CONTENIDO

CONTENIDO I

ÍNDICE DE TABLAS III

ÍNDICE DE FIGURAS VII

ÍNDICE DE ANEXOS XV

4 DIAGNÓSTICO DEL TRÁNSITO 4-1

4.1 TRABAJOS DE CAMPO 4-2
4.1.1 Aforos de flujo en 20 sitios de la Ciudad de Chihuahua 4-2
4.1.2 Aforos direccionales en 80 intersecciones de la Ciudad de Chihuahua 4-5
4.1.3 Aforos peatonales en 11 puntos de la Ciudad de Chihuahua 4-10
4.1.4 Accidentes 4-12
4.1.5 Estacionamientos 4-14

4.2 AFOROS VEHICULARES 4-16
4.2.1 Estaciones maestras de 24 horas en accesos carreteros 4-16
4.2.2 Estaciones maestras de 16 horas en la ciudad de Chihuahua 4-29
4.2.3 Aforos direccionales en HMD 4-94

4.3 AFOROS PEATONALES 4-94

4.4 TIEMPOS DE RECORRIDO 4-100

4.5 ESTACIONAMIENTOS 4-110
4.5.1 Delimitación de zonas 4-111
4.5.2 Oferta de estacionamiento en la zona de influencia 4-116
4.5.3 Demanda de estacionamiento en la zona de influencia 4-127
4.5.4 Rotación 4-133
4.5.5 Permanencia 4-135
4.5.6 Ocupación 4-139
4.5.7 Estacionamiento fuera de la vía pública 4-150

4.6 CONDICIONES ACTUALES EN INTERSECCIONES 4-165
4.6.1 Nivel de servicio en las intersecciones 4-167
4.6.2 Análisis general de las intersecciones 4-169

4.7 OCUPACIÓN VEHICULAR 4-296

4.8 ACCIDENTES 4-305

4.9 CENTROS DE CARGA Y DESCARGA 4-325

4.10 SITIOS DE TAXIS EN LA ZONA CENTRO 4-327

4.11 CONCLUSIONES 4-331

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Ubicación de los sitios donde se realizaron aforos de flujo 4-5

Tabla 4.2 Ubicación de los sitios donde se realizaron aforos direccionales 4-7

Tabla 4.3 Ubicación de los sitios donde se realizaron aforos peatonales. 4-12

Tabla 4.4 Resumen del aforo en accesos carreteros de Chihuahua 4-28

Tabla 4.5 Resumen de HMD en accesos carreteros a Chihuahua 4-29

Tabla 4.6 Resumen del aforo entre semana en estaciones en la zona norte de la ciudad de Chihuahua 4-48

Tabla 4.7 Resumen del aforo en fin de semana en estaciones en zona norte de la ciudad de Chihuahua 4-49

Tabla 4.8 HMD en estaciones de la zona norte en la ciudad de Chihuahua..... 4-51

Tabla 4.9 HMD de la zona norte en la ciudad de Chihuahua..... 4-52

Tabla 4.10 Resumen del aforo entre semana en estaciones en la Zona Centro de la ciudad de Chihuahua 4-64

Tabla 4.11 Resumen del aforo en fin de semana en estaciones en la Zona Centro de la ciudad de Chihuahua..... 4-65

Tabla 4.12 HMD de estaciones en Zona Centro de la ciudad de Chihuahua 4-66

Tabla 4.13 HMD de la Zona Centro de la ciudad de Chihuahua..... 4-67

Tabla 4.14 Resumen del aforo entre semana en estaciones en la zona sur de la ciudad de Chihuahua 4-84

Tabla 4.15 Resumen del aforo en fin de semana en estaciones en zona sur de la ciudad de Chihuahua 4-85

Tabla 4.16 HMD en estaciones de la zona sur en la Ciudad de Chihuahua..... 4-86

Tabla 4.17 HMD de la zona sur en la Ciudad de Chihuahua 4-87

Tabla 4.18 HMD para la Ciudad de Chihuahua..... 4-90

Tabla 4.19 Volúmenes peatonales en intersecciones..... 4-97

Tabla 4.20 Velocidades promedio en las principales vialidades. 4-101

Tabla 4.21 Principales causas de demoras..... 4-108
Tabla 4.22 Características del estacionamiento..... 4-118
Tabla 4.23 Oferta de estacionamiento en la zona 1..... 4-119
Tabla 4.24 Oferta de estacionamiento en la zona 2..... 4-120
Tabla 4.25 Oferta de estacionamiento en la zona 3..... 4-121
Tabla 4.26 Oferta de estacionamiento en la zona 4..... 4-123
Tabla 4.27 Oferta de estacionamiento en la sub-zona 4..... 4-123
Tabla 4.28 Oferta de estacionamiento en la zona 5..... 4-125
Tabla 4.29 Oferta de estacionamiento en zonas..... 4-126
Tabla 4.30 Demanda de estacionamiento en zona 2..... 4-129
Tabla 4.31 Demanda de estacionamiento en zona 3..... 4-130
Tabla 4.32 Demanda de estacionamiento de la subzona de la zona 4..... 4-131
Tabla 4.33 Demanda de estacionamiento en zona 5..... 4-132
Tabla 4.34 Demanda de estacionamiento en zonas..... 4-133
Tabla 4.35 Índice de rotación por zonas..... 4-134
Tabla 4.36 Permanencia promedio por zonas..... 4-138
Tabla 4.37 Información estudio 2005..... 4-143
Tabla 4.38 Resultados de encuestas - Estudio 2005..... 4-143
Tabla 4.39 Demanda corredores..... 4-146
Tabla 4.40 Índice de rotación de corredores..... 4-147
Tabla 4.41 Permanencia en corredores..... 4-148
Tabla 4.42 Características de los estacionamientos públicos y privados (a)..... 4-154
Tabla 4.43 Características de los estacionamientos públicos y privados (b)..... 4-155
Tabla 4.44 Oferta de espacios en estacionamiento público..... 4-157

Tabla 4.45 Demanda de espacios en estacionamientos públicos y privados 4-159

Tabla 4.46 Rotación y permanencia en estacionamiento público 4-161

Tabla 4.47 Permanencia promedio en 20 estacionamientos 4-162

Tabla 4.48 Nivel de servicio en intersecciones. Periodo de la Mañana (AM) 4-167

Tabla 4.49 Nivel de servicio en intersecciones. Periodo del medio día (MD) 4-168

Tabla 4.50 Nivel de servicio en intersecciones. Periodo de la tarde (PM) 4-168

Tabla 4.51 Niveles de servicio en las 80 intersecciones. Periodo de la Mañana (AM) 4-171

Tabla 4.52 Niveles de servicio en las 80 intersecciones. Periodo del Medio Día (MD) 4-209

Tabla 4.53 Niveles de servicio en las 80 intersecciones. Periodo de la Tarde (PM) 4-247

Tabla 4.54 Volúmenes de tránsito por carril en tramos críticos HMD-AM..... 4-296

Tabla 4.55 Resumen de accidentes por mes 4-307

Tabla 4.56 Accidentes por día..... 4-309

Tabla 4.57 Número de heridos y muertos por año 4-309

Tabla 4.58 Total de accidentes por hora mes a mes año 2003 4-313

Tabla 4.59 Total de accidentes por hora mes a mes año 2004 4-314

Tabla 4.60 Total de accidentes por hora mes a mes año 2005 4-314

Tabla 4.61 Resumen por tipo de accidente por año..... 4-316

Tabla 4.62 Resumen por causa de accidente por año..... 4-317

Tabla 4.63 Vialidades con mayor accidentalidad 4-319

Tabla 4.64 Intersecciones con mayor accidentalidad en 2005..... 4-320

Tabla 4.65 Número de accidentes viales de acuerdo a la DVPC..... 4-321

Tabla 4.66 Tipo de accidente de acuerdo a la DVPC 4-321

Tabla 4.67 Número de accidente con y sin placas de acuerdo a la DVPC 4-322

Tabla 4.68 Vehículos y población 2003, 2004 y 2005 4-323

Tabla 4.69 Índices de accidentalidad y morbilidad 4-323

Tabla 4.70 Accidentalidad vial en otros países 4-324

Tabla 4.71 Accidentalidad vial en Latinoamérica - 2004 4-324

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Ubicación de estaciones maestras de flujo vehicular..... 4-4

Figura 4.2 Zona Norte, Zona Centro y Zona Sur de la Ciudad de Chihuahua 4-10

Figura 4.3 Estación 1. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana..... 4-17

Figura 4.4 Estación 1. Comportamiento del tránsito entre semana 4-18

Figura 4.5 Estación 1. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana..... 4-18

Figura 4.6 Estación 1. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-19

Figura 4.7 Estación 9. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana..... 4-20

Figura 4.8 Estación 9. Comportamiento del tránsito entre semana 4-20

Figura 4.9 Estación 9. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana..... 4-21

Figura 4.10 Estación 9. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-21

Figura 4.11 Estación 14. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana..... 4-23

Figura 4.12 Estación 14. Comportamiento del tránsito entre semana 4-23

Figura 4.13 Estación 14. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana..... 4-24

Figura 4.14 Estación 14. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-24

Figura 4.15 Estación 20. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana..... 4-26

Figura 4.16 Estación 20. Comportamiento del tránsito entre semana 4-26

Figura 4.17 Estación 20. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana..... 4-27

Figura 4.18 Estación 20. Comportamiento del tránsito en fin de semana..... 4-27

Figura 4.19 Estación 2. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana..... 4-31

Figura 4.20 Estación 2. Comportamiento del tránsito entre semana 4-31

Figura 4.21 Estación 2. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana..... 4-33

Figura 4.22 Estación 2. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-33

Figura 4.23 Estación 3. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana..... 4-35

Figura 4.24 Estación 3. Comportamiento del tránsito entre semana 4-35

Figura 4.25 Estación 3. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana..... 4-37

Figura 4.26 Estación 3. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-37

Figura 4.27 Estación 4. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana..... 4-39

Figura 4.28 Estación 4. Comportamiento del tránsito entre semana 4-39

Figura 4.29 Estación 4. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana..... 4-40

Figura 4.30 Estación 4. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-40

Figura 4.31 Estación 5. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana..... 4-41

Figura 4.32 Estación 5. Comportamiento del tránsito entre semana 4-41

Figura 4.33 Estación 5. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana..... 4-42

Figura 4.34 Estación 5. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-42

Figura 4.35 Estación 7. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana..... 4-43

Figura 4.36 Estación 7. Comportamiento del tránsito entre semana 4-43

Figura 4.37 Estación 7. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana..... 4-44

Figura 4.38 Estación 7. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-44

Figura 4.39 Estación 8. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana..... 4-45

Figura 4.40 Estación 8. Comportamiento del tránsito entre semana 4-45

Figura 4.41 Estación 8. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana..... 4-46

Figura 4.42 Estación 8. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-46

Figura 4.43 Zona Norte. Comportamiento del tránsito entre semana 4-53

Figura 4.44 Zona Norte. Composición vehicular entre semana 4-53

Figura 4.45 Zona Norte. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-54

Figura 4.46 Zona Norte. Composición vehicular fin de semana..... 4-54

Figura 4.47 Estación 10. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana..... 4-56

Figura 4.48 Estación 10. Comportamiento del tránsito entre semana 4-56

Figura 4.49 Estación 10. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana..... 4-57

Figura 4.50 Estación 10. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-57

Figura 4.51 Estación 11. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana..... 4-58

Figura 4.52 Estación 11. Comportamiento del tránsito entre semana 4-58

Figura 4.53 Estación 11. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana..... 4-59

Figura 4.54 Estación 11. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-59

Figura 4.55 Estación 12. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana..... 4-60

Figura 4.56 Estación 12. Comportamiento del tránsito entre semana 4-60

Figura 4.57 Estación 12. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana..... 4-61

Figura 4.58 Estación 12. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-61

Figura 4.59 Estación 13. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana..... 4-62

Figura 4.60 Estación 13. Comportamiento del tránsito entre semana 4-62

Figura 4.61 Estación 13. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana..... 4-63

Figura 4.62 Estación 13. Comportamiento del tránsito entre semana 4-63

Figura 4.63 Zona Central. Comportamiento del tránsito entre semana 4-68

Figura 4.64 Zona Central. Composición vehicular entre semana 4-68

Figura 4.65 Zona Central. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-69

Figura 4.66 Zona Central. Composición vehicular fin de semana..... 4-69

Figura 4.67 Estación 6. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana..... 4-71

Figura 4.68 Estación 6. Comportamiento del tránsito entre semana 4-71

Figura 4.69 Estación 6. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana..... 4-72

Figura 4.70 Estación 6. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-72

Figura 4.71 Estación 15. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana..... 4-73

Figura 4.72 Estación 15. Comportamiento del tránsito entre semana 4-73

Figura 4.73 Estación 15. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana..... 4-74

Figura 4.74 Estación 15. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-74

Figura 4.75 Estación 16. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana..... 4-75

Figura 4.76 Estación 16. Comportamiento del tránsito entre semana 4-75

Figura 4.77 Estación 16. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana..... 4-76

Figura 4.78 Estación 16. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-76

Figura 4.79 Estación 17. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana..... 4-77

Figura 4.80 Estación 17. Comportamiento del tránsito entre semana 4-77

Figura 4.81 Estación 17. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana..... 4-78

Figura 4.82 Estación 17. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-78

Figura 4.83 Estación 18. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana..... 4-79

Figura 4.84 Estación 18. Comportamiento del tránsito entre semana 4-79

Figura 4.85 Estación 18. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana..... 4-80

Figura 4.86 Estación 18. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-80

Figura 4.87 Estación 19. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana..... 4-81

Figura 4.88 Estación 19 Comportamiento del tránsito entre semana 4-81

Figura 4.89 Estación 19 Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana..... 4-82

Figura 4.90 Estación 19 Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-82

Figura 4.91 Zona Sur. Comportamiento del tránsito entre semana 4-88

Figura 4.92 Zona Sur. Composición vehicular entre semana 4-88

Figura 4.93 Zona Sur. Comportamiento del tránsito fin de semana..... 4-89

Figura 4.94 Zona Sur. Composición del tránsito fin de semana..... 4-89

Figura 4.95 Ciudad. Comportamiento del tránsito entre semana..... 4-91

Figura 4.96 Ciudad. Composición vehicular entre semana..... 4-91

Figura 4.97 Ciudad. Comportamiento del tránsito fin de semana 4-92

Figura 4.98 Ciudad. Composición vehicular fin de semana 4-92

Figura 4.99 Aforo Peatonal de 16 horas estación maestra 4-95
Figura 4.100 Aforo Peatonal diario en la hora de máxima demanda 4-96
Figura 4.101 Obstáculos en las aceras peatonales 4-99
Figura 4.102 Velocidades promedio principales vialidades en hora pico AM 4-106
Figura 4.103 Velocidades promedio principales vialidades en hora pico PM 4-107
Figura 4.104 Demoras en hora pico AM..... 4-109
Figura 4.105 Demoras en hora pico PM..... 4-109
Figura 4.106 Zona 1 de estacionamientos 4-111
Figura 4.107 Zona 2 de estacionamientos 4-112
Figura 4.108 Zona 3 de estacionamientos 4-113
Figura 4.109 Zona 4 de estacionamientos 4-114
Figura 4.110 Zona 5 de estacionamientos 4-115
Figura 4.111 Ubicación de zonas de estacionamiento..... 4-116
Figura 4.112 Permanencia en zona1 4-135
Figura 4.113 Permanencia en zona 2 4-136
Figura 4.114 Permanencia en zona 3 4-136
Figura 4.115 Permanencia para subzona en la zona 4..... 4-137
Figura 4.116 Permanencia en zona 5 4-137
Figura 4.117 Ocupación promedio en zona 1 4-139
Figura 4.118 Ocupación promedio en zona 2 4-140
Figura 4.119 Ocupación promedio en zona 3 4-141
Figura 4.120 Ocupación promedio en la subzona de la zona 4 4-141
Figura 4.121 Ocupación promedio en zona 5 4-142
Figura 4.122 Permanencia en corredores..... 4-149

Figura 4.123 Porcentaje de ocupación de los estacionamientos 4-150

Figura 4.124 Ubicación de los estacionamientos fuera de la vía pública – Vista nororiental de la Zona Centro..... 4-152

Figura 4.125 Ubicación de los estacionamientos fuera de la vía pública – Vista suroccidental de la Zona Centro..... 4-153

Figura 4.126 Permanencia de espacios en los estacionamientos 4-163

Figura 4.127 Ocupación de espacios en los estacionamientos 4-164

Figura 4.128 Índices de ocupación vehicular entre semana - Taxis 4-297

Figura 4.129 Índices de ocupación vehicular entre semana zona norte – particulares 4-298

Figura 4.130 Índices de ocupación vehicular entre semana zona centro - particulares..... 4-299

Figura 4.131 Índices de ocupación vehicular entre semana zona sur – particulares 4-300

Figura 4.132 Índices de ocupación vehicular fin de semana zona norte - particulares 4-301

Figura 4.133 Índices de ocupación vehicular fin de semana zona centro - particulares..... 4-302

Figura 4.134 Índices de ocupación vehicular fin de semana zona sur – particulares 4-303

Figura 4.135 Índices de ocupación vehicular entre semana la ciudad – particulares 4-304

Figura 4.136 Índices de ocupación vehicular fin de semana la ciudad - particulares 4-305

Figura 4.137 Número de accidentes validados por año en los últimos 3 años ... 4-307

Figura 4.138 Tendencia de los accidentes mes a mes para cada uno de los años..... 4-308

Figura 4.139 Variación horaria de los accidentes año 2003 4-312

Figura 4.140 Variación horaria de los accidentes año 2004 4-312

Figura 4.141 Variación horaria de los accidentes año 2005 4-313

Figura 4.142 Variación mensual de los accidentes año 2005 4-315

Figura 4.143 Comportamiento horario de accidentes Septiembre, Octubre y Noviembre 4-316

Figura 4.144. Zonas de carga y descarga 4-325

Figura 4.145. Ubicación de sitios de Taxis 4-328

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	4.1	Aforos en estaciones maestras.
Anexo	4.2	Ubicación de estaciones maestras y aforos direccionales.
Anexo	4.3	Aforos direccionales.
Anexo	4.4	Gráficos volúmenes de estaciones maestras.
Anexo	4.5	Aforos peatonales
Anexo	4.6	Aforos peatonales
Anexo	4.7	Condiciones de estacionamiento oferta / demanda.
Anexo	4.8	Reportes Synchro
Anexo	4.9	Geometría de intersecciones estudiadas.
Anexo	4.10	Aforos vehiculares en HMD. AM, MD, PM.
Anexo	4.11	Nivel de servicio en intersecciones.
Anexo	4.12	Accidentabilidad en vialidades 2005
Anexo	4.13	Plano de ubicación centros de carga y descarga.
Anexo	4.14	Ubicación sitios de taxis
Anexo	4.15	Base de datos de accidentes

4 DIAGNÓSTICO DEL TRÁNSITO

El diagnóstico está orientado a determinar la magnitud y naturaleza de la problemática actual del sistema de tránsito de la ciudad. Se inicia con un análisis a través de una visión global de la ciudad describiendo las condiciones de la infraestructura vial. El objetivo de este informe integral de la vialidad y el tránsito es la presentación del diagnóstico como parte del Programa Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable de la Ciudad de Chihuahua.

El diagnóstico de la vialidad y el tránsito incluye tanto los elementos del tránsito como son el vehículo, el peatón y la vialidad, así como los dispositivos de control de tránsito. Así mismo dentro del estudio se determinaron los elementos que inciden directamente en la disminución de la capacidad de las vialidades, como es el estacionamiento en la vía pública y las paradas de autobuses.

La Ciudad de Chihuahua se ubica en la zona norte del territorio nacional, y se caracteriza por ser una zona con importante actividad económica, atribuible en gran medida a su excelente ubicación geográfica y comunicación dentro del territorio Nacional con los Estados Unidos de Norte América.

Dentro de los objetivos que pretende cumplir el presente estudio, está el mejorar el nivel de vida de los habitantes de la ciudad, mediante un desarrollo equilibrado y armónico de la estructura vial actual, y establecer las medidas necesarias que propicien el crecimiento urbano por medio de obras programadas de vialidad, infraestructura y equipamiento que permitan el máximo aprovechamiento del uso de suelo actual. Esto se logrará en la medida en que la infraestructura vial propicie y facilite la integración entre zonas habitacionales, centros de servicio y áreas de trabajo.

Para alcanzar los objetivos antes mencionados se plantea la siguiente estrategia de acciones.

a. Fortalecer la interrelación de las funciones urbanas de la localidad, regulando su crecimiento con base en una traza vial que proporcione la integración y establezca la continuidad de las vialidades con el actual centro urbano.

b. Reestructurar y jerarquizar las vialidades para lograr una estructura vial que organice y comunique satisfactoriamente los diferentes usos y destinos del suelo, así como el desplazamiento de personas y bienes.
c. Ampliar la cobertura de acuerdo con los planes de desarrollo de la ciudad, conforme a las diferentes etapas y horizontes de crecimiento propuesto.

Partiendo de esta base y conociendo que para cualquier proyecto de ingeniería de tránsito, la información de campo es fundamental puesto que una omisión, una distorsión o una mala interpretación traerán como consecuencia una planeación fuera de la realidad que no solucionará las necesidades de una manera eficaz, se tuvo cuidado de que la información obtenida en campo fuera lo más amplia y precisa posible para reflejar claramente los conflictos que padece la Ciudad de Chihuahua.

4.1 TRABAJOS DE CAMPO

La recopilación y el manejo de información de tránsito son fundamentales en la administración, diseño y planificación de un sistema vial.

Los estudios realizados para el Programa Sustentable de Movilidad de la Ciudad de Chihuahua están relacionados con: aforos de flujo en 20 estaciones, aforos direccionales en 80 intersecciones de la ciudad, aforos peatonales en 11 intersecciones, recopilación de información de accidentes en los 3 últimos años y estudio de estacionamientos en la ciudad.

4.1.1 Aforos de flujo en 20 sitios de la Ciudad de Chihuahua

El proyectar una calle o vialidad, analizar una intersección, construir un puente, etc, dependen fundamentalmente del volumen de tránsito o demanda que circulará por esas vías durante un intervalo de tiempo dado, de su variación, de su tasa de crecimiento y de su composición.

Para el caso del estudio de Chihuahua se seleccionaron 20 estaciones de aforo de flujo que fueron definidas conjuntamente con el EAP (Equipo Administrador del Proyecto) y las cuales se encuentran distribuidas a lo largo de la ciudad. En estos sitios se aforaron los vehículos y peatones que transitaban por un punto trasversal de la vía. La manera como se desarrollaron los trabajos se describe a continuación.

4.1.1.1 Objetivo

Los estudios sobre volúmenes de tránsito tienen como objetivo obtener información relacionada con el movimiento de vehículos y peatones que transitan sobre puntos o secciones específicas dentro de un sistema vial.

4.1.1.2 Metodología

El estudio de aforos de flujo para la parte de tránsito del Plan Sustentable de Movilidad de la Ciudad de Chihuahua (PSM) se realizó en las siguientes etapas:

a. Primero, se conciliaron los 20 sitios de aforo con el Equipo Administrador del Proyecto (EAP).

b. Se hizo un recorrido de trabajo a cada uno de los sitios para dimensionar la cantidad de personal a utilizar.

c. Se contrataron y capacitaron a 70 personas para trabajar en dos turnos: de 6:00 a 14:00 hrs. y de 14:00 a 22:00 hrs. con periodos de corte de cada 15 minutos, esto para 16 estaciones.

d. Las 4 estaciones restantes, corresponden a las salidas principales que tiene la ciudad, en estos lugares se aforaron de las 0:00 a las 24:00 hrs. por considerar que es importante conocer el comportamiento nocturno que tiene la ciudad por la industria de las maquilas.

e. La clasificación vehicular utilizada fue la siguiente: Automóviles, peatones, bicicletas, taxis, autobús convencional (que da servicio en la ciudad), autobús de personal, autobús de pasajeros, autobús foráneo y camiones de 2, 3, 4 y 5 ejes o más.

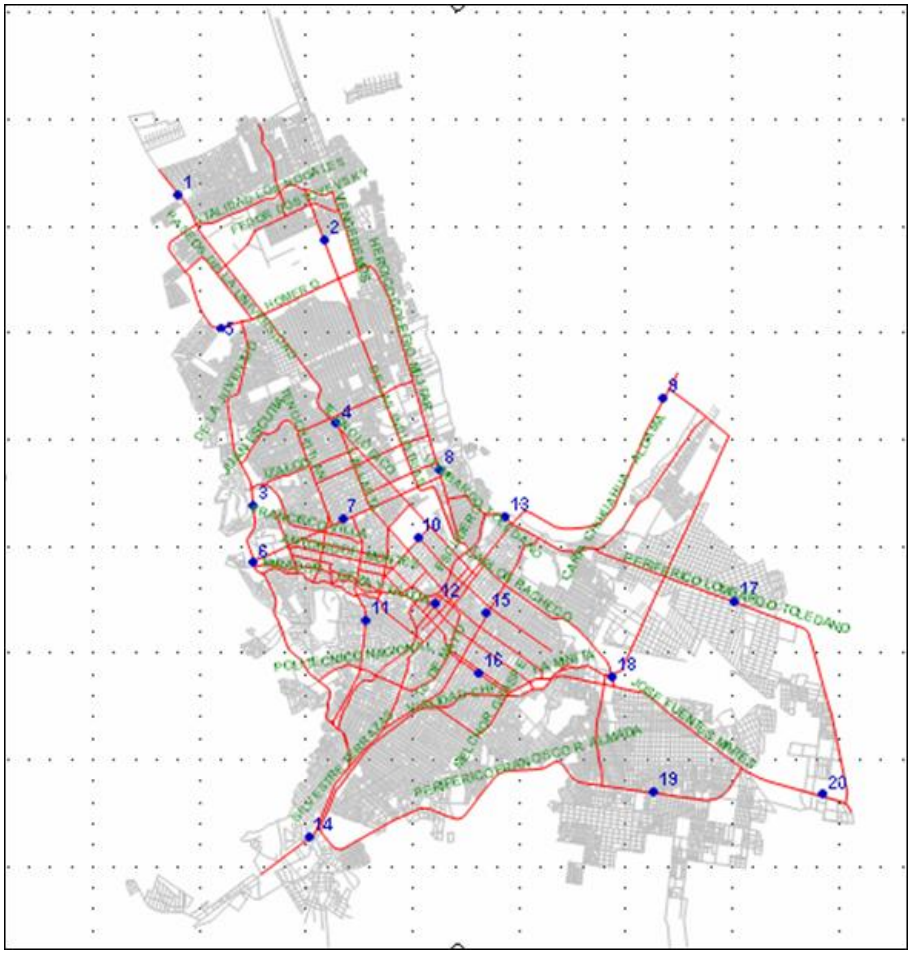
f. Dependiendo de los volúmenes que transitan por las estaciones se colocaban 2 y 3 aforadores por sentido, distribuyendo el trabajo de tal manera, que una persona se hiciera cargo sólo de uno o dos tipos de vehículo y el resto se repartiera entre los demás aforadores.

g. Para constatar la calidad de la información recopilada, se verificaba el trabajo de los aforadores de manera aleatoria, haciendo conteos de manera “oculta” de 15 minutos, los cuales posteriormente se verificaban con los datos que el aforador había obtenido. Si la diferencia era muy grande se suspendía a ese aforador sustituyéndolo por otro.

h. En cada grupo de trabajo se procuró tener un “comodín” cuyas funciones eran apoyar a los compañeros cuando iban al baño o consumían sus alimentos, de tal manera que el aforo no se suspendiera.

Las 20 estaciones donde se efectuaron los aforos de flujo se muestran en la Figura 4.1.

Figura 4.1 Ubicación de estaciones maestras de flujo vehicular



Fuente: Elaboración propia

Los nombres de estos sitios se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla 4.1 Ubicación de los sitios donde se realizaron aforos de flujo

Estación	Ubicación
1	Salida a Cd. Juárez (frente a Terminal de Ómnibus de México)
2	Av. De las Industrias entre Homero y Dostoievski
3	Periférico de la Juventud entre Francisco Villa y Juan Escutia
4	Av. Tecnológico entre Vallarta y Juan Escutia
5	Circuito Universitario frente a la UACH
6	Vialidad CH -P y calle Ignacio Ramírez
7	Av. De las Américas entre María Mota y Lerdo de Tejada
8	Av. Heróico Colegio Militar entre calle Mercurio y María de los Ángeles
9	Carretera Chihuahua y Aldama
10	Av. División del Norte entre calle 31 y calle 29
11	Antonio Ortíz Mena entre Indiana y Simón Bolívar
12	Av. Niños Héroes entre calle 5 y Neri Santos
13	Av. Juan Escutia y Heróico Colegio Militar
14	Silvestre Terrazas entre calle 122 y calle 120
15	20 de Noviembre entre Donato Guerra y calle 25
16	Melchor Ocampo entre calle Terrazas y Juan Méndez
17	Periférico Lombardo Toledano y calle 15
18	Carlos Pacheco entre Fuentes Mares y Juan Pablo II
19	Periférico R. Almada entre Nueva España y Lucio Cabañas
20	Carretera a Delicias y Jiménez

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Aforos direccionales en 80 intersecciones de la Ciudad de Chihuahua

Con la información obtenida de las 20 estaciones de aforo de flujo, se pudo obtener los periodos de máxima demanda (HMD) por estación, realizando en esos periodos los aforos direccionales.

Este tipo de aforo se diferencia del aforo anterior porque en éste si se consideran las direcciones que el flujo vehicular sigue.

Para este estudio se conciliaron 80 intersecciones con el EAP.

4.1.2.1 Objetivo

Los estudios sobre aforos en intersecciones tienen como objetivo tomar los datos de volúmenes de tránsito según los movimientos direccionales que tenga la intersección.

4.1.2.2 Metodología

El estudio de aforos direccionales para la parte de tránsito del Plan Sustentable de Movilidad de la Ciudad de Chihuahua (PSM) se realizó en las siguientes etapas:

a) Dado que la exactitud y confiabilidad de los aforos depende de la cantidad de personal que una intersección vaya a requerir, como primer paso se realizó una visita a las 80 intersecciones para dimensionar la cantidad de personal que se iba a utilizar por intersección.

b) Posteriormente se dibujaron las intersecciones identificando los movimientos que cada aforador podía contar sin tener problemas.

c) En esas intersecciones, se anotaba como primer acceso el localizado hacia el norte y, a partir de ahí se continuaban numerando los accesos en sentido de las manecillas del reloj.

d) Se cito al personal (que fue el mismo que hizo los aforos de flujo) en las oficinas del IMPLAN para capacitarlos en el tema, haciendo énfasis en aforar los movimientos que les fueran indicados. Posteriormente un grupo de 8 personas se trasladaba junto con un supervisor a una intersección, donde se les explicó la mecánica que tendría el trabajo.

e) La clasificación vehicular utilizada fue la misma que se tuvo en el aforo de flujo para que existiera concordancia entre ambos conteos.

f) Para garantizar que la información recopilada fuera adecuada, los supervisores realizaron conteos “ocultos” seleccionando un movimiento y un aforador al azar para efectuar el aforo en forma paralela. El periodo de medición fue de 15 minutos, al terminar se evaluaban ambos resultados. Si la diferencia era considerable se sustituía al aforador.

g) Se procuró tener un comodín por estación que sirviera de apoyo a los compañeros cuando éstos quisieran ir al baño o consumir sus alimentos, garantizando así la no detención del estudio.

Las 80 intersecciones donde se efectuaron los aforos direccionales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4.2 Ubicación de los sitios donde se realizaron aforos direccionales

Estación	Ubicación
1	Arroyo Los Nogales – Carretera Panamericana
2	Arroyo Los Nogales – Av. de las Industrias
3	Av. Fedor Dostoievski – Av. de las Industrias
4	Av. Miguel de Cervantes Saavedra – Av. Cristóbal Colón
5	Paseo de las Facultades – Circuito Universitario, Huerto los Duraznos.
6	Arroyo Los Nogales – Av. Sosa Vera
7	Periférico de la Juventud – Ignacio Rodríguez
8	Av. De las Industrias – Av. Homero
9	Av. Tecnológico – Calle 16 de septiembre
10	Av. José María Iglesias – Av. Juan Escutia
11	Av. Tecnológico – Av. Juan Escutia
12	Av. Juan Escutia – Av. De las Industrias
13	Av. Juan de la Barrera – Av. Heróico Colegio Militar
14	Periférico de la Juventud – Av. Francisco Villa
15	Av. Tecnológico – Av. Universidad
16	Av. Tecnológico – Mercurio Fresno
17	Av. José María Iglesias – Calle Sabino
18	Periférico de la Juventud – Mirador.
19	Av. De las Américas - Washington
20	Av. De las Américas – Av. Francisco Villa
21	Av. De las Américas – Av. Río de Janeiro
22	Av. De las Américas – Blvd. Antonio Ortíz Mena
23	Av. De las Américas – Av. Universidad
24	Av. Agustín Melgar – Av. Tecnológico
25	Av. Agustín Melgar – Av. De las Industrias
26	Av. Agustín Melgar – Av. Heróico Colegio Militar
27	Av. La Cantera – Av. Río de Janeiro
28	Av. Mirador – Av. Rio de Janeiro
29	Blvd.. Antonio Ortíz Mena – Av. Mirador
30	Blvd.. Antonio Ortíz Mena – Av. Deza y Ulloa.

