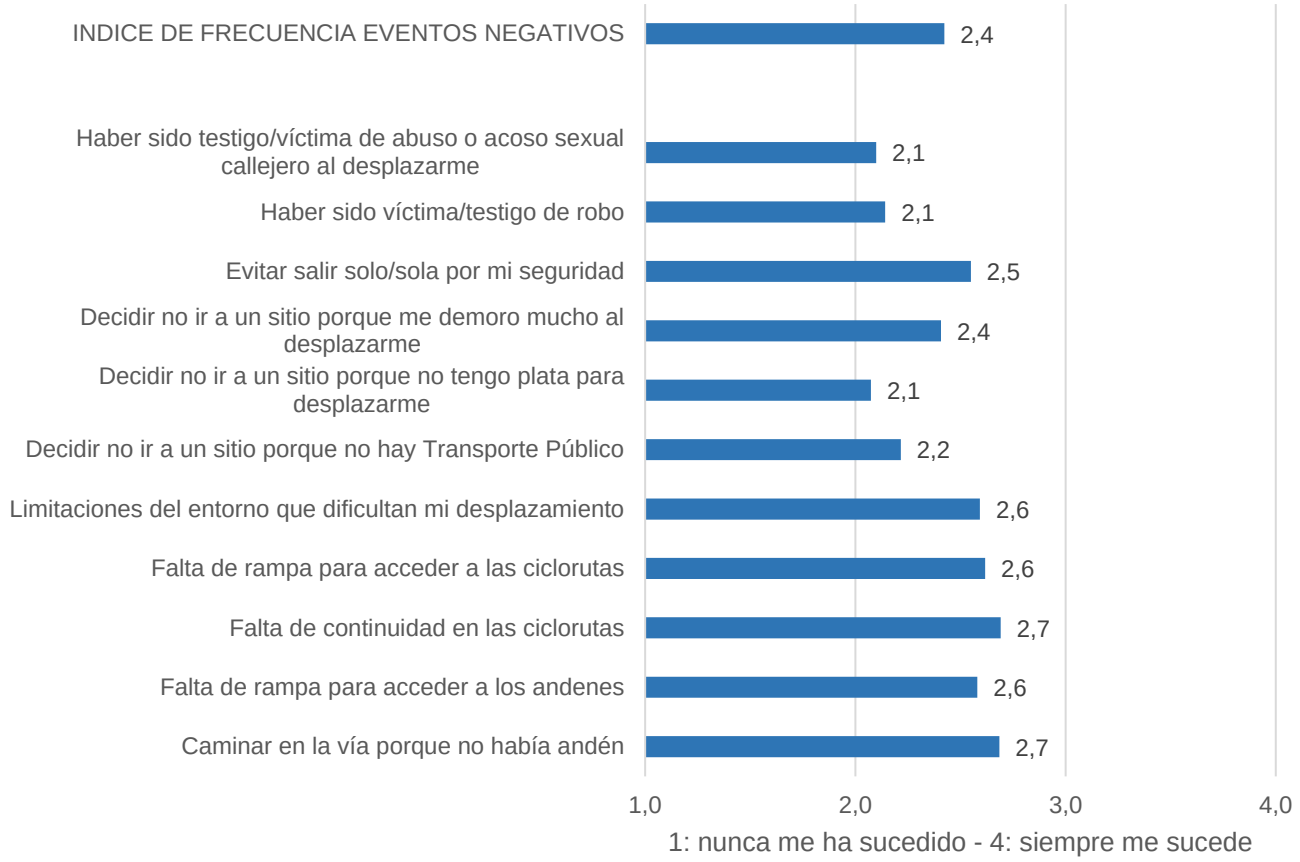
Adicionalmente, el servicio de transporte público debe incorporar tecnología, porque no hay sistema de conteo de pasajeros ni recaudo electrónico; como el pago es únicamente con efectivo, es una situación que distrae al conductor al manejar el dinero y lo expone a ser víctima de robo. En el trabajo de campo se identificó que esta característica hace que muchos de ellos tengan un rol adicional al del conductor que es justamente quien recibe el dinero y quien atrae nuevos clientes al bus. Todo esto, sumado a la integración de un sistema troncal, como alternativa al transporte público actual.

Por último, la población afirma que la ciudad debería tener un sistema masivo como metro o Transmilenio; el cual sea un sistema integrado, con troncales, paradas y horarios definidos, pago electrónico, comunicación en tiempo real del estado de operación de las rutas y del tiempo de viaje estimado y que avise por dónde va el bus, visual y auditivamente.

6.2.2.2 Espacio público y vías

Con el fin de obtener la frecuencia de eventos negativos en el espacio público de quienes habitan el Área Metropolitana de Cúcuta, dentro de la encuesta de percepción se solicitó evaluar la frecuencia de dichos eventos. Los resultados se pueden observar en la siguiente figura. Considerando que el puntaje más deseado es 1, donde estos eventos no se presentan, y 4 donde siempre se presentan. Los eventos negativos que con más frecuencia se encuentran son el caminar en la vía porque no había andén y falta de continuidad en las ciclorrutas con 2.7. Los eventos de menor ocurrencia son el decidir no ir a un sitio por no tener plata para el desplazamiento, haber sido víctima o testigo de un robo y haber sido testigo o víctimas de abuso o acoso sexual callejero durante su desplazamiento con 2.1 puntos.

Figura 6-6 Frecuencia de eventos negativos en el espacio público (1: nunca me ha sucedido – 4: siempre me sucede)



Fuente: Elaboración propia

Tras realizar un análisis de género se encontró que a pesar de que el índice general que pondera estos eventos es igual para hombres y mujeres, si existe diferencia en los eventos relacionados con seguridad, donde estos fueron vividos en mayor frecuencia por las mujeres que por los hombres, con particular énfasis en el “evitar salir solo/sola por mi seguridad” (2.7) y “haber sido testigo/víctima de abuso o acoso sexual callejero al desplazarme” (2.4), donde el último tiene una diferencia de 0.5 con respecto a los hombres (1.9).

A su vez, se encontró diferencia en la frecuencia constatada para las personas con discapacidad física y visual frente al total de personas. El promedio general recopilado en el índice para personas con discapacidad física aumenta a 2.8, y para personas con discapacidad visual a 2.5. Para las personas con discapacidad física se presentaron puntajes superiores a 3.0, lo cual debe considerarse con especial detalle. Estos eventos son la falta de continuidad en las ciclorrutas (3.2), y de rampa para acceder a las ciclorrutas (3.0). La presencia de limitaciones del entorno que dificultan el desplazamiento aumenta a 3.1 para personas con discapacidad física y a 3.0 a personas con discapacidad visual. También se observa un pronunciado aumento en el decidir no ir a un sitio por no tener dinero para desplazarse con un aumento de 0.7 puntos para un total de 2.8, decidir no ir a un sitio porque no hay transporte público con un aumento de 0.6 puntos para un total de 2.8 y evitar salir solo/sola por su seguridad con un aumento de 0.2 puntos para un total de 2.8, sin contar aquellos que

superan los 3.0 puntos de frecuencia que fueron descritos anteriormente. Para las personas con discapacidad visual, adicional a las limitaciones del entorno que se mencionó anteriormente, también con 3.0 puntos de frecuencia se encuentra caminar en la vía por falta de andén y la falta de rampa para acceder a los andenes.

Cabe resaltar que estos índices son de tipo indicativo y no deben ser considerados como representativos debido a que la encuesta de percepción no es representativa estadísticamente, pero si captura la diferencia de sentires entre estos grupos. Aun cuando este análisis es a un grupo específico de la población, esto fue percibido en trabajo de campo y en el grupo focal con personas discapacidad en donde el espacio público presenta para las personas con discapacidad un reto importante para poder movilizarse de manera autónoma.

En lo que concierne a los aspectos negativos percibidos por la ciudadanía en general sobre el espacio público y las vías del AMC, se tiene que, aunque hay andenes amplios en la zona centro, se requiere ampliar la cobertura peatonal y de personas biciusuarias en todo el AMC. Falta espacio público para peatones; éste se encuentra reducido por vendedores informales que impiden el tránsito, por lo que las personas en algunas zonas deben caminar por la carretera, lo cual es un problema más significativo si las personas tienen alguna discapacidad por el riesgo vial al que se ven expuestos, pero también resaltar que justamente son quienes más deben realizar este acto riesgoso si tienen discapacidad física asociada a movilidad reducida o discapacidad visual ya que no les es posible moverse en el entorno con dichos obstáculos.

Además de que las calles y andenes se encuentran invadidos por la informalidad, también tiene problemáticas de que son muy altos, no son continuos, no todos tienen rampas, y cuando las hay no todas cumplen con las características para que sean de utilidad (ángulo de inclinación altos, desniveles, no hay espacio para la maniobra), hay obstáculos, huecos y falta de asfalto. Hay muchas barreras en la ciudad para personas usuarias de silla de ruedas o personas con baja visión, como por ejemplo: carros, motos y vendedores se parquean en las pocas rampas que hay; en la alcaldía pusieron piedra en lugar de cemento obstaculizando el paso; hay árboles que han crecido y las personas con discapacidad visual se pueden golpear al no identificarlas; en la carrera 9 hay muchos habitantes de calle y cuando una persona con discapacidad visual pasa se pueden chocar (les responden incluso con golpes) y cada que llueve y se inunda la ciudad, se genera poco acceso para las personas con discapacidad por los charcos. Sobre la lluvia también fue mencionada por los niños y niñas, quienes establecían que la lluvia era un reto particular en la movilidad, sea porque evitaban que se movilizaran en el vehículo de preferencia, o porque debían esquivar los charcos para llegar sin mancharse de un destino a otro, y que el mismo esquivar los charcos mediante las piedras podrían tener un efecto en que se resbalaran, por lo cual esto evidenció emociones negativas.

La nomenclatura de la ciudad es compleja porque cada barrio tiene una propia numeración, entonces los números de las calles no son lineales; no es claro y la gente se confunde.

Adicionalmente, se encuentra que hace falta de alumbrado público, señalización. Se identifican diversas dificultades con los puentes peatonales: no son accesibles: no pueden subir la silla de ruedas y tienen que atravesar la autopista. Hace falta puentes peatonales y un puente elevado para vehículos en Unicentro. El Puente en las Américas, se dificulta para cruzar la calle o avenida. La autopista de Atalaya es muy difícil de pasar y la gente no utiliza los puentes peatonales (suelen estar muy lejos).

En cuanto a las vías, se tiene que la calle es utilizada de parqueo de carros y motos, en los cruces los carros quedan mal parqueados y no permiten el paso. Frecuentemente se hacen obras y arreglos en las vías que se demoran, lo que afecta la movilidad y, por último, el aspecto negativo más mencionado sobre las vías es el mal estado de toda la malla vial y la cantidad de huecos.