Estación	Ubicación
31	Blvd.. Antonio Ortíz Mena – Antonio de Montes
32	Blvd.. Antonio Ortíz Mena – Av. Glandorff
33	Blvd. Antonio Ortíz Mena – Av. Francisco Villa
34	Av. Antonio de Deza y Ulloa – Av. San Felipe El Real
35	Av. Antonio de Deza y Ulloa – Av. Ocampo
36	Av. Universidad – Av. Pascual Orozco
37	Av. Tecnológico – Av. Av. Pascual Orozco
38	Av. Universidad – Av. División del Norte
39	Av. Tecnológico – Av. División del Norte
40	Av. Periférico de la Juventud – Hacienda del Valle
41	Blvd. Antonio Ortíz Mena – Periférico de la Juventud
42	Blvd. Antonio Ortíz Mena – Av. Politécnico Nacional
43	Carretera A Cuauhtémoc – Periférico Francisco R. Almada
44	Av. Silvestre Terrazas – Periférico de la Juventud
45	Vialidad Ch-P y Calle 90 y 92
46	Av. Ricardo Flores Magón – Francisco Zarco
47	AV. Ch-P. – Calle 46
48	Av. 20 de Noviembre – Av. Ricardo Flores Magón.
49	AV. Juan Pablo II – Periférico Vicente Lombardo Toledano.
50	Blvd. Fuentes Mares – Av. Independencia
51	Blvd. Fuentes Mares – Av. Carlos Pacheco
52	Av. Carlos Pacheco – Blvd.. Juan Pablo Segundo
53	Periférico Fco. R. Almada – Av. Nueva España
54	Blvd.. Fuentes Mares – Periférico Fco R. Almada
55	Perif. Vicente Lombardo Toledano – Av. Aeropuerto.
56	Perif. Vicente Lombardo Toledano –Carr. Chihuahua Aldama.
57	Av. Juárez – Av. Carlos Pacheco
58	Av. Carlos Pacheco – Av. Teófilo Borunda
59	Av. Carlos Pacheco – Av. 20 de Noviembre
60	Av. Teófilo Borunda – Av. Cristóbal Colón
61	Av. Cristóbal Colón – Av. Niños Héroes
62	Av. Juárez – Manuel Gómez Morín (Calle 27)
63	Av. Universidad – Av. Niños Héroes
64	Av. Venustiano Carranza – Av. Aldama

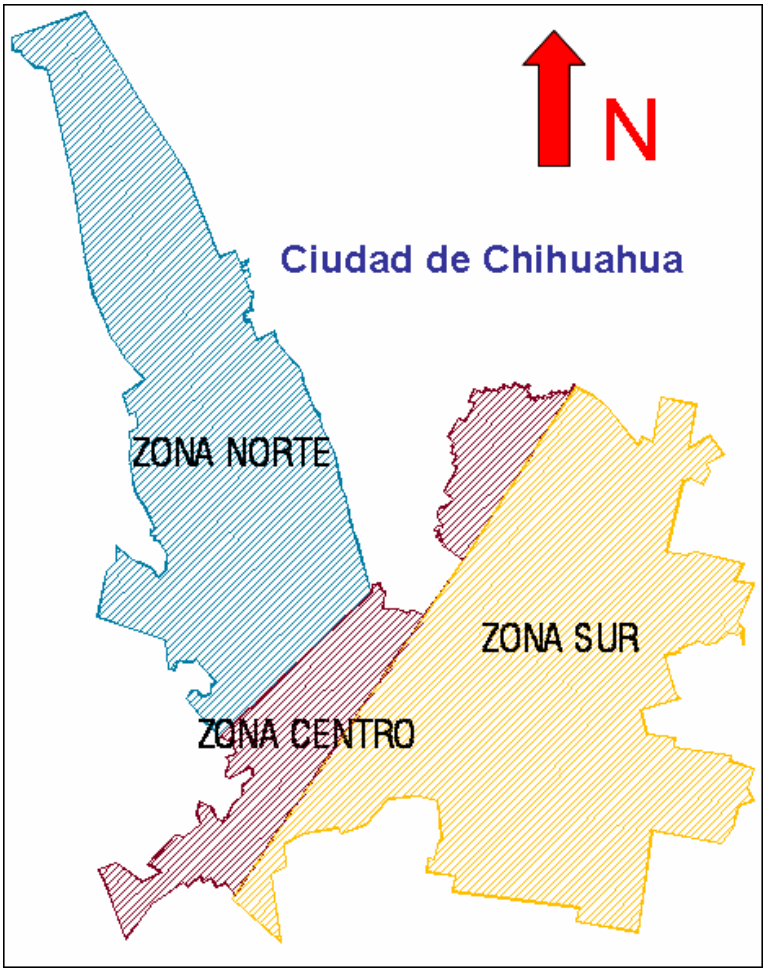
Estación	Ubicación
65	Av. Venustiano Carranza – Av. 20 de Noviembre
66	Av. Independencia – Av. Niños Héroes
67	Av. Independencia – Aldama
68	Av. Independencia – AV. Paseo Bolívar.
69	Av. Independencia – Av. 20 de Noviembre
70	Av. Ocampo – Av. Niños Héroes
71	Av. Ocampo – Aldama
72	Av. Ocampo – Av. Paseo Bolívar.
73	Av. Ocampo – 20 de Noviembre
74	Av. Ocampo – Blvd.. Fuentes Mares
75	Av. Teófilo Borunda – Progreso
76	Av. Teófilo Borunda – Av. Mirador
77	Av. Cuauhtémoc – Av. Díaz Ordaz.
78	Av. Teófilo Borunda – Calle María Luisa.
79	Av. Francisco Zarco – Calle Ernesto Talavera
80	Av. Homero – Calle Venceremos

Fuente: Elaboración propia

Los periodos de estudio se hicieron desde las 7:30 hasta las 18:30 horas aproximadamente, realizando cortes con intervalos de 15 minutos. La forma como se seleccionaron estos periodos se describe a continuación:

Se dividió a la Ciudad de Chihuahua en 3 zonas: Zona Norte, Zona Centro y Zona Sur. La Avenida División del Norte sirvió como línea divisoria entre la Zona Norte y la Zona Centro, ya que por el uso de suelo que éstas tienen, su comportamiento entre zonas es diferente. Bajo el mismo criterio, la Avenida 20 de Noviembre sirvió para dividir la Zona Centro de la Zona Sur. En la siguiente figura se aprecian las tres zonas comentadas:

Figura 4.2 Zona Norte, Zona Centro y Zona Sur de la Ciudad de Chihuahua



Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Aforos peatonales en 11 puntos de la Ciudad de Chihuahua

Si comparamos al peatón y al automóvil en materia de movilidad, en general el segundo mantiene ventajas sobre el primero. Por ejemplo, mientras al automóvil se le diseñan amplias vialidades y puentes, al peatón se le provee de banquetas angostas y obstáculos que limitan su transitar por la ciudad. Por ello en los términos

de referencia del estudio, se pide analizar 11 sitios que tienen movimiento de peatones para proponer medidas y acciones que los motiven a desenvolverse en un ambiente diferente y propicio para ellos.

4.1.3.1 Objetivo

El estudio tiene como objetivo tomar los datos de volúmenes de personas según los movimientos direccionales que tenga en la zona de estudio.

4.1.3.2 Metodología

El estudio de peatones se realizó en las siguientes etapas:

a. Se definieron en conjunto con el EAP 11 sitios para los aforos peatonales, de los cuales 1 fue considerado como estación maestra y 10 como sitios de aforo de 4 horas.

b. La calle identificada con el nombre de Libertad es una vía que actualmente está peatonalizada. En ella se ubican comercios y servicios en las inmediaciones que hicieron que fuera seleccionada como la estación maestra. En esta estación, se realizaron conteos de las 6:00 a las 22:00 hrs. con intervalos de 15 minutos.

c. Una vez obtenida la información, ésta fue procesada y analizada para poder identificar los horarios de máxima demanda donde las 10 estaciones restantes serían realizadas.

d. La clasificación peatonal usada para el estudio fue: Adultos, jóvenes, discapacitados, ancianos y niños.

e. En los lugares donde se hicieron los aforos peatonales, se realizaron los croquis respectivos donde se señalaban los obstáculos que interfieren con el caminar de los usuarios. Estos obstáculos pueden ser: vehículos estacionados en zonas prohibidas, árboles, cestos de basura, puestos ambulantes, etc.

f. Cada aforador fue ubicado en una banqueta, e identificaba los movimientos que el peatón realizaba y que podían ser: Movimiento de frente, movimiento a la izquierda o movimiento a la derecha.

g. Se hizo un ejercicio práctico con los aforadores para explicarles en qué consistían estos movimientos. El aforo se hizo por acera o banqueta, colocando de 8 a 16 personas por sitio aforado.

h. Con esta información es posible realizar un Mapa con Flujos de peatones. En ellos se indican los volúmenes a lo largo de las calles estudiadas con el ancho de una banda que está en función de la magnitud del volumen.

i. Por el uso de suelo de las estaciones se realizaron los aforos peatonales en dos horarios, para las zonas comerciales: de las 11:00 a las 13:00 hrs. y de las 15:00 a las 17:30 Hrs., para las zonas escolares los horarios fueron de las 7:00 a las 9:00 y de 12:00 a 14:00 hrs.

Los sitios donde se contabilizaron los peatones fueron los descritos en la siguiente tabla:

Tabla 4.3 Ubicación de los sitios donde se realizaron aforos peatonales.

Estación	Ubicación
1	Calle Libertad
2	Calle Aldama y calle 4a
3	Calle Aldama y calle 5a
4	Calle Trias y calle 5a
5	Niños Héroes y calle 6a
6	Niños Héroes y calle 2a
7	Av. Tecnológico y Av. División del Norte
8	Perif. Ortíz Mena y Av. Francisco Villa
9	Av. Universidad y calle Bustamante
10	Av. Vallarta y calle Pinabete
11	Perif. De la Juventud y calle Silvestre Terrazas

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Accidentes

La operación de un sistema vial se mide en función de su capacidad para transportar mercancías y personas, rápida, eficientemente y con seguridad. De allí la importancia de mantener estadísticas sobre accidentes.

A continuación se describe el procedimiento usado para recopilar la información de los 3 últimos años en materia de accidentes de la Ciudad de Chihuahua.

4.1.4.1 Objetivo

Aún cuando la mayoría de los accidentes son causados por el comportamiento de conductores y peatones, la probabilidad de accidentes y su severidad, puede ser reducida con el uso de equipos para el control de tránsito y un buen diseño geométrico.

Entonces el objetivo de la recopilación de accidentes es conocer las causas y la ubicación geográfica donde ocurrió el accidente y con base en esto proponer medidas que los minimicen.

4.1.4.2 Metodología

La recopilación de la información se llevó a cabo de la siguiente manera:

a. Con apoyo de la oficina de vialidad de la Secretaría de Protección y Vialidad se contactó al personal encargado del resguardo de la información de accidentes.

b. Los datos se ubican en carpetas identificadas por día, mes y año, la información solicitada fue para los años, 2003, 2004 y 2005.

c. Se nombró a una persona encargada, quien distribuía la información entre un grupo de 6 transcriptores.

d. Mes, día, hora, estado del tiempo, nombre de la intersección, el tipo de vehículo involucrado en el accidente, el tipo y la causa del accidente, personas lesionas, personas muertas y a cuánto ascienden los daños materiales, fue la información que los transcriptores se encargaban de anotar en un formato establecido.

e. Una vez generada la información, se pasaba a un grupo de 2 personas quienes la capturaban en Excel para su posterior análisis por parte del Especialista en tránsito.

4.1.5 Estacionamientos

El inventario de estacionamiento es una recopilación de información de la ubicación, capacidad, y otras características relacionadas a los espacios de estacionamiento sobre y fuera de la vía pública.

Por lo general, la información necesaria es la siguiente:

- Capacidad (número de espacios).
- Límite de tiempo y horas de operación.
- Propiedad (público, privado, sólo para empleados o clientes de algún negocio determinado).
- Sistema de cobranza.
- Tipo de regulación de los espacios sobre la vía publica (zona de carga y descarga, zona de pasajeros, zona de taxis o autobuses).
- Tipo de estacionamiento (elevado o terreno destinado a estacionamiento).

4.1.5.1 Objetivo

Los estudios de estacionamientos tienen dos objetivos fundamentales:

- Establecer requerimientos de estacionamiento (para zonas o desarrollos específicos).
- Para revisar las necesidades físicas y evaluar o incrementar la oferta de estacionamiento.

4.1.5.2 Metodología

La recopilación de la información se llevó a cabo de la siguiente manera:

a. Con apoyo del EAP se definieron 4 zonas de estudio donde se localizan escuelas, un hospital del Instituto Mexicano del Seguro Social y zonas de servicios entre otros. Para la Zona Centro se seleccionan varias cuadras (convertidas en Corredores) que fueran representativas del área de estudio y el tipo de estacionamiento que se encuentre en el área. Las

horas de estudio fueron de las 8:00 a las 20:00 hrs. para un día entre semana.

b. Se estableció un sistema de codificación de datos. A cada zona y corredor se le asignó un número de identificación. Dentro de cada zona existe un conjunto de manzanas o cuadras y dentro de cada manzana o cuadra existen aceras o banquetas que también fueron identificadas con una numeración.

c. Paralelamente se realizó un inventario de la oferta de espacios de estacionamientos sobre y fuera de la vía. Toda esta información se vació en un mapa.

d. Para el estudio de los estacionamientos en la vía pública, se utilizó el método de verificación de placas, llamado así porque consiste en anotar la hora y las placas de los vehículos estacionados. La verificación de placas fue realizada por elementos a pie con rondas de chequeo de cada 15 minutos.

e. Los sumarios de los estacionamientos cuadra por cuadra fueron tabulados en formatos de inventario. En estos formatos se incluye estacionamientos fuera de la vía. No se incluyen estacionamientos sólo para empleados o de tipo privado, ya que estos no pueden ser usados por el público en general.

f. En el inventario de cada una de las banquetas, se identificó si el estacionamiento es en batería o paralelo, la existencia de parquímetros u otro tipo de cobro, horas de estacionamiento permitidas, prohibición de estacionamiento, zona de carga y descarga, etc. La ubicación de entradas particulares (cocheras) también fue anotada.

g. Para el caso de los estacionamientos fuera de la vía, se colocaron a uno o dos observadores en la entrada y salida del estacionamiento. Su labor era anotar la placa y hora del vehículo cuando ingresara y saliera del estacionamiento.

h. Para complementar la información se investigó la capacidad que tienen los estacionamientos fuera de la vía respecto al número de cajones, los horarios de servicio, tarifa, el sistema de control para entrar y salir y las condiciones del señalamiento vertical y horizontal entre otros.

i. El horario de estudio fue de las 8:00 a las 20:00 hrs. para un día entre semana.

j. Se determinó la oferta y demanda en la zona centro de la ciudad

4.2 AFOROS VEHICULARES

Una vez realizado el inventario y la recopilación de datos, tanto físicos como operacionales, se procedió al análisis de la información, con el fin de encontrar las causas de los problemas que están generando las condiciones actuales de operación del tránsito.

De la información registrada de los diferentes aforos realizados (estaciones maestras y aforos direccionales) se pudo observar la variación y comportamiento del tránsito durante el día, en jornadas laborables y fin de semana, así como por su distribución geográfica y el tipo de uso del suelo.

4.2.1 Estaciones maestras de 24 horas en accesos carreteros

El objetivo principal de este estudio fue conocer la variación horaria del tránsito e identificar las horas de máxima demanda (HMD) de los periodos de la mañana (AM), medio día (MD) y de la tarde (PM) en un día representativo para estos accesos carreteros. Conociendo las HMD para los tres periodos, se realizan los aforos direccionales en 80 intersecciones distribuidas en toda la ciudad durante estas HMD encontradas.

En cada uno de los 4 principales accesos carreteros que penetran a la ciudad, se ubicó una estación maestra con duración de 24 horas continuas, para conocer el comportamiento vehicular entre semana y en fin de semana. Las estaciones fueron localizadas en:

Acceso Carretero a Ciudad Juárez/Villa Aldama (Estación 1). A la altura de Omnibús de México.

Acceso Carretero a Aldama (Estación 9). Antes de llegar a la desviación al Aeropuerto

Acceso Carretero a Cuauhtémoc (Estación 14). A la altura de la calle 122ª.

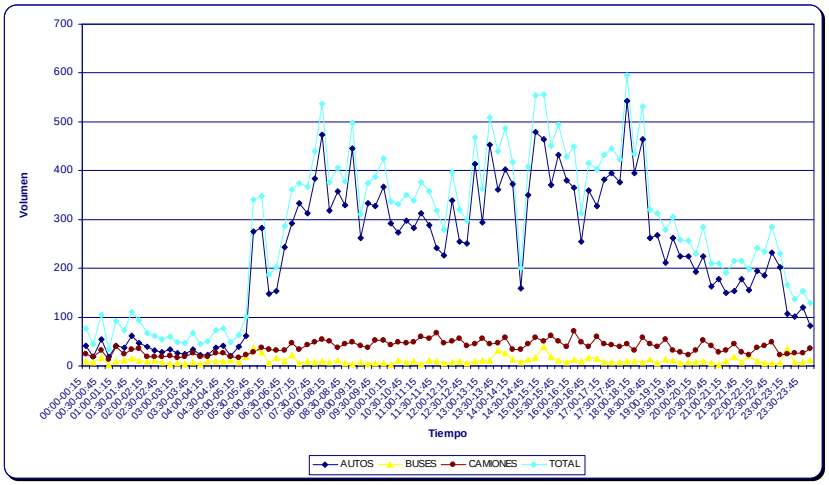
Acceso Blvd. José Fuentes Mares (Estación 20). A la altura de la gasolinera (antes de llegar al Monumento).

Los resultados obtenidos para ambos sentidos de circulación de cada acceso fueron las siguientes durante el periodo del aforo de 24 horas:

Estación 1. Carretera a Ciudad Juárez/Villa Aldama. Aforo entre semana (Jueves). Sobre este punto en ambos sentidos se registró durante el periodo aforado un volumen total de 27,073 vehículos, de los cuales el 82% son Automóviles, el 4% autobuses de transporte público y el 14% camiones de carga. Las Horas de Máxima Demanda (HMD) durante el día fueron: de 8:00 a 9:00 con 1,668 veh/h, al medio día de 13:15 a 14:15 con 1,886 veh/h y en la tarde de 17:30 a 18:30 con un volumen de 1,998 veh/h.

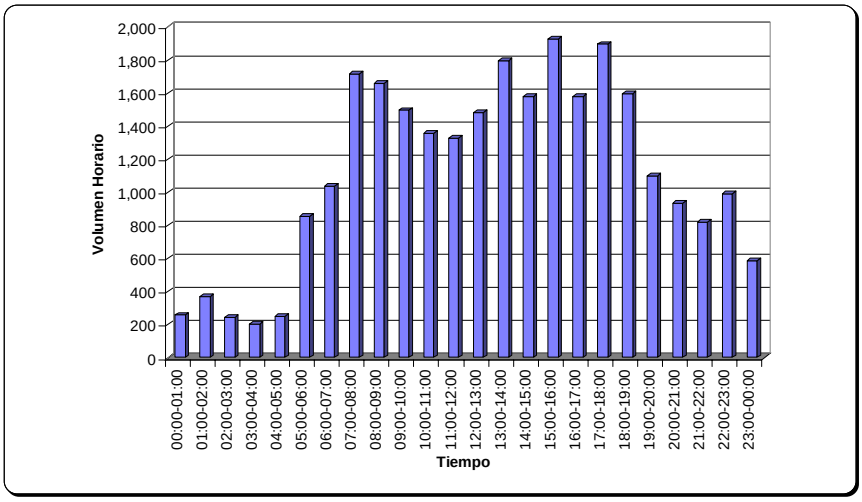
El aforo para el fin de semana (domingo) en esta estación fue de 26,382 vehículos, de los cuales el 90% son Automóviles, el 3% autobuses de transporte público y el 7% camiones de carga. Durante el aforo del día las HMD se registraron: al medio día de 13:00 a 14:00 con 1,903 veh/h y en la tarde de 17:30 a 18:30 horas con 2,347 veh/h. En las siguientes figuras se presentan las gráficas de variación horaria durante del conteo vehicular.

Figura 4.3 Estación 1. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana



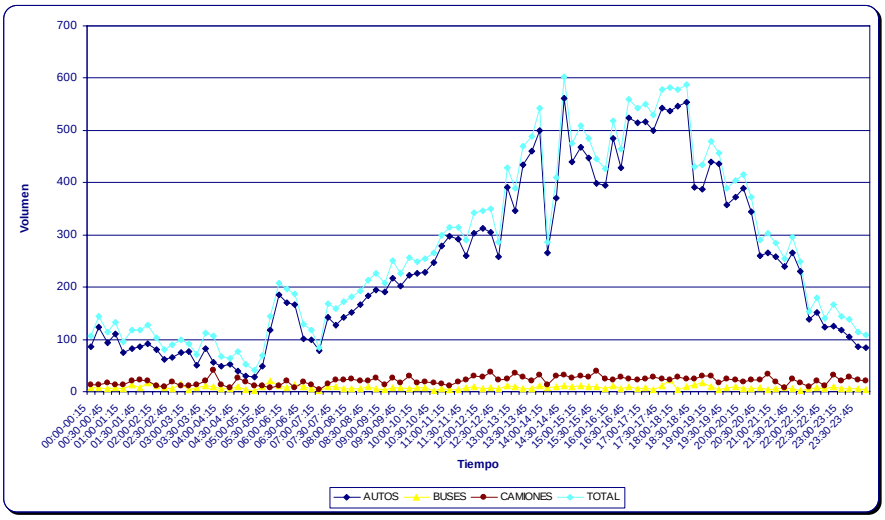
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.4 Estación 1. Comportamiento del tránsito entre semana



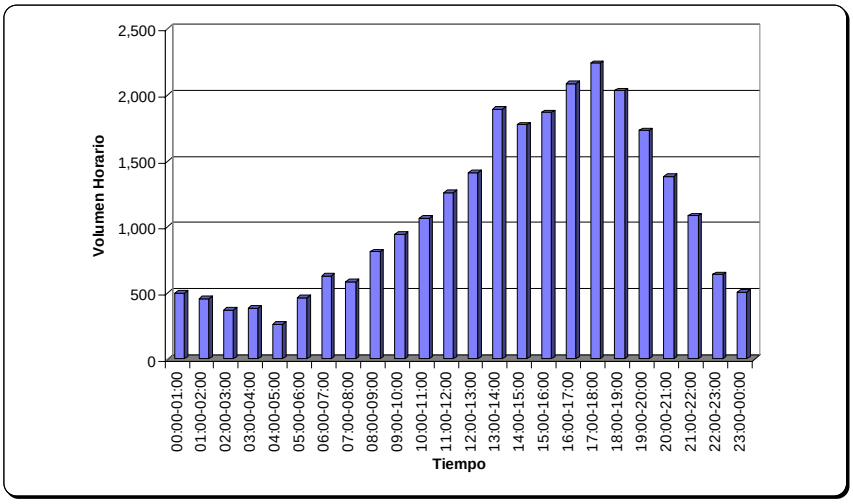
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.5 Estación 1. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.6 Estación 1. Comportamiento del tránsito fin de semana



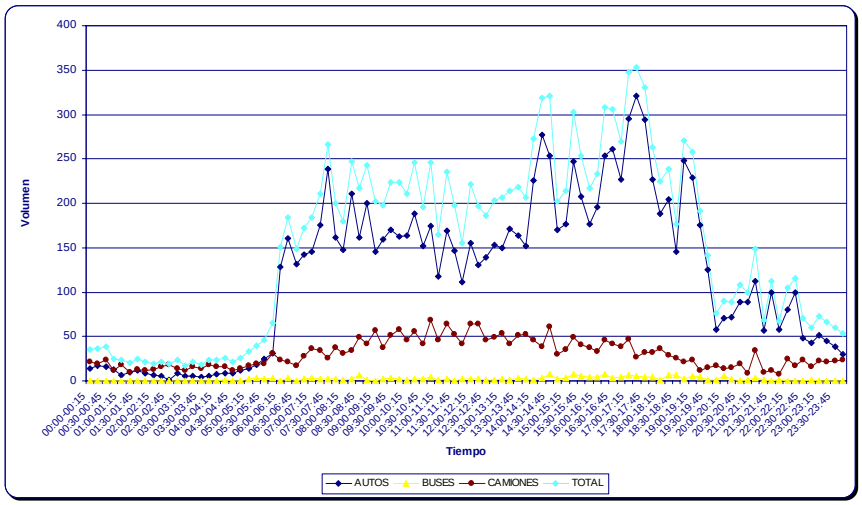
Fuente: Elaboración propia

Estación 9. Carretera a Aldama. El aforo se realizó el día jueves. Los resultados de este aforo son: que el volumen máximo para ambos sentidos de circulación se presentó en la mañana de 8:15 a 9:15 horas, periodo en el que se registraron 921 veh/h, al medio día 1,122 veh/h de 13:45 a 14:45 y en la tarde de 16:45 a 17:45 un volumen de 1,317 veh/h. En total del aforo en las 24 horas fue de 14,698 vehículos, de los cuales el 79% fueron automóviles, el 1.0 % transporte público (autobuses) y el 20% camiones de carga.

Para el fin de semana en día domingo, los mayores volúmenes vehiculares sobre esta carretera en ambos sentidos se presentaron en el periodo entre las 16:45 y las 17:45 con 1,253 veh/h. En ambos sentidos se registró durante el periodo aforado un volumen de 12,380 vehículos, de los cuales el 88% son Automóviles, el 1% autobuses de transporte público y el 11% camiones de carga.

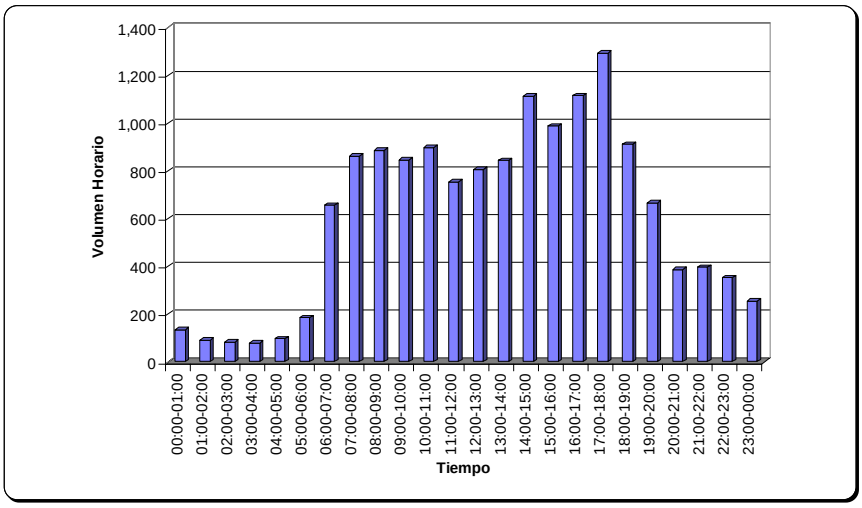
En las siguientes figuras se puede observar la variación horaria del tránsito para cada día en ambos sentidos.

Figura 4.7 Estación 9. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana



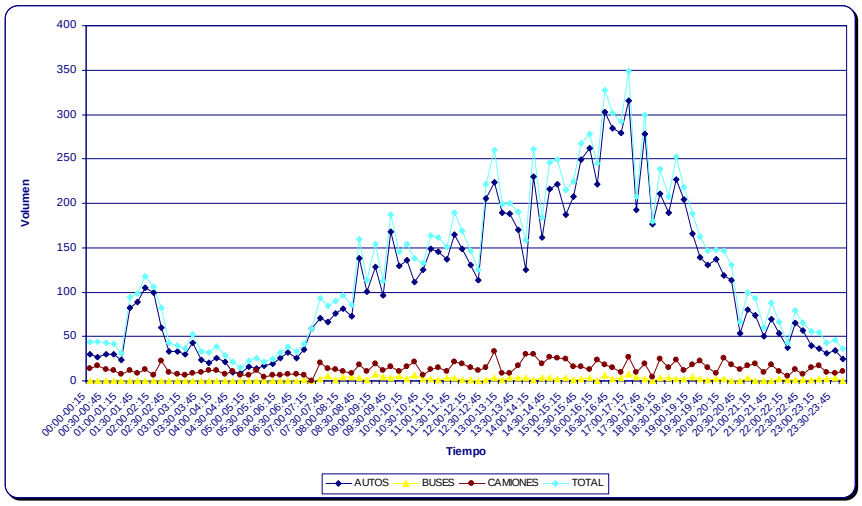
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.8 Estación 9. Comportamiento del tránsito entre semana



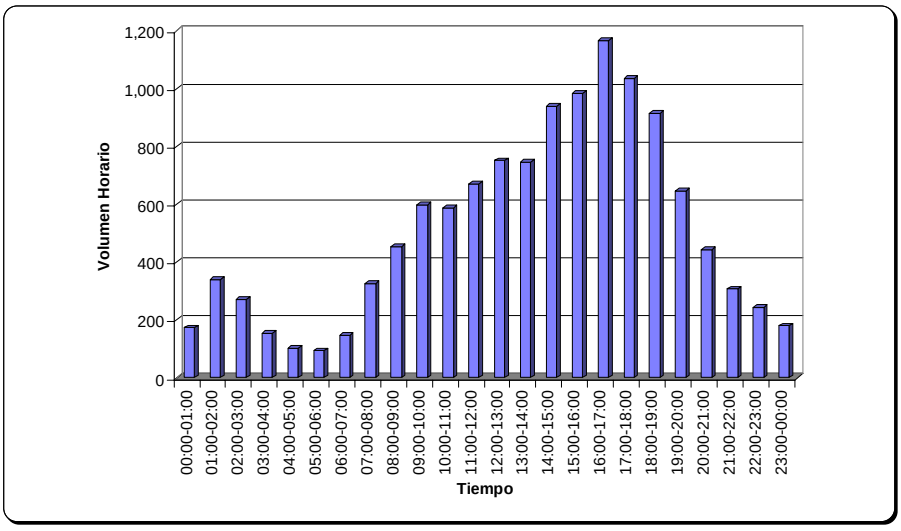
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.9 Estación 9. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.10 Estación 9. Comportamiento del tránsito fin de semana



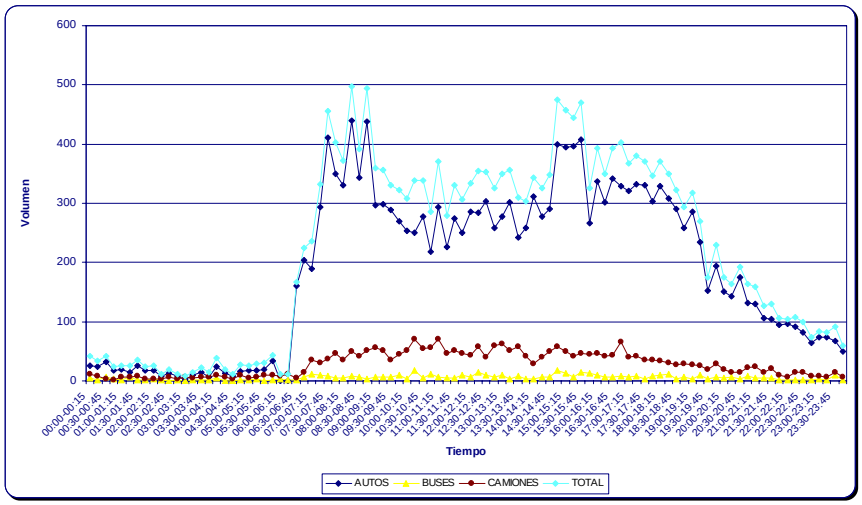
Fuente: Elaboración propia

Estación 14. Carretera a Cuauhtémoc. El aforo entre semana (Jueves), sobre este punto en ambos sentidos que se registró durante el periodo fue un volumen de

21,249 vehículos, de los cuales el 85% son Automóviles, el 2% autobuses de transporte público, y el 13% camiones de carga. Las HMD durante el día fueron: de 8:00 a 9:00 con 1,816 veh/h, al medio día de 14:00 a 15:00 con 1,565 veh/h y en la tarde de 16:30 a 17:30 con un volumen de 1,597 veh/h.

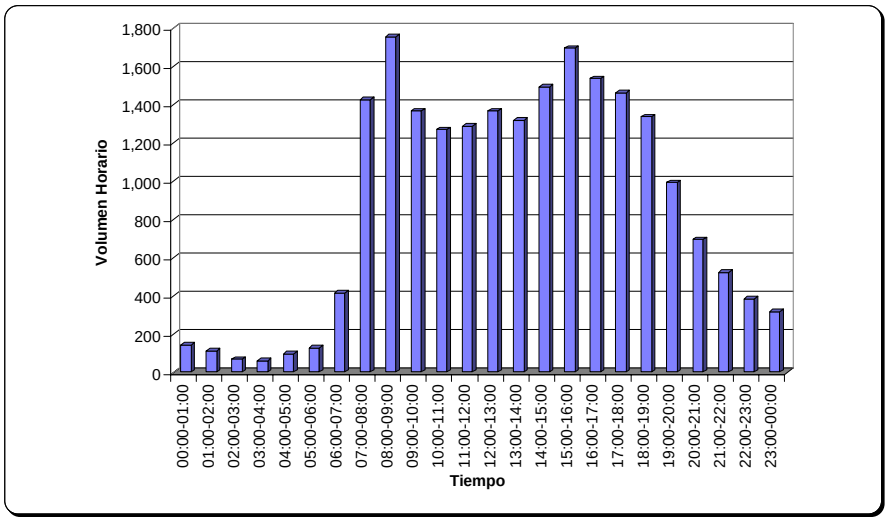
Para el fin de semana (domingo) en esta estación se registró en ambos sentidos un volumen de 25,578 vehículos, de los cuales el 95% son Automóviles, el 2% autobuses de transporte público y el 3% camiones de carga. Durante el aforo del día las HMD se registraron: en la mañana de 9:45 a 10:45 con 1,063 veh/h, y 2,826 veh/h en la tarde de 17:00 a 18:00 horas. Ver las siguientes figuras.

Figura 4.11 Estación 14. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana



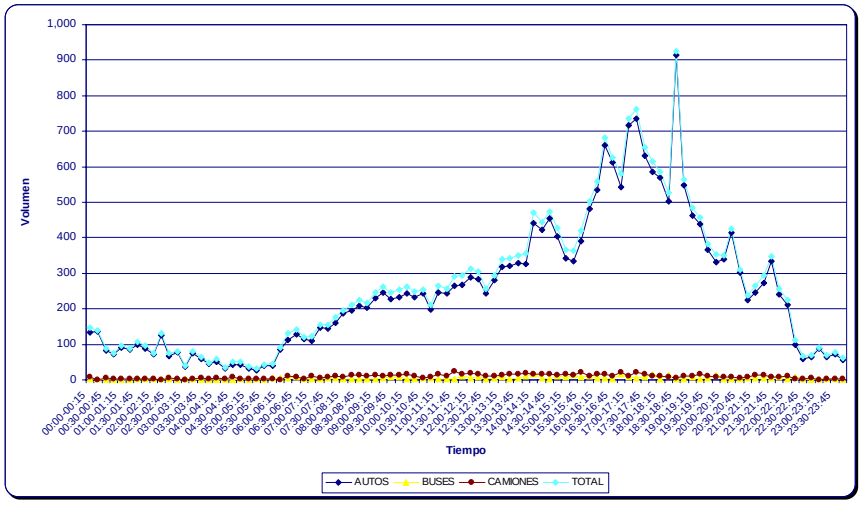
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.12 Estación 14. Comportamiento del tránsito entre semana



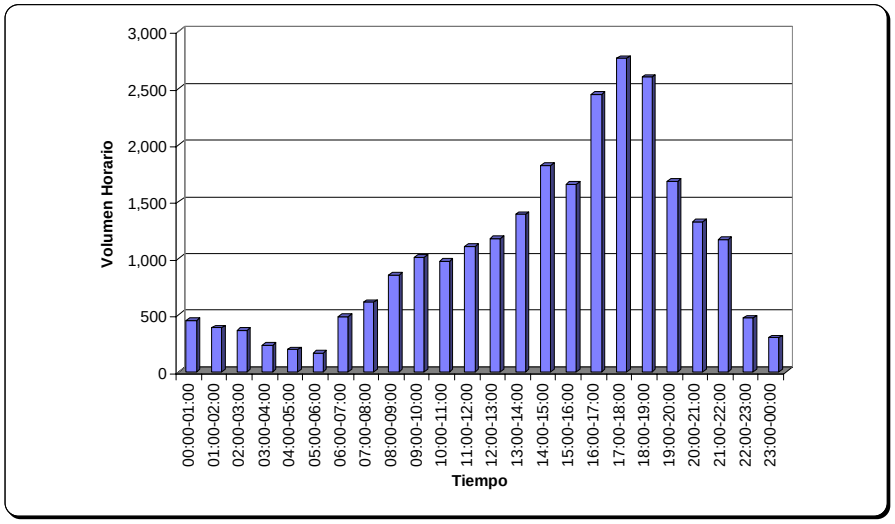
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.13 Estación 14. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.14 Estación 14. Comportamiento del tránsito fin de semana



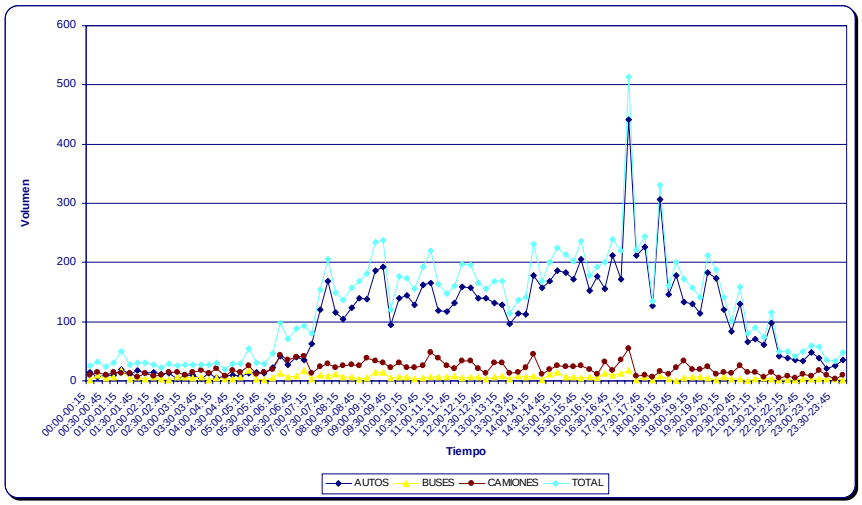
Fuente: Elaboración propia

Estación 20. Blvd. José Fuentes Mares. El aforo se realizó el día jueves. Los resultados de este aforo dan que el volumen máximo para ambos sentidos de circulación se presentó en la mañana de 8:30 a 9:30 horas, periodo en donde se registraron 826 veh/h, al medio día 847 veh/h de 14:00 a 15:00 y en la tarde de 16:30 a 17:30 un volumen de 1,216 veh/h. En total del aforo en las 24 horas fue de 12,099 vehículos, de los cuales el 79% fueron automóviles, el 5.0 % transporte público (autobuses) y el 16% camiones de carga.

Para el fin de semana en día domingo, los mayores volúmenes vehiculares sobre esta carretera se presentan al medio día de 14:00 a 15:00 con 1,242 veh/h. En ambos sentidos se registró durante el periodo aforado un volumen de 12,380 vehículos, de los cuales el 88% son Automóviles, el 1% autobuses de transporte público y el 11% camiones de carga.

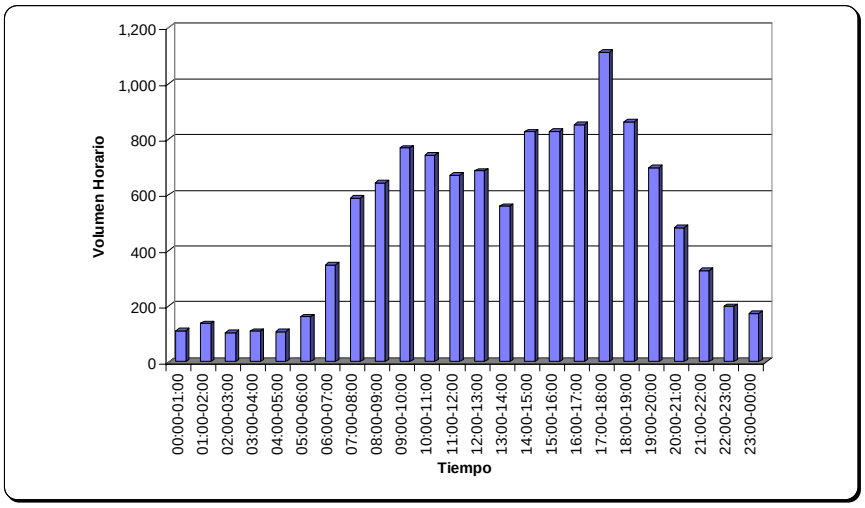
En las siguientes figuras se puede observar la variación horaria del tránsito para cada día en ambos sentidos.

Figura 4.15 Estación 20. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana



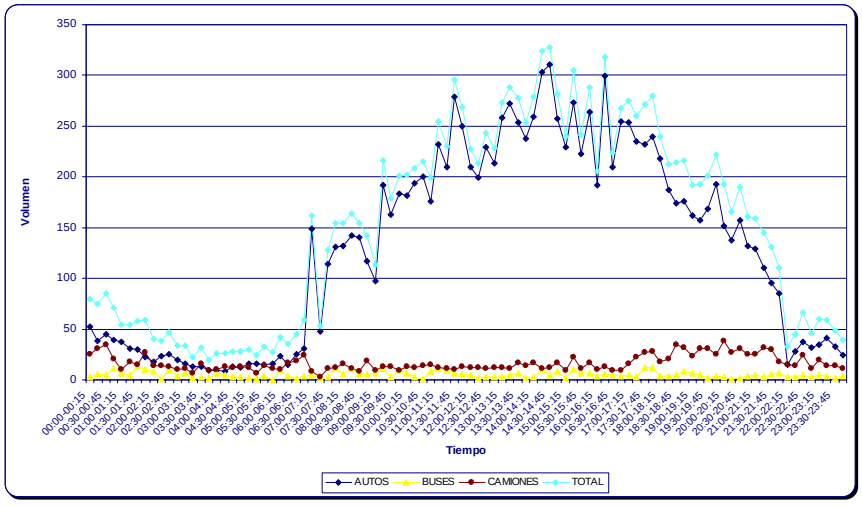
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.16 Estación 20. Comportamiento del tránsito entre semana



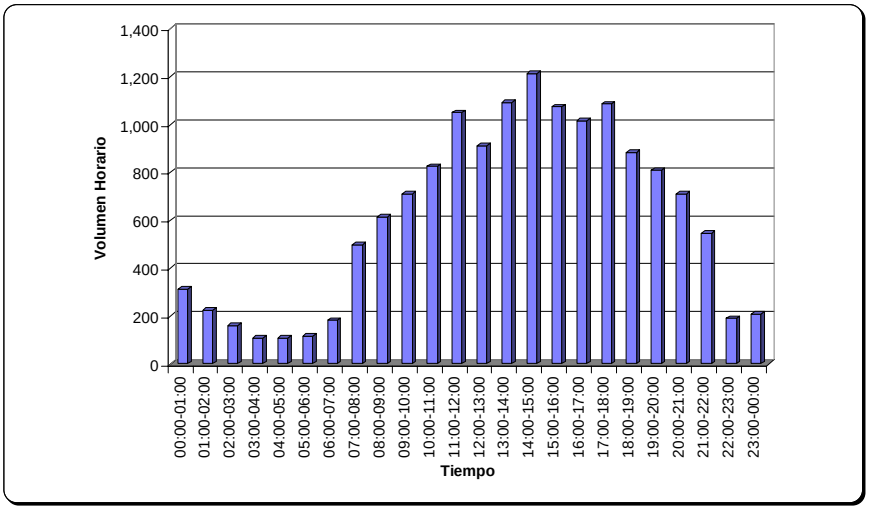
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.17 Estación 20. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.18 Estación 20. Comportamiento del tránsito en fin de semana



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4.4 se presenta un resumen del aforo total durante el día con la composición porcentual por tipo de vehículo, tanto entre semana como el fin de semana para cada estación.

Tabla 4.4 Resumen del aforo en accesos carreteros de Chihuahua

ESTACIÓN	ENTRE SEMANA						
	A	B	CU	CA	TOTAL	PEATONES	BICICLETAS
1. Carretera Ciudad Juárez/Villa Aldama	82.54%	3.82%	5.94%	7.70%	27,073	268	37
9. Carretera a Aldama	78.92%	1.22%	7.74%	12.11%	14,698	109	23
14. Carretera a Cuahtémoc	84.72%	2.49%	8.21%	4.58%	21,249	762	29
20. Boulevard José Fuentes Mares	79.20%	4.82%	7.51%	8.46%	12,099	87	16
ESTACIÓN	**FIN DE SEMANA**						
	A	**B**	**CU**	**CA**	**TOTAL**	**PEATONES**	**BICICLETAS**
1. Carretera Ciudad Juárez/Villa Aldama	89.50%	2.85%	2.44%	5.21%	26,382	269	18
9. Carretera a Aldama	87.91%	1.24%	2.02%	8.83%	12,380	109	25
14. Carretera a Cuahtémoc	94.68%	1.77%	2.47%	1.08%	25,578	644	33
20. Boulevard José Fuentes Mares	85.73%	3.44%	4.78%	6.05%	14,637	160	17

Fuente: Elaboración propia

(i) Las Estaciones 1 (A Ciudad Juárez) y 14 (A Cuauhtémoc) son las que mayor volumen vehicular registraron durante el día, tanto entre semana como el fin de semana.

(ii) En la estación 1 los autobuses representan entre el 2.85% y el 3.82% del total de los vehículos y en la estación 14 representan entre 1.77% y 2.49%.

(iii) De los camiones de carga, su mayor porcentaje se registró en la Estación 9 (A Aldama) entre un 10.85% y 19.85% del total de los vehículos registrados.

(iv) El volumen de automóviles en las 4 estaciones son mayores el fin de semana que entre semana, los autobuses mantienen casi su porcentaje en los dos días y los camiones de carga son mayores entre semana con relación al fin de semana.

(v) Con relación al volumen de las bicicletas en las 4 estaciones es mínimo, así como de los peatones.

(vi) La estación que registró menos vehículos fue la del Blvd. José Fuentes el día entre semana con 12,099 vehículos.

En conclusión se puede establecer que la mayoría de los vehículos registrados en los accesos carreteros son de paso por la Ciudad de Chihuahua, por considerarse estos accesos como la comunicación principal de la zona norte del estado con los

Estados Unidos de Norte América. En la Estación 9 se registró el mayor porcentaje de vehículos de carga, posteriormente le sigue la Estación Cuauhtémoc.

En la Tabla 4.5 se presenta un resumen de las HMD durante el día, tanto entre semana como el fin de semana para los 4 accesos carreteros.

Tabla 4.5 Resumen de HMD en accesos carreteros a Chihuahua

ESTACIÓN	ENTRE SEMANA					
	MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE	
	HORA	VOLUMEN	HORA	VOLUMEN	HORA	VOLUMEN
1. Carretera Ciudad Juárez/Villa Aldama	07:30-08:30	1,761	13:15-14:15	1,886	17:30-18:30	1,985
9. Carretera a Aldama	08:15-09:15	909	13:45-14:45	1,119	16:45-17:45	1,300
14. Carretera a Cuahtémoc	08:00-09:00	1,816	14:00-15:00	1,565	16:30-17:30	1,597
20. Boulevard José Fuentes Mares	08:30-09:30	826	14:00-15:00	847	16:30-17:30	1,216
ESTACIÓN	**FIN DE SEMANA**					
	MAÑANA		**MEDIO DIA**		**TARDE**	
	HORA	VOLUMEN	HORA	VOLUMEN	HORA	VOLUMEN
1. Carretera Ciudad Juárez/Villa Aldama	09:00-10:00	948	13:00-14:00	1890	17:30-18:30	2380
9. Carretera a Aldama	09:00-10:00	609	14:00-15:00	960	16:45-17:45	1,253
14. Carretera a Cuahtémoc	09:00-10:00	1043	14:00-15:00	1,843	17:00-18:00	2,826
20. Boulevard José Fuentes Mares	09:00-10:00	746	14:00-15:00	1,242	17:00-18:00	1094

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se establece lo siguiente:

(i) Para el día entre semana, en la Estación 1 (Carretera a Juárez) el mayor volumen horario se presenta por la tarde, posteriormente le sigue la Estación 14 (Carretera a Cuauhtémoc) donde la HMD se presenta en la mañana, por último en la Estación 9 y 20 la HMD del día se presenta por la tarde.

(ii) Con relación al fin de semana, la Estación 14 es donde se tiene por la tarde el mayor volumen horario, en la Estación 1 y 9 también se presenta el mayor volumen por la tarde y en la Estación 20 el mayor volumen se captó al medio día.

En el Anexo 4.1 de este estudio se presenta en forma detallada cada estación.

4.2.2 Estaciones maestras de 16 horas en la ciudad de Chihuahua

Con estas estaciones maestras, se pretende conocer la HMD de la ciudad mediante aforos de 16 horas que permitirán conocer los periodos en los cuales se deban

realizar los aforos direccionales, que serán éstos los que permitan el mejor diagnóstico del tránsito para la Ciudad de Chihuahua.

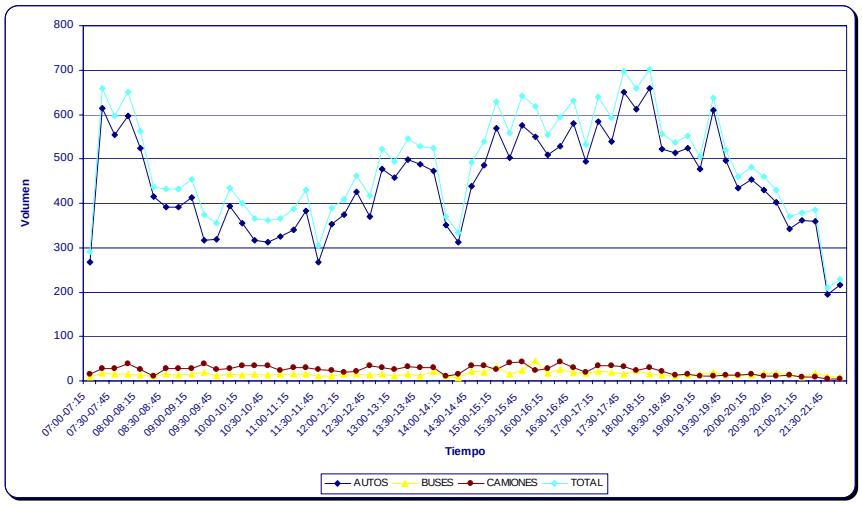
Este tipo de estudio de aforo permitió establecer el comportamiento del tránsito vehicular en la Ciudad de Chihuahua durante un día laborable representativo entre semana, y un día no laboral de fin de semana durante el periodo empleado para el conteo (16 horas). Como se menciona en el estudio de inventario se ubicaron estratégicamente 16 estaciones maestras en la ciudad. La ciudad se dividió en tres zonas para conocer su comportamiento, siendo estas: Zona norte, zona centro y zona Sur, y así conocer las HMD de cada zona y posteriormente determinar las HMD de la ciudad de Chihuahua.

4.2.2.1 Zona norte

La **zona norte** contempló para el análisis 6 estaciones, siendo estas:

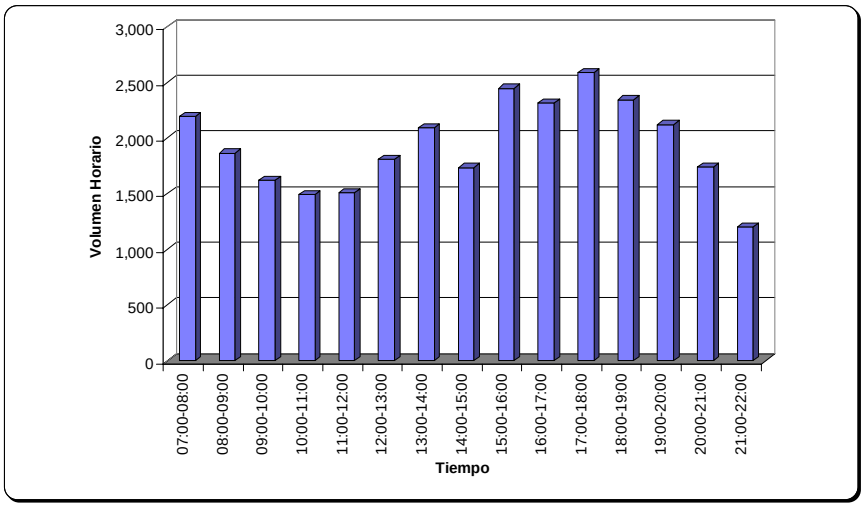
Estación 2. Av. de las Industrias entre Homero y Dostoievski. El comportamiento del tránsito entre semana fue el siguiente: la hora de máxima demanda (HMD) en la mañana es de 7:15 a 8:15 con un volumen en ambos sentidos de 2,469 veh/h, al medio día la hora pico es de 13:00 a 14:00 con un volumen registrado de 2,093 veh/h y por la tarde de 17:15 a 18:15 con un volumen de 2,650 veh/h. El total de vehículos contabilizados en el periodo aforado fue de 29,076, de los cuales el 53.41% es en dirección norte-sur (hacia el centro).

Figura 4.19 Estación 2. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana



Fuente: Elaboración propia

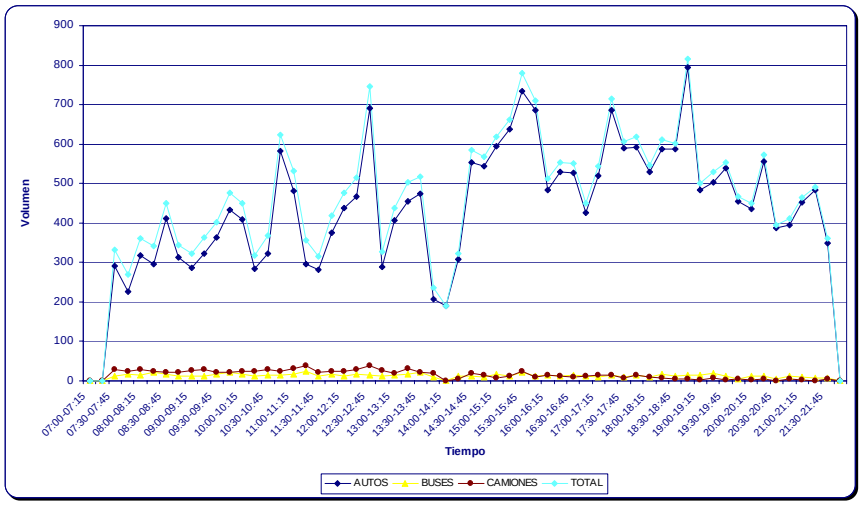
Figura 4.20 Estación 2. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

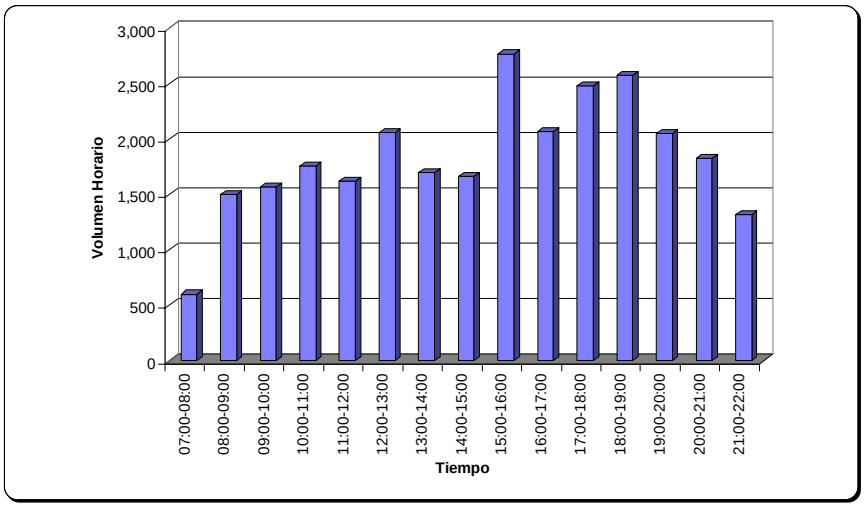
Para el **fin de semana** el total de vehículos en la estación fue de 29,645, de los cuales el 57.55% es con dirección al centro de la ciudad (norte-sur). La HMD en la mañana es de 09:00 a 10:00 con un volumen en ambos sentidos de 1,566 veh/h, al medio día la hora pico es de 12:00 a 13:00 con un volumen registrado de 2,062 veh/h y por la tarde de 18:00 a 19:00 con un volumen de 2,576 veh/h. El volumen de peatones y de bicicletas son muy bajos en ambos días.

Figura 4.21 Estación 2. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

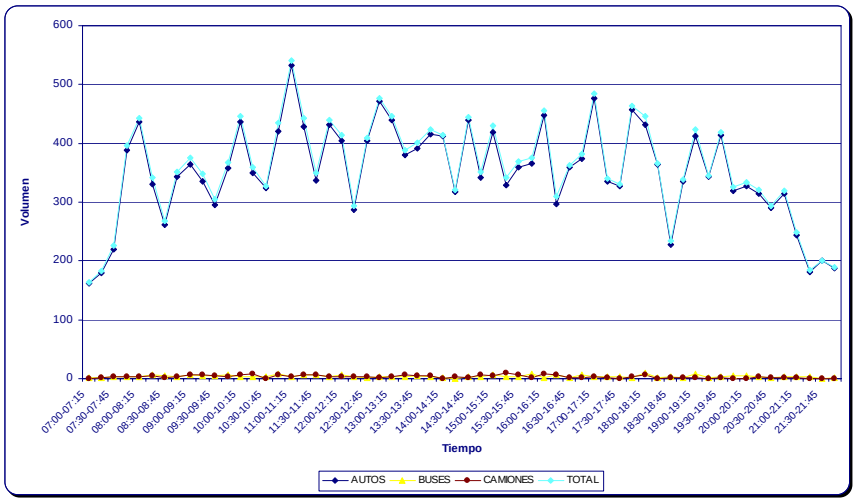
Figura 4.22 Estación 2. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

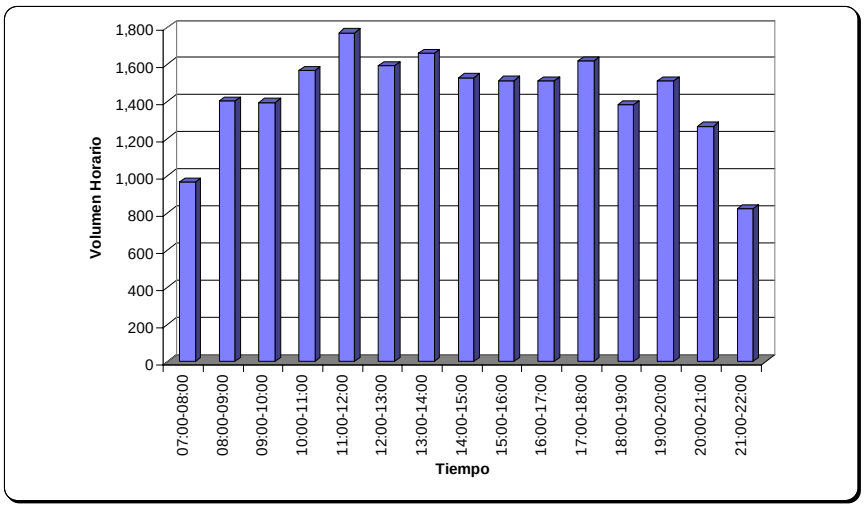
Estación 3. Av. Circuito universitario frente a la UACH. Durante el periodo aforado entre semana se registraron 21,518 vehículos, donde el 98.51% son automóviles, el 1.09% son autobuses y el resto camiones de carga. Del volumen total el 49.91% corresponde al sentido norte-sur. La hora de máxima demanda (HMD) en la mañana es de 07:45 a 08:45 con un volumen en ambos sentidos de 1,448 veh/h, al medio día la hora pico es de 12:30 a 13:30 con un volumen registrado de 1,721 veh/h y por la tarde de 17:00 a 18:00 con un volumen de 1,618 veh/h.

Figura 4.23 Estación 3. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana



Fuente: Elaboración propia

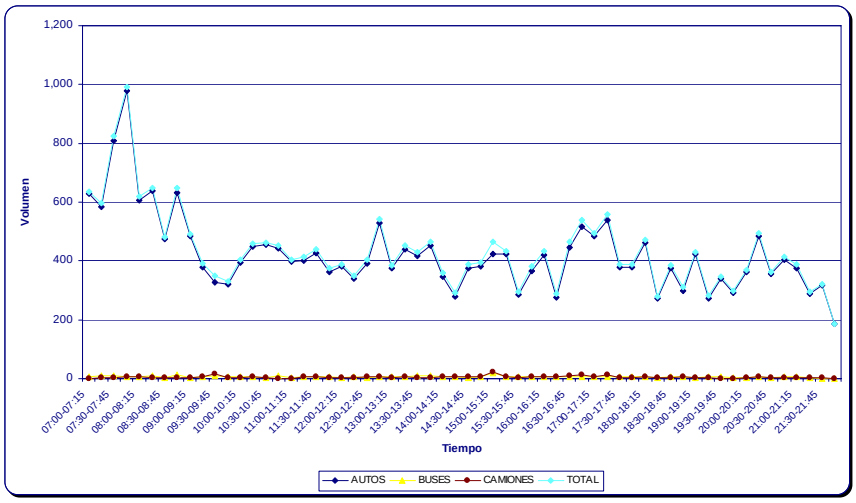
Figura 4.24 Estación 3. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

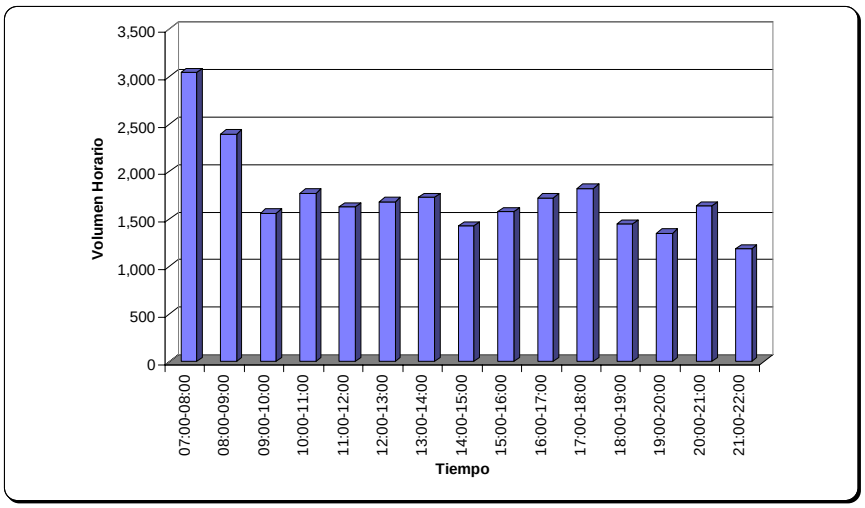
Con relación al volumen total registrado el día de **fin de semana** en ambos sentidos fue de 26,024 vehículos, de los cuales el 72.85% son en dirección norte-sur. Del total de vehículos el 97.46% son autos, el 1.28% autobuses y el 1.25% camiones de carga. La hora pico en la mañana se registró de 7:30 a 8:30 con 3,083 veh/h, al medio día de 12:45 a 13:45 con 1,811 veh/h y en la tarde con 2,055 veh/h de 16:30 a 17:30. El volumen peatonal y de bicicletas no es importante en ambos días aforados.

Figura 4.25 Estación 3. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

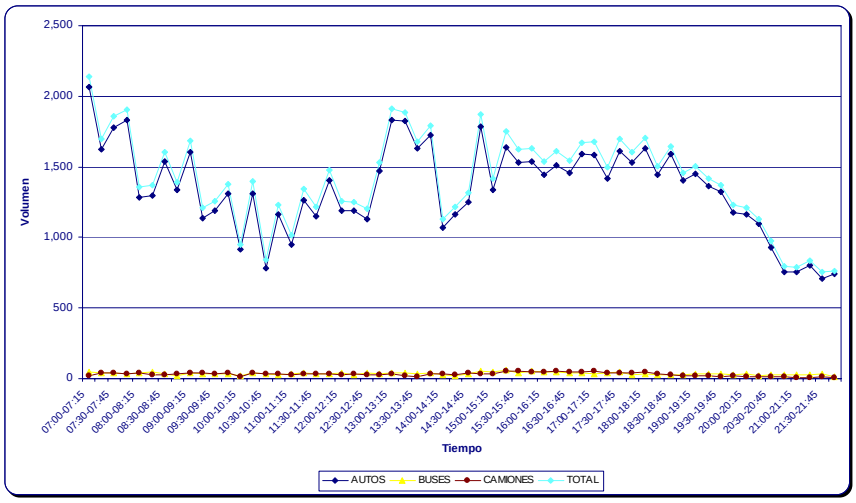
Figura 4.26 Estación 3. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

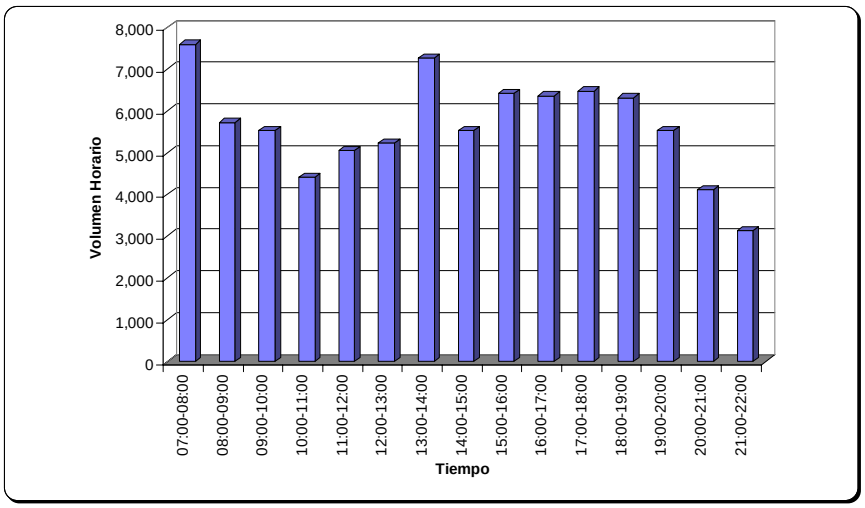
Estación 4. Av. Tecnológico entre Vallarta y Juan Escutia. Durante el periodo aforado en ambos sentidos se registraron 84,720 vehículos entre semana, donde el 95.28% son automóviles, el 2.51% son autobuses y el 2.21% son camiones de carga. De acuerdo con lo registrado en la estación, la hora HMD en la mañana es de 7:00 a 8:00 con un volumen en ambos sentidos de 7,595 veh/h, al medio día la hora pico es de 13:00 a 14:00 con un volumen registrado de 7,270 veh/h y por la tarde de 16:45 a 17:45 con un volumen de 6,543 veh/h.

Figura 4.27 Estación 4. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana



Fuente: Elaboración propia

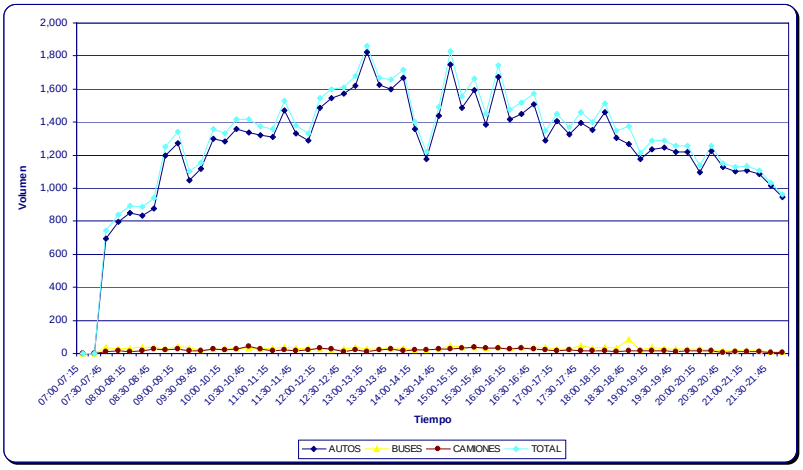
Figura 4.28 Estación 4. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

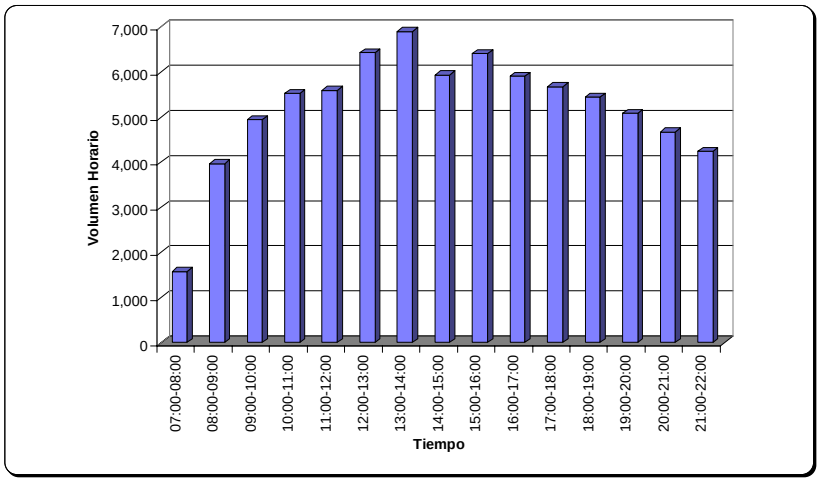
Para el **fin de semana se registraron** 78,384 vehículos en el periodo aforado y las HMD son: en la mañana de 09:00 a 10:00 con 4,954 veh/h, de 13:00 a 14:00 al medio día con 6,906 veh/h y en la tarde de 17:15 a 18:15 con 5,746 veh/h. Los flujos de peatones y las bicicletas en este punto son bajos.