6.2.2.3 Movilidad

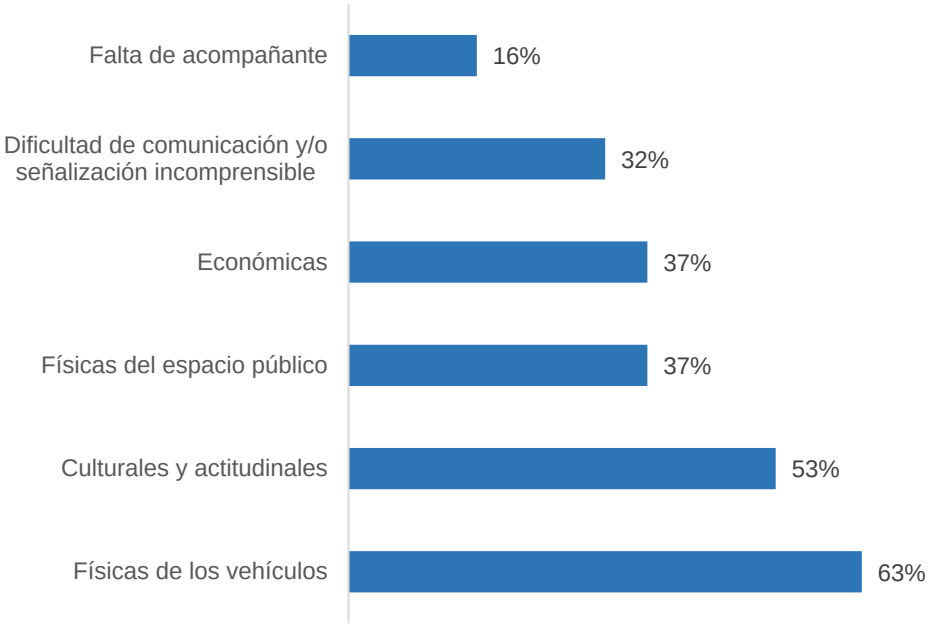
En cuanto a los aspectos identificados como debilidades de la movilidad en general, se tiene que la principal es la congestión vehicular y embotellamientos causados por el exceso de vehículos, parqueo en calle y obras en la vía. También se identifica falta de accesibilidad, sobre todo para personas en condición de discapacidad. Falta de comunicación en la implementación del pico y placa, consideran que no debería haber pico y placa para personas con discapacidad ya que no tienen conocimiento de que los vehículos que transportan personas con discapacidad están exentos, previa inscripción de los mismos. Falta de organización en entrada y salida de los colegios debido a que los carros se toman toda la vía y generan congestión. Falta de transporte escolar. Falta señalización y semaforización en el AMC y respeto por la existente; no hay ola verde en los semáforos, están mal sincronizados.

Otras debilidades encontradas en la movilidad es que hay mucho desorden, es lento, la accidentalidad, los reductores de velocidad, los retenes ilegales, el mototaxismo y los vehículos venezolanos que no pagan impuestos. Muchas personas optan por ahorrar para comprar moto o carro debido a la deficiente comodidad, seguridad y accesibilidad del TPC lo cual termina aumentando la congestión y afectando la movilidad en general.

Hay desconocimiento del sistema y desde la institucionalidad no hay buena organización para los temas de movilidad. Esto se refleja en la poca comunicación en la ejecución de obras civiles y eventos que afectan la movilidad de la zona; falta un mayor control por parte de las autoridades en la formulación e implementación de planes de manejo de tránsito cuando se ejecutan actividades que afectan la movilidad, no se comunica con la suficiente antelación en la vía ni en los medios de comunicación de los cierres viales y falta de coordinación entre empresas de servicios públicos y secretarias de infraestructura. Al respecto se presentaron testimonios donde las personas no comprendían algunas de las obras donde sólo evidenciaban “taches” que disminuían las calzadas en el centro, sin entender la motivación de hacerlo, y la percepción es de una ejecución no sólo ineficaz, sino que perjudica el problema de congestión que se evidencia.

A las personas con discapacidad se preguntó en la encuesta de percepción sobre cuáles eran las barreras que más dificultaban su movilidad, cuyas respuestas se observan en la Figura 6-7. En esta se encontró que la más recurrente hace referencia a barreras físicas de los vehículos (63%), seguida por barreras culturales y actitudinales (53%). En el espacio participativo de diagnóstico con personas con discapacidad estas también fueron las que surgieron con mayor frecuencia.

Figura 6-7 Barreras que dificultan la movilidad para las personas con discapacidad



Fuente: Elaboración propia

6.2.2.4 Ciudadanía y cultura

La población que participó, en general está de acuerdo con que una debilidad importante es la falta de cultura ciudadana en el AMC lo cual se ve reflejado en varios sectores de la población. Al respecto, en la encuesta de percepción se indagó sobre qué sentían frente a los comportamientos de otros actores viales en donde 1 significa que les No les causa irritación y 4 que las causa mucha irritación, lo cual se observa en la Tabla 6-1. Cada fila hace referencia al actor vial al que pertenecen y cada columna el sentimiento frente a cada actor vial. A su vez, los colores representan para cada tipo de actor (fila) quienes producen menos irritación con sus comportamientos en la vía a aquellos que se encuentren más verdes, y los que producen mayor irritación a aquellos que se encuentren rojos. Resaltados en un cuadro negro se encuentra la percepción del actor con su mismo tipo de actor vial. La conclusión más evidente es que el comportamiento de conductores de buses y busetas son quienes generan mayor irritación (3.1). Quienes conducen bus son los que generan mayor ira para todos los actores viales, con excepción de ciclistas y conductores de bus para quienes se ubica en segundo puesto. Para quienes utilizan bicicleta el actor que más les produce ira son quienes conducen vehículo particular, mientras que para las personas que utilizan bus, quienes más les produce ira son conductores de camiones o vehículos pesados y quienes conducen taxi colectivo.

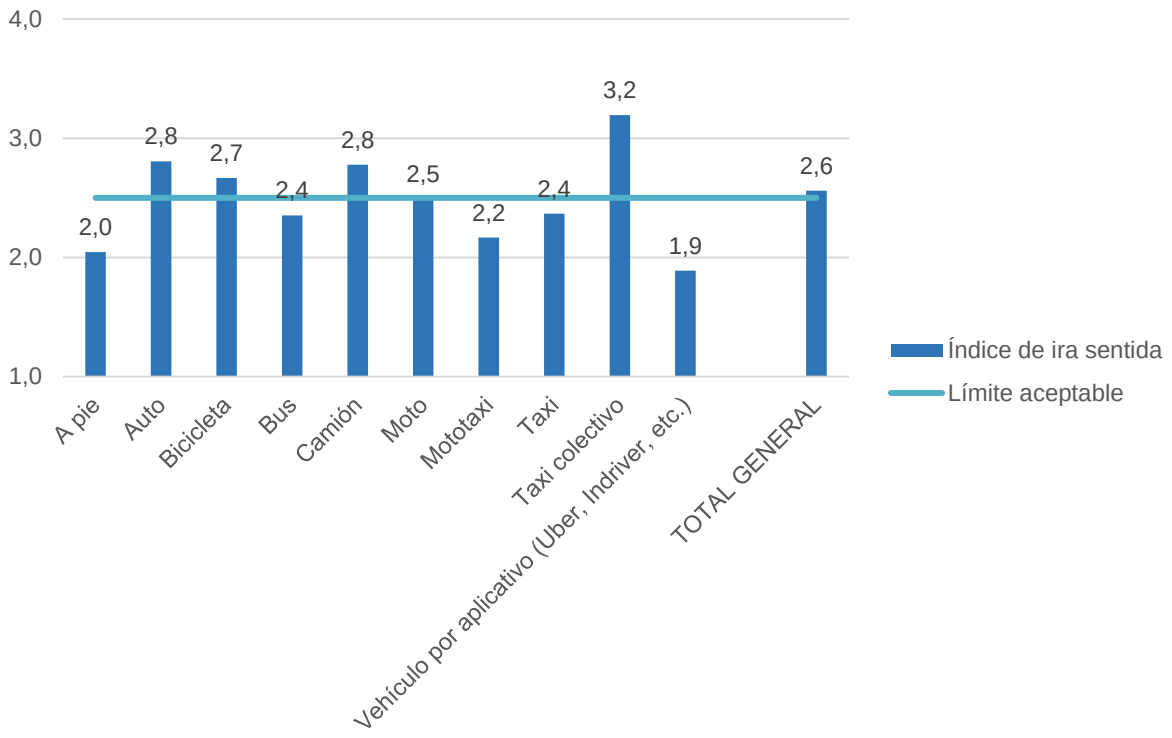
Tabla 6-1 Percepción de comportamiento de actores viales (1: nada irritado – 4: muy irritado)

	Comportamiento de: (1: nada irritado; 4 muy irritado)								
Modo de transporte del encuestado:	Peatones	Conductores de auto particular	Ciclistas	Conductor de bus/buseta	Camión o vehículo pesado	Motociclista	Mototaxistas /bicitaxistas	Taxista	Taxista Colectivo
A pie	**1,8**	1,8	1,2	2,4	2,4	2,4	2,2	1,8	2,4
Auto	2,1	**2,5**	2,3	3,3	3,0	3,2	2,9	2,9	3,1
Bicicleta	2,3	3,1	**2,1**	3,0	2,7	2,6	2,6	2,9	2,7
Bus	2,0	2,2	1,8	**2,6**	2,7	2,3	2,3	2,5	2,7
Camión	2,0	3,0	3,0	3,0	**2,0**	3,0	3,0	3,0	3,0
Moto	2,0	2,4	1,8	3,1	2,8	**2,6**	2,3	2,7	2,6
Mototaxi	1,8	1,5	1,8	3,0	2,3	2,3	**2,3**	2,5	2,3
Taxi	2,1	2,4	2,1	2,9	2,5	2,6	2,5	**1,8**	2,6
Taxi colectivo	3,0	3,0	3,0	4,0	2,8	3,8	3,5	3,0	**2,8**
Vehículo por aplicativo (Uber, Indriver, etc.)	1,0	2,5	1,0	2,5	2,0	2,5	1,5	2,0	2,0
TOTAL GENERAL	**2,1**	**2,4**	**2,0**	**3,1**	**2,8**	**2,8**	**2,6**	**2,6**	**2,8**

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a quienes generan menor ira se encuentran los ciclistas (2.0) seguidos por los peatones (2.1) y conductores de auto particular (2.4). En la Figura 6-8, se observa también el nivel de ira que tienen las personas a partir del modo de transporte que utilizan, donde se estableció 2.5 como "límite aceptable" tal que cualquier valor superior indicará que asumiendo que el sentir ira puede estar distribuido de manera igual entre todas las personas, este sería 2.5. En esta figura se observa que quienes sienten menos ira al moverse en la ciudad son quienes se mueven en vehículo solicitado por aplicativo con 1.9 puntos, a pie con 2.0 puntos, mototaxi con 2.2 puntos, taxi y en bus con 2.4 puntos. Quienes más sienten ira son quienes se mueven en taxicolectivo con 3.2 puntos, y quienes se movilizan en auto o camión con 2.8 puntos. Cabe resaltar que estos índices son de tipo indicativo.

Figura 6-8 índice de ira sentida por tipo de actor vial - 1:no siente ira - 4: mucha ira



Fuente: Elaboración propia

Uno de los actores que más se ve afectado es la población en condición de discapacidad, ya que viven constantemente las siguientes barreras culturales y actitudinales, (siendo esta la segunda barrera más identificada en la encuesta de percepción Figura 6-7): Cuando entra la persona en condición discapacidad al bus, no colaboran. Los taxis y buses no paran cuando ven a una persona en silla de ruedas. Hay discapacidades que no son visualmente perceptibles, entonces la gente no es tolerante (como la discapacidad auditiva o baja visión). La comunidad no sabe aún cómo referirse hacia esta población con respeto y sin ofenderlos, por ejemplo: el mudo, el cieguito, el sordito. No hay subsidio para las personas en condición discapacidad desconociendo las necesidades diferenciales de estas personas. Por estas razones, consideran que debe haber cursos de cultura o capacitación con respecto a la discapacidad para los conductores (y toda la ciudadanía), para que sepan cómo tratar a estas personas. También, consideran que se debe comunicar a la ciudadanía para qué son las cosas, por ejemplo, las losetas podotáctiles, para que estas no sean invadidas y se entienda el valor que tienen para las personas con discapacidad visual.

Con respecto a los conductores de transporte público también se encuentran algunas inconformidades, por ejemplo, a veces el conductor arranca antes de que la persona se siente o esté agarrada. Se considera que hay una falta de cultura tanto del conductor, como de las personas usuarias y también por parte de todos los actores, desde peatones, personas usuarias de los sistemas de transporte público, hasta ciclistas y conductores de otros modos. La ciudadanía sostiene que debe haber mayor énfasis en la educación vial, reglas de comportamiento y orientación para todos los actores viales.

Adicionalmente se mencionó la falta de cultura ciudadana en el cumplimiento de normas: Las personas no hacen uso de los puentes peatonales o cebras o no respetan los semáforos; invasión del espacio público (andenes y vías) por parte de vendedores ambulantes.

Cabe resaltar que muchos actores de la población han manifestado su interés por hacer talleres educativos o acompañar campañas de cultura ciudadana, ya que hay quienes hacen parte de Juntas de Acción Comunal o son líderes en sus comunidades.

6.2.2.5 Seguridad

Uno de los temas más recurrentes en los diferentes espacios y en la encuesta fue la inseguridad en el AMC. La percepción de seguridad es baja (ver Figura 6-6), a pesar de que algunas personas lograron ubicar lugares con mayor inseguridad, con frecuencia la sensación de inseguridad no varía con la hora, a diferencia de otras ciudades en las que se percibe la noche como menos segura.

Se considera la falta de orden incita a la movilidad, también que hay inseguridad en el transporte público y en anillos viales y que se han llevado a cabo muchos hechos delictivos con los prestadores de servicio público. En especial las mujeres afirman que no existen garantías sobre el acoso por parte de los transportadores públicos. También cabe resaltar que, en la mesa de diagnóstico participativo con mujeres, no sólo se evidenció la percepción referente al hurto de pertenencias y al acoso callejero, sino también se identificó que en una zona del centro de Cúcuta debían ser más cuidadosas debido al hurto de cabello. Algunas de las metodologías de protección por parte de las mujeres para sentirse más seguras en el espacio público son el ir con ropa más cubierta, salir con alguien, poner la maleta delante de ellas, y cuando pasaban por la zona de hurto de cabello el tener el pelo recogido y hasta ponerse gorra y el pelo completamente en la gorra para que no sea robado.

Algunos actores comentaron que ha habido secuestros express donde se roban los vehículos. En especial las y los biciusuarios, buscan salir en grupos para evitar problemas de inseguridad como hurtos. Adicionalmente, las personas opinan que los colegios, instituciones y centros comerciales deben velar por la seguridad dentro y fuera en su entorno.

Adicionalmente, cabe resaltar los resultados encontrados en la encuesta de percepción a las personas que se consideran como campesinas en cuanto a eventos sucedidos. Se encuentra que a diferencia del puntaje general (2.1 para los siguientes dos aspectos) hay una menor recurrencia en haber sido víctima o testigo de robos (1.4) y de haber sido testigo o víctima de abuso o acoso sexual callejero (1.9). Pero a pesar de tener tal diferencia, también hay un aumento importante en el evitar salir solo/sola por seguridad, en donde el puntaje general es de 2.5 y para las personas campesinas es de 2.9. Esto indica que hay una percepción de inseguridad en la ruralidad de diferente índole que la que se presenta en los espacios urbanos.

6.2.2.6 Ciclorrutas

Frente a este tema, la principal debilidad es que hay falta de ciclorrutas e infraestructura para bicicletas, los ciclistas deben tomar las vías de carros o peatones y se generan accidentes, pues las vías solo son acordes a los vehículos motorizados. La ciudadanía pide conectar más la ciclovía con toda la ciudad para quienes usan este como medio de trasporte. A pesar de que hay algunas ciclorrutas, es necesario que estén bien trazadas, para que no se generen tramos con desconexiones o en zonas donde pueden generar más congestión de tráfico.

Existen personas que son usuarias de bicicleta en todos los actores con lo que se trabajó, tanto mujeres, como personas mayores, comerciantes, transportadores, personas en condición de discapacidad y niños y niñas, lo cual evidencia que es un modo de transporte que puede ser utilizado por una amplia variedad de personas. Sin embargo, la falta de infraestructura dificulta su uso.

6.2.2.7 Autoridad y control

Uno de los aspectos que recibió críticas de diferentes espacios fue la falta de control vial, policivo y estatal. Entre algunas de las debilidades se encuentran: Ausencia de agentes de tránsito que ayuden a la movilidad en los sitios de congestión vehicular. Carencia de control efectivo en las vías para hacer respetar las normas de tránsito. Percepción que las personas de tránsito solo sacan multas, pero no ayudan a la movilidad y caos de la ciudad. Falta de compromiso y carencias de tipo administrativo por parte de las entidades reguladoras de tránsito. Existencia de corrupción. Adicionalmente, existe falta de control sobre los modos y trabajadores informales y garantías para el transporte público colectivo e individual legal. En la mesa participativa con los transportadores, y en entrevistas no-estructuradas y semiestructuradas se repitió la identificación de la alta cantidad de permisos oficiales para las personas que conducen taxi, lo que hace que haya una sobrepoblación de taxis en la vía, lo que disminuye en la confianza de la autoridad de las entidades de tránsito de la AMC.

Según lo anterior, se debe hacer un trabajo importante para que la percepción ciudadana hacia las entidades de control y autoridades cambie favorablemente, y a su vez, demandar que se cumplan las normas y la autoridad cumpla efectivamente su rol en pro de la movilidad y de la confianza de la ciudadanía a la institucionalidad.

6.3 CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMALIDAD E ILEGALIDAD QUE AFECTA LA DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO

Este apartado busca comprender como el transporte informal e ilegal hace parte de la movilidad cotidiana de quienes habitan el Área Metropolitana de Cúcuta, y a su vez la identificación de cómo afecta al transporte público legal del Área. Se reconoce como informal aquellos transportes que no están regulados mientras que ilegal son aquellos que, una vez regulados las personas hacen uso contrario a la norma.

Para este diagnóstico, la información se obtuvo principalmente mediante el Plan Estratégico Metropolitano de Control al Cumplimiento del Marco Normativo de Transporte (2022), y se complementó con información de tipo cualitativa mediante taller diagnóstico con transportadores, observación directa, observación participativa, entrevistas semiestructuradas a personas usuarias y prestadoras de este tipo de servicio y encuestas (ver Anexo D-3 Metodologías cualitativas). La razón para realizar estos acercamientos de tipo cualitativo se debe a que permiten abordar la actividad de informalidad e ilegalidad con dos ventajas principales: **i)** no requiere de información organizada y disponible de la actividad en la medida que es escasa y, **ii)** permite acercarse a quienes desarrollan estas actividades para conformar una caracterización del fenómeno de una manera más cercana a su realidad.

Este apartado entonces trabajará la caracterización general del fenómeno en el AMC, la organización identificada, la percepción frente al fenómeno por parte de diferentes actores, y el plan de acción propuesto desde la AMC para poder combatirlo.

6.3.1 Caracterización general

La caracterización que se genera en este apartado permite comprender a partir de los tipos de vehículos las categorías en las cuales el transporte informal e ilegal existe en el Área Metropolitana de Cúcuta.

En primera instancia se encuentra el transporte individual. Primero encontramos los carros particulares que prestan sus servicios mediante aplicativos, como lo es InDriver, Didi y Uber. También se encuentra mototaxismo, taxis piratas (normalmente vehículos que se hacen pasar por taxis pero que no tienen la acreditación para serlo), y taxis con tarjetas de operación vencidas.

En cuanto al transporte colectivo, se encuentran los taxis colectivos informales, motocarros, piratería de transporte colectivo, y terminalitos ubicados en el sector de Tierralinda. A diferencia de otras ciudades colombianas, en el AMC se encuentran taxis colectivos de manera formal mediante la empresa TransOntiveros, quienes lograron la regulación de sus vehículos y cumplen rutas específicas, lo cual lo diferencia de otros taxis.

6.3.2 Organización

Debido a la diversidad de modos de transporte informal, se ha encontrado que existen organizaciones de diferente estilo y nivel dependiendo tanto de las zonas en las que desarrollan sus labores, como en el tipo de vehículo y servicio que prestan. A continuación se presenta la caracterización de los tipos de organización que se encontraron a partir del tipo de servicio que prestan.