Figura 4.29 Estación 4. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

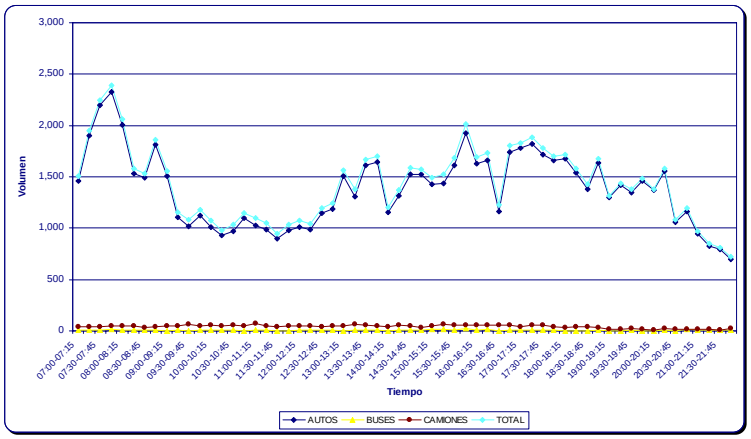
Figura 4.30 Estación 4. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

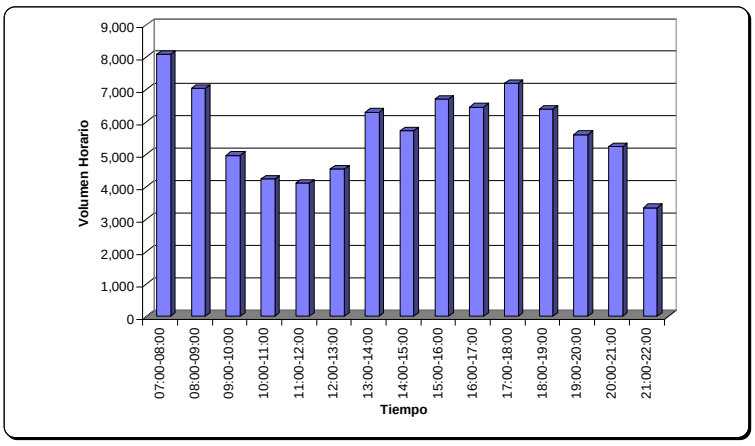
Estación 5. Periférico de la Juventud, entre Francisco Villa y Juan Escutia. La hora de máxima en la mañana es de 7:15 a 8:15 con un volumen en ambos sentidos de 8,649 veh/h, al medio día se presentó de 13:00 a 14:00 con un volumen de 6,314 veh/h y en la tarde de 16:45 a 17:45 con un volumen de 7,298 veh/h. El total de vehículos contabilizados en el periodo aforado fue de 86,044 vehículos, de los cuales el 50.38% es en dirección norte-sur.

Figura 4.31 Estación 5. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana



Fuente: Elaboración propia

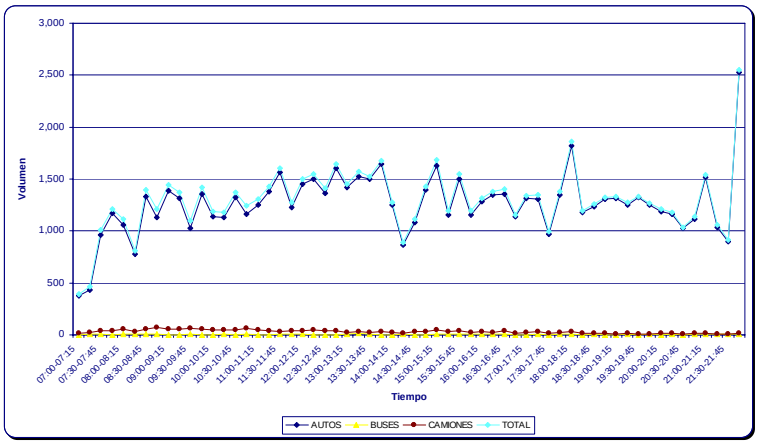
Figura 4.32 Estación 5. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

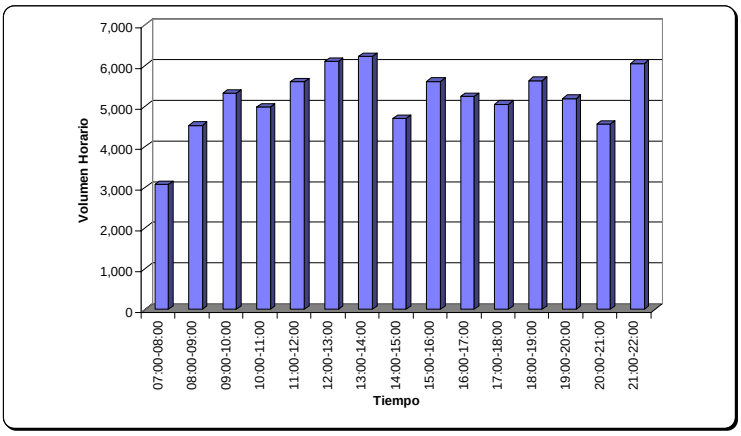
Para el **fin de semana** el total de vehículos en la estación fue de 77,987, de los cuales el 52.10% va en dirección norte-sur. La HMD en la mañana es de 8:30 a 9:30 con un volumen en ambos sentidos de 5,425 veh/h, al medio día es de 13:00 a 14:00 con un volumen de 6,233 veh/h y por la tarde de 17:45 a 18:45 con un volumen de 5,699 veh/h. El volumen de peatones y de bicicletas son bajos en ambos días aforados.

Figura 4.33 Estación 5. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

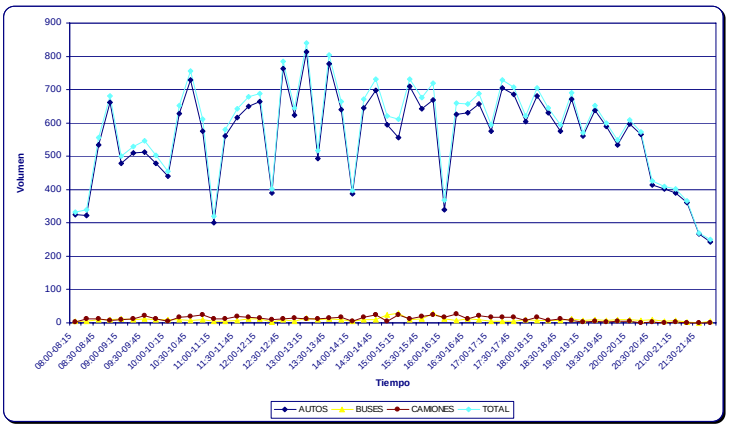
Figura 4.34 Estación 5. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

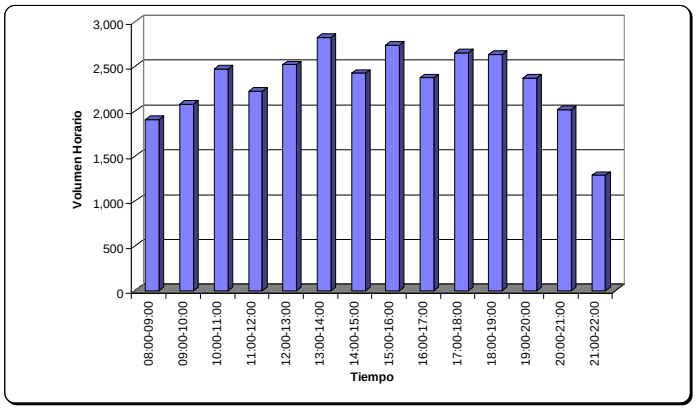
La Estación 7. Av. de las Américas entre Mena y Río de Janeiro. El aforado **entre semana** fue de 32,520 vehículos, donde el 96.37% son automóviles, el 1.59% son autobuses y el resto camiones de carga. Del volumen total el 53.02% corresponde al sentido poniente-oriente. La hora de máxima demanda en la mañana es de 08:30 a 09:30 con un volumen en ambos sentidos de 2,267 veh/h, al medio día la hora pico es de 13:00 a 14:00 con un volumen registrado de 2,825 veh/h y por la tarde es de 17:15 a 18:15 con un volumen de 2,763 veh/h.

Figura 4.35 Estación 7. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana



Fuente: Elaboración propia

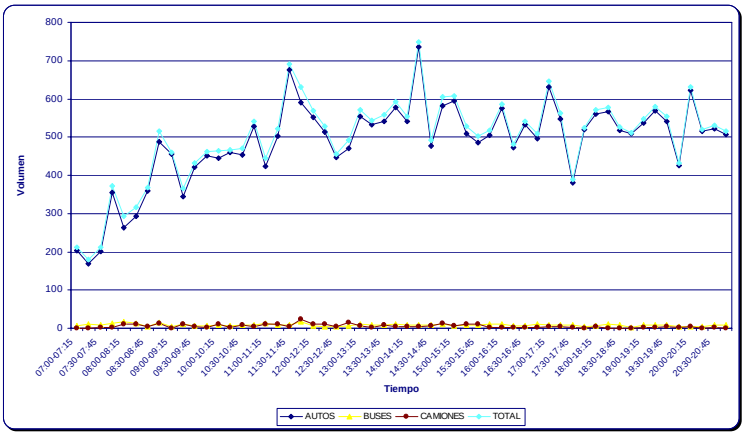
Figura 4.36 Estación 7. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

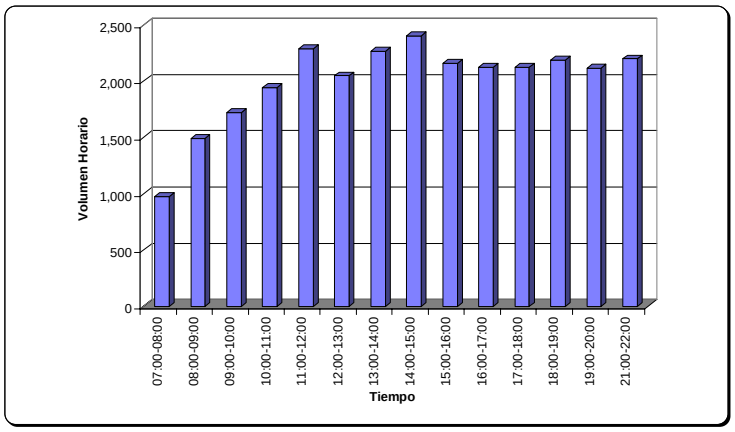
Con relación al volumen total registrado el día de **fin de semana** en ambos sentidos fue de 28,023 vehículos, de los cuales el 51.85% son en dirección oriente-poniente. Del total de vehículos el 97.26% son autos, el1.66% autobuses y el 1.08% camiones de carga. La hora pico en la mañana se registró de 08:45 a 09:45 con 1,773 veh/h, al medio día de 13:30 a 14:30 con 2,454 veh/h y en la tarde con 2,258 veh/h de 16:30 a 17:30. El volumen peatonal y de bicicletas no es importante en ambos días aforados.

Figura 4.37 Estación 7. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

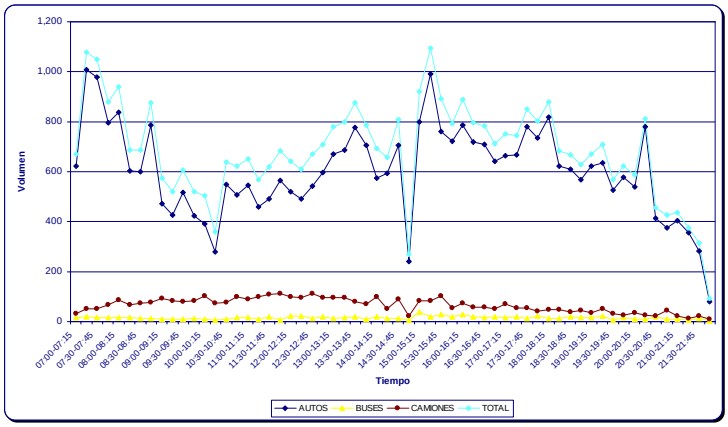
Figura 4.38 Estación 7. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

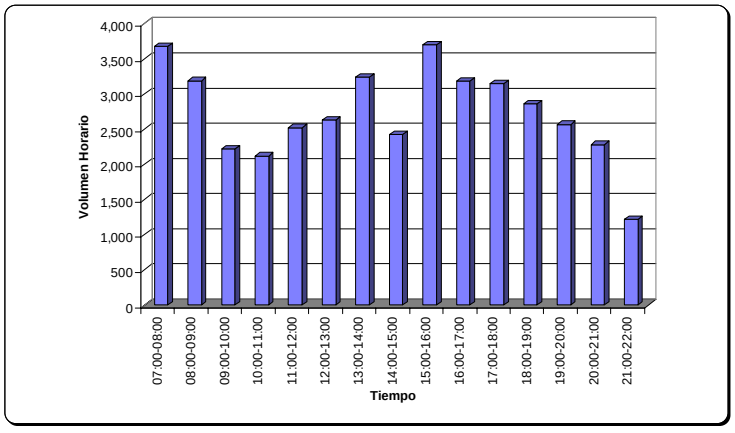
La Estación 8. Av. Heróico Colegio Militar entre Mercurio y Maria de los Ángeles. En el periodo aforado en ambos sentidos se registraron 42,786 vehículos **entre semana**, donde le 88.69% son automóviles, el 2.15% son autobuses y el 9.16% son camiones de carga. De acuerdo a lo registrado en la estación, la hora HMD en la mañana es de 07:15 a 08:15 con un volumen en ambos sentidos de 3,945 veh/h, al medio día la hora pico es de 13:00 a 14:00 con un volumen registrado de 3,242 veh/h y por la tarde es de 17:15 a 18:15 con un volumen de 3,274 veh/h.

Figura 4.39 Estación 8. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana



Fuente: Elaboración propia

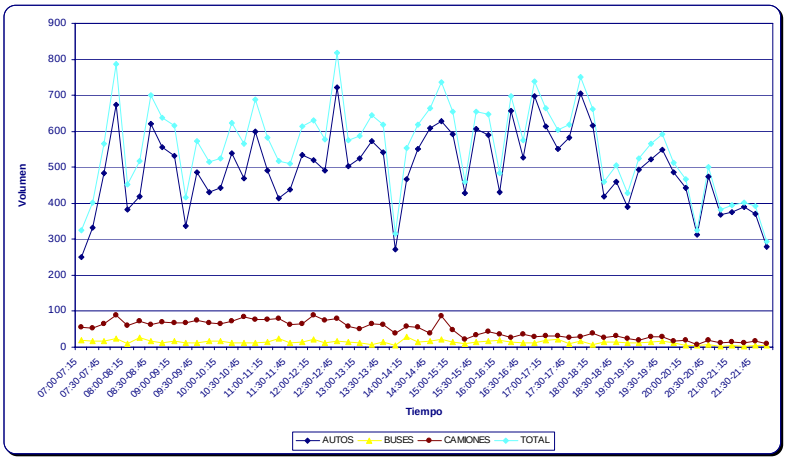
Figura 4.40 Estación 8. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

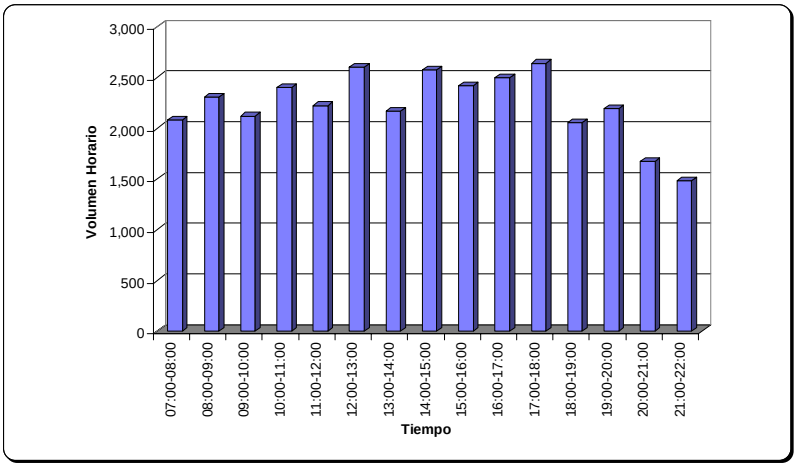
Para el **fin de semana** re registraron 33,434 vehículos en el periodo aforado y las HMD fueron: en la mañana de 8:15 a 9:15 con 2,472 veh/h, de 12:30 a 13:30 al medio día con 2,625 veh/h y en la tarde de 17:00 a 18:00 con 2,640 veh/h. Los peatones y las bicicletas en este punto no tienen volumen representativo.

Figura 4.41 Estación 8. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.42 Estación 8. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4.6 y la Tabla 4.7 se presenta un resumen de cada estación con los datos más importantes.

Tabla 4.6 Resumen del aforo entre semana en estaciones en la zona norte de la ciudad de Chihuahua

ZONA	ESTACIÓN	NOMBRE ESTACIÓN	SENTIDO	A	B	CU	CA	SUBTOTAL	TOTAL	PEATONES	BICICLETAS
NORTE	***2***	AV. DE LAS INDUSTRIAS ENTRE HOMERO Y DOSTOIEVSKI	NORTE-SUR	91.57%	2.86%	4.33%	1.24%	15,529	*29,076*	168	53
			SUR-NORTE	92.05%	3.63%	3.43%	0.89%	13,547		179	61
	3	CIRCUITO UNIVERSITARIO ENTRE UACH	NORTE-SUR	98.51%	1.09%	0.37%	0.03%	10,740	*21,518*	6	0
			SUR-NORTE	97.52%	1.06%	1.38%	0.04%	10,778		171	4
	4	AV. TECNOLÓGICO ENTRE VALLARTA Y JUAN ESCUTIA	SUR-NORTE	94.68%	2.78%	2.43%	0.11%	40,016	*84,720*	1,555	52
			NORTE-SUR	95.82%	2.27%	1.79%	0.12%	44,704		900	41
	5	PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE FRANCISCO VILLA Y JUAN ESCUTIA	NORTE-SUR	96.10%	0.47%	2.70%	0.73%	43,346	*86,044*	96	8
			SUR-NORTE	96.92%	0.55%	1.84%	0.68%	42,698		61	13
	7	AV. DE LAS AMÉRICAS ENTRE ORTÍZ MENA Y RIÓ DE JANEIRO	PONIENTE-ORIENTE	96.32%	1.36%	2.29%	0.03%	17,242	*32,520*	268	5
			ORIENTE-PONIENTE	96.43%	1.86%	1.61%	0.10%	15,278		102	14
	8	AV. HERÓICO COLEGIO MILITAR ENTRE CALLE	SUR-NORTE	89.37%	1.89%	5.53%	3.21%	24,864	*42,786*	272	23
			NORTE-SUR	87.73%	2.51%	6.15%	3.61%	17,922		143	19

ZONA	ESTACIÓN	NOMBRE ESTACIÓN	SENTIDO	A	B	CU	CA	SUBTOTAL	TOTAL	PEATONES	BICICLETAS
		MERCURIO Y MARIA DE LOS ÁNGELES									

Tabla 4.7 Resumen del aforo en fin de semana en estaciones en zona norte de la ciudad de Chihuahua

ZONA	ESTACIÓN	NOMBRE ESTACIÓN	SENTIDO	A	B	CU	CA	SUBTOTAL	TOTAL	PEATONES	BICICLETAS
NORTE	***2***	AV. DE LAS INDUSTRIAS ENTRE HOMERO Y Dostoievski	NORTE-SUR	95.24%	1.98%	2.42%	0.36%	17,061	*29,645*	122	47
			SUR-NORTE	92.96%	3.40%	2.96%	0.68%	12,584		73	39
	3	CIRCUITO UNIVERSITARIO ENTRE UACH	NORTE-SUR	97.46%	1.28%	1.18%	0.07%	18,959	*26,024*	12	4
			SUR-NORTE	97.40%	1.77%	0.76%	0.07%	7,065		61	0
	4	AV. TECNOLÓGICO ENTRE VALLARTA Y JUAN ESCUTIA	SUR-NORTE	96.16%	2.27%	1.51%	0.06%	39,628	*78,384*	1,255	41
			NORTE-SUR	96.41%	2.27%	1.23%	0.09%	38,756		417	23
	5	PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE FRANCISCO VILLA Y JUAN ESCUTIA	NORTE-SUR	96.92%	0.40%	2.02%	0.66%	40,629	*77,987*	126	5
			SUR-NORTE	97.44%	0.43%	1.57%	0.56%	37,358		38	13
	7	AV. DE LAS AMÉRICAS ENTRE ORTÍZ MENA Y RÍO DE	PONIENTE-ORIENTE	97.43%	1.43%	1.12%	0.02%	13,492	*28,023*	201	4
			ORIENTE-PONIENTE	97.10%	1.87%	0.99%	0.04%	14,531		101	25

ZONA	ESTACIÓN	NOMBRE ESTACIÓN	SENTIDO	A	B	CU	CA	SUBTOTAL	TOTAL	PEATONES	BICICLETAS
		JANEIRO									
	8	AV. HERÓICO COLEGIO MILITAR ENTRE MERCURIO Y DE LOS ÁNGELES	SUR-NORTE	89.54%	2.12%	4.84%	3.50%	19,930	*33,434*	251	24
			NORTE-SUR	88.18%	2.96%	4.69%	4.16%	13,504		127	13

Fuente: Elaboración propia

Las Tablas anteriores presentan un resumen de los volúmenes de tránsito registrados en cada una de las estaciones maestras durante el periodo total de aforo por sentido y total. Allí se muestran los porcentajes del volumen clasificado en los diferentes tipos de vehículo para cada sentido de circulación, el total de peatones y bicicletas en el punto de conteo.

En resumen y como resultado del estudio aplicado, para cada estación en la zona norte se obtuvo un periodo pico para la mañana, tarde y noche. De acuerdo con los periodos de máxima demanda determinados en las estaciones maestras, en la Tabla 4.8 se presenta la hora pico de cada periodo y el volumen vehicular de cada estación y en la Tabla 4.9 se presenta las HMD para la zona norte de la ciudad, que fue obtenida de la suma de las 6 estaciones de la zona.

Tabla 4.8 HMD en estaciones de la zona norte en la ciudad de Chihuahua

ESTACIÓN	ENTRE SEMANA					
	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN
2.Av. de las Industrias	07:15-08:15	2,469	13:00-14:00	2,093	17:15-18:15	2,650
3. Av. Circuito Universitario	07:45-08:45	1,448	12:30-13:30	1,721	17:00-18:00	1,618
4. Av. Tecnológico	07:00-08:00	7,595	13:00-14:00	7,270	16:45-17:45	6,543
5. Periférico de la Juventud	07:15-08:15	8,649	13:00-14:00	6,314	16:45-17:45	7,298
7. Av. de las Américas	08:30-09:30	2,267	13:00-14:00	2,825	17:15-18:15	2,763
8. Av. Heróico Colegio Militar	07:15-08:15	3,945	13:00-14:00	3,242	17:15-18:15	3,274
FIN DE SEMANA						
2.Av. de las Industrias	07:15-08:15	2,469	13:00-14:00	2,093	17:15-18:15	2,650
3. Av. Circuito Universitario	07:45-08:45	1,448	12:30-13:30	1,721	17:00-18:00	1,618
4. Av. Tecnológico	07:00-08:00	7,595	13:00-14:00	7,270	16:45-17:45	6,543

5. Periférico de la Juventud	07:15-08:15	8,649	13:00-14:00	6,314	16:45-17:45	7,298
7. Av. de las Américas	08:30-09:30	2,267	13:00-14:00	2,825	17:15-18:15	2,763
8. Av. Heróico Colegio Militar	07:15-08:15	3,945	13:00-14:00	3,242	17:15-18:15	3,274

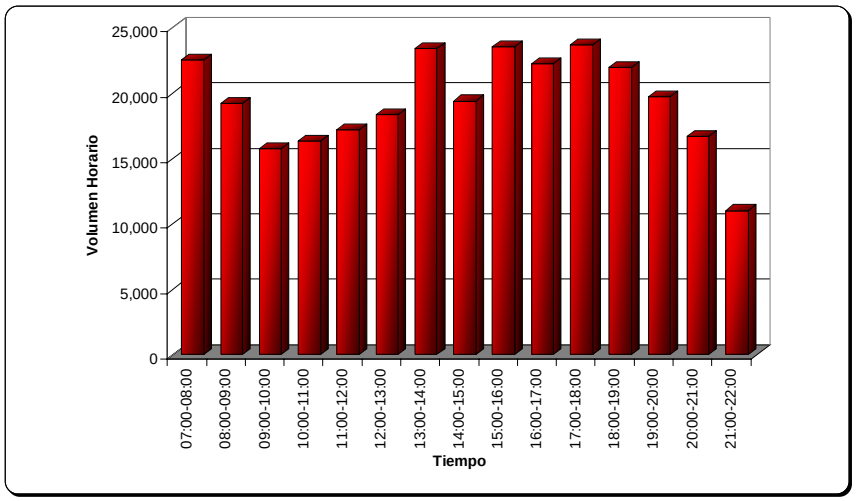
Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.9 HMD de la zona norte en la ciudad de Chihuahua

ZONA	ENTRE SEMANA					
	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN
NORTE	07:15-08:15	23,300	13:00-14:00	23,782	17:00-18:00	24,313
	FIN DE SEMANA					
	08:30-09:30	17,630	12:30-13:30	21,394	17:15-18:15	20,295

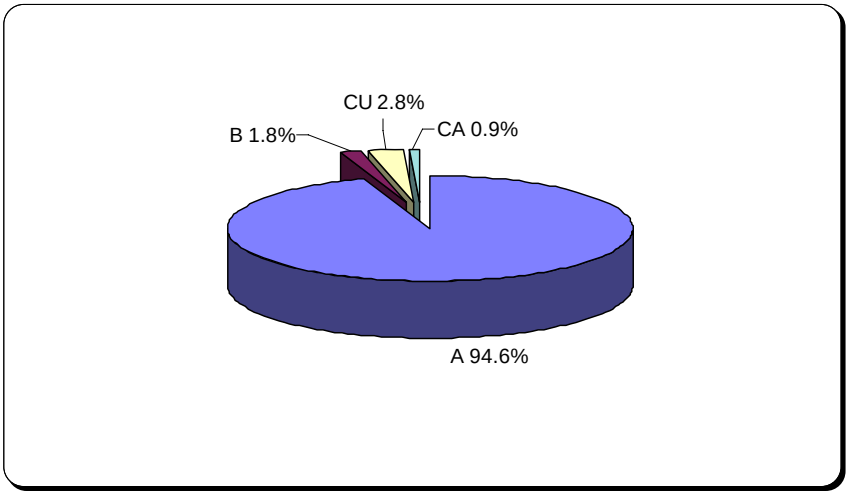
En conclusión se tiene que para la zona norte para los días representativos entre semana el periodo pico de la mañana es de 7:15 a 8:15, para el medio día de 13:00 a 14:00 horas y para la noche de 17:00 a 18:00 horas. Para el día fin de semana en la mañana es de 08:30 a 09:30 al medio día de 12:30 a 13:30 y en la tarde de 17:15 a 18:15. Como puede observarse, los volúmenes de tránsito registrados entre semana son mayores que en fin de semana entre el 14.12% en la mañana, del 3.78% al medio día y del 14.53% en la tarde. En las siguientes gráficas se aprecian los comportamientos horarios y composición vehicular para la zona norte en un día típico entre semana y fin de semana.

Figura 4.43 Zona Norte. Comportamiento del tránsito entre semana



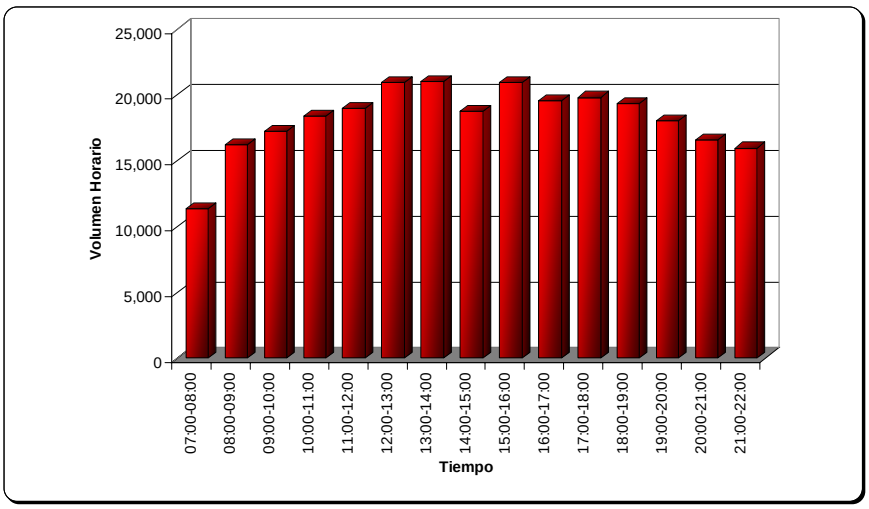
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.44 Zona Norte. Composición vehicular entre semana



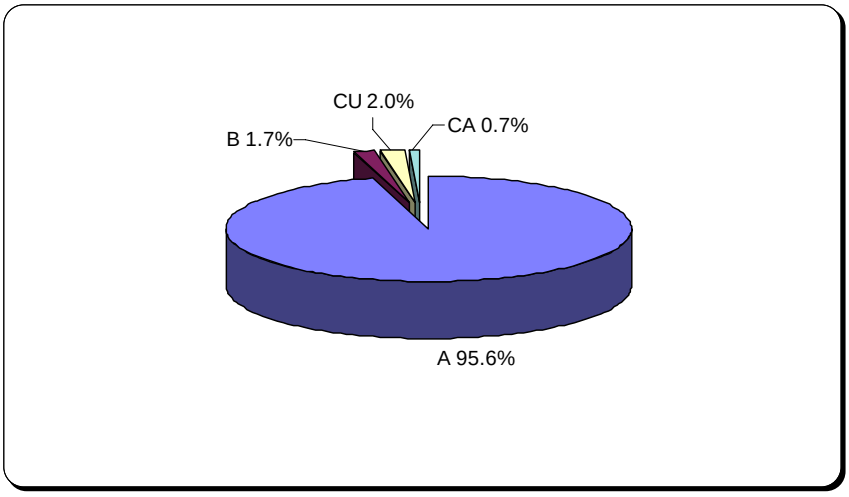
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.45 Zona Norte. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.46 Zona Norte. Composición vehicular fin de semana



Fuente: Elaboración propia

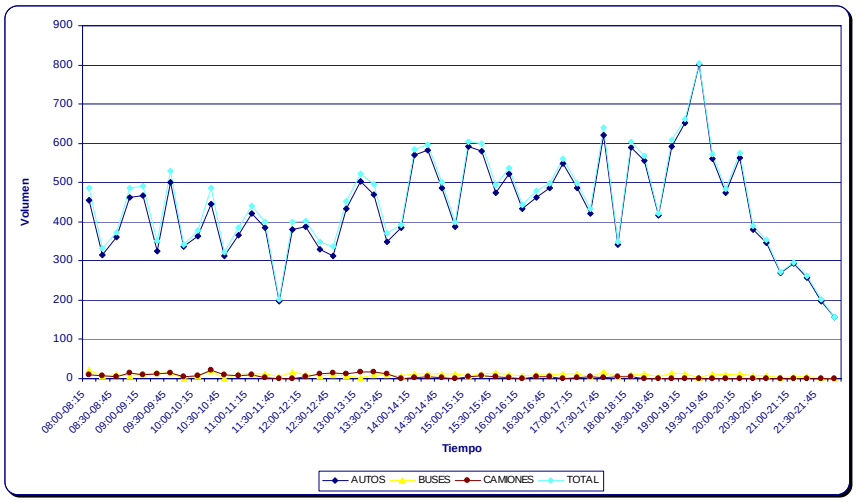
En el Anexo 4.1 de Aforos de Estaciones Maestras, se presentan de forma detallada, el cual incluye cuadros y gráficas de variación horaria, generadas para cada una de las estaciones.

4.2.2.2 Zona centro

Para la **Zona Centro** se contemplaron para el análisis 4 estaciones, siendo estas:

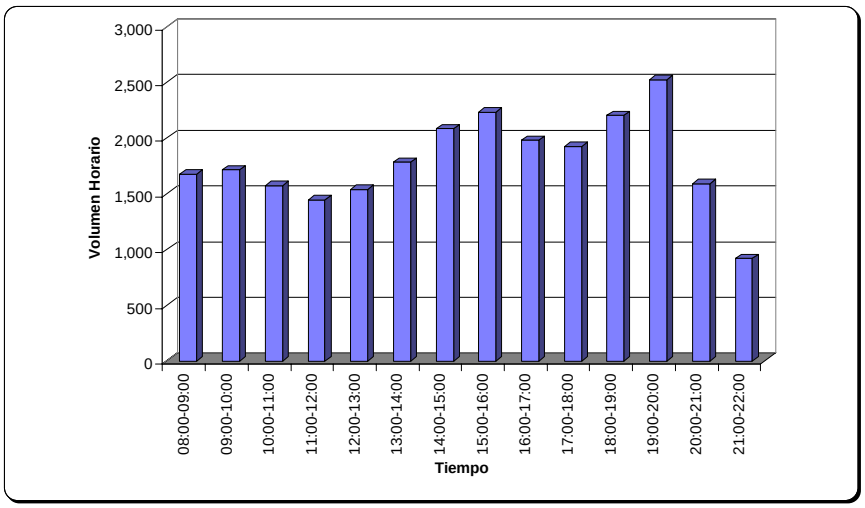
La Estación 10. Av. División del Norte, entre calle 31ª y 29ª. Entre semana la hora de máxima demanda en la mañana fue de 8:45 a 9:45 con un volumen en ambos sentidos de 1,857 veh/h, al medio día se presentó de 14:00 a 15:00 con un volumen de 2,081 veh/h y en la tarde fue de 18:00 a 19:00 con un volumen de 2,203 veh/h. El total de vehículos contabilizados en el periodo aforado fue de 25,175, de los cuales el 53.85% es en dirección oriente-poniente.