- Mototaxismo: cobran dependiendo de la distancia, con una tarifa mínima estipulada. En el municipio de Puerto Santander parecieran estar altamente organizados, pero no se pudo acceder a hacer entrevistas con ellos.
- Motocarros: Tienen paraderos preestablecidos y están altamente organizados (aunque no formalizados) a pesar de que este es su deseo y lo han expresado al gobierno municipal. Según un artículo del Diario la Opinión, hay 50 vehículo circulando, y 31 de ellos están afiliados a Asomotozul.
- Taxis colectivos informales:
    - En las rutas hacia La Libertad se encuentra que están altamente organizados mediante asociación y comunicación constante entre ellos. Tienen establecidas rutas desde el centro de Cúcuta hasta zonas de la Libertad, y son fácilmente identificables ya que cada ruta tiene una franja de color en la parte superior del vidrio frontal del vehículo. En el centro tiene un punto en donde una persona ayuda a ubicar pasajeros para mantener organizadas las rutas. En este “paradero” no se encuentran taxis que vayan a otras rutas.
    - Para otras rutas, se encontró que los taxistas no se encontraban organizados necesariamente. De esta manera, la forma de adquirir pasajeros es bajo unas personas que ayudan a completar el cupo que la persona lleve. Esto se realiza tal que una persona inicialmente pide la ruta, y luego si el taxista accede, entonces empieza a buscar otros pasajeros que vayan al mismo sitio. Si no encuentran a la persona con el rol de conseguir pasajeros, hacen seña con la mano y gritan el destino final de su ruta.
- Vehículos particulares: No se vislumbró organización por su parte, simplemente ofrecen sus servicios en la calle. Principalmente funcionan en horas de la noche cuando los servicios de transporte público dejar de funcionar. En cuanto a comparendos se ha logrado ubicar a un alto número de vehículos de origen venezolano que cumplen con este servicio, pero seguido de cerca de aquellos de origen colombiano (478 venezolanos, 470 colombianos en 2021).
- Vehículos de transporte de pasajeros mediante plataformas tecnológicas: Su organización se da a partir de la plataforma tecnológica, lo que hace que se aumente la complejidad para identificar este tipo de prestación de servicio.

6.3.3 Tarifas

A continuación, se muestran las tarifas encontradas de transporte informal dependiendo del modo:

- Mototaxismo: Tarifa mínima varía entre 3.000 y 5.000 pesos.
- Motocarros: 1500 pesos por pasajero.
- Taxis colectivos informales: 2.200 pesos (equivalente a un pasaje de transporte público colectivo).
- Vehículos particulares: Depende del trayecto. Plataformas como InDriver permiten que las personas negocien el precio.

6.3.4 Percepción de actores

6.3.4.1 Motivaciones de uso

Mediante entrevistas semi-estructuras, encuestas y talleres participativos, se indagó a aquellas personas que hacen uso del transporte informal las principales razones por las cuales hacen uso de este medio. Una de las respuestas fue la inexistencia de rutas de transporte público. Al respecto una señora de más de 80 años profundizaba en que en la zona en la que ella vivía, habían trabajado con la alcaldía para poder pavimentar la vía y así permitir que las rutas de transporte público pudieran llegar, pero las obras de servicios públicos habían llegado al sitio, abierto huecos y no los habían cerrado, haciendo que fuera imposible para los buses el poder transitar, lo que ocasionó que los buses decidieran no volver a pasar por dicha zona.

Por otro lado, se discutió sobre la rapidez con diversas personas usuarias, las cuales, al compararlas con el transporte público colectivo, encontraban que como los taxis colectivos se llenaban más rápido y no tenían que parar tanto, y a su vez generaban rutas más directas, hacía que sus trayectos fueran más breves.

Una tercera razón que se encontró está asociada a la economía de los mismos. Estos o eran más económicos o costaban lo mismo pero sumado a las otras razones resultaban siendo una mejor opción. No sólo el precio podía ser más barato, sino también el costo-beneficio observado era mejor.

Otra razón enunciada está relacionada con la seguridad personal. Para algunas de las personas que decidían tomar taxi colectivo o vehículo mediante aplicaciones, explicaban cómo se sentían más seguros, en el primer caso porque son menos que en un transporte público, y se iba de manera más directa al punto final. En el caso de los vehículos mediante aplicaciones y piratas, se encontró más de una persona mencionando que estos terminaban siendo personas de confianza, sea porque se conocieran antes, o porque repetían con la misma persona tras una buena experiencia.

A su vez, surgió el contexto de la pandemia y la bioseguridad. Ante esto, las personas en comparación con buses de transporte público se sienten más seguras, ya que en estos vehículos los conductores tienen como labor el obtener la mayor cantidad de pasajeros, independientemente de cómo esté su ocupación.

En las conversaciones con algunas de las personas usuarias de transporte informal, también se denotaba una diferenciación entre un tipo de vehículo y otro. Para dos mujeres usuarias constantes de taxi colectivo (desconocidas entre sí, mayores de 50 años), mencionaban que en su caso no tomaban moto-taxi bajo ninguna circunstancia porque no se sentían seguras tanto a nivel de seguridad personal como de seguridad vial.

Por último, para las personas usuarias de vehículos mediante aplicativos, esto también responde a la disponibilidad de vehículos en horas nocturnas. La disponibilidad tanto de transporte público colectivo como individual se reduce considerablemente, en donde diferentes taxistas mencionaron que después de las 8:00 pm preferían no trabajar debido a problemas de seguridad, y que entonces esa era la hora en que los aplicativos cumplían con el servicio.

6.3.4.2 Motivaciones de prestación de servicio

Para comprender las motivaciones principales de la prestación de servicio informal e ilegal, se debe considerar los niveles de informalidad y tasa de desempleo que se desarrollaron en el Capítulo 7 del TOMO I. Siendo la ciudad con mayor tasa de informalidad en el país con 71.4%, y una tasa de desempleo de 18.1%, las personas acuden a estas formas para obtener ingresos.

Adicionalmente, en el gremio transportador específicamente del AMC, se encuentra un número demasiado alto de taxis legalmente vinculados (8401 en 2021). Esto genera una sobreoferta que hace que para quienes tienen estos vehículos sea necesario el adaptarse a nuevas formas de prestación de servicios. Un taxista mencionaba que hay tantos vehículos habilitados que hay personas que los tienen parqueados para no perder plata, y que cuando alguien le pide ayuda lo pone a trabajar. Mejor dicho, no hay un esfuerzo para conseguir quien "trabaje" el taxi, ya que las ganancias suelen ser muy bajas.

Por último, pero no menos importante, es que muchos de estos tipos de vehículos están supliendo faltas de rutas del transporte público a un precio asequible. Un ejemplo de esto son los taxistas que están organizados para cumplir con rutas hacia la zona de La Libertad en Cúcuta. Tanto las personas usuarias como quienes prestan el servicio identifican que este es un servicio para su propia comunidad, debido a que ellos mismo viven en esta zona.

6.3.4.3 Restricciones para la ejecución de Control

Parte de lo que se halló fue una problemática para poder ejecutar control en cuanto a la informalidad. Una de las razones que fueron mencionadas es un problema cultural, donde lo formal no está visto bajo una perspectiva positiva o que se desee alcanzar, tal que cuando se han intentado procesos de formalización, las personas han decidido continuar en su estado sea informal o ilegal.

Por otro lado, no se puede desconocer que la inexistencia de un área o funcionario que tenga asignado el trabajar el tema dentro de diferentes alcaldías del AMC, que no tengan sede propia o que no tengan organismos propios de tránsito y transporte como lo son San Cayetano, El Zulia y Puerto Santander, también se traduce en la dificultad de hacer un control efectivo sobre esta temática.

Un tercer problema que fue percibido es el bajo número de agentes de tránsito, y de manera complementaria también una falta de cultura de tránsito en el AMC.

También se debe considerar la dificultad que se tiene por parte de quienes intentar realizar control para identificar quienes realizan transporte colectivo en taxis o transporte individual en vehículo particular.

6.3.4.4 Impactos

Los principales impactos del desarrollo de esta actividad son en cuanto a transporte individual, un aumento en la oferta ya de por si alta de transporte individual, lo cual a su vez genera aumento en la congestión vehicular. También se encuentra inseguridad en cuanto a la dificultad de verificar tanto quienes conducen los vehículos, como el estado de los vehículos, y el saber que muchos de estos vehículos no están habilitados a responder en caso de que se presente un siniestro o un accidente,

mientras que los otros vehículos están obligados a tenerlo, razón por la cual los precios pueden ser negociados ya que desde la informalidad no deben pagar estos precios. A su vez, también las exigencias en cuanto a los vehículos también son desiguales, ya que al prestarse un servicio de transporte público formal se debe cumplir con una serie de características. Estos últimos puntos terminan traduciéndose en competencia desleal entre unos y otros.

La informalidad e ilegalidad en ocasiones también traen consecuencias en cuanto a una competencia violenta con quienes desarrollan de manera formal este servicio. Los espacios “ganados” se convierten en espacios de lucha entre unos y otros. Se identificó por ejemplo cómo los vehículos de transporte público individual no pueden ingresar a ciertos municipios, porque, ante sus palabras “pueden entrar, pero no salir”. Esto genera no sólo mayor desconfianza por parte de la ciudadanía en la prestación de servicio legal, sino que afecta la posibilidad de opciones para las personas usuarias.

En la búsqueda de poder seguir generando ingresos, los operadores de transporte público formal, se ven en la necesidad de buscar formas para suplir con sus necesidades, lo que a su vez afecta el servicio y la confiabilidad del mismo en las personas usuarias. Esto se traduce por ejemplo en el incumplimiento de rutas preestablecidas para el transporte colectivo, y en el transporte individual al hecho que, dependiendo la hora, estos decidan realizar transporte colectivo, entre otras consecuencias del mismo.

6.3.5 Plan Estratégico Metropolitano de Control al Cumplimiento del Marco Normativo de Transporte - 2022

Ante lo retratado anteriormente, se identificó que el AMC se planteó en 2022 el Plan Estratégico Metropolitano de Control al Cumplimiento del Marco Normativo de Transporte. Su plan de acción tiene como líneas **i)** Administrativos y operativos para vehículos tipo taxi, **ii)** Administrativo y operativo para vehículos colectivos (Buses, microbuses, colectivos), **iii)** Administrativo y operativo para vehículos particulares (piratas), **iv)** Control de documentación y, **v)** Seguimiento al plan de acción. Dicho plan de acción aún no ha sido ejecutado considerando que este es bastante reciente al momento de realizar el presente diagnóstico.

7 ANÁLISIS DOFA

El análisis DOFA es una herramienta utilizada en la planeación estratégica que permite identificar las **D**ebilidades, **O**portunidades, **F**ortalezas y **A**menazas de una empresa y/o proyecto y así desarrollar un plan de negocios o de acción que permita el correcto direccionamiento del mismo. El análisis DOFA se utiliza, en una gran proporción de casos en los estudios de movilidad urbana y regional, en la etapa de diagnóstico y formulación de líneas estratégicas y, hace referencia directa a la situación (interna y externa) de los actores que hacen parte del proyecto y su interacción con la percepción de la comunidad ante la situación analizada que en este caso corresponde a la relación en doble vía de la movilidad y el territorio/espacio urbano.

La CEPAL a través de su publicación "Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local" define dos etapas para el desarrollo de la matriz DOFA, así:

> *"Definir y redactar correctamente el objetivo central que proviene del árbol de objetivos desarrollado en la etapa anterior de la metodología de planificación.*
>
> *Definir las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que el territorio tiene para el cumplimiento del objetivo central. Una cantidad de entre 4 o 5 puede ser útil, siempre tomando en consideración el principio de Pareto para esa selección, es decir, aquellas realmente claves."*

Tomando esto en consideración se proyectan como objetivos principales de la matriz DOFA del proyecto, en su etapa de diagnóstico, fortalecer la movilidad del AMC en todos sus medios de transporte formales, limitar y controlar la proliferación del servicio de transporte informal, fortalecer las institucionalidades para el control y planeación del sistema de transporte a través de un ascenso tecnológico de las autoridades de transporte y los operadores del sistema, promover la movilidad activa (peatonal y bicicleta) a través de la mejora en la infraestructura y espacio público con accesibilidad universal y conectividad y, desincentivar el uso del transporte individual a través de un la prestación de un servicio de transporte público colectivo de mayores niveles de servicio y la generación de una cultura de apropiación de sus habitantes.

Para el análisis de estos objetivos se segmenta la matriz DOFA en 8 componentes en los cuales se buscará, en una etapa posterior la definición de líneas estratégicas que serán los pilares del Plan de Movilidad Segura y Sostenible del AMC:

- Transporte Público
- Movilidad Activa: Peatón y Bicicleta
- Movilidad Individual: Privado e Infraestructura
- Espacio Público y Territorio
- Medio Ambiente
- Institucionalidad
- Carga y Logística
- Cultura y Participación Ciudadana

Una vez definidos los objetivos generales de la actual etapa del proyecto, se realiza la definición de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de cada componente de forma multidisciplinar uniendo el diagnóstico desde cada especialidad que hacer parte de la estructuración del proyecto de

consultoría. Sobre este punto, se realizan definiciones transversales sobre cada objetivo (componente) que permitan integrar el diagnóstico de uno o varias especialidades.

La CEPAL permite un entendimiento del objetivo de cada parámetro de la Matriz DOFA como *"las fortalezas son aquellas situaciones que afectan positivamente el cumplimiento del objetivo definido y que se pueden controlar directamente, las debilidades son aquellas situaciones que afectan negativamente el cumplimiento del objetivo y que también pueden ser controladas directamente. Por su parte las oportunidades se entienden como situaciones positivas que afectan el cumplimiento del objetivo pero que no son controlables, es decir son externas a la capacidad directa de gestión, y por último, las amenazas, son factores también externos que afectan negativamente el cumplimiento del objetivo."*

En este orden de ideas se puede definir dos tipos de parámetros: parámetros internos del territorio y del proyecto (Fortalezas y Debilidad) y parámetros externos (Oportunidades y Amenazas). La definición de cada uno de los parámetros busca desarrollar un análisis estratégico de las interacciones entre cada uno de los elementos establecidos.

> *"Las potencialidades requieren considerar el cómo enfrentar las oportunidades aprovechando las fortalezas.*
>
> *Los desafíos se enfrentan buscando el cómo superar las debilidades aprovechando las oportunidades.*
>
> *Para el caso de los riesgos se debe considerar el cómo se superan las amenazas aprovechando las fortalezas.*
>
> *En relación con las limitaciones la consideración será el cómo neutralizar las amenazas a pesar de las debilidades. (CEPAL, S76M)"*

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, a continuación se presenta el análisis DOFA, en la etapa de diagnóstico del proyecto, que permita la formulación estratégica en la etapa de visión.

Tabla 7-1 Matriz DOFA – Etapa de diagnóstico del PMSS y STP del Área Metropolitana de Cúcuta: Oportunidades y Fortalezas

OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
TRANSPORTE PÚBLICO	**TRANSPORTE PÚBLICO**
Oportunidad de captar mercados potenciales al ampliar la cobertura del servicio de transporte público hacia zonas urbanas de expansión y sin cobertura actual que permita comunicarse a las diferentes centralidades (actuales y futuras) del AMC de una forma ágil.	Ofrece un servicio de transporte público con cobertura en los seis municipios que conforman el AMC.
Ascenso tecnológico en la operación del transporte público colectivo e individual (MAAS) que permita: recaudo centralizado, interoperabilidad de medios de transporte, sistema de información al usuario y uniformidad en la solución tecnológica del sistema de gestión y control de flota.	Cuentan con un parque automotor de 2013 vehículos que permiten prestar un servicio con altas frecuencias de paso en los periodos pico del día.
Consolidación de Uniones Temporales entre las empresas de transporte público colectivo actual que permita una operación por cuencas de operación o grupos de rutas de una forma	

OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
más controlada por parte de la autoridad de transporte.	
Existen oportunidades de renovación de la flota considerando las iniciativas e incentivos para la promoción de vehículos híbridos y eléctricos para el servicio de transporte público.	
De dar a conocer la utilización de un servicio de transporte diferente (mejor) para el desplazamiento de viajes cotidianos de la población del AMC.	
Mas organización para el ciudadano, y el sistema de transporte en general, gracias a la ubicación de las rutas en las estaciones definidas que se articulen con espacios cómodos y seguros (estaciones/paraderos) para la espera de los servicios de transporte público colectivo.	
MOVILIDAD ACTIVA: BICICLETAS Y PEATONES	**MOVILIDAD ACTIVA: BICICLETAS Y PEATONES**
Alto potencial para la generación y renovación de espacios públicos para caminar, que sean atractivos, seguros y accesibles, considerando las necesidades de personas con movilidad reducida.	Se tiene zonas de comercio con entornos atractivos, que ya aglomeran a una cantidad significativa de peatones. De igual forma, las zonas de alta concentración de viajes a pie cuentan con andenes amplios para la circulación de peatones, principalmente la zona centro, parques, centros comerciales y zonas educativas.
Promoción de un cambio en la cultura ciudadana para el fortalecimiento de viajes a pie, considerando la receptividad de las autoridades locales frente a la adopción de iniciativas de cambio modal.	Existen proyectos de renovación urbana en Cúcuta que buscan descentralizar la prestación de servicios administrativos, para disminuir viajes hacia su zona centro (Ej: Corazones de barrio).
Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero por aumento en viajes peatonales.	Los municipios consideran el fortalecimiento de la caminata, proponiendo en sus proyectos infraestructuras amigables con los peatones. (Ej: Av. Sevilla, Av. Las Américas)
Existe una alta participación de la motocicleta para viajes cortos, lo cual se traduce en un gran potencial para lograr el cambio modal de estas personas hacia el uso de la bicicleta.	Existe una propuesta de una red peatonal orientada a fortalecer los viajes a pie en la zona del centro de Cúcuta.
Se encuentra en actualización por parte del AMC, el Plan Básico de la Bicicleta.	Hay proyectos de construcción o mejoramiento de andenes en todos los municipios del AMC.
Se plantea dentro de las propuestas del plan de desarrollo actual de Cúcuta, Villa del Rosario y Los Patios la creación de un sistema de bicicletas.	Se cuenta con un documento Manual de Espacio Público, el cual se encuentra en etapa de actualización, que contiene lineamientos para la homogenización de las intervenciones del Espacio público.
La topografía en las zonas donde se encuentran algunos de los principales atractores de viajes facilita el uso de la bicicleta.	Las entidades locales y ciudadanía del AMC tienen el objetivo de promover el uso de la bicicleta como una alternativa de movilidad que genera múltiples beneficios en la movilidad.
Avances tecnológicos en vehículos eléctricos como bicicletas, patinetas, etc., que incentivan el cambio modal	Existen propuestas para la implementación de una red de cicloinfraestructura tanto en instrumentos de Ordenamiento territorial, como por parte de autoridades de tránsito.

OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
La ejecución de obras para la movilidad en bicicleta, puede realizarse de maneras alternativas de bajo costo.	Existen estudios previos enfocados al uso de la bicicleta como modo de transporte, que son línea base para comprender los patrones de movilidad.
MOVILIDAD INDIVIDUAL: PRIVADO E INFRAESTRUCTURA	**MOVILIDAD INDIVIDUAL: PRIVADO E INFRAESTRUCTURA**
Se evidencia la oportunidad de optimizar las condiciones de movilidad metropolitana, buscando incentivar un desarrollo organizado y que pueda tener un adecuado seguimiento.	Los municipios de Cúcuta, Los Patios y Villa del Rosario presentan un aumento en la cobertura, renovación de los sistemas de gestión de la movilidad (semáforos y fotodetección) y planes de expansión que permite un control de la movilidad en la red vial.
Las autoridades de transporte (AMC) y tránsito tendrán acceso directo a las bases de datos e información pertinente del transporte público, central semafórica y sistema de Fotomultas como sistema para el control y vigilancia de la movilidad integral del AMC.	De la mano del Plan Local de Seguridad Vial se han desarrollado programas de pedagogía en seguridad vial para colegios y pedagogía itinerante en corredores viales principalmente en la ciudad de Cúcuta.
Política nacional de sistema seguro que permita gestionar recursos de carácter nacional ante la ANSV.	Disponibilidad de corredores de circunvalación al centro de Cúcuta con capacidad vial que permiten a su vez una oferta de estacionamiento en vía con capacidad remanente
Identificación de necesidades actuales de oferta de estacionamientos en diferentes zonas de la ciudad, en especial la zona centro del municipio de Cúcuta como posibilidad de generar recursos públicos con el estacionamiento en vía regulado a través del plan de estacionamientos.	Iniciativas existentes para la regulación de parqueo en vía por medio de zonas azules (vehículo particular) y fuera de vía, principalmente en San José de Cúcuta, Villa del Rosario y Los Patios.
Los atractivos turísticos de la región, generan dinámicas que pueden aprovecharse para motivar la organización de las zonas de parqueo en algunas zonas.	Avances en el inventario actual de zonas de parqueo en el AMC, incluyendo zonas amarillas
Regulación, optimización y coordinación (planes semafóricos) del sector público sobre la operación de semáforos como un componente estratégico de la nueva operación concesionada de la red.	Medida de regulación del acceso al centro por horarios según la placa de los vehículos tanto en automóviles como motocicletas
Incursión de energías limpias en el parque automotor según agenda nacional e internacional.	Los tiempos de desplazamiento en el AMC, en general, son cortos aún en viajes con destino el centro de la ciudad de Cúcuta como zona de mayor congestión vehicular, permitiendo que las personas se puedan desplazar fácilmente a pie o en modos de transporte alternativos.
Consolidar un área metropolitana interconectada con vías que permitan racionalizar el uso de la infraestructura descongestionando vías principales y zona centro.	Identificación y construcción de proyectos de infraestructura como anillos perimetrales, orientados al descongestionamiento de vías principales y centro de Cúcuta, retirando de estas áreas los vehículos mixtos de paso.
Existe la posibilidad de aprovechar la modernización de la flota de taxis para contar con integración tecnológica, captura de información e implementación de sistemas que mejoren la prestación del servicio.	Existen iniciativas internas del AMC para promover mayor regulación y orden en la prestación del servicio de transporte público individual (taxi) en pro de disminuir los niveles de congestión e informalidad.

OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
Desarrollo e implementación de estrategias de movilidad a la salida de los colegios que organice, en zonas seguras y dispuestas para este fin, los vehículos particulares que recogen a estudiantes sin generar uso de las vialidades aledañas para su estacionamiento momentáneo y en consecuencia congestión en las vías.	El 74,50% de los taxistas permanecen en zonas de parqueo esperando un servicio entre 10 hasta 40 minutos, disminuyendo los kilómetros recorridos sin pasajeros.
	Se desarrollan iniciativas orientadas a la capacitación a los conductores de transporte público individual por parte del AMC, promovido por el canal de denuncias que presenta la ciudadanía.
	Existencia de asociaciones que están interesados en la formalización de sus taxis colectivos, en áreas donde el transporte público no llega.
ESPACIO PÚBLICO Y TERRITORIO	**ESPACIO PÚBLICO Y TERRITORIO**
Descentralización de actividades según el modelo de desarrollo territorial planteado y en especial a través del proyecto estratégico de Corazones de Barrio.	Los Planes de Desarrollo de los Municipios del AMC comparten una visión orientada a proyectos de desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de los habitantes
Desarrollo de proyectos para reorganización del espacio público destinado a modos no motorizados y el comercio	La estructuración de proyectos urbanos por parte del AMC, tiene consideraciones que se alinean con los principios DOT
El AMC tiene vocación para incorporar los principios DOT en la estructuración y priorización de proyectos, que se acompañen de medidas de gestión de la movilidad.	Identificación por parte de las autoridades, de las ventajas de incorporar tecnologías de información para la planeación del desarrollo territorial, a partir de las cuales formular sus estrategias, para orientar y facilitar la toma de decisiones.
Algunos de los instrumentos de ordenamiento territorial se encuentran en actualización o formulación, lo que es una oportunidad para que las políticas o estrategias sean adecuadamente incorporadas y se armonicen con los lineamientos para el desarrollo del AMC	Existencia de vías y proyectos de infraestructura vial en estructuración o ejecución, para conectar de manera adecuada los municipios que conforman el AMC.
Generar un ambiente seguro para la movilidad de peatones y ciclistas con la continuidad del Plan de Expansión del Alumbrado Público ampliando su cobertura a todos los sectores del AMC que, acompañado con la presencia de autoridades policiales, disminuya los índices de inseguridad.	Las principales relaciones funcionales en el AMC se dan entre municipios que actualmente se encuentran conurbados.
	Existen propuestas dentro de los planes de ordenamiento territorial sobre proyectos de infraestructura vial como son los anillos perimetrales para viajes de paso, en los municipios de Villa del Rosario, Los Patios, El Zulia y San Cayetano.
	Existen propuestas en los planes de desarrollo de proyectos de infraestructura como mejoramiento, rehabilitación y extensión de vías que incrementen la conectividad entre los municipios, especialmente, entre Cúcuta, Villa del Rosario y Los Patios.
MEDIO AMBIENTE	**MEDIO AMBIENTE**

OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
Adopción de convenios internacionales que comprometen al País en el cumplimiento de metas de reducción de GEI- **Contribuciones determinantes a nivel nacional (NDC), así como** implementación de acciones de mitigación y **adaptac**ión **al cambio climático para todos los sectores de la economía, incluyendo al sector transporte.**	Normatividad nacional que establece parámetros para la calidad del aire y movilidad sostenible, así como de incentivos económicos y no económicos que promueven el uso de vehículos de cero y bajas emisiones.
Implementar políticas públicas asociadas a la movilida**d** sostenible y/o de vehículos automotore**s** de cero y bajas emisiones que den respuesta y actuación a la problemática actual de contaminación atmosférica del AMC.	Compromiso del AMC por implementar acciones que contribuyen a la mejora de la calidad de aire- Implementación de políticas, planes y programas.
Iniciativas de transporte sostenible en otras regiones del País que se podrían implementar.	Planes de desarrollo estructurados, con líneas estratégicas ambientales y con financiación que buscan el cumplimiento de metas ambientales.
Disponibilidad de vehículos híbridos y eléctricos en el mercado.	Iniciativas que se enmarcan en la implementación del PMSS del AMC, que busca minimizar los impactos ambientales asociados a la movilidad (reducción de GEI) integrando al ciclista y el peatón.
Disponibilidad en el mercado de fuentes combustibles que emiten concentraciones inferiores de GEI.	Regulaciones (Decreto municipal 199 de 2021) asociadas a la exención del pico y placa de fuentes móviles de menor o bajo impacto ambiental (eléctricos y de cero emisiones, híbridos, motorizados con biogás, etanol, hidrógeno, otros combustibles biodegradables).
	Continuar con la elaboración e implementación del Plan de Contingencia de Calidad de aire para el AMC que permita dar monitoreo, seguimiento y cumplimiento a la normatividad y estándares de calidad de aire de la región, así como establecer restricciones a vehículos antiguos que generan altas emisiones
	Avances en la medición de la calidad del aire del AMC (inventario de fuentes fijas y móviles) que permite identificar las principales fuentes causantes de la contaminación atmosférica, así como identificar las medidas que se podrían implementar en la región para reducir las emisiones de GEI.
INSTITUCIONALIDAD	**INSTITUCIONALIDAD**
Consolidación de un área para el control y vigilancia de la actividad transportadora (público colectivo e individual) que permita asegurar la prestación del servicio formal y en cumpliendo de indicadores de calidad mínimos.	Se dio inicio a la consolidación e implementación de política pública y proyectos estratégicos que permitan una planeación de la movilidad desde la institucionalidad entre los cuales se encuentra: **i)** Plan local de seguridad vial, **ii)** Plan de Parqueaderos, **iii)** Plan básico de la bicicleta y construcción de una red integrada metropolitana de cicloinfraestructura, **iv)** Plan de renovación del centro de Cúcuta, **v)** Plan estratégico de control normativo del transporte, **vi)** PEMOT y, **vii)** Manual del espacio público.
Establecer mecanismos institucionales que permitan implementar proyectos en toda la AMC a través de la instauración de roles y funciones específicas para cada una de las instituciones y entes de control del territorio.	Las administraciones municipales reconocen la necesidad de articulación territorial, generando una gran interacción entre los municipios y el AMC, para la formulación de proyectos metropolitanos

OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
Posibilidad de gestionar recursos externos de la nación para la financiación e implementación del sistema de transporte público futuro	Liderazgo por parte de la entidad AMC para planear y coordinar las acciones que tienen impacto en el área, especialmente en temas de movilidad.
Incluir a la Gobernación de Norte de Santander como aliado en el proyecto para apalancar a los municipios que tengan dificultades para asumir el proyecto PMSS del AMC.	Las entidades locales y ciudadanía del AMC tienen el objetivo de promover el uso de la bicicleta como una alternativa de movilidad que genera múltiples beneficios en la movilidad.
El fortalecimiento de los procesos de planeación del desarrollo urbano conjunto de los municipios, aprovechando la capacidad técnica del AMC	EL AMC cuenta con un documento Plan Básico de la Bicicleta.
Fortalecimiento de las autoridades de tránsito en el control de operación informal del servicio de transporte público individual.	
CARGA Y LOGÍSTICA	**CARGA Y LOGÍSTICA**
Ajustar y mejorar los instrumentos legales, operacionales y de infraestructura y servicio que permitan una actividad logística más eficiente como mecanismo de ampliación de las relaciones comerciales (nacionales e internacionales) y el fortalecimiento del sector ante la apertura de fronteras.	Priorización nacional del corredor logístico Bogotá - Cúcuta que permite la conexión más eficiente con nuevos mercados nacionales.
Se vienen adelantando estrategias comerciales e institucionales para brindar conexión de la carga que se produce en el AMC y el departamento de Norte de Santander con la red Férrea del Atlántico que permita eficiencia en las conexiones con los Puertos y diversificar los mercados internacionales.	Consolidación del Anillo Vial como corredor logístico de preferencia que permite disminuir la congestión en las vías urbanas locales y secundarias y dar conexión por la Avenida Séptima con las zonas industriales.
Avance en la integración logística de la cadena de suministro (flujos más rápidos y frecuentes, mayores volúmenes, especialización de las grandes superficies, supply chain management, desarrollo de nuevas tecnologías de la información, mayor fluidez procesos logísticos, etc)	Alta oferta de centros industriales y servicios logísticos en el AMC que permite, agilizar procesos de documentación de la carga, aumento de la capacidad productiva del territorio y transformación de materia prima con valor agregado al consumidor final.
En caso de darse, la reactivación y fortalecimiento de la conectividad binacional, es una oportunidad para fomentar el desarrollo organizado de la región	Potenciación por parte de la Nación de la intermodalidad y del uso del ferrocarril.
CULTURA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	**CULTURA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA**
Personas están abiertas a participar, realizar, o que se desarrollen acciones de cultura ciudadana, incluyendo líderes en sus comunidades.	Existencia de espacios participativos como la que se tuvo en los talleres, pueden generar propuestas y soluciones favorables para toda el área metropolitana al tener en cuenta perspectivas diferentes.
Existencia de grupos de ciclistas deportivos que están interesados en pensar en la migración a ser ciclistas urbanos.	Cultura de la bicicleta con la conformación de grupos organizados para el desplazamiento cotidiano de biciusuarios en trayectos cotidianos recreativos y No recreativos (motivo trabajo principalmente).
La arborización en espacios públicos genera sombra que, para los actores viales no motorizados, es de gran ayuda.	Otros actores se benefician de las ciclorrutas porque les dan prioridad a los peatones y personas en condición de discapacidad para poder transitar en ella.

OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
El clima nocturno invita a habitar la ciudad en horas diferentes generando dinamismo en la movilidad y demanda de transporte continuo	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-2 Matriz DOFA – Etapa de diagnóstico del PMSS y STP del Área Metropolitana de Cúcuta: Debilidades y Amenazas

DEBILIDADES	AMENAZAS
TRANSPORTE PÚBLICO	**TRANSPORTE PÚBLICO**
Se cuenta con 11 empresas de transporte público colectivo sin reglas operativas y niveles de servicio homologados entre ellas para brindar un servicio equitativo y uniforme a la población del AMC.	Dificultades a nivel de orden público que afectan la prestación del servicio en zonas específicas del AMC y principalmente en zonas periféricas y asentamientos informales.
El sistema de transporte y sus 11 empresas que prestan el servicio, no cuentan con patios y talleres que consoliden la totalidad de la flota fuera del horario de prestación del servicio que permita a las autoridades una inspección del estado de sus unidades de transporte.	Presencia de sistemas de transporte no regulado por el Ministerio de Transporte que afectan la demanda de usuarios en el STP del AMC (Taxicolectivo, Mototaxi, Vehículos Privados prestando el servicio de transporte público).
Alta proporción de flota vehicular antigua y en regular o mal estado para la prestación del servicio de transporte público colectivo e individual (principales actores de transporte informal) que genera incomodidad e inconformidad de los usuarios promoviendo la migración a otros medios de transporte.	El 53% de la flota de transporte público se encuentra en un rango de edad de entre 16 y 22 años de antigüedad lo cual genera una vida útil próxima a su cumplimiento y la necesidad de recursos financieros de las empresas para su renovación o la amenaza de disminuir sustancialmente la oferta de unidades de transporte afectando la frecuencia y/o la operación de rutas.
Ausencia en el control del cobro de tarifas al usuario de transporte publico colectivo (pasaje) e individual (taxímetro) cediendo la responsabilidad al conductor o auxiliar de la unidad transportadora.	Alto costo de los equipos tecnológicos para el seguimiento y control de la actividad transportadora.
Las soluciones tecnológicas instaladas en las unidades de transporte público colectivo difieren de una empresa a otra lo cual genera diferencias en las funcionalidades y posibles reportes para la autoridad de transporte. De igual forma, la tecnología no se encuentra en total utilización para la planificación de la operación diaria.	
Se percibe desarticulación entre la operación, planificación y regulación de la actividad transportadora de pasajeros diaria y las empresas de transporte público limitándose a la vinculación de personal (conductores) y afiliación de los vehículos de transporte, pero, sin el estímulo de un trabajo conjunto y continuo que permita optimizar el servicio prestado.	

DEBILIDADES	AMENAZAS
Modelo de operación basado en la "guerra del centavo" en la cual, cada uno de los conductores busca la mayor cantidad de pasajeros posible promoviendo maniobras inseguras, competencia directa con los demás conductores y altos tiempo de espera en nodos de concentración de demanda y, en consecuencia, rezagando a un segundo plano la satisfacción del usuario y la prestación de un buen servicio.	
La prestación del servicio de transporte no se realiza de forma eficiente en diferentes zonas del AMC (pocas o nulas unidades vehiculares) superadas las 9:00 p.m. paso a la proliferación de servicios de transporte informales.	
El modelo de operación actual no cuenta con estaciones/puntos de parada establecidos lo cual genera maniobras de subida y bajada de pasajeros de forma continua y desorganizada a lo largo de los corredores de transporte impactando en la velocidad de circulación del tráfico mixto, adicional a la ausencia de adecuadas zonas de espera en los paraderos existentes y en las zonas de concertación de pasajeros.	
Un porcentaje considerable de rutas de transporte público operan sobre recorridos de altas longitudes de trayecto (>30 km) y considerables zonas (barrios) de servicio lo cual aumenta significativamente el tiempo de viaje de los usuarios en contraste con rutas más directas que prestan los servicios de transporte individual (formales e informales)	
La expansión del sistema de transporte (cobertura) no se ha desarrollado en la misma velocidad que la expansión del territorio y los centros urbanos lo cual genera la ausencia del servicio en áreas periféricas y de expansión generando la proliferación del transporte informal y la necesidad de múltiples transbordos en la comunidad para acceder a las oportunidades que brinda el AMC.	
Alto índice de superposición de servicios de transporte público generando problemas de congestión en las vías principales de la ciudad.	
El sistema de información al usuario es escaso dentro del sistema de transporte colectivo limitándose a el tablero de ruta lo cual genera problemas de visibilidad a los usuarios y en especial a las personas con	

DEBILIDADES	AMENAZAS
discapacidad visual, adicional a la dificultad para reconocer la ruta más adecuada para cubrir su necesidad de desplazamiento.	
MOVILIDAD ACTIVA: BICICLETAS Y PEATONES	**MOVILIDAD ACTIVA: BICICLETAS Y PEATONES**
Alta tasa de siniestralidad por cada 10.000 habitantes con fatalidades en motociclistas y peatones, y en vías de conexión metropolitana que se ve agravado por la falta de elementos de protección al peatón en el espacio público.	Incremento de los viajes en bicicleta sin regulación e infraestructura adecuada que asegure la seguridad del usuario
Gran parte de los andenes presentan obstáculos, baches y deterioro de la superficie, ocasionando zonas que no son accesibles para personas con movilidad reducida y que en general dificultan las caminatas, o configuran situaciones de riesgo para los peatones.	Preferencia por el uso de vehículos particulares e informales, incluso para la realización de viajes cortos.
No existe un inventario del estado y características de la infraestructura peatonal en el área metropolitana.	Rechazo por parte de diferentes actores viales, sectores comerciales e incluso los mismos usuarios, a los proyectos de renovación urbana o medidas de gestión que prioricen la movilidad peatonal.
Se tiene Invasión de andenes por parte de ciclistas, vendedores ambulantes y vehículos parqueados, siendo en algunos sectores una problemática crítica.	Incremento en los índices de hurtos y accidentalidad al aumentar el número de viajes realizados mediante caminata.
Percepción de inseguridad ciudadana debido a situaciones como hurtos y existencia de zonas con baja luminosidad.	La no construcción de una red de cicloinfraestructura en el corto o mediano plazo que supla las necesidades de la comunidad ciclista.
Sectores o intersecciones con ausencia de condiciones que garanticen a seguridad vial y protección de los peatones.	Ausencia de recursos en los últimos años que se destinen a la construcción de cicloinfraestructura.
Baja calidad de andenes con anchos insuficientes, e incluso ausencia de los mismos en algunas vías barriales de los municipios.	Falta de coordinación entre las entidades para concertar la visión sobre la red ciclista principalmente en la zona centro.
El AMC carece de una red de cicloinfraestructura que permita satisfacer las líneas de deseo de viajes ciclistas y promueva el crecimiento en su partición modal.	Incremento en los índices de hurto de bicicletas, al incrementar el número de viajes, ocasionando niveles de inseguridad.
Los tramos de cicloinfraestructura existentes no conforman una red, se encuentran en malas condiciones, y presentan obstáculos y discontinuidades.	Estos actores viales son muy vulnerables a verse involucrados en accidentes de tránsito con alta probabilidad de ser víctimas fatales o presentar lesiones que les ocasioné algún tipo de discapacidad.
Se evidencia invasión de los carriles ciclistas por parte de otros actores viales: peatones, vendedores ambulantes y vehículos particulares estacionados.	
Ausencia de cicloparqueaderos en espacios públicos.	

DEBILIDADES	AMENAZAS
Falta de constancia en el fortalecimiento de la movilidad en bicicleta, considerando que en los últimos 18 años sólo se han construido 13 km de ciclorrutas.	
No hay unidad de criterio entre los instrumentos de ordenamiento territorial, los planes de desarrollo y las entidades públicas, sobre el desarrollo de una red ciclista.	
Las altas temperaturas en algunos horarios pueden hacer incómoda la realización de viajes en bicicleta.	
MOVILIDAD INDIVIDUAL: PRIVADO E INFRAESTRUCTURA	**MOVILIDAD INDIVIDUAL: PRIVADO E INFRAESTRUCTURA**
No se cuenta con estadísticas reales de la actividad transportadora que permita determinar pasajeros movilizados en los diferentes medios de transporte público.	Alto índice de accidentalidad en la red vial del AMC con una participación significativa en el medio de transporte en motocicleta y afectación a población vulnerable que se moviliza a Pie.
Los medios de transporte actuales que hacen parte de la oferta de transporte público en el AMC no cuentan con condiciones mínimas de accesibilidad universal reduciendo su espectro de demanda y sentido de pertenencia de la comunidad en general.	Fallas y/o ataques cibernéticos en las bases de datos de los diferentes sistemas tecnológicos tanto del sistema de transporte público como de los instrumentos de regulación del tráfico.
Aprovechamiento no regulado del espacio público para el estacionamiento en vía y desregularización del estacionamiento fuera de vía.	Incremento de exposición al riesgo de los actores viales ante el crecimiento del parque automotor y los medios de transporte informales
Invasión de la calzada vehicular por actividades de comercio informal en el centro de Cúcuta, Los Patios y Villa del Rosario como precursor de los altos niveles de congestión en el centro de Cúcuta al restar capacidad de circulación a los vehículos, peatones y ciclistas.	Falta de regulación y oferta de estacionamientos fuera de vía en otras zonas del AMC fuera del centro de Cúcuta y en los municipios de Los Patios y Villa del Rosario.
Falta de control de las zonas de parqueo, que han generado un aumento informal de puntos de estacionamiento en zonas no previstas y extensión en las actuales en vías colindantes por sobreoferta de taxis y crecimiento desmedido del parque automotor.	La no realización de acción alguna para la organización del estacionamiento en vía, que permita que las dinámicas actuales continúen, generando invasión del espacio público, la pérdida de la oportunidad de captar recursos por parte de los municipios, etc.
Existen vías únicas de acceso en buenas condiciones para la conectividad entre los municipios del AMC, considerando también el uso de los anillos perimetrales o atravesar el interior de Cúcuta, lo que representa una alta vulnerabilidad del sistema de movilidad metropolitano.	No limitación del tiempo de estacionamiento, generando un uso poco eficiente de estos espacios.
Altas externalidades producidas por el tránsito de vehículos, en especial los particulares.	Crecimiento no regulado de plataformas de servicio de transporte de pasajeros sobre demanda (Uber, Indriver, Didi, entre otras)
Desconocimiento por parte de las autoridades locales de la totalidad de vehículos operando de manera informal con tarjetas vencidas.	Mantener la oferta vial actual, permitiendo la constante generación de cuellos de botella en las vías de acceso a los