Figura 4.47 Estación 10. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.48 Estación 10. Comportamiento del tránsito entre semana

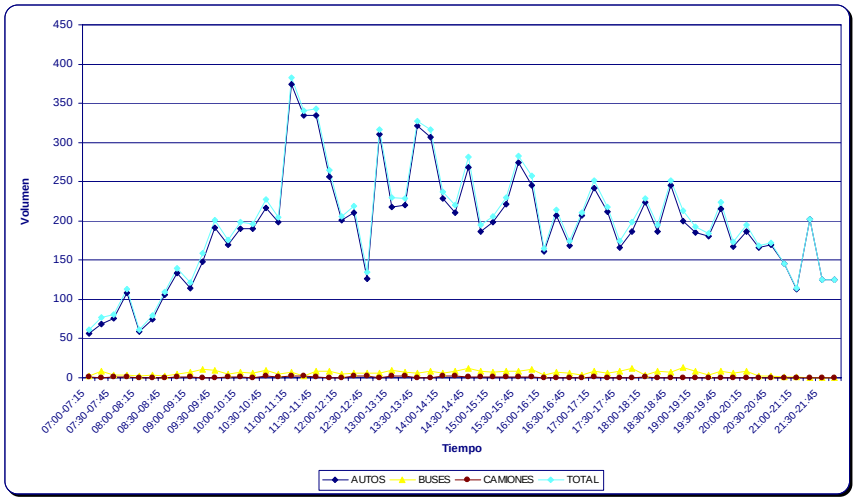


Fuente: Elaboración propia

El **fin de semana** el total de vehículos en la estación fue de 11,942, de los cuales el 57% es con dirección poniente-oriente. La HMD en la mañana es de 09:00 a 10:00 con un volumen en ambos sentidos de 658 veh/h, al medio día es de 13:15 a 14:15

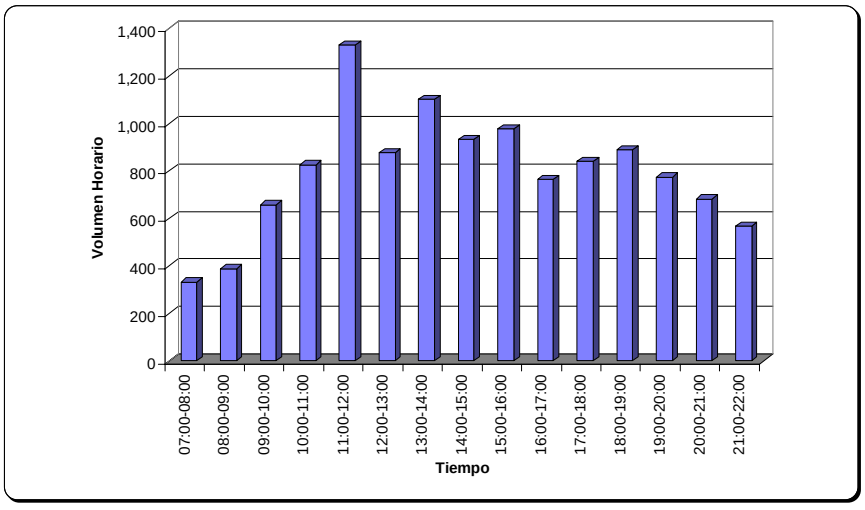
con un volumen de 1,109 veh/h y por la tarde de 18:00 a 19:00 con un volumen de 889 veh/h. El volumen de peatones y de bicicletas son bajos en ambos días aforados.

Figura 4.49 Estación 10. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

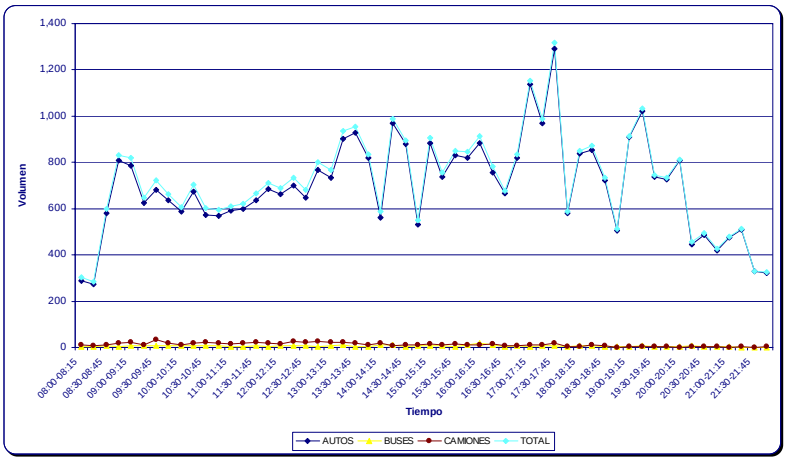
Figura 4.50 Estación 10. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

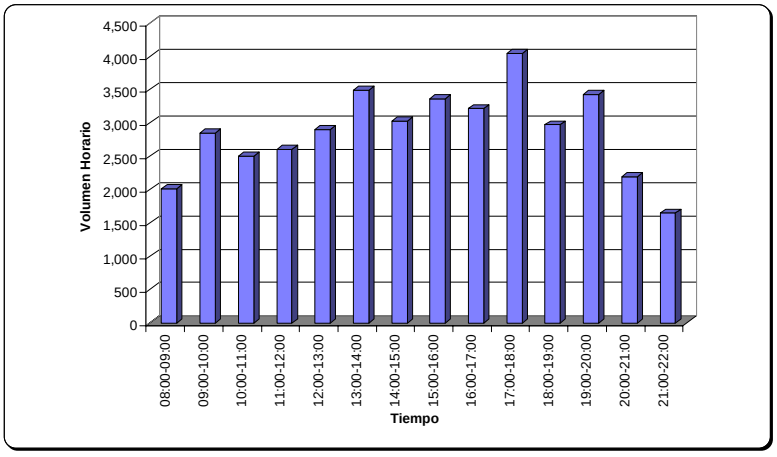
La Estación 11. Av. Antonio Ortíz Mena entre Indiana y Bolívar. entre semana la HMD en la mañana fue de 8:45 a 9:45 con un volumen en ambos sentidos de 3,016 veh/h, al medio día la hora pico es de 13:00 a 14:00 con un volumen registrado de 3,490 veh/h y por la tarde es de 16:45 a 17:45 con un volumen de 4,293 veh/h. El total de vehículos contabilizados en el periodo aforado fue de 40,232, de los cuales el 51.42% es en dirección sur-norte.

Figura 4.51 Estación 11. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana



Fuente: Elaboración propia

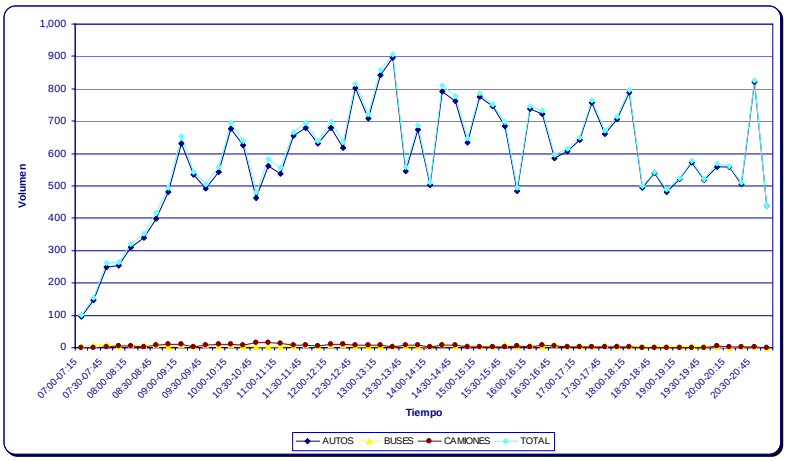
Figura 4.52 Estación 11. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

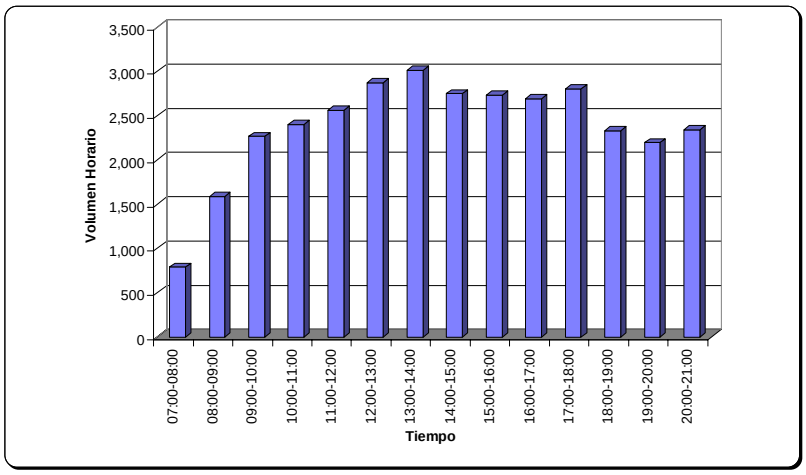
Para el **fin de semana,** el total de vehículos contabilizados fue de 35,674, de los cuales el 51.78% es con dirección sur-norte. La HMD en la mañana es de 09:00 a 10:00 con un volumen en ambos sentidos de 2,261 veh/h, al medio día la hora pico es de 12:30 a 13:30 con un volumen registrado de 3,300 veh/h y por la tarde de 17:15 a 18:15 con un volumen de 2,946 veh/h. El volumen de peatones y de bicicletas son muy bajos en ambos días aforados.

Figura 4.53 Estación 11. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

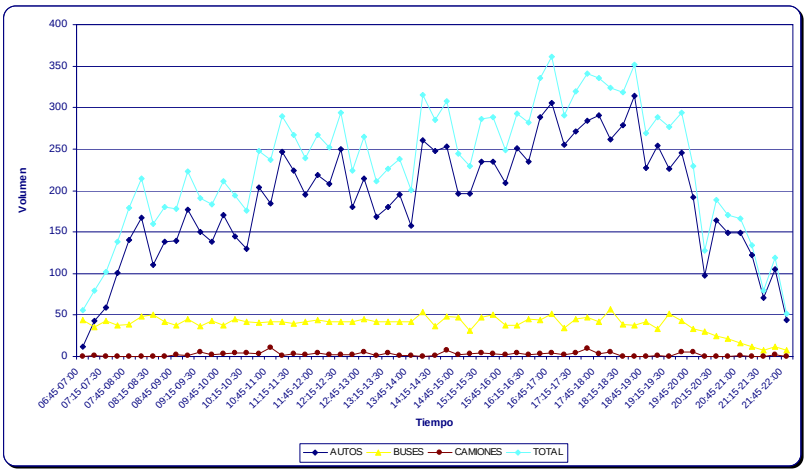
Figura 4.54 Estación 11. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

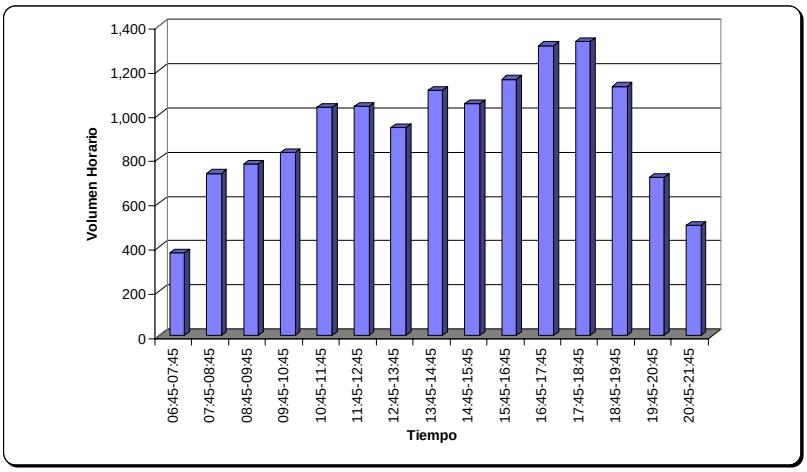
Estación 12. Av. Niños Héroes entre calle 5ª y Neri Santos. El aforado **entre semana** fue de 14,027 vehículos, donde el 82.13% son automóviles, el 16.90% son autobuses y el resto camiones de carga. La Av. Niños Héroes es de sentido único de poniente a oriente. La HMD en la mañana es de 09:00 a 10:00 con un volumen de 808 veh/h, al medio día de 14:00 a 15:00 con un volumen registrado de 1,153 veh/h y por la tarde fue de 17:45 a 18:45 con un volumen de 1,330 veh/h.

Figura 4.55 Estación 12. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana



Fuente: Elaboración propia

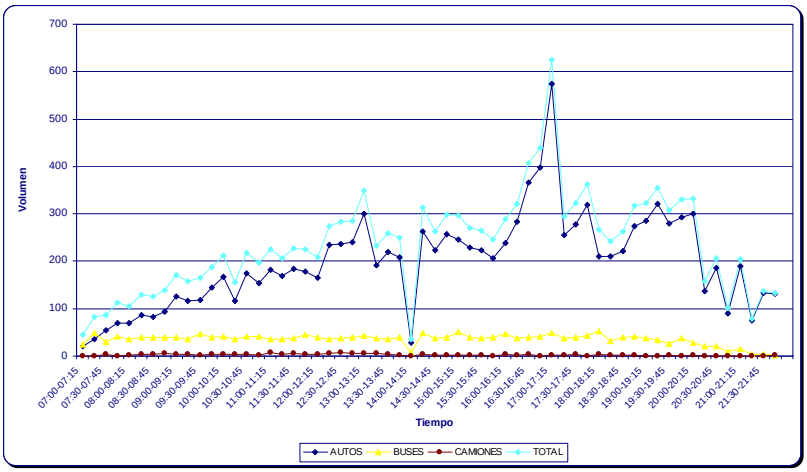
Figura 4.56 Estación 12. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

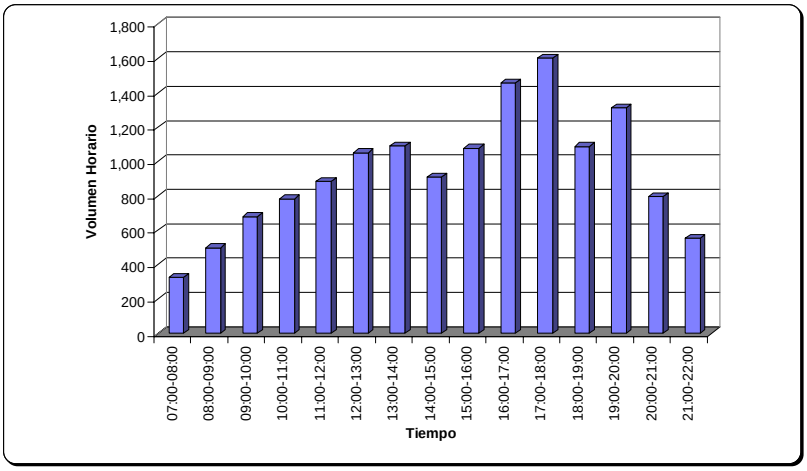
Con relación al volumen total registrado el día de **fin de semana** fue de 14,121 vehículos. Del total de vehículos el 84.05% son autos, el 15.01% autobuses y el 0.94% camiones de carga. La hora pico en la mañana se registró de 09:00 a 10:00 con 681 veh/h, al medio día de 12:15 a 13:15 con 1,192 veh/h y en la tarde con 1,767 veh/h de 16:30 a 17:30. El volumen peatonal es importante debido a que esta estación se ubicó dentro de la zona centro de la ciudad. Con relación a las bicicletas en este punto el volumen es muy bajo en ambos días aforados.

Figura 4.57 Estación 12. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

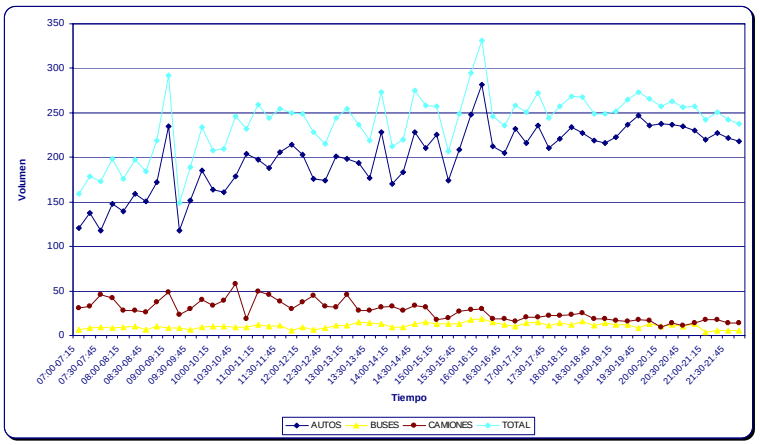
Figura 4.58 Estación 12. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

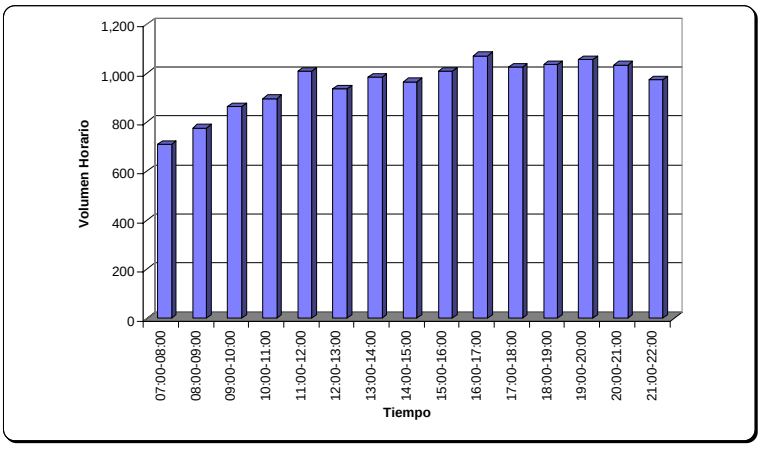
Estación 13. Av. Juan Escutia entre Heróico Colegio Militar e Industrias. En el periodo aforado en ambos sentidos se registraron 14,338 vehículos **entre semana**, donde le 83.90% son automóviles, el 4.48% son autobuses y el 11.62% son camiones de carga. De acuerdo al registro en la estación, la hora HMD en la mañana es de 8:15 a 09:15 con un volumen en ambos sentidos de 892 veh/h, al medio día la hora pico es de 13:00 a 14:00 con un volumen registrado de 984 veh/h y por la tarde es de 16:00 a 17:00 con un volumen de 1,071 veh/h.

Figura 4.59 Estación 13. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana



Fuente: Elaboración propia

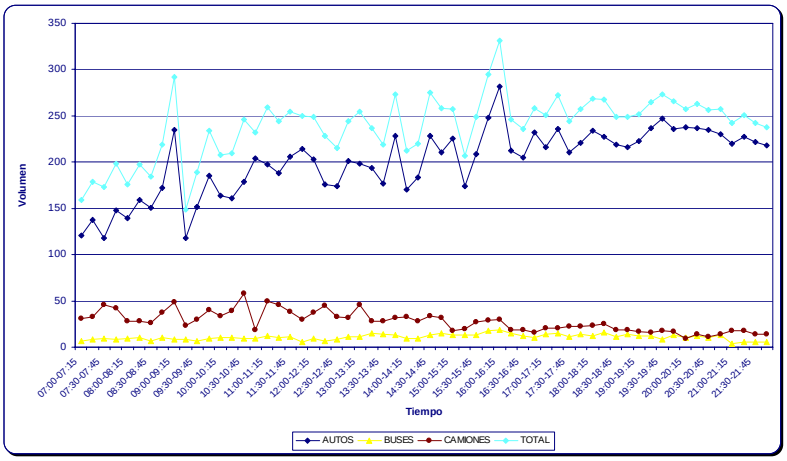
Figura 4.60 Estación 13. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

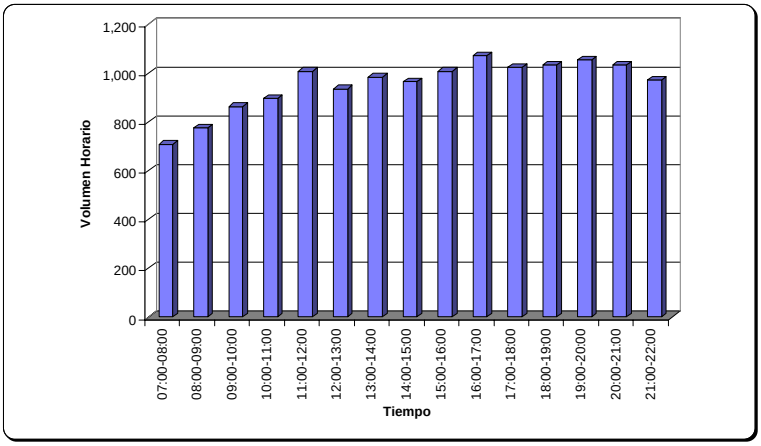
Para el **fin de semana** se registraron 7,943 vehículos en el periodo aforado y las HMD son: en la mañana de 08:15 a 09:15 con 398 veh/h, de 14:00 a 15:00 al medio día con 727 veh/h y en la tarde de 17:00 a 18:00 con 735 veh/h. Los peatones y las bicicletas en este punto no son de importancia en ambos días aforados.

Figura 4.61 Estación 13. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.62 Estación 13. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4.10 y en la Tabla 4.11 se presenta un resumen de cada estación con los datos más importantes.

Tabla 4.10 Resumen del aforo entre semana en estaciones en la Zona Centro de la ciudad de Chihuahua

ZONA	ESTACIÓN	NOMBRE ESTACIÓN	SENTIDO	A	B	CU	CA	SUBTOTAL	TOTAL	PEATONES	BICICLETAS
CENTRO	***10***	AV. DIVISIÓN DEL NORTE ENTRE CALLE 31a Y 29a	PONIENTE-ORIENTE	95.15%	4.40%	0.43%	0.02%	11,618	*25,175*	487	6
			ORIENTE-PONIENTE	98.09%	0.11%	1.79%	0.01%	13,557		1,209	14
	11	ANTONIO ORTÍZ MENA ENTRE INDIANA Y SIMÓN BOLÍVAR	SUR-NORTE	97.30%	0.88%	1.78%	0.04%	20,687	*40,232*	110	20
			NORTE-SUR	97.59%	0.87%	1.50%	0.04%	19,545		282	16
	12	NIÑOS HÉROES ENTRE CALLE 5A Y NERI SANTOS	PONIENTE-ORIENTE	82.13%	**16.90%**	0.96%	0.01%	14,027	*14,027*	12,811	35
	13	AV. JUAN ESCUTIA - HERÓICO COLEGIO MILITAR	SUR-NORTE	82.64%	3.83%	7.50%	6.04%	10,137	*14,338*	284	21
			NORTE-SUR	86.96%	**6.07%**	6.40%	0.57%	4,201		71	20

Tabla 4.11 Resumen del aforo en fin de semana en estaciones en la Zona Centro de la ciudad de Chihuahua

ZONA	ESTACIÓN	NOMBRE ESTACIÓN	SENTIDO	A	B	CU	CA	SUBTOTAL	TOTAL	PEATONES	BICICLETAS
CENTRO	*10*	AV. DIVISIÓN DEL NORTE ENTRE CALLE 31a Y 29a	PONIENTE-ORIENTE	96.58%	3.12%	0.30%	0.00%	6,806	*11,942*	60	1
			ORIENTE-PONIENTE	99.40%	0.31%	0.29%	0.00%	5,136		101	3
	11	ANTONIO ORTÍZ MENA ENTRE INDIANA Y SIMÓN BOLÍVAR	SUR-NORTE	98.21%	0.81%	0.96%	0.02%	18,472	*35,674*	163	26
			NORTE-SUR	98.29%	0.98%	0.72%	0.02%	17,202		128	13
	12	NIÑOS HÉROES ENTRE CALLE 5A Y NERI SANTOS	PONIENTE-ORIENTE	84.05%	**15.01%**	0.95%	0.00%	14,121	*14,121*	16,326	45
	13	AV. JUAN ESCUTIA - HERÓICO COLEGIO MILITAR	SUR-NORTE	81.04%	3.97%	7.59%	7.40%	5,971	*7,943*	100	13
			NORTE-SUR	68.91%	**4.51%**	8.52%	18.05%	1,972		59	12

Fuente: Elaboración propia

Las Tablas anteriores presentan un resumen de los volúmenes de tránsito registrados en cada una de las estaciones maestras durante el periodo total de aforo por sentido y total. Allí se muestran los porcentajes del volumen clasificado en los diferentes tipos de vehículo para cada sentido de circulación.

En resumen y como resultado del estudio aplicado, para cada estación en la Zona Centro se obtuvo un periodo pico para la mañana, tarde y noche. De acuerdo con los periodos de máxima demanda determinados en las estaciones maestras, en la Tabla 4.12 se presenta la hora pico de cada periodo y el volumen vehicular de cada estación y en la Tabla 4.13 se presentan las HMD para la Zona Centro de la ciudad, sumando las 4 estaciones en los periodos de 15 minutos aforados durante la duración del conteo.

Tabla 4.12 HMD de estaciones en Zona Centro de la ciudad de Chihuahua

ESTACIÓN	ENTRE SEMANA					
	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN
10. Av. División del Norte	08:45-09:45	1,857	14:00-15:00	2,081	18:00-19:00	2,203
11. Av. Antonio Ortíz Mena	08:45-09:45	3,016	13:00-14:00	3,490	16:45-17:45	4,293
12. Av. Niños Héroes	09:00-10:00	808	14:00-15:00	1,153	17:45-18:45	1,330
13. Av.Juan Escutia	08:15-09:15	892	13:00-14:00	984	16:00-17:00	1,071
FIN DE SEMANA						
10. Av. División del Norte	09:00-10:00	658	13:15-14:15	1,109	18:00-19:00	889
11. Av. Antonio Ortíz Mena	09:00-10:00	2,261	12:30-13:30	3,300	17:15-18:15	2,946
12. Av. Niños Héroes	09:00-10:00	681	12:15-13:15	1,192	16:30-17:30	1,767
13. Av.Juan Escutia	08:15-09:15	398	14:00-15:00	727	17:00-18:00	735

Fuente: Elaboración propia

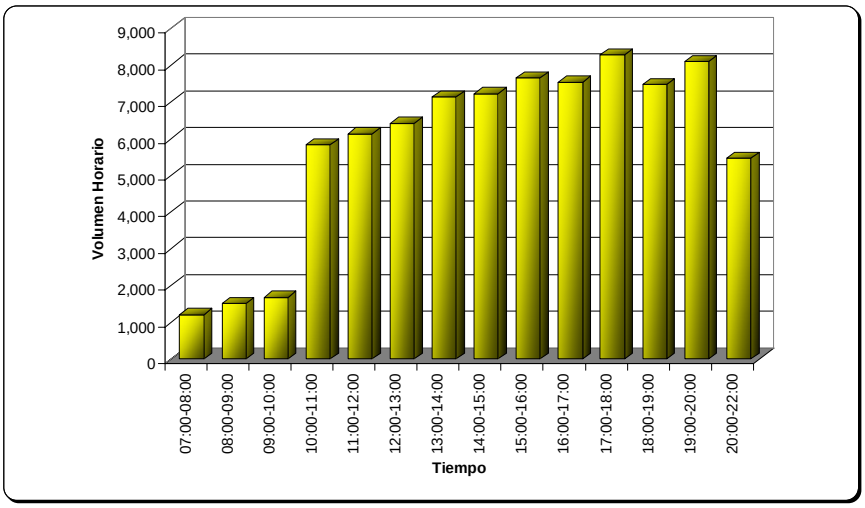
Tabla 4.13 HMD de la Zona Centro de la ciudad de Chihuahua

ZONA	ENTRE SEMANA					
	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN
CENTRO	09:00-10:00	1,672	13:45-14:45	7,471	16:45-17:45	8,764
	FIN DE SEMANA					
	07:45-08:45	7,408	14:00-15:00	8,837	16:30-17:30	9,077

Fuente: Elaboración propia

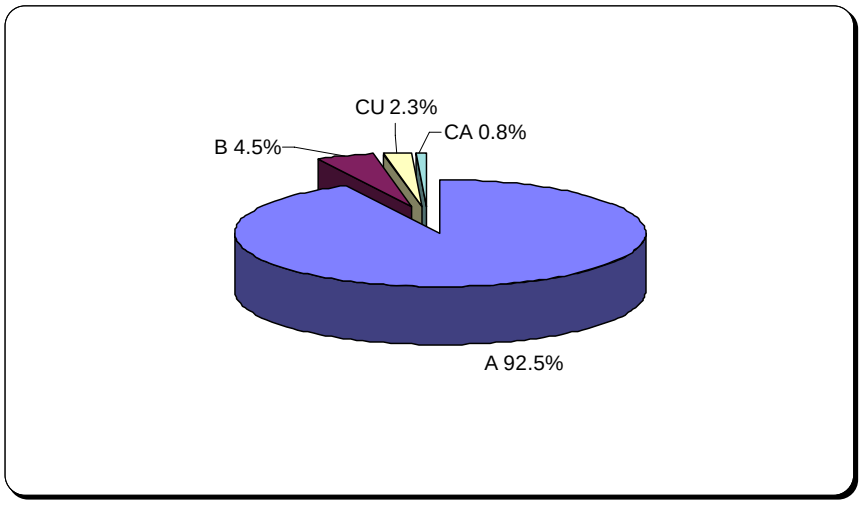
En conclusión se tiene que para la Zona Centro para los días representativos entre semana el periodo pico de la mañana es de 9:00 a 10:00, para el medio día de 13:45 a 14:45 horas y para la noche de 16:45 a 17:45 horas. Para el día fin de semana en la mañana es de 07:45 a 08:45, al medio día de 14:00 a 15:00 y en la tarde de 16:30 a 17:30 horas. Como puede observarse, los volúmenes de tránsito registrados en fin de semana son mayores que entre semana entre el 17.42% en la mañana, del 14.71% al medio día y del 17.82% en la tarde. En las siguientes gráficas se aprecian los comportamientos horarios y composición vehicular para la zona central en un día típico entre semana y fin de semana.

Figura 4.63 Zona Central. Comportamiento del tránsito entre semana



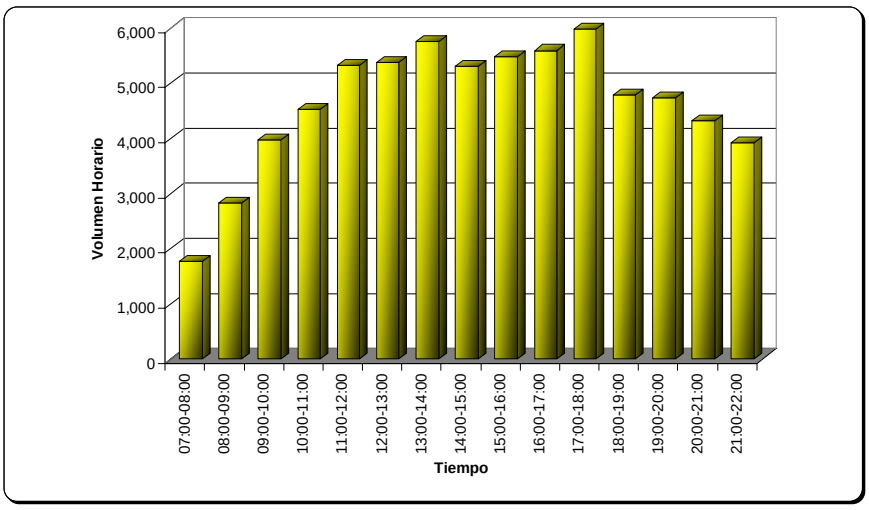
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.64 Zona Central. Composición vehicular entre semana



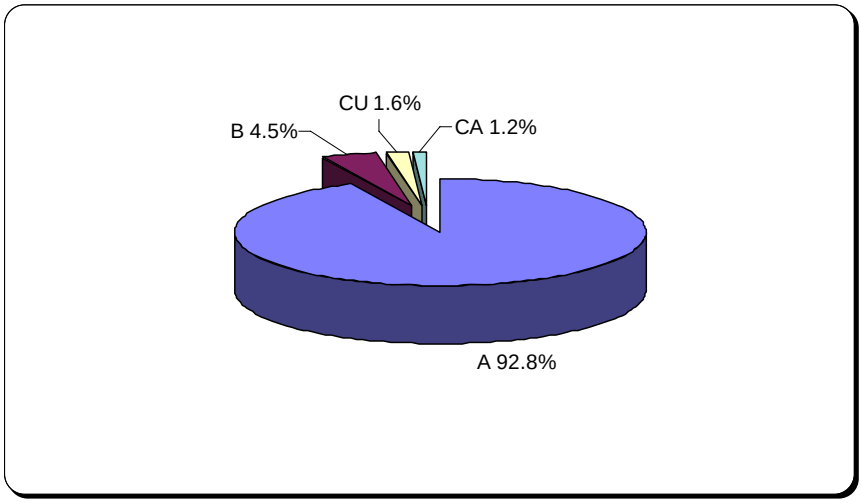
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.65 Zona Central. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.66 Zona Central. Composición vehicular fin de semana



Fuente: Elaboración propia

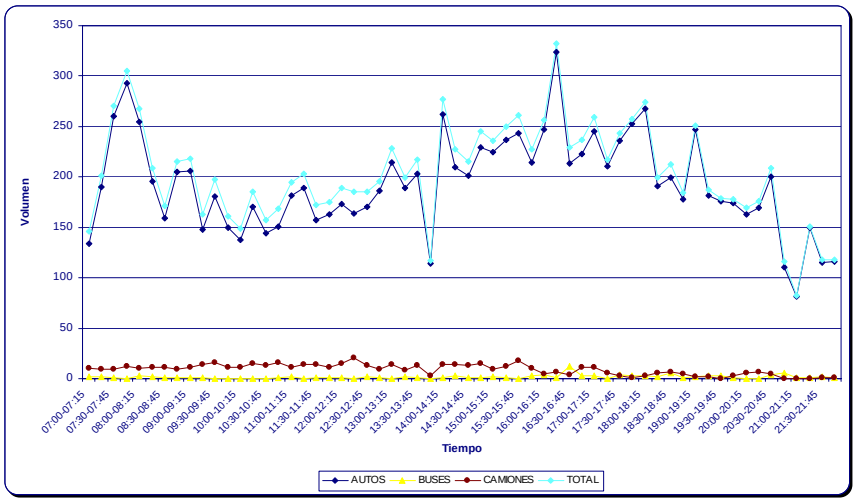
En el Anexo 4.1 de Aforos de Estaciones Maestras, se presentarán en forma detallada la información, la cual incluye cuadros y gráficas de variación horaria, generadas para cada una de las estaciones.

4.2.2.3 Zona sur

La **zona sur** contempló para el análisis 6 estaciones, siendo las siguientes:

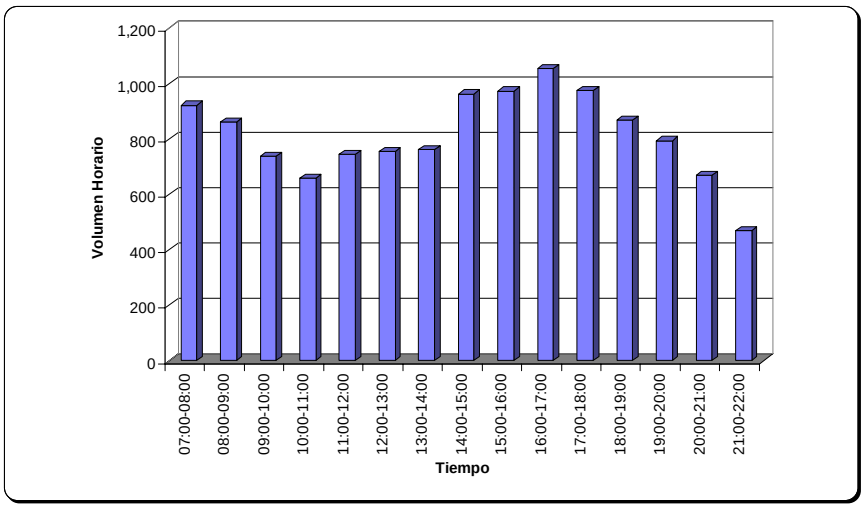
La Estación 6. Vialidad CH P entre 20 de Noviembre e Ignacio Ramírez. La hora de máxima demanda **entre semana** en la mañana fue de 7:30 a 8:30 con un volumen en ambos sentidos de 1,052 veh/h, al medio día la hora pico es de 14:00 a 15:00 con un volumen registrado de 964 veh/h y por la tarde es de 16:15 a 17:15 con un volumen de 1,057veh/h. El total de vehículos contabilizados en el periodo aforado fue de 12,215 vehículos, de los cuales el 53.65% es en dirección poniente-oriente.

Figura 4.67 Estación 6. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.68 Estación 6. Comportamiento del tránsito entre semana

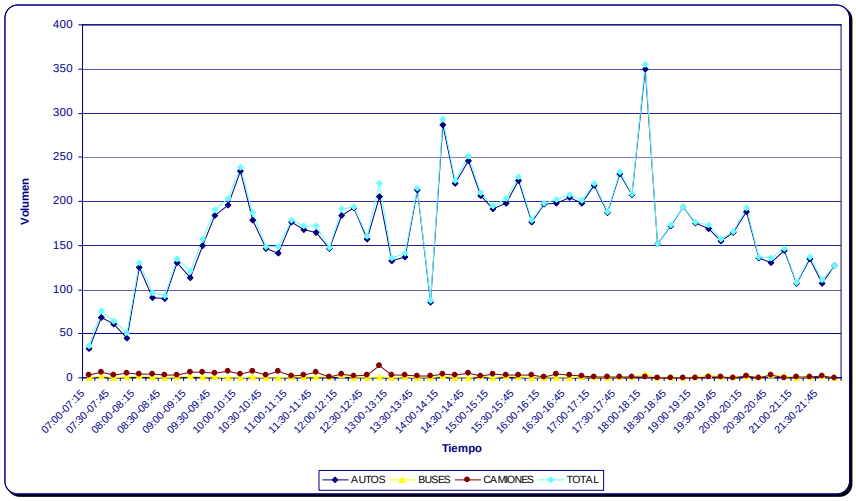


Fuente: Elaboración propia

Para el **fin de semana,** el total de vehículos contabilizados fue de 11,442, de los cuales el 57.99% es con dirección poniente-oriente. La HMD en la mañana es de 9:00 a 10:00 con un volumen en ambos sentidos de 671 veh/h, al medio día la hora

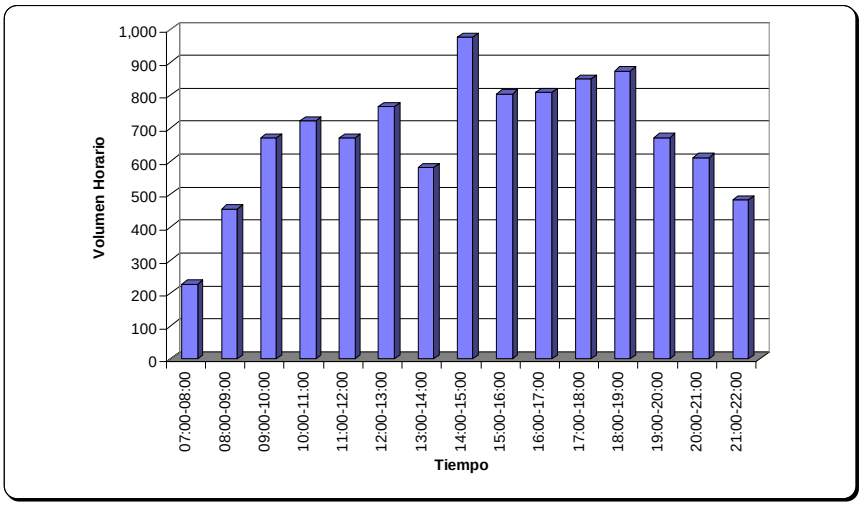
pico es de 14:00 a 15:00 con un volumen registrado de 977 veh/h y por la tarde de 17:15 a 18:15 con un volumen de 2,255 veh/h. El volumen de peatones y de bicicletas son muy bajos en ambos días aforados.

Figura 4.69 Estación 6. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

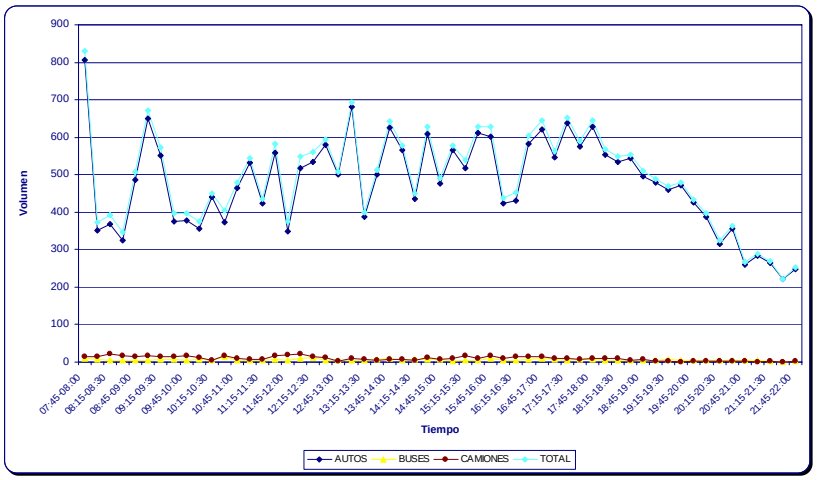
Figura 4.70 Estación 6. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

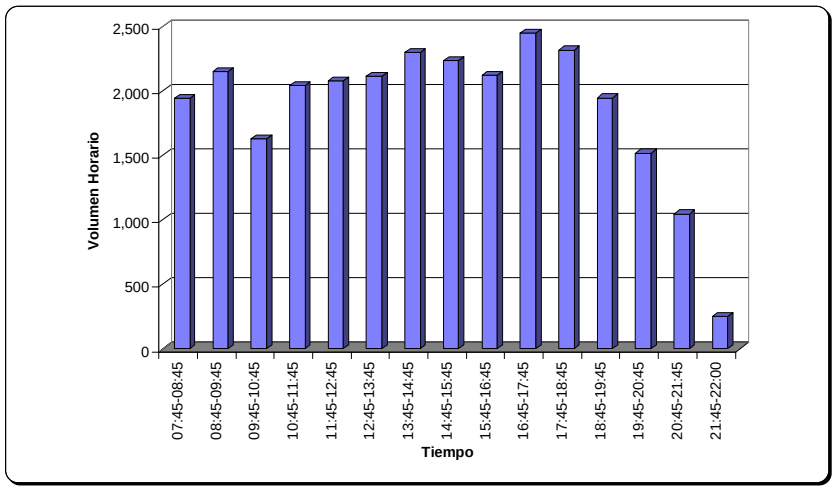
Estación 15. Av. 20 de Noviembre, entre Donato Guerra y Calle 25ª. Entre semana la hora de máxima demanda en la mañana es de 8:45 a 9:45 con un volumen en ambos sentidos de 2,148 veh/h, al medio día se presentó de 12:15 a 13:15 con un volumen de 2,357 veh/h y en la tarde de 16:30 a 18:30 con un volumen de 2,463 veh/h. El total de vehículos contabilizados en el periodo aforado fue de 28,137, de los cuales el 51.70% es en dirección poniente-oriente.

Figura 4.71 Estación 15. Comportamiento del tránsito por tipo de vehiculo entre semana



Fuente: Elaboración propia

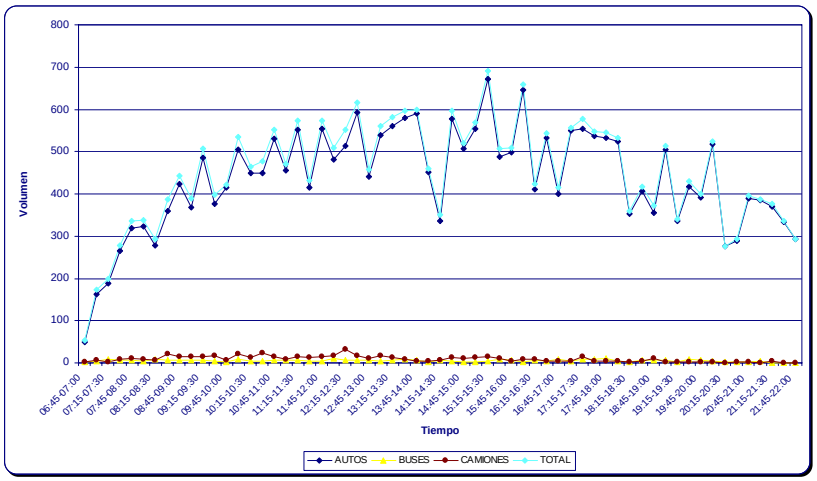
Figura 4.72 Estación 15. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

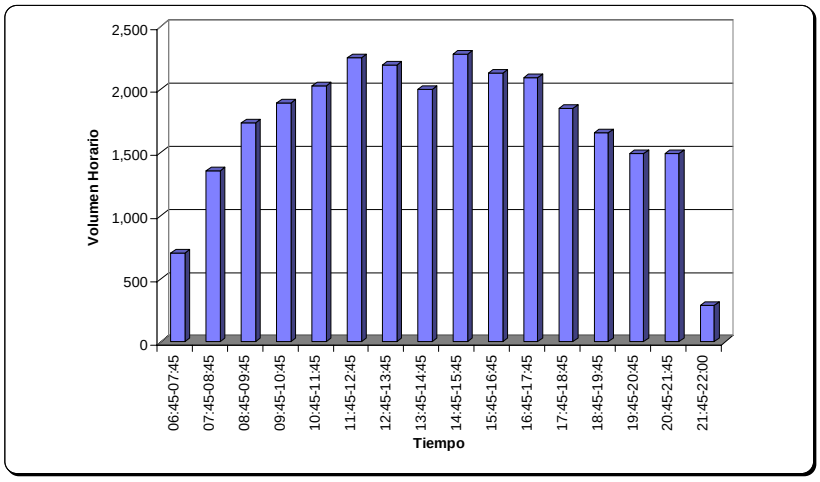
El **fin de semana** el total de vehículos en la estación fue de 27,484, de los cuales el 51.27% es con dirección poniente-oriente. La HMD en la mañana es de 08:45 a 09:45 con un volumen en ambos sentidos de 1,737 veh/h, al medio día es de 13:00 a 14:00 con un volumen de 2,338 veh/h y por la tarde de 17:00 a 18:00 con un volumen de 2,228 veh/h. El volumen de peatones y de bicicletas son bajos en ambos días aforados.

Figura 4.73 Estación 15. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

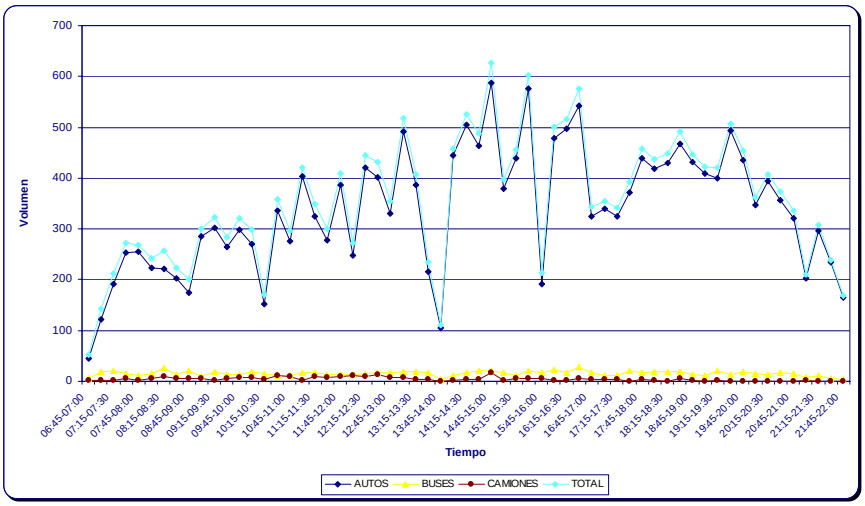
Figura 4.74 Estación 15. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

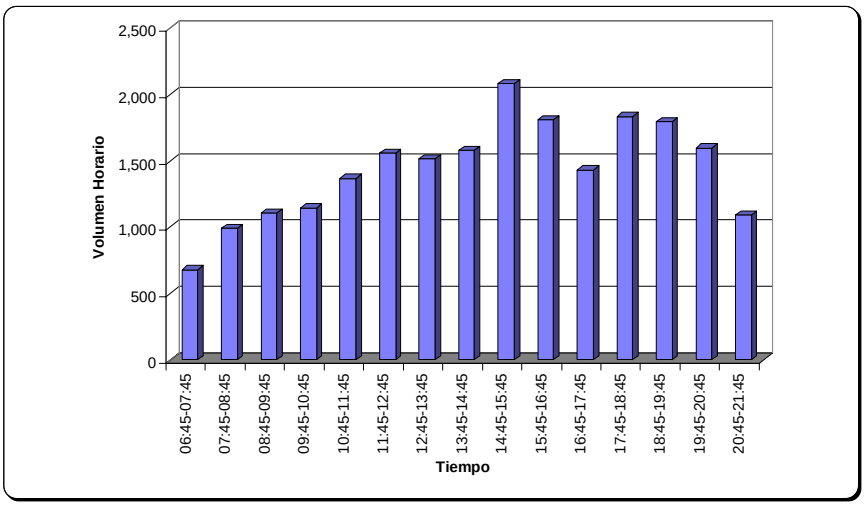
Estación 16. Av. Melchor Ocampo entre Terrazas y Juan Méndez. Entre semana la HMD en la mañana es de 9:00 a 10:00 con un volumen de 1,228 veh/h, al medio día de 14:00 a 15:00 con un volumen de 2,097 veh/h y en la tarde de 16:00 a 17:00 con un volumen de 1,938 veh/h. El total de vehículos contabilizados en el periodo aforado es de 21,594.

Figura 4.75 Estación 16. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana



Fuente: Elaboración propia

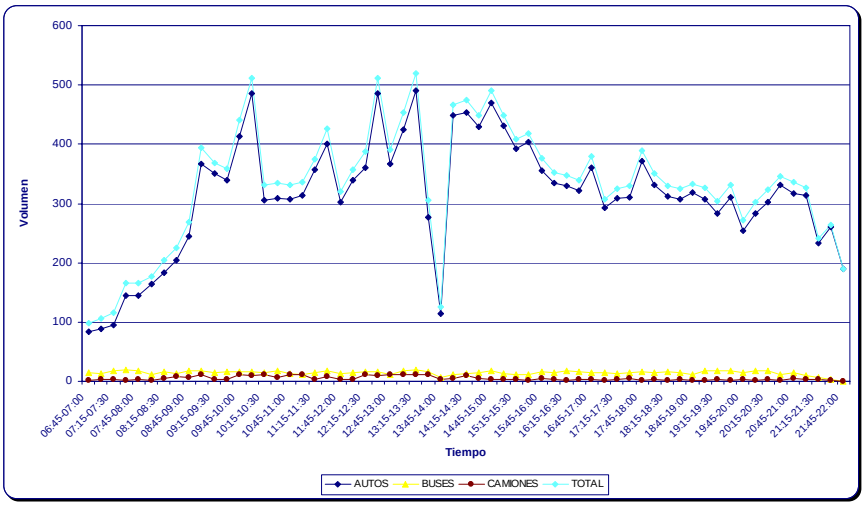
Figura 4.76 Estación 16. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

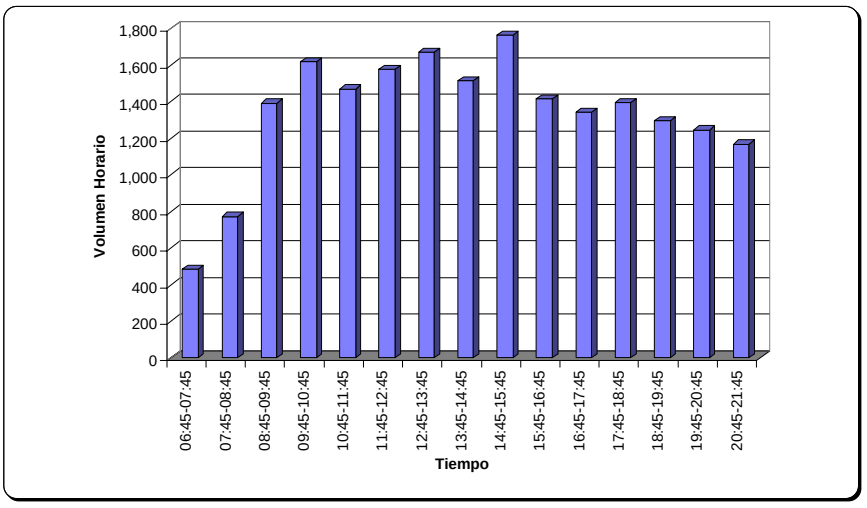
Para el **fin de semana,** el total de vehículos fue de 20,118. La HMD en la mañana es de 9:00 a 10:00 con un volumen de 1,562 veh/h, al medio día es de 14:00 a 15:00 con un volumen de 1,880 veh/h y por la tarde de 17:30 a 18:30 un volumen 1,400 veh/h. El volumen de peatones y de bicicletas son bajos en ambos días aforados.

Figura 4.77 Estación 16. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

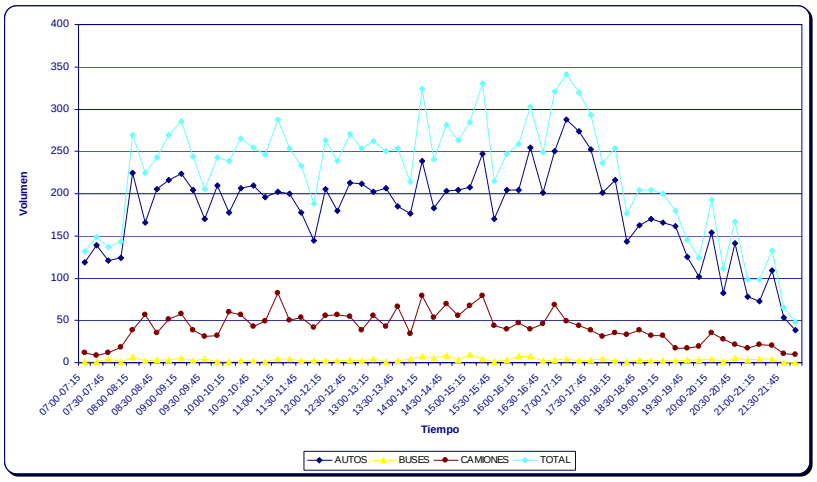
Figura 4.78 Estación 16. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

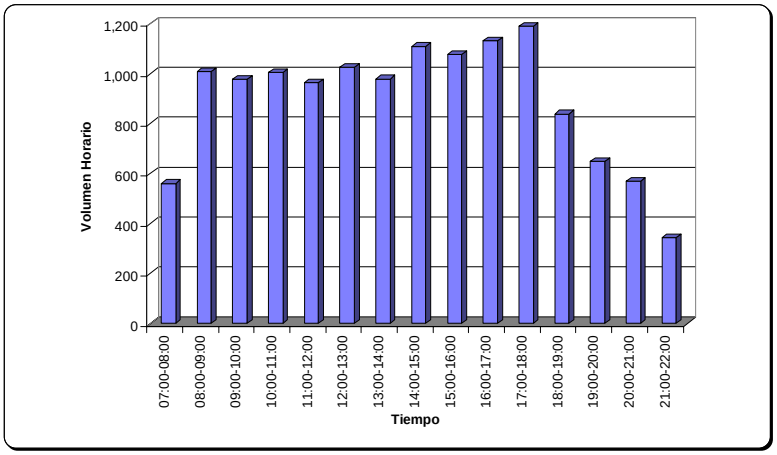
Estación 17. Periférico Lombardo Toledano entre calle 15ª y 17ª. El comportamiento del tránsito **entre semana** fue el siguiente: la hora de máxima demanda (HMD) en la mañana es de 8:30 a 9:30 con un volumen en ambos sentidos de 1,043 veh/h, al medio día la hora pico es de 14:00 a 15:00 con un volumen registrado de 1,109 veh/h y por la tarde de 16:45 a 17:45 un volumen de 1,275 veh/h. El total de vehículos contabilizados en el periodo aforado fue de 13,428 vehículos, de los cuales el 51.03% es en dirección sur-norte.

Figura 4.79 Estación 17. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana



Fuente: Elaboración propia

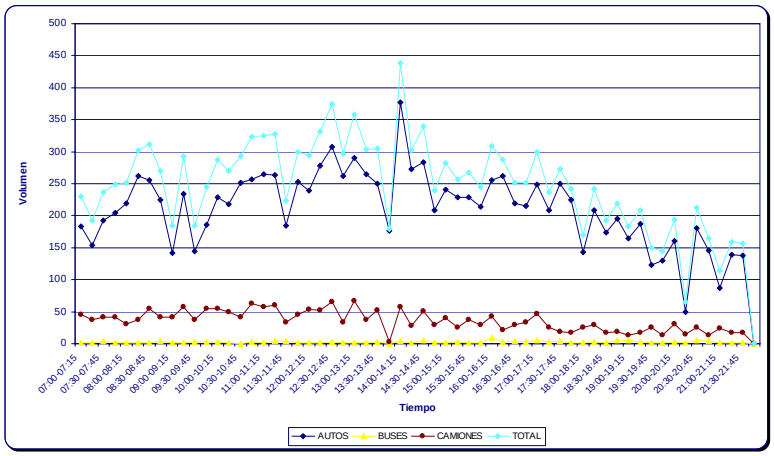
Figura 4.80 Estación 17. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

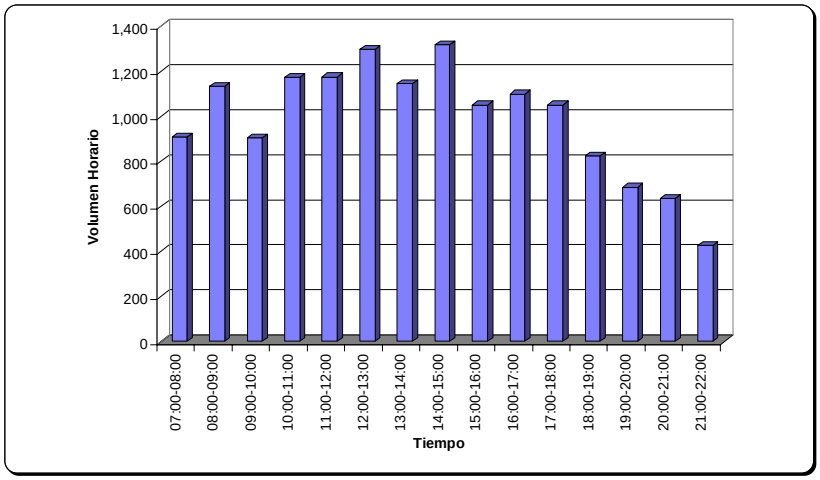
Para el **fin de semana** el total de vehículos en la estación fue de 14,839, de los cuales el 55.23% es con dirección norte-sur. La HMD en la mañana es de 08:00 a 09:00 con un volumen en ambos sentidos de 1,135 veh/h, al medio día la hora pico es de 12:15 a 13:15 con un volumen registrado de 1,362 veh/h y por la tarde es de 16:45 a 17:45 con un volumen de 1,062 veh/h. El volumen de peatones y de bicicletas son muy bajos en ambos días.

Figura 4.81 Estación 17. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

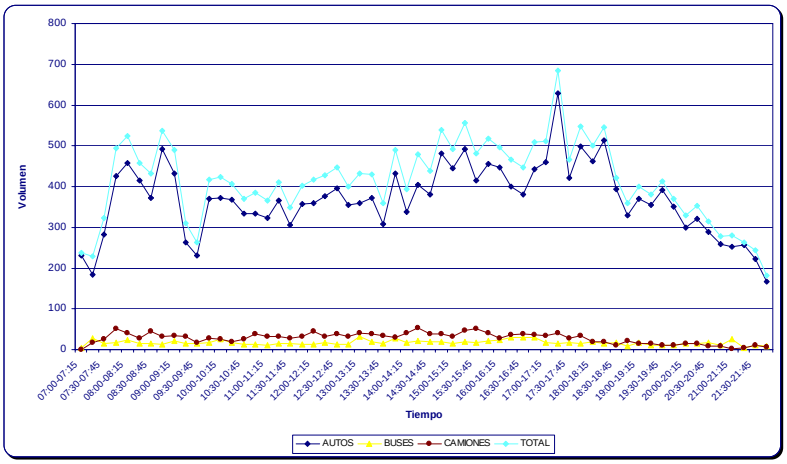
Figura 4.82 Estación 17. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

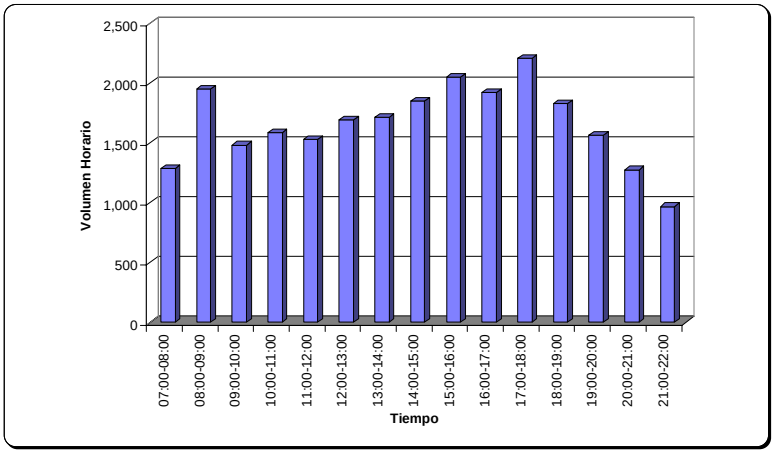
Estación 18. Av. Carlos Pacheco frente Fuentes Mares y Juan Pablo II°. Durante el periodo aforado **entre semana** se registraron 24,895 vehículos, donde el 89.15% son automóviles, el 4.07% son autobuses y el resto camiones de carga. Del volumen total el 67.64% corresponde al sentido norte-sur. La hora de máxima demanda (HMD) en la mañana es de 8:00 a 9:00 con un volumen en ambos sentidos de 1,949 veh/h, al medio día la hora pico es de 14:00 a 15:00 con un volumen registrado de 1,850 veh/h y por la tarde es de 17:00 a 18:00 con un volumen de 2,209 veh/h.

Figura 4.83 Estación 18. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana



Fuente: Elaboración propia

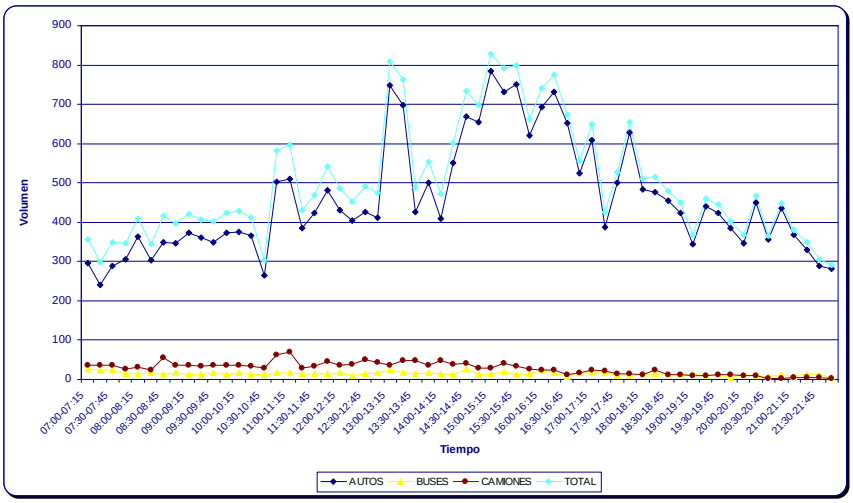
Figura 4.84 Estación 18. Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

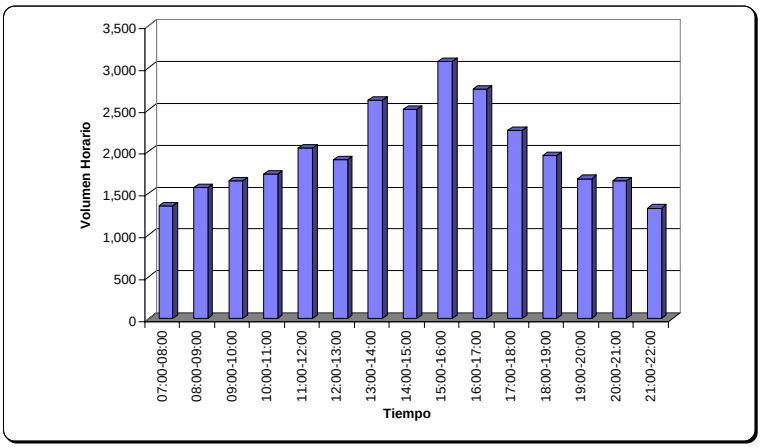
Con relación al volumen total registrado el día de **fin de semana** en ambos sentidos fue de 30,034 vehículos, de los cuales el 69.44% son en dirección norte-sur. Del total de vehículos el 91.52% son autos, el .2.88% autobuses y el 5.60% camiones de carga. La hora pico en la mañana se registró de 09:00 a 10:00 con 1,651 veh/h, al medio día de 13:00 a 14:00 con 2,613 veh/h y en la tarde con 2,305 veh/h de 16:30 a 17:30. El volumen peatonal y de bicicletas no es importante en ambos días aforados.

Figura 4.85 Estación 18. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

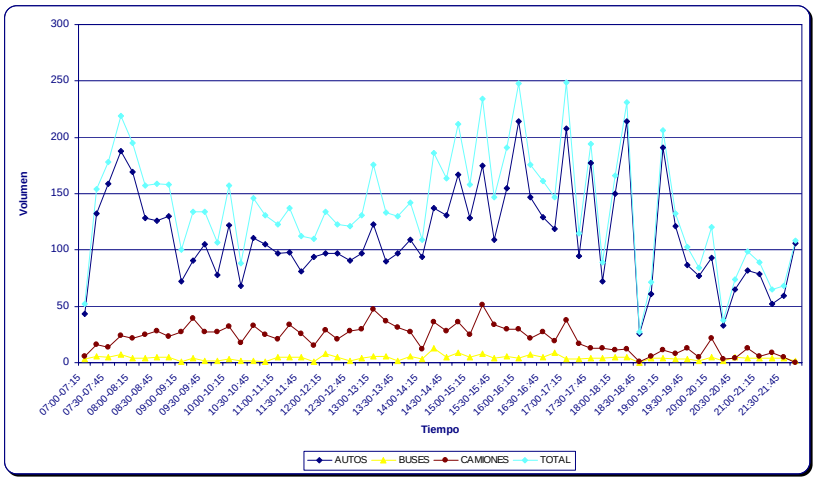
Figura 4.86 Estación 18. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

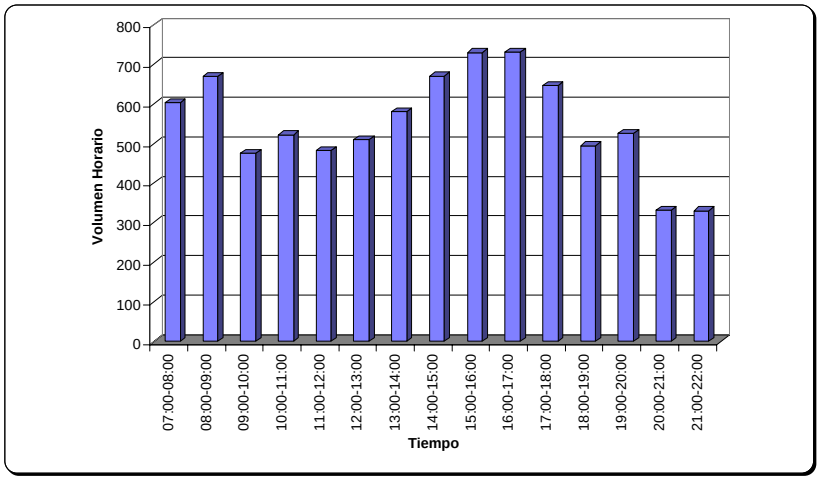
Estación 19. Periférico Aldama entre Nueva España y Lucio Cabañas. Durante el periodo aforado en ambos sentidos se registraron 8,302 vehículos **entre semana**, donde le 81.32% son automóviles, el 3.12% son autobuses y el 15.57% son camiones de carga. De acuerdo con lo registrado en la estación, la hora HMD en la mañana es de 7:30 a 8:30 con un volumen en ambos sentidos de 749 veh/h, al medio día la hora pico es de 14:00 a 15:00 con un volumen registrado de 671 veh/h y por la tarde es de 16:15 a 17:15 con un volumen de 733 veh/h.