DEBILIDADES	AMENAZAS
	municipios o al interior de los mismos por el crecimiento de la demanda de tráfico.
Operan de manera legal 8.417 taxis, evidenciando la sobreoferta del servicio de transporte público individual con respecto a la demanda de pasajeros que actualmente es del 12% (EODH PMSS Cúcuta, 2022).	Aumento de la tasa de informalidad en el propio gremio de taxistas con evidencia de servicio de rutas colectivas que compiten con el transporte público colectivo.
Aproximadamente el 50% de la flota de taxis cuenta con más de 15 años de antigüedad, aportando a las emisiones de GEH y bajos niveles en la prestación del servicio.	Falta de control por parte de las secretarías de tránsito para la detección de taxis operando de manera irregular y vehículos particulares que prestan el servicio.
Los conductores de taxis mantienen altas jordanas de trabajo, en promedio 12,5 horas/día, y el 96% de ellos trabajan entre 6 a 7 días/semana, para cumplir con el mínimo de producido para obtener un ingreso básico mensual, debido también a los altos índices de informalidad.	Aumento de la probabilidad de cometer imprudencias o maniobras peligrosas de conducción por efectos de fatiga o distracción, así como por limitaciones en las condiciones físicas (discapacidad o fatiga por prolongadas jornadas laborales).
Existe un deterioro importante de las condiciones de la malla vial (estructura de pavimiento) en vías locales y principales para el tránsito de vehículos (ej. Ondulaciones Anillo Vial) que limitan la velocidad de operación generando cogestión e incomodidad en la conducción de los habitantes del AMC.	Grupos organizados que operan el servicio de transporte informal presentan una baja voluntad para la formalización del servicio a través de las empresas debidamente conformadas.
ESPACIO PÚBLICO Y TERRITORIO	**ESPACIO PÚBLICO Y TERRITORIO**
No se cuenta con plan de ordenamiento metropolitano que establezca una visión integral del territorio del AMC considerando las diferentes escalas del Área.	Proyectos que desarrollen los municipios en contravía o paralelos a los planteados en el PMMEP por el AMC.
Los planes de ordenamiento de los municipios están desactualizados y por tanto no reflejan la realidad del territorio, ni establecen los lineamientos de su desarrollo.	La falta de caracterización y conocimiento de algunas dinámicas que se presentan en el territorio, provoca que puedan existir factores que no se tengan en cuenta adecuadamente en la formulación de las políticas de movilidad.
La región es muy susceptible a tener impactos negativos para la economía y el desarrollo, producto de las relaciones binacionales.	La expansión espontánea informal genera desarrollos hacia sectores y con crecimientos no identificados o previstos, que puede disminuir la efectividad de la planeación del sistema de movilidad.
Los proyectos de infraestructura asociados con vías alternas de tráfico, propuestas en los planes de ordenamiento de los municipios, algunos desde el año 2000, no han llegado a ejecutarse en su totalidad	Los proyectos propuestos que no puedan ser ejecutados dentro del actual periodo de gobierno o vigencia de los instrumentos de ordenamiento, requerirán ser considerados en los nuevos planes de desarrollo e instrumentos de ordenamiento.
La relación entre los 3 municipios con primacía y los demás más alejados, presiona la necesidad de dotación de infraestructura para la movilidad y otros servicios hacia esas áreas.	La situación en Venezuela ha generado impactos negativos relacionados con procesos migratorios y acrecentamiento de la informalidad en los municipios del AMC.
Fuera del perímetro del centro de Cúcuta y de los principales atractivos turísticos del AMC y	

DEBILIDADES	AMENAZAS
Universidades, existe una falencia de infraestructura peatonal continua y accesible universalmente (sin rampas de acceso, presencia de desniveles pronunciados, anchos mínimos, entro otros) que genera necesidades de transitar por las vías para el desplazamiento cotidiano de los ciudadanos.	
Los puentes peatonales existentes, en general, no presentan condiciones de accesibilidad universal para el tránsito de personas en condición de discapacidad, adicional a su baja presencia en vías arteriales que, en complemento de cruces seguros (semáforos) y/o adecuada demarcación de pasos tipo cebra igualmente escasos permitan el cruce seguro de peatones (ej. Avenida Sevilla, autopista Atalaya, Américas).	
MEDIO AMBIENTE	**MEDIO AMBIENTE**
Sistema de Monitoreo de calidad del aire que no da alcance a toda el AMC.	Factores antrópicos (emisiones de fuentes fijas y móviles no controladas) y naturales (sequías, incendios forestales) que se presentan en el AMC que afectan la calidad del aire de la región, aumentado por quemas y fuego en Venezuela cerca a zonas limítrofes.
Medios de transporte público que utilizan combustibles fósiles.	Efectos adversos y derivados del cambio climático a nivel mundial (sequías- incendios forestales).
Consumo de combustibles provenientes de Venezuela de mala calidad.	Presencia de parque automotor proveniente de Venezuela que utiliza combustibles fósiles a base de plomo impactando la calidad del aire del AMC.
Falta de implementación y uso de energías renovables tanto en fuentes fijas como móviles.	
Ausencia de regulaciones que restrinjan el uso de fuentes combustibles contaminantes provenientes de otros países, así como de vehículos extranjeros antiguos que generan altas emisiones de GEI.	
INSTITUCIONALIDAD	**INSTITUCIONALIDAD**
La autoridad de Transporte no ha desarrollado los lineamientos, indicadores de calidad y niveles de servicio para la operación del sistema de transporte público e individual del AMC que permitan una operación eficiente y controlada.	Vacío legal que inhabilita las infracciones por fotodetección.
Falta de un observatorio para el seguimiento de los siniestros discriminados por tipo, severidad y actor que permita tomar acciones oportunas y eficientes en pro de la disminución de siniestros viales.	Ausencia de coordinación entre los municipios con la imposición de las propuestas del municipio mayor. (autonomía territorial).
Deficiencias en el diagnóstico con que se cuenta en el AMC sobre las acciones o	Los proyectos y estrategias de movilidad que se formulen en el PMSS, no sean considerados en las actualizaciones de los instrumentos de ordenamiento territorial.

DEBILIDADES	AMENAZAS
ejecución de proyectos para implementación de plan de la bicicleta.	
No se cuenta con un estudio técnico ni iniciativas desde el sector público que permitan migrar a un sistema de cobro diferencial para personas adulto mayor, estudiantes y/o personas en condición de discapacidad y bajos recursos (SISBEN)	Cambio de enfoque en administraciones venideras, donde no se prioricen en los planes de desarrollo los proyectos planteados, o en los horizontes de tiempo previstos.
La ejecución de obras de intervención vial no cuenta con un proceso contundente de comunicación a la totalidad de la comunidad del AMC que permita una adecuada planeación de los viajes ante cierres temporales.	Imposibilidad de prestar el servicio de transporte público (individual y colectivo) en algunas zonas del AMC debido a organizaciones armadas.
Falta de control sobre los modos informales y garantías para el transporte público colectivo e individual legal.	
CARGA Y LOGÍSTICA	**CARGA Y LOGÍSTICA**
Históricamente, existe una alta dependencia comercial entre el AMC y el país de Venezuela en donde la carga de exportación e importación y suministro se ve altamente afectada ante cierres de frontera como el transcurrido en la actualidad (2022) y cuya duración alcanza los 7 años.	El Plan Maestro Ferroviario no priorizó el proyecto Tren del Catatumbo (Cúcuta - La Mata) que permitiría el transporte de mercancías por modo férreo hacia la costa Caribe y el interior del País a través de una red intermodal.
Mal estado de corredores logísticos secundarios que permiten los trayectos de última milla y la conexión directa de los vehículos de carga con los centros de consolidación y desconsolidación de la carga	El ingreso y salida de la carga del AMC hacia el interior del país y los mercados portuarios de la Costa Caribe se centraliza en dos vías nacionales: Cúcuta - Pamplona y Cúcuta - Ocaña que generan cuellos de botella por reducción de la sección transversal (actual y proyectada por el INVIAS) en el ingreso al AMC en los municipios de Los Patios y El Zulia respectivamente.
Falta de control en la operación de carga por parte de las autoridades de tránsito que permiten las maniobras de cargue y descargue de mercancías a borde de vía, lo cual resta capacidad en los corredores viales y pone en riesgo la movilidad peatonal y de ciclistas al invadir su espacio de circulación seguro.	Incertidumbre en la condición de cierre de fronteras binacionales que no permite la reactivación económica total del sector comercial e industrial transportador en el corto plazo.
CULTURA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	**CULTURA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA**
Se presentan constantes conflictos en las unidades de transporte, las zonas de parada y en general en la red vial debido a la falta de amabilidad del servicio prestado por parte de los conductores acrecentado por largos horarios de trabajo (rutas muy largas), congestión vial y vías en regular estado.	Alta tasa de desempleo hace que la transición laboral a otros trabajos u oficios pueda ser más complicado. De igual forma, el transporte informal (mototaxismo) genera una opción viable de generar ingresos para las personas sin trabajo formal aumentando la proliferación de estos medios de transporte.
Exposición de robo al manejar dinero en efectivo en los vehículos de transporte público para el pago de los pasajes.	La reorganización del transporte público requiere de una comunicación efectiva con la comunidad que permita una adecuada transición. Este proceso requiere de un

DEBILIDADES	AMENAZAS
	despliegue institucional importante que evite traumatismos en la movilidad y permita un acogimiento de los habitantes y sentido de pertenencia del sistema.
La percepción de la comunidad hacia el sistema de transporte público y la operación cotidiana es malo, asociado a conductas que aumentan el riesgo de accidentalidad vial como la agresividad e imprudencia en la conducción, paradas "a mitad de la calle", buses en mal estado y el rol dual de los conductores al ser quienes reciben el pago del servicio.	
La interacción de personas en condición de discapacidad con el transporte público colectivo es compleja y peligrosa debido a las maniobras agresivas de su operación lo cual limita las posibilidades de reacción y percepción de los buses en la vía.	
La "guerra del centavo" genera en los conductores una necesidad continua de buscar demanda a lo largo de sus recorridos limitando su empatía frente a las necesidades de las personas en condición de discapacidad, por tanto, es frecuente que opten por no brindar el servicio (parar) a personas con discapacidad visible.	
Falta de cultura ciudadana en cumplimiento de las normas de tránsito: invasión del espacio público, No uso de pasos seguros para peatones existentes, No respeto de los tiempos de ciclo en intersecciones semafóricas.	
Se evidencian barreras culturales y actitudinales para personas con discapacidad: falta de ayuda al abordad unidades de transporte, omisión en la prestación del servicio de transporte público por parte de conductores a personas en silla de ruedas, Desconocimiento de la población para referirse a ellos de manera respetuosa, Falta de iniciativas efectivas desde las instituciones para satisfacer de las necesidades diferenciales.	
La percepción de inseguridad hace que se adapte la forma en que las personas se mueven y habiten el especio público: maleta al frente, ropa más tapada (mujeres), sombrero o cabello recogido (hurto de cabello), no movilidad (evitar salir de la casa) y/o movilización en grupos (inseguridad).	
No está definido de forma clara una entidad que aborde los temas de cultura y movilidad al interior del AMC.	

Fuente: Elaboración propia

8 ANEXOS

Anexo C-1 Videos Inventario Vial

Anexo C.2 Encuestas OD a pasajeros

Anexo C-3 Ascensos y descensos de pasajeros

Anexo C-4 Frecuencia y ocupación visual

Anexo C-5 Fichas de aforo

Anexo C-6 Encuesta OD de Interceptación

Anexo C-7 Encuesta de caracterización del sistema de transporte público individual

Anexo C-8 Aforos y Nivel de ocupación del transporte público individual

Anexo C-9 Encuesta Origen Destino Hogares

Anexo C-10 Encuestas OD privado

Anexo C-11 Cartografía

Anexo D-1 Actores sociales

Anexo D-2 Revisión comunicaciones y PAC

Anexo D-3 Metodologías Cualitativas

Anexo D-4 Talleres de diagnóstico