Figura 4.87 Estación 19. Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo entre semana



Fuente: Elaboración propia

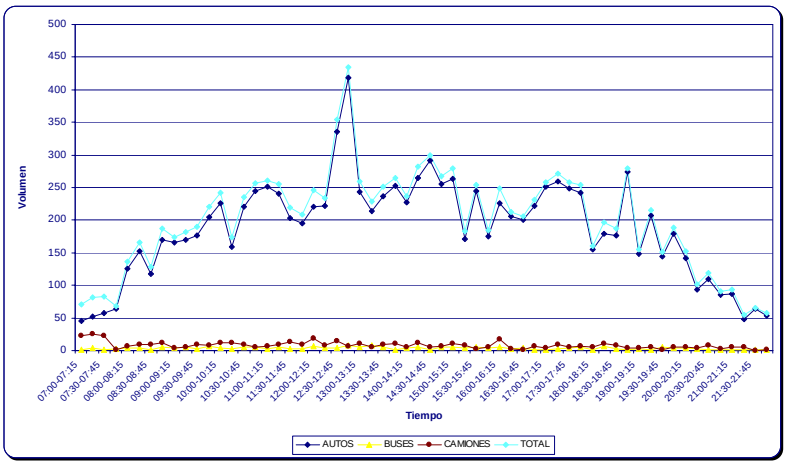
Figura 4.88 Estación 19 Comportamiento del tránsito entre semana



Fuente: Elaboración propia

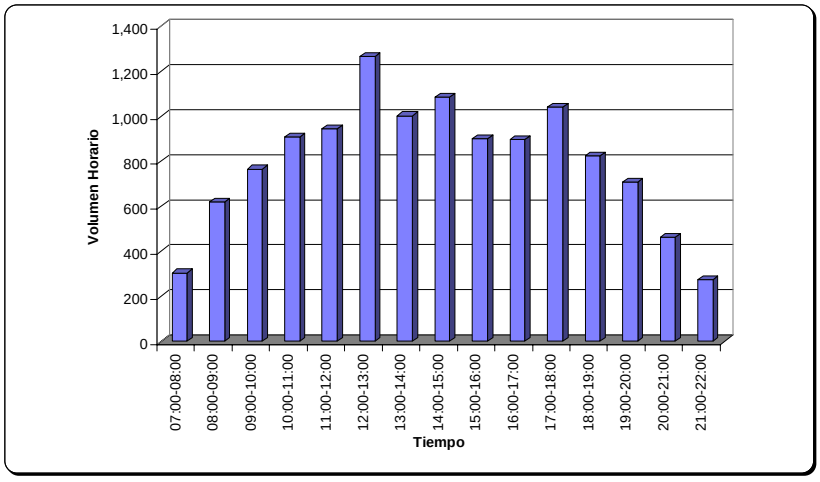
Para el **fin de semana** re registraron 12,008 vehículos en el periodo aforado y las HMD fueron: en la mañana de 09:00 a 10:00 con 766 veh/h, de 12:15 a 13:15 al medio día con 1,281 veh/h y en la tarde de 17:00 a 18:00 con 1,042 veh/h. Los peatones y las bicicletas en este punto no son de importancia.

Figura 4.89 Estación 19 Comportamiento del tránsito por tipo de vehículo fin de semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.90 Estación 19 Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4.14 y en la Tabla 4.15 se presenta un resumen de cada estación con los datos más importantes. Las Tablas presentan un resumen de los volúmenes de tránsito registrados en cada una de las estaciones maestras durante el periodo total de aforo por sentido y total. Allí se muestran los porcentajes del volumen clasificado en los diferentes tipos de vehículo para cada sentido de circulación. Cabe comentar que la estación donde mayor transporte público se registró fue en la Estación 18 (Av. Carlos Pacheco) y en relación a camiones de carga el orden de importancia fue: Estación 17 (Periférico Lombardo Toledano) y la Estación 19 (Av. Carlos Pacheco).

Tabla 4.14 Resumen del aforo entre semana en estaciones en la zona sur de la ciudad de Chihuahua

ZONA	ESTACIÓN	NOMBRE ESTACIÓN	SENTIDO	A	B	CU	CA	SUBTOTAL	TOTAL	PEATONES	BICICLETAS
SUR	***6***	VIALIDAD CH P Y CALLE IGNACIO RAMÍREZ	ORIENTE-PONIENTE	94.33%	1.04%	3.87%	0.76%	5,662	*12,215*	285	26
			PONIENTE-ORIENTE	95.15%	0.69%	3.45%	0.72%	6,553		105	25
	15	20 DE NOVIEMBRE ENTRE DONATO GUERRA Y CALLE 25A	PONIENTE-ORIENTE	97.55%	0.82%	1.49%	0.14%	14,546	*28,137*	269	13
			ORIENTE-PONIENTE	96.04%	1.71%	2.21%	0.04%	13,591		425	50
	16	MELCHOR OCAMPO ENTRE CALLE TERRAZAS Y JUAN MÉNDEZ	NORTE-SUR	94.51%	**4.33%**	1.13%	0.04%	21,594	*21,594*	1,790	49
	17	PERIFÉRICO LOMBARDO TOLEDANO ENTRE CALLE 15 a y 17a	SUR-NORTE	81.04%	0.89%	**10.80%**	**7.27%**	6,853	*13,428*	191	19
			NORTE-SUR	79.36%	1.90%	**10.66%**	**8.08%**	6,575		127	27
	18	AV. CARLOS PACHECO ENTRE FUENTES MARES Y JUAN PABLO 2o	SUR-NORTE	89.14%	**4.68%**	5.46%	0.72%	8,055	*24,895*	788	40
			NORTE-SUR	89.15%	**3.78%**	6.09%	0.98%	16,840		653	35
	19	PERIFÉRICO R ALMADA ENTRE CALLE NUEVA ESPAÑA Y LUCIO CABAÑAS	ORIENTE-PONIENTE	82.44%	2.32%	**9.54%**	**5.70%**	4,352	*8,302*	183	9
			PONIENTE-ORIENTE	80.08%	4.00%	**9.37%**	**6.56%**	3,950		171	33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.15 Resumen del aforo en fin de semana en estaciones en zona sur de la ciudad de Chihuahua

ZONA	ESTACIÓN	NOMBRE ESTACIÓN	SENTIDO	A	B	CU	CA	SUBTOTAL	TOTAL	PEATONES	BICICLETAS
SUR SUR	***6***	VIALIDAD CH P ENTRE CALLE IGNACIO RAMÍREZ	ORIENTE-PONIENTE	97.42%	0.48%	1.98%	0.12%	4,807	*11,442*	70	16
			PONIENTE-ORIENTE	98.42%	0.47%	1.09%	0.03%	6,635		104	29
	15	20 DE NOVIEMBRE ENTRE DONATO GUERRA Y CALLE 25a	PONIENTE-ORIENTE	96.80%	0.92%	2.21%	0.08%	14,090	*27,484*	292	15
			ORIENTE-PONIENTE	96.81%	1.46%	1.64%	0.09%	13,394		401	31
	16	MELCHOR OCAMPO ENTRE TERRAZAS Y JUAN MÉNDEZ	NORTE-SUR	94.14%	**4.32%**	1.47%	0.07%	20,118	*20,118*	916	47
	17	PERIFÉRICO LOMBARDO TOLEDANO ENTRE CALLE 15 a Y 17a	SUR-NORTE	85.58%	0.42%	**7.11%**	**6.89%**	6,643	*14,839*	134	19
			NORTE-SUR	83.78%	1.50%	**8.69%**	**6.03%**	8,196		183	34
	18	AV. CARLOS PACHECO ENTRE FUENTES MARES Y JUAN PABLO 2°	SUR-NORTE	90.37%	**3.15%**	5.82%	0.66%	9,178	*30,034*	512	18
			NORTE-SUR	92.03%	**2.76%**	4.44%	0.78%	20,856		674	39
	19	PERIFÉRICO ALMADA ENTRE CALLE NUEVA ESPAÑA Y LUCIO CABAÑAS	ORIENTE-PONIENTE	95.20%	1.66%	1.81%	1.33%	6,314	*12,008*	153	21
			PONIENTE-ORIENTE	92.62%	2.14%	3.18%	2.05%	5,694		184	25

En resumen y como resultado del estudio aplicado, para cada estación en la zona sur se obtuvo un periodo pico para la mañana, tarde y noche. De acuerdo con los periodos de máxima demanda determinados en las estaciones maestras, en la Tabla 4.16 se presenta la hora pico de cada periodo y el volumen vehicular de cada estación y en la Tabla 4.17 se presentan las HMD para la zona sur de la ciudad, que fue obtenida de la suma de las 6 estaciones de la zona.

Tabla 4.16 HMD en estaciones de la zona sur en la Ciudad de Chihuahua

ESTACIÓN	ENTRE SEMANA					
	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN
6. Vialidad CH-P	07:30-08:30	1,052	14:00-15:00	964	16:15-17:15	1,057
15. Av. 20 de Noviembre	08:45-09:45	2,148	12:15-13:15	2,357	16:30-17:30	2,463
16. Av. Melchor Ocampo	09:00-10:00	1,228	14:00-15:00	2,097	16:00-17:00	1,938
17. Periférico Lombardo Toledano	08:30-09:30	1,043	14:00-15:00	1,109	16:45-17:45	1,275
18. Av. Carlos Pacheco	08:00-09:00	1,949	14:00-15:00	1,850	17:00-18:00	2,209
19. Periférico Aldama	07:30-08:30	749	14:00-15:00	671	16:15-17:15	733
FIN DE SEMANA						
6. Vialidad CH-P	09:00-10:00	671	14:00-15:00	977	17:15-18:15	2,255
15. Av. 20 de Noviembre	08:45-09:45	1,737	13:00-14:00	2,338	17:00-18:00	2,228
16. Av. Melchor Ocampo	09:00-10:00	1,562	14:00-15:00	1,880	17:30-18:30	1,400

17. Periférico Lombardo Toledano	08:00-09:00	1,135	12:15-13:15	1,362	16:45-17:45	1,062
18. Av. Carlos Pacheco	09:00-10:00	1,651	13:00-14:00	2,613	16:30-17:30	2,305
19. Periférico Aldama	09:00-10:00	766	12:15-13:15	1,281	17:00-18:00	1,042

Fuente: Elaboración propia

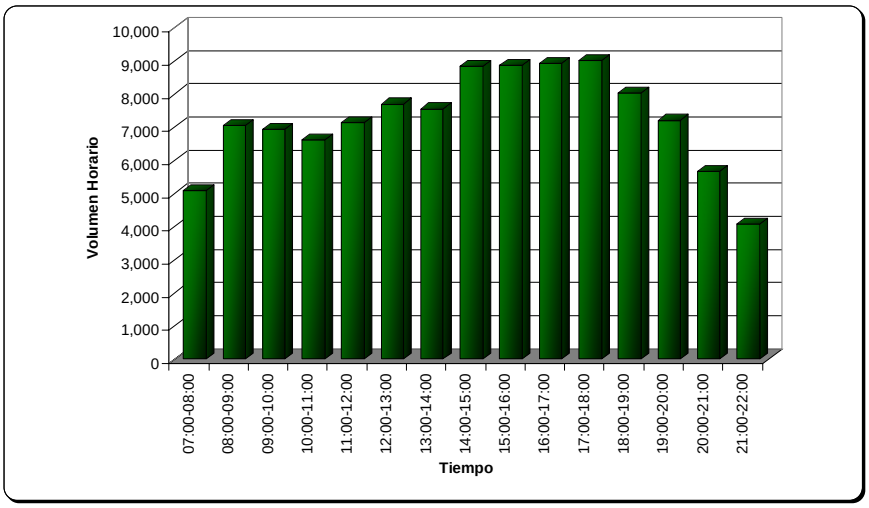
Tabla 4.17 HMD de la zona sur en la Ciudad de Chihuahua

ZONA	ENTRE SEMANA					
	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN
SUR	07:45-08:45	7,408	14:00-15:00	8,837	16:30-17:30	9,077
	FIN DE SEMANA					
	09:00-10:00	7,272	12:30-13:30	9,891	17:00-18:00	10,050

Fuente: Elaboración propia

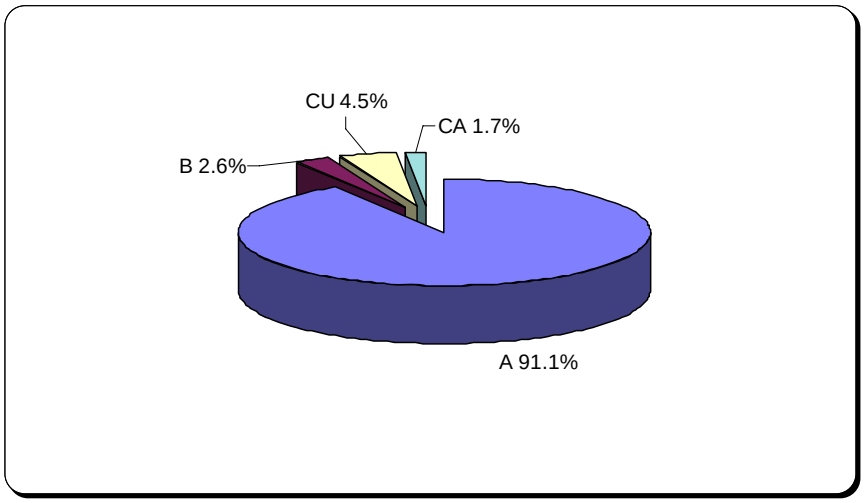
En conclusión se tiene que para la zona sur para los días representativos entre semana el periodo pico de la mañana es de 7:45 a 8:45, para el medio día de 14:00 a 15:00 horas y para la noche de 16:30 a 17:30 horas. Para el día fin de semana en la mañana es de 09:00 a 10:00 al medio día de 12:30 a 13:30 y en la tarde de 17:00 a 18:00. Como puede observarse, los volúmenes de tránsito registrados el fin de semana son mayores que entre semana. En las siguientes gráficas se aprecian los comportamientos horarios y composición vehicular para la zona sur en un día típico entre semana y fin de semana.

Figura 4.91 Zona Sur. Comportamiento del tránsito entre semana



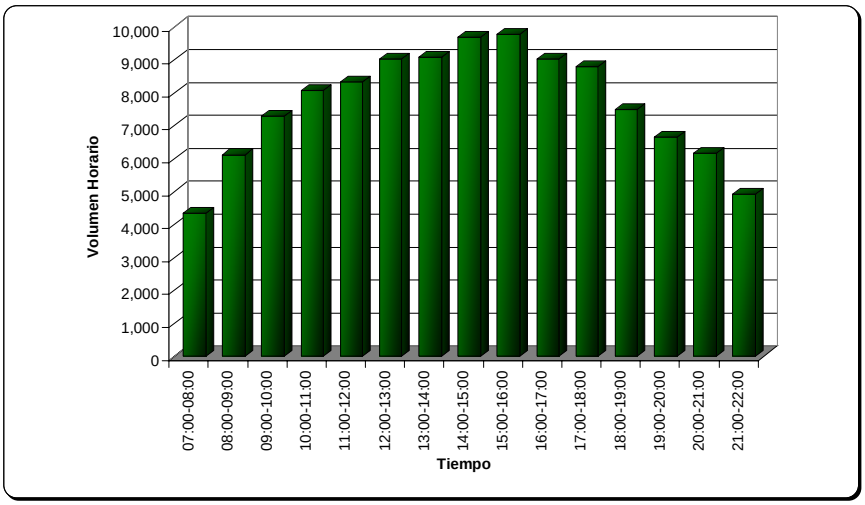
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.92 Zona Sur. Composición vehicular entre semana



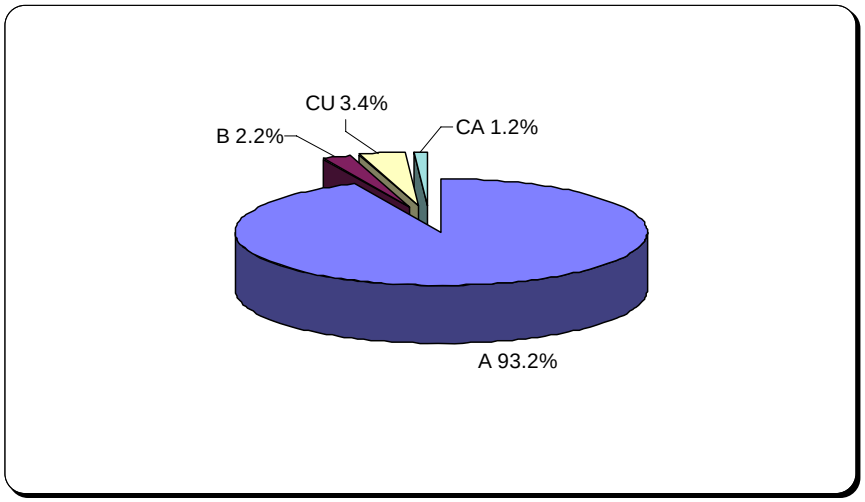
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.93 Zona Sur. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.94 Zona Sur. Composición del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 4.1 de Aforos de Estaciones Maestras, se presenta de forma detallada la información, el cual incluye cuadros y gráficas de variación horaria, generadas para cada una de las estaciones.

Por último se obtuvo las HMD de la ciudad, sumando las 16 estaciones en los periodos de 15 minutos durante las 16 horas aforadas. Teniendo como resultado lo siguiente de la Tabla 4.18.

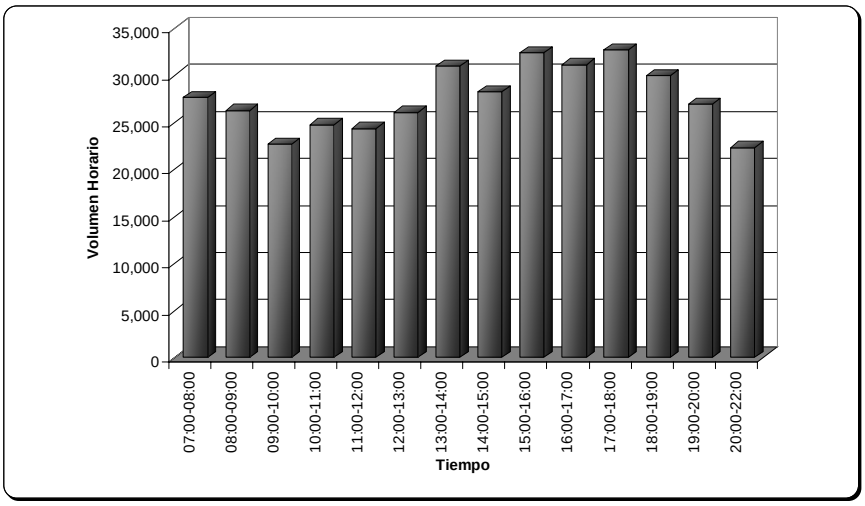
Tabla 4.18 HMD para la Ciudad de Chihuahua

ZONA	ENTRE SEMANA					
	MAÑANA		TARDE		NOCHE	
	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN	HMD	VOLUMEN
CIUDAD	07:15-08:15	30,112	13:00-14:00	31,729	16:45-17:45	33,744
	FIN DE SEMANA					
	09:00-10:00	33,241	12:30-13:30	44,996	17:15-18:15	48,248

Fuente: Elaboración propia

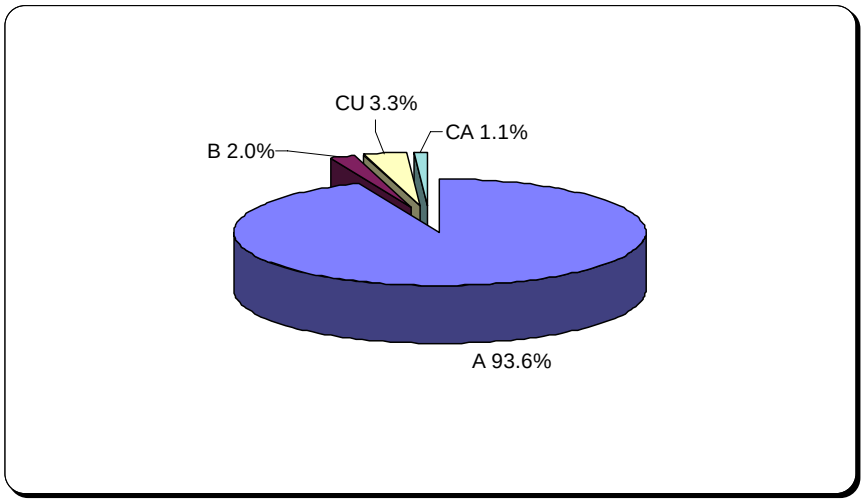
En las siguientes gráficas se aprecian los comportamientos horarios y composición vehicular para la Ciudad en un día típico entre semana y fin de semana.

Figura 4.95 Ciudad. Comportamiento del tránsito entre semana



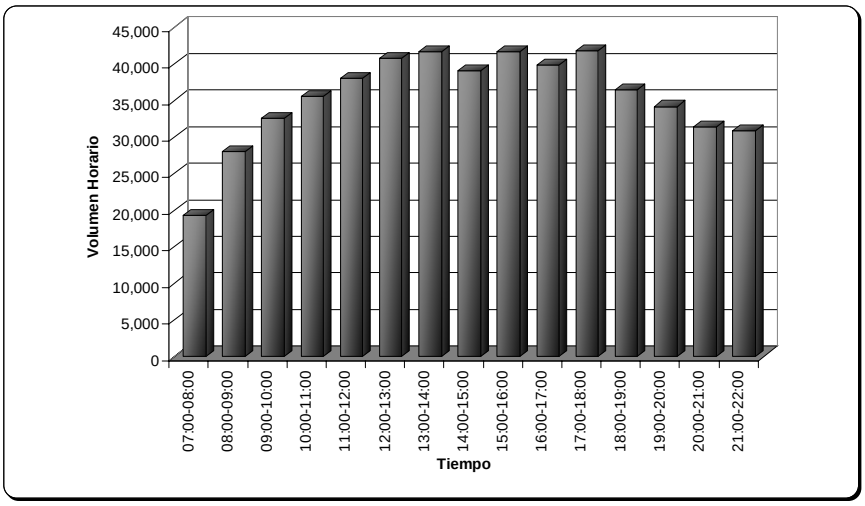
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.96 Ciudad. Composición vehicular entre semana



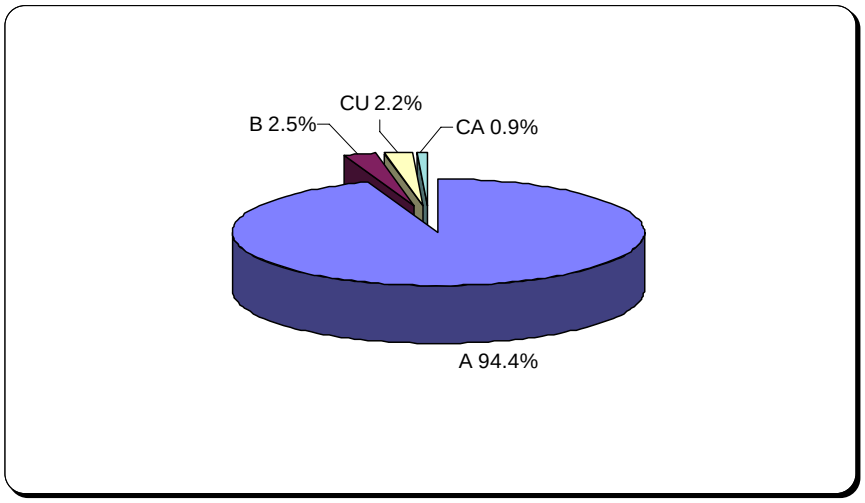
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.97 Ciudad. Comportamiento del tránsito fin de semana



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.98 Ciudad. Composición vehicular fin de semana



Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 4.2 se muestra la ubicación de las estaciones de los aforos vehiculares en las 20 estaciones maestras entre semana y fin de semana, así como de las 80 estaciones de aforos direccionales dentro de la ciudad de Chihuahua.

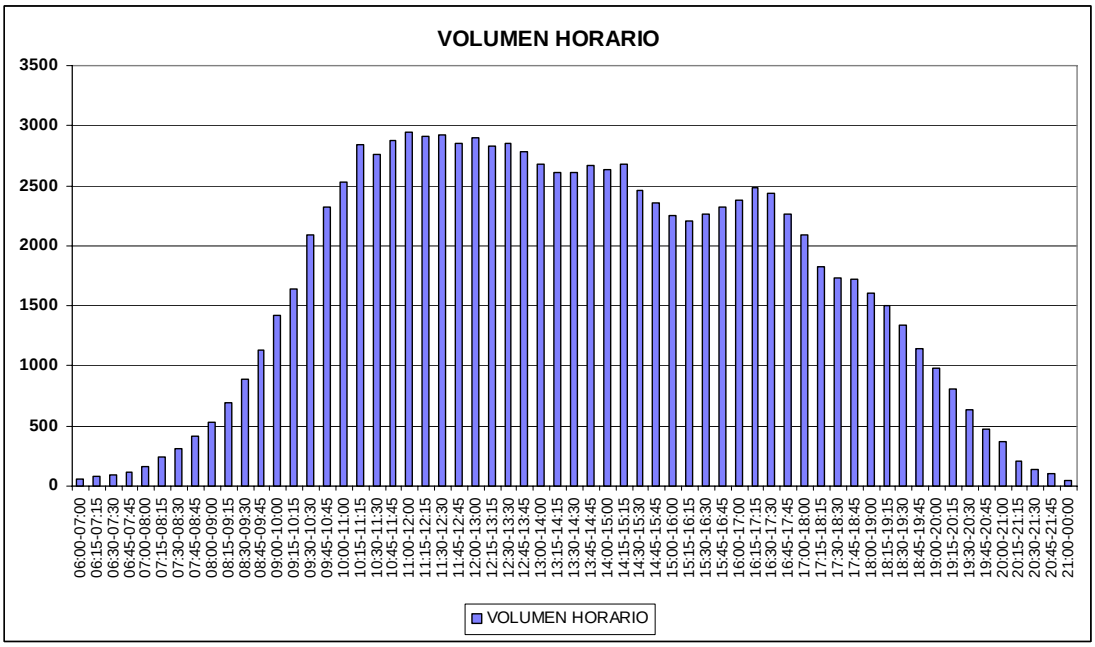
4.2.3 Aforos direccionales en HMD

Conocidas las diferentes horas de máxima demanda entre semana en la Ciudad, se efectuaron los aforos direccionales en las 80 principales intersecciones. Mediante los aforos direccionales se registraron los movimientos que se dan en cada una de las intersecciones. En los croquis contenidos en el Anexo 4.3 de Aforos Direccionales se muestran los volúmenes vehiculares obtenidos en los periodos de máxima demanda (mañana, medio día y tarde), para un día entre semana. En el numeral 4.6 del presente informe sobre las Condiciones Actuales de las Intersecciones, se muestran los resultados de los aforos vehiculares de cada acceso en las 80 intersecciones, y el total de vehículos en la intersección en la hora de máxima demanda registrada, así como el Nivel de Servicio y las Demoras, diferenciándolas si están en la Zona Norte, Zona Centro o Zona Sur. De igual manera se presenta el diagnóstico de las intersecciones, especialmente para aquellas que tienen un nivel de servicio F.

4.3 AFOROS PEATONALES

La circulación en ciertos puntos de la ciudad la constituye el peatón como principal usuario, por lo relevante de cada zona como son: escolares, de oficinas, comerciales y por sus sitios turísticos, razón por la cual se establece la necesidad de cuantificar la movilidad peatonal. Para cuantificar el volumen de peatones en movimiento por la zona centro se realizó un conteo de 16 horas ubicado en la Calle La Libertad con Avenida Independencia. En el estudio realizado se determinó que la hora de máxima demanda en el punto aforado fue de las 11:00-12:00 con un volumen de 2,949 personas compuestas por 2,595 adultos/jóvenes, 7 discapacitados, 180 ancianos y 167 niños. El comportamiento horario del aforo se aprecia en la siguiente figura.

Figura 4.99 Aforo Peatonal de 16 horas estación maestra

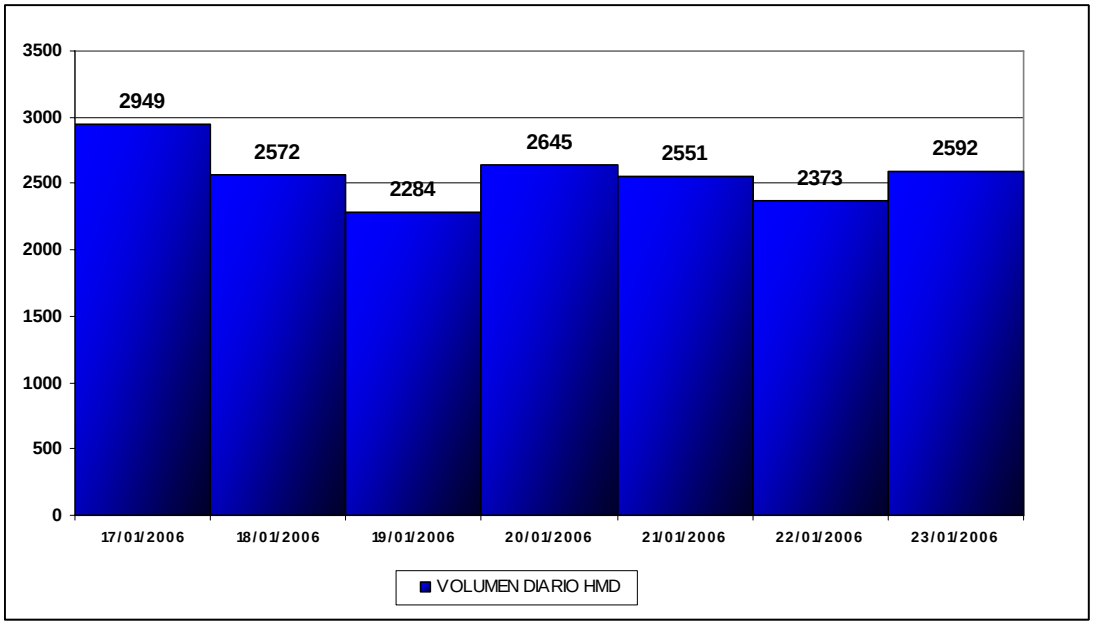


Fuente: Elaboración propia

El comportamiento de la gráfica permite visualizar cómo varia el volumen de peatones a lo largo del día y da un estimativo que el periodo de la mañana y el medio día es donde más se presenta afluencia de personas en la zona centro.

En la siguiente figura se puede apreciar cuál es la variación diaria de los peatones en la hora de máxima demanda en diferentes días de la semana. Ésta para ver el patrón de flujo que tienen los peatones en una semana. Se resalta de la figura que el comportamiento peatonal es uniforme y no tiene grandes variaciones a lo largo del periodo estudiado (17/01/06-23/01/06). En el anexo 4.4 se aprecian las gráficas de comportamiento horario para la estación aforada en el periodo ya mencionado.

Figura 4.100 Aforo Peatonal diario en la hora de máxima demanda



Fuente: Elaboración propia

Adicional a la estación maestra se realizaron aforos en 10 intersecciones en las cuales se hicieron conteos de los movimientos direccionales que se generaban en la intersección discriminando los volúmenes entre Adultos/Jóvenes, Discapacitados, Ancianos y Niños. En el Anexo 4.5 se aprecian los datos aforados en campo para las estaciones contempladas y en el Anexo 4.6 se muestran los volúmenes direccionales en la hora de máxima demanda.

Tabla 4.19 Volúmenes peatonales en intersecciones

INTERSECCIÓN	ACCESO	HMD AM	VOLUMEN	TOTAL	HMD PM	VOLUMEN	TOTAL
Aldama y 4ª	Norte Sur Oriente Poniente	11:15 - 12:15	154 259 152 117	682	15:45 – 16:45	111 216 110 129	566
Aldama y 5ª	Norte Sur Oriente Poniente	11:30 – 12:30	269 345 288 183	1,085	15:15 – 16:15	195 326 193 38	752
Angel Trias y 5ª	Norte Sur Oriente Poniente	11:15 – 12:15	135 402 37 19	593	16:00 – 17:00	201 498 26 18	743
Tecnológico y División del Norte	Norte Sur Oriente Poniente	11:00 – 12:00	164 11 21 63	259	13:15 – 14:15	1630 45 243 214	**2,132**
P. de la Juventud y Terrazas	Norte Sur Oriente Poniente	11:15- 12:15	48 133 288 142 276 216	1,104	15:00- 16:00	80 97 325 164 334 231	1,231
Niños Héroes y calle 29	Norte Sur Oriente Poniente	11:45- 12:45	81 720 598 739	**2,138**	15:45- 16:45	106 748 690 513	2,057
Niños Héroes y calle 6ª	Norte Sur Oriente Poniente	11:00- 12:00	133 127 105 132	497	15:45- 16:45	109 70 142 169	490
Ortíz Mena y <francisco Villa	Norte Sur Oriente Poniente	7:15- 8:15	11 214 22 122	369	13:00- 14:00	42 322 71 386	803
Universidad y Bustamante	Norte Sur Oriente	11:30- 12:30	171 353 196	720	15:00- 16:00	161 619 253	1,033
I, Vallarta y Pinabete	Norte Sur Oriente Poniente	7:30- 8:30	93 35 48 76	252	13:00- 14:00	129 138 180 122	569

Fuente: Elaboración propia

De los 10 puntos anteriores, 5 se ubican en la Zona Centro y el período horario en la mañana con mayor movimiento peatonal en la zona es entre 11:00 y 12:45 horas y

entre 15:15 y 16:45 horas, destacando la intersección de Av. Niños Héroes con calle 29 donde se llega a tener 2,137 peatones por hora en toda la intersección, siendo la Av. Niños Héroes un corredor importante de transporte público.

Para las zonas escolares las horas de mayor movilidad peatonal son entre las 6:30 y las 8:00 horas por la mañana y en la tarde entre 13:00 y 15:00 horas, como sucede en las intersecciones de Av. Universidad con Bustamante, Av. Tecnológico con Av. División del Norte y Vallarta con Pinabete.

Para las zonas comerciales y de servicios es entre 11:00 y 12:00 horas y en la tarde a partir de las 16:00 y hasta las 17:00 horas.

Las intersecciones con mayor flujo peatonal fueron: (i) Niños Héroes con Calle 29 llegando a pasar entre 2,057 y 2,138 peatones por hora, (ii) posteriormente Av. Tecnológico con División del Norte con 2,132 pea/h, (iii) Periférico de la Juventud con Terrazas con un volumen entre 1,104 y 1,231 pea/h y (iv) Aldama con 5ª entre 752 y 1,085 pea/h en toda la intersección.

En la zona centro los adultos son los de mayor porcentaje entre un 45 y 65%, posteriormente los jóvenes entre un 15 y 35% y ancianos, discapacitados y niños entre el 5 y y10%. Para las zonas escolares (bachillerato y universidad) y de servicios, los jóvenes representan entre el 80 y 95% y el resto son adultos y niños.

Se hizo un inventario de las calles o andadores peatonales que se encontraron, principalmente en la Zona Centro. En total se localizaron 2 calles o andadores peatonales. Estas calles y los volúmenes peatonales se muestran en el plano correspondiente.

Como conclusiones del estudio de peatones se tiene lo siguiente:

- En la Ciudad, sobre todo en la Zona Centro no funcionan los semáforos peatonales a pesar de los altos volúmenes peatonales en algunas intersecciones.

- Son insuficientes los andadores peatonales para el gran volumen peatonal en la zona centro.

- El ancho de las banquetas por donde circula el peatón ofrece aceras muy estrechas en su mayoría, además presentan muchos obstáculos tales como árboles, el mobiliario urbano, postes, botes de basura, señalamiento vertical que no cumple con las normas (ver la siguiente figura), haciendo riesgoso y

difícil la circulación del peatón ocasionando que el peatón tenga percances o bien los evite utilizando los carriles de circulación vehicular.

Figura 4.101 Obstáculos en las aceras peatonales



Fuente: Elaboración propia

- Existen tramos en donde el flujo peatonal es elevado y hace que sea insuficiente el ancho de las banquetas, lo cual no garantiza un desplazamiento cómodo y seguro para el peatón.

- El señalamiento vertical y horizontal es escaso o nulo en algunos casos en los cruceros para peatones.

4.4 TIEMPOS DE RECORRIDO

En este estudio se establecieron los puntos de control en cada corredor principal de la Ciudad de Chihuahua. Para referencia de las mediciones se determinó la distancia entre cada uno de ellos con el fin de conocer la velocidad con base en el tiempo de recorrido entre cada punto de control.

De los dos recorridos que se efectuaron en el periodo pico AM y PM se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 4.20 donde se indican los datos principales.

Se realizaron los estudios de velocidad y demoras en los 300 km. de vialidad, comprendiendo las horas de máxima demanda entre semana. Se obtuvo la velocidad para cada tramo en cada recorrido, así como la velocidad promedio para cada vialidad. El principal objetivo es conocer las velocidades por tramos en las vialidades de la red de la Ciudad de Chihuahua.

Tabla 4.20 Velocidades promedio en las principales vialidades.

VÍA	SENTIDO	VELOCIDAD DE MARCHA (km/hr) AM	VELOCIDAD DE MARCHA (km/hr) PM
CIRCUITO UNIVERSITARIO	N-S	38.18	53.94
CIRCUITO UNIVERSITARIO	S-N	43.68	54.29
P. DE LA JUVENTUD	N-S	65.58	64.41
P. DE LA JUVENTUD	S-N	33.2	32.28
LOS NOGALES	O-P	31.91	35.71
LOS NOGALES	P-O	19.9	23.31
JOSÉ MARÍA IGLESIAS	N-S	41.82	36.8
JOSÉ MARÍA IGLESIAS	S-N	37.46	33.66
VALLARTA	N-S	16.82	19.31
VALLARTA	S-N	21.66	20.29
UNIVERSIDAD	N-S	16.4	10.86
UNIVERSIDAD	S-N	7.03	6.69
DE LAS INDUSTRIAS	S-N	25.79	22.08

Tabla 4.20 Velocidades promedio en las principales vialidades.

VÍA	SENTIDO	VELOCIDAD DE MARCHA (km/hr) AM	VELOCIDAD DE MARCHA (km/hr) PM
DE LAS INDUSTRIAS	N-S	13	12.18
CARLOS PACHECO	S-N	34.62	44.71
CARLOS PACHECO	N-S	35.16	31.32
CRISTÓBAL COLÓN	N-S	19.61	12.94
CRISTÓBAL COLÓN	S-N	7.06	6.43
TECNOLÓGICO	N-S	26.76	29.09
TECNOLÓGICO	S-N	31.57	33.4
HERÓICO COLEGIO MILITAR	N-S	26.86	28.53
HERÓICO COLEGIO MILITAR	S-N	14.88	16.12
HOMERO	O-P	59.14	57.5
HOMERO	P-O	18	16.83
JUAN ESCUTIA	O-P	15.52	14.55
JUAN ESCUTIA	P-O	6.96	8.3
DE LAS AMÉRICAS	P-O	26.73	17.52

Tabla 4.20 Velocidades promedio en las principales vialidades.

VÍA	SENTIDO	VELOCIDAD DE MARCHA (km/hr) AM	VELOCIDAD DE MARCHA (km/hr) PM
DE LAS AMÉRICAS	O-P	26.59	31.86
20 DE NOVIEMBRE	O-P	21.15	20.93
20 DE NOVIEMBRE	P-O	24.83	29.2
ANTONIO ORTÍZ MENA	N-S	40.16	32.72
ANTONIO ORTÍZ MENA	S-N	16.37	17.95
TEÓFILO BORUNDA	O-P	30.68	32.79
TEÓFILO BORUNDA	P-O	13.79	13.79
FRANCISCO VILLA	P-O	11.74	29.82
FRANCISCO VILLA	O-P	4.63	15.39
MIRADOR	P-O	24.12	25.97
MIRADOR	O-P	12.49	12.57
VIALIDAD CHP	O-P	26.68	25.39
VIALIDAD CHP	P-O	35.5	36.6
BLVD. JUAN PABLO II	N-S	40.04	48

Tabla 4.20 Velocidades promedio en las principales vialidades.

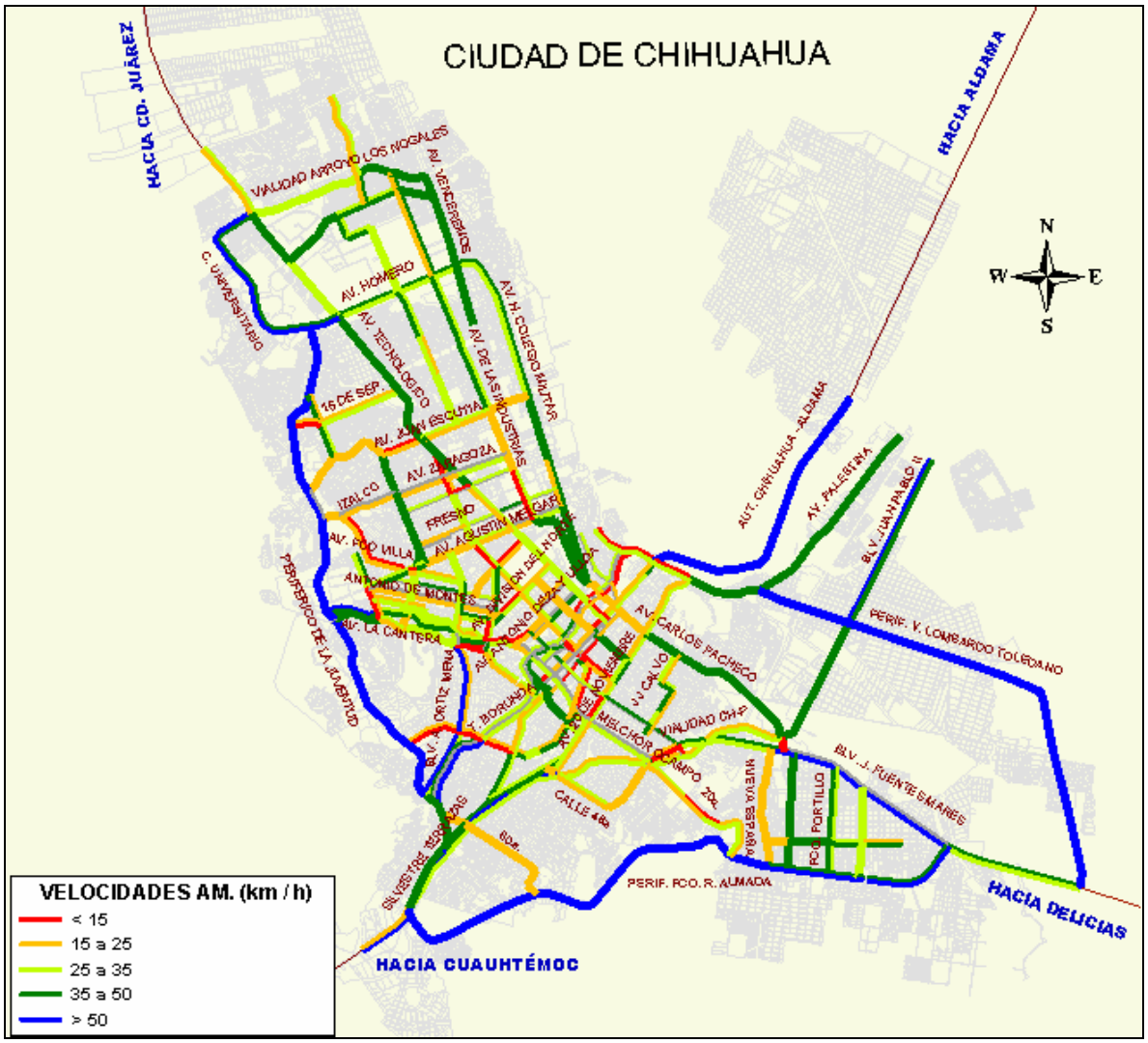
VÍA	SENTIDO	VELOCIDAD DE MARCHA (km/hr) AM	VELOCIDAD DE MARCHA (km/hr) PM
BLVD. JUAN PABLO II	S-N	67.46	53.76
CARRETERA A ALDAMA	N-S	48.53	57.09
CARRETERA A ALDAMA	S-N	55.51	72.08
PERIFÉRICO R. ALMADA	P-O	58.34	64.53
PERIFÉRICO R. ALMADA	O-P	23.46	23.43
BLVD. JOSÉ FUENTES MARES	O-P	29.59	20.53
BLVD. JOSÉ FUENTES MARES	P-O	39.52	45.04
INDEPENDENCIA	S-N	16.28	42.91
OCAMPO	N-S	21.17	24.78
VENCEREMOS	S-N	46.16	32.02
VENCEREMOS	N-S	47.47	35.02
PASCUAL OROZCO	S-N	47.09	26.12
PASCUAL OROZCO	N-S	29.41	41.63

N-S = Norte-Sur; S-N = Sur–Norte; O-P = Oriente-Occidente y P-O = Occidente-Oriente

Fuente: Elaboración propia

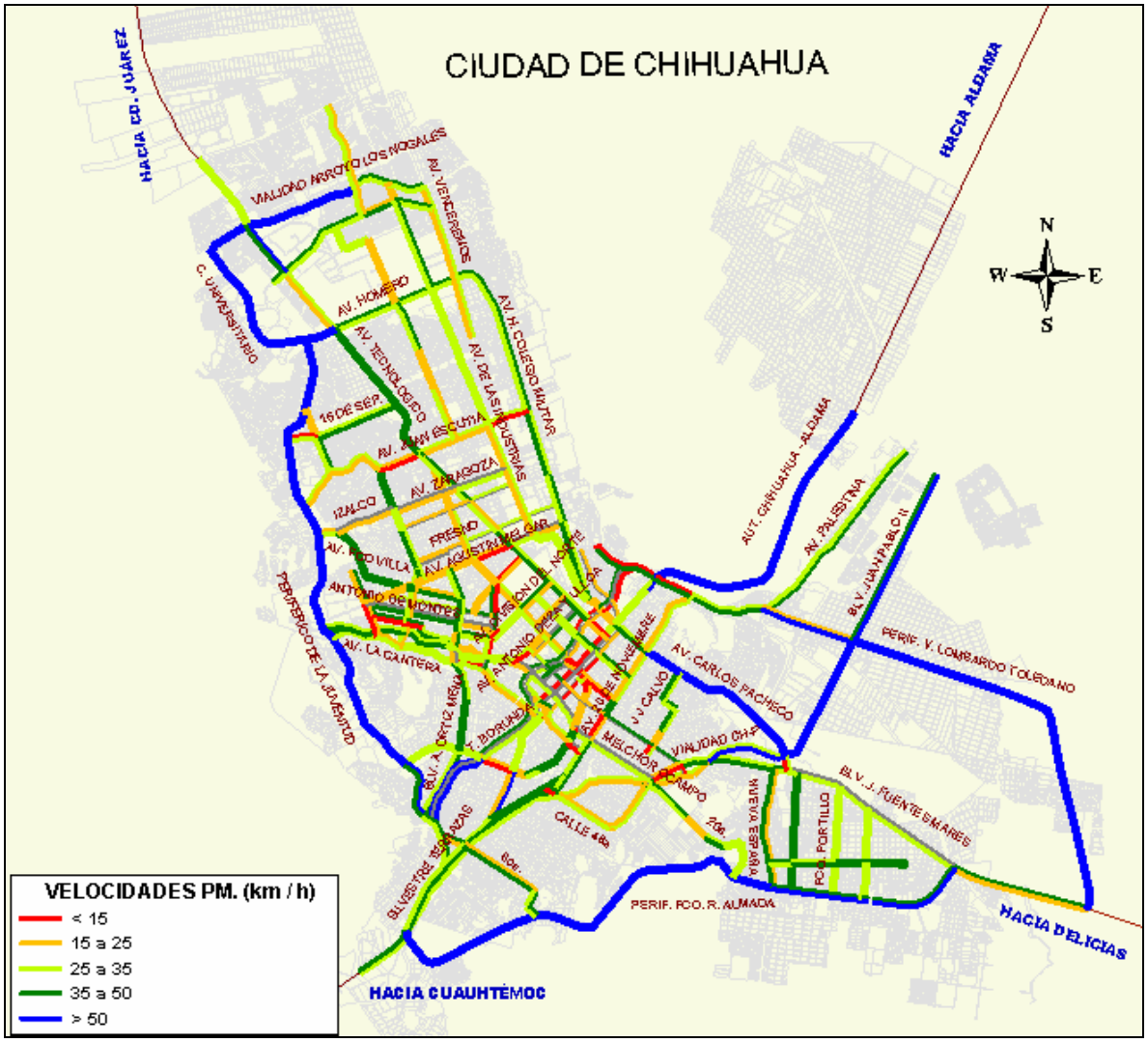
De la tabla anterior se observa que las vialidades con menor velocidad promedio son: (i) Av. Universidad tanto en la mañana como por la tarde en el sentido sur-norte, lo mismo sucede en Av. Juan Escutia en el sentido poniente-oriente donde las velocidades son menores a 10 km/h, (ii) las vialidades con velocidades entre 10 y 20 km/h sentido norte-sur fueron; Vallarta, Universidad de las Industrias y en el sentido poniente-oriente fueron; Homero, Teófilo Borunda, (iii) Para el sentido sur-norte las vialidades entre 10 y 20 km/h fueron; Heróico Colegio Militar, Blvd. Antonio Ortíz Mena y en el sentido oriente poniente; Juan Escutia, Av. Francisco Villa y Av. Mirador.

Figura 4.102 Velocidades promedio principales vialidades en hora pico AM



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.103 Velocidades promedio principales vialidades en hora pico PM



Fuente: Elaboración propia

Esta información fue incluida en el Sistema de información Geográfica (GIS) de la Ciudad de Chihuahua. En las figuras anteriores se puede observar que los tramos con menor velocidad están localizados en la Zona Centro de la ciudad y los de mayor velocidad en la periferia de la ciudad. Este comportamiento obedece al tipo de vialidades en análisis, en donde la zona centro está conformada por una red vial

de distribución de flujos que implican mantener velocidades bajas, mientras que en las zonas que involucran a la periferia de la ciudad, la red vial se comporta diferente en sus velocidades en donde los flujos provienen de zonas más alejadas del mismo centro, sus recorridos son más largos y la conforman vialidades principales que permiten velocidades más elevadas. Zonas que están entre la Zona Centro y la periferia de la ciudad, presentan vialidades que manejan igualmente velocidades intermedias a las encontradas en estos extremos.

Por otro lado, en los mismos recorridos realizados en horas pico se registraron las demoras, tanto por su tipo como por su duración para cada vialidad. Las demoras son aquellas en donde el vehículo se detiene totalmente o está circulando muy lentamente a vuelta de rueda. En la Tabla 4.21 se presentan las principales causas tomando en cuenta la totalidad de las vialidades de la tabla anterior, así como el total del tiempo por demoras en horas pico.

Tabla 4.21 Principales causas de demoras

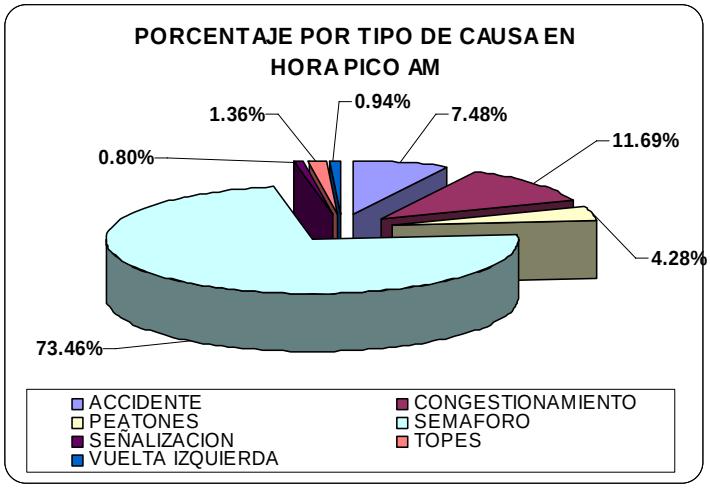
HORA PICO AM	
CAUSA DE LA DEMORA	**PORCENTAJE**
ACCIDENTE	*7.48%*
CONGESTIONAMIENTO	*11.69%*
PEATONES	*4.28%*
SEMÁFORO	*73.46%*
SEÑALIZACIÓN	*0.80%*
TOPES	*1.36%*
VUELTA IZQUIERDA	*0.94%*
TIEMPO TOTAL DEMORA [seg.]	***4,276***
HORA PICO PM	
CONGESTIONAMIENTO	*8.52%*
SEMÁFORO	*87.85%*
SEÑALIZACIÓN	*1.11%*
TOPES	*2.41%*
VUELTA DERECHA	*0.11%*
TIEMPO TOTAL DEMORA [seg.]	**2,700**

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4.104 y en la Figura 4.105 se presentan las causas de las demoras más frecuentes en los recorridos más críticos en las horas de máxima demanda en las principales vialidades. De estas figuras se puede comentar que las principales

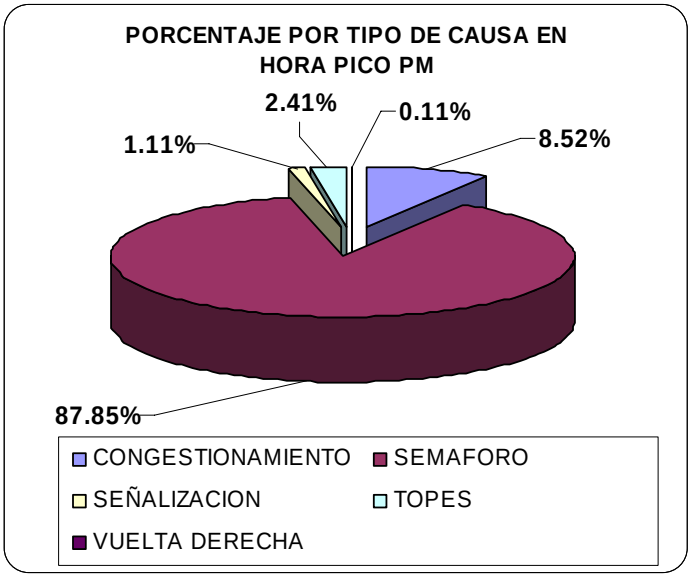
demoras en las vialidades son los semáforos en rojo y el congestionamiento en algunos tramos de las vialidades, sobre todo en la zona centro

Figura 4.104 Demoras en hora pico AM



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.105 Demoras en hora pico PM



Fuente: Elaboración propia

4.5 ESTACIONAMIENTOS

Uno de los aspectos inherentes a la operación del tránsito es el estacionamiento. En efecto, es un tema que requiere un análisis especial por su naturaleza y su influencia en las condiciones de circulación vial, además de considerarlo como un servicio necesario en cualquier punto que se trate de tránsito.

Al tratar sobre estacionamientos, se tiene que hacer énfasis en varios aspectos relacionados con éste, que va desde definir la oferta-demanda, tipos de estacionamiento, hasta sus condiciones, etc., es decir, una serie de características para obtener un perfil sobre el estacionamiento. Por este motivo, este capítulo está dirigido a elaborar un diagnóstico del estacionamiento en el área de estudio de la Ciudad de Chihuahua; se cubrirán diversos temas que son motivo de análisis para determinar la problemática, basados en los diversos estudios de campo y el procesamiento de la información.

La metodología para llevar a cabo este estudio básicamente se divide en dos aspectos muy importantes a considerar: Oferta y Demanda en el área de influencia. Por tal motivo, se tienen los siguientes aspectos a estudiar:

a. Determinación de la zona de influencia: La primera actividad de la metodología consiste en obtener información objetiva, tanto documental como de campo. La información de campo se refiere a los diversos trabajos sobre el estacionamiento, definiendo el área y zonas de estudio. La información documental consiste básicamente en los usos del suelo del área de influencia y en la obtención de la cartografía existente.

b. Análisis de la Oferta de estacionamientos en la zona de influencia: Las actividades de este capítulo están encaminadas a determinar el número de espacios existentes y disponibles para el estacionamiento en sus diferentes modalidades dentro de la zona de influencia, así como de las características del servicio y operación.

c. Análisis de la demanda de estacionamientos en la zona de influencia: Estas actividades están orientadas a determinar la demanda actual y real del estacionamiento en cada una de sus modalidades, obteniendo indicadores sobre el uso y características de la demanda por medio de la aplicación de encuestas, considerando algunos parámetros de la demanda actual a obtener en cada tipo de estacionamiento como: variación horaria, ocupación, índice de rotación y permanencia.

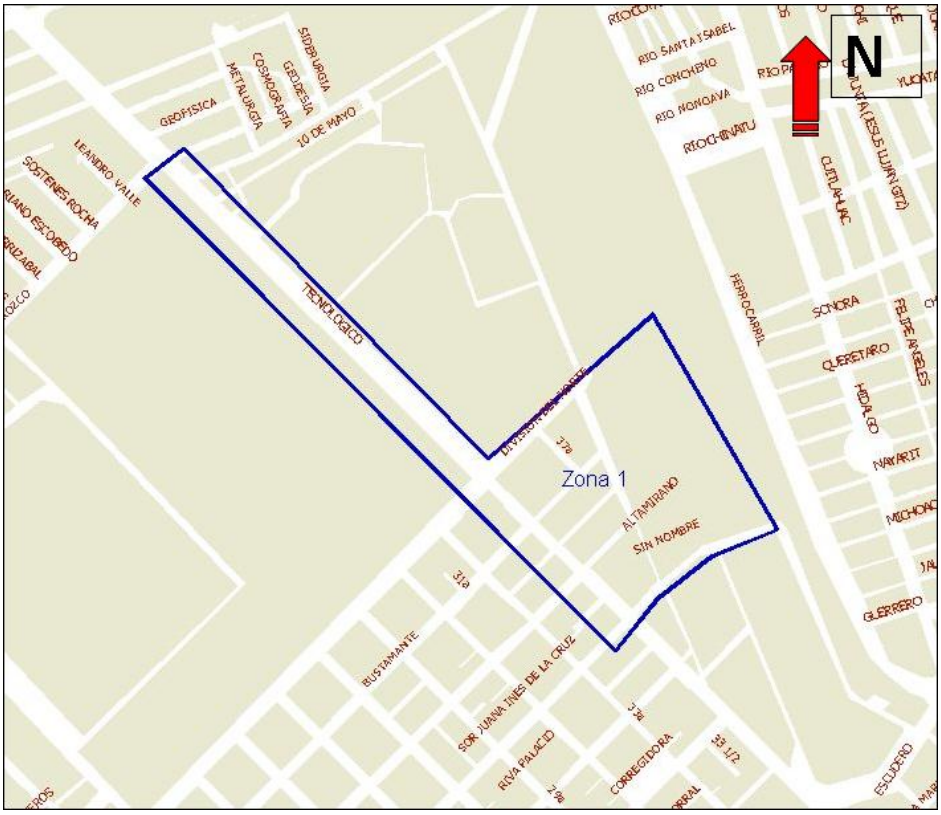
Con esta metodología se llevó acabo un estudio detallado sobre el estacionamiento y sus características principales en el área de estudio.

4.5.1 Delimitación de zonas

Para este caso se tienen 5 zonas en estudio, quedando delimitadas de la siguiente manera:

ZONA 1. Se ubica al norte del centro de la ciudad y se delimita al norte por Av. División del Norte, al sur por calle Sor Juana Inés de la Cruz, al oriente por las instalaciones del ferrocarril y del hospital y al poniente por Av. Tecnológico hasta calle Pascual Orozco. Esta zona esta constituida por 7 manzanas y el uso del suelo es esencialmente por servicios (escuelas, Hospital y deportivo) y habitacional. La demanda la genera los servicios ubicados en la zona.

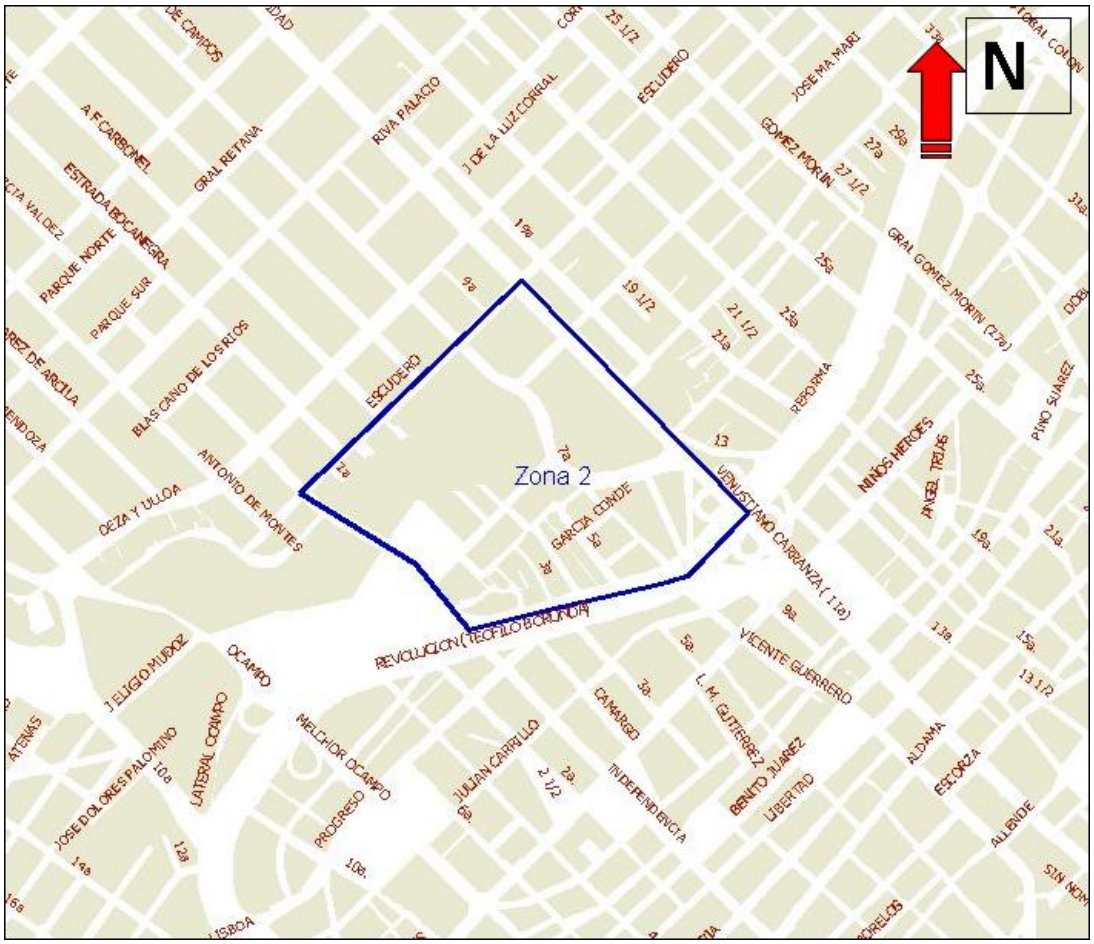
Figura 4.106 Zona 1 de estacionamientos



Fuente: Elaboración propia

ZONA 2. La zona esta delimita al norte por calle José Agustín Escudero, al sur por Av. Teófilo Borunda, al oriente por Av. Universidad y al poniente por Av. Independencia. Esta zona esta constituida por 23 manzanas y el uso del suelo predominante es habitacional donde se ubica un hospital, generando una demanda importante de espacios de estacionamiento en la vía pública.

Figura 4.107 Zona 2 de estacionamientos



Fuente: Elaboración propia

ZONA 3. Se ubica en el centro de la ciudad y se delimita al norte por Av. Teófilo Borunda, al sur por Av. Niños Héroes, al oriente por calle Ignacio Camargo y al poniente por Av. Melchor Ocampo. Esta zona esta constituida por 21 manzanas y el

uso del suelo es esencialmente comercial y de servicios generando la demanda sobre la vía pública.

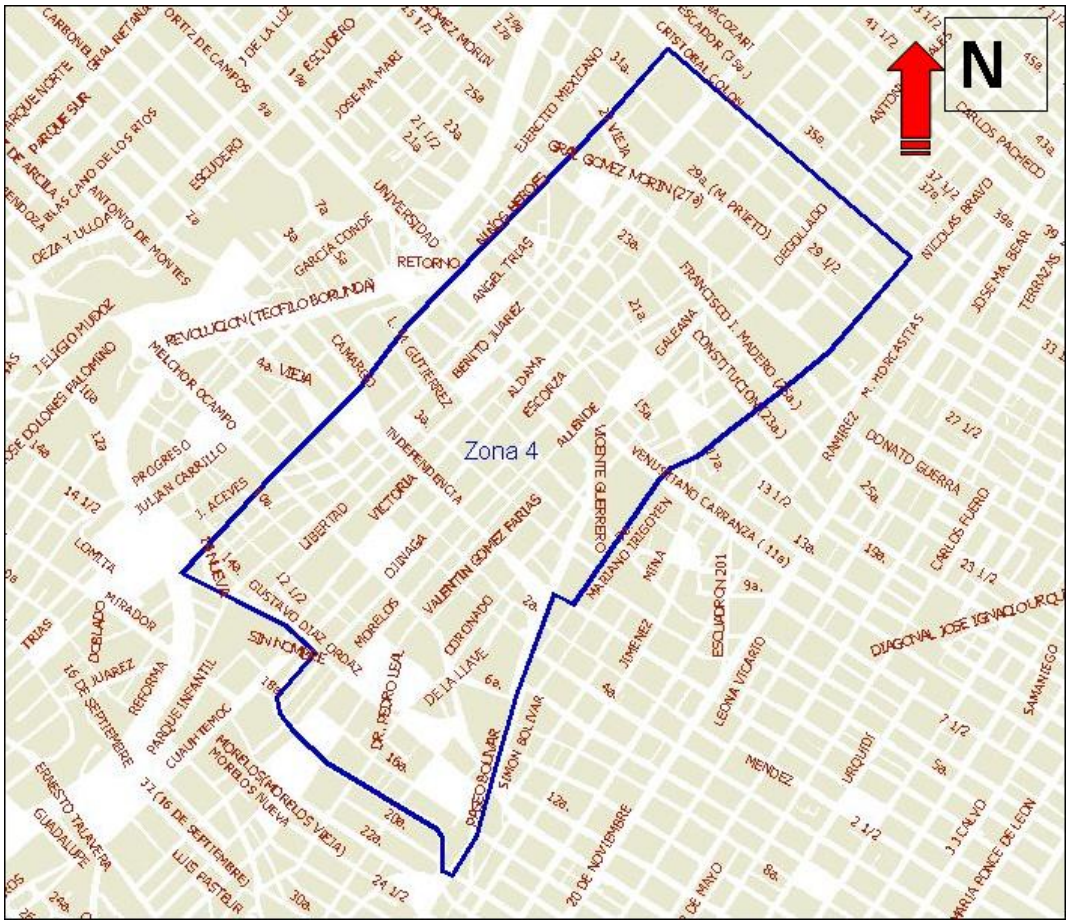
Figura 4.108 Zona 3 de estacionamientos



Fuente: Elaboración propia

ZONA 4. La zona está delimitada al norte con la Avenida Niños Héroes, al sur con las calles Paseo Bolívar, Coronado y Nicolás Bravo, al oriente con la Avenida Colón y al poniente con el Boulevard Díaz Ordaz. Esta zona se conocerá también como la Zona Centro y esta constituida por 262 manzanas, las cuales se caracterizan por ubicarse en usos de suelo, altamente comerciales o de oficinas y servicios.

Figura 4.109 Zona 4 de estacionamientos



Fuente: Elaboración propia

ZONA. 5. La zona se ubica en el centro de la ciudad y esta conformada por 36 manzanas, delimitadas al norte por Paseo Simón Bolívar, al sur por Av. 20 de Noviembre, al oriente por Av. Independencia y al poniente por Av. Melchor Ocampo. El uso del suelo predominante en la zona es habitacional con pequeños comercios y oficinas, generando esto el estacionamiento en la vía pública.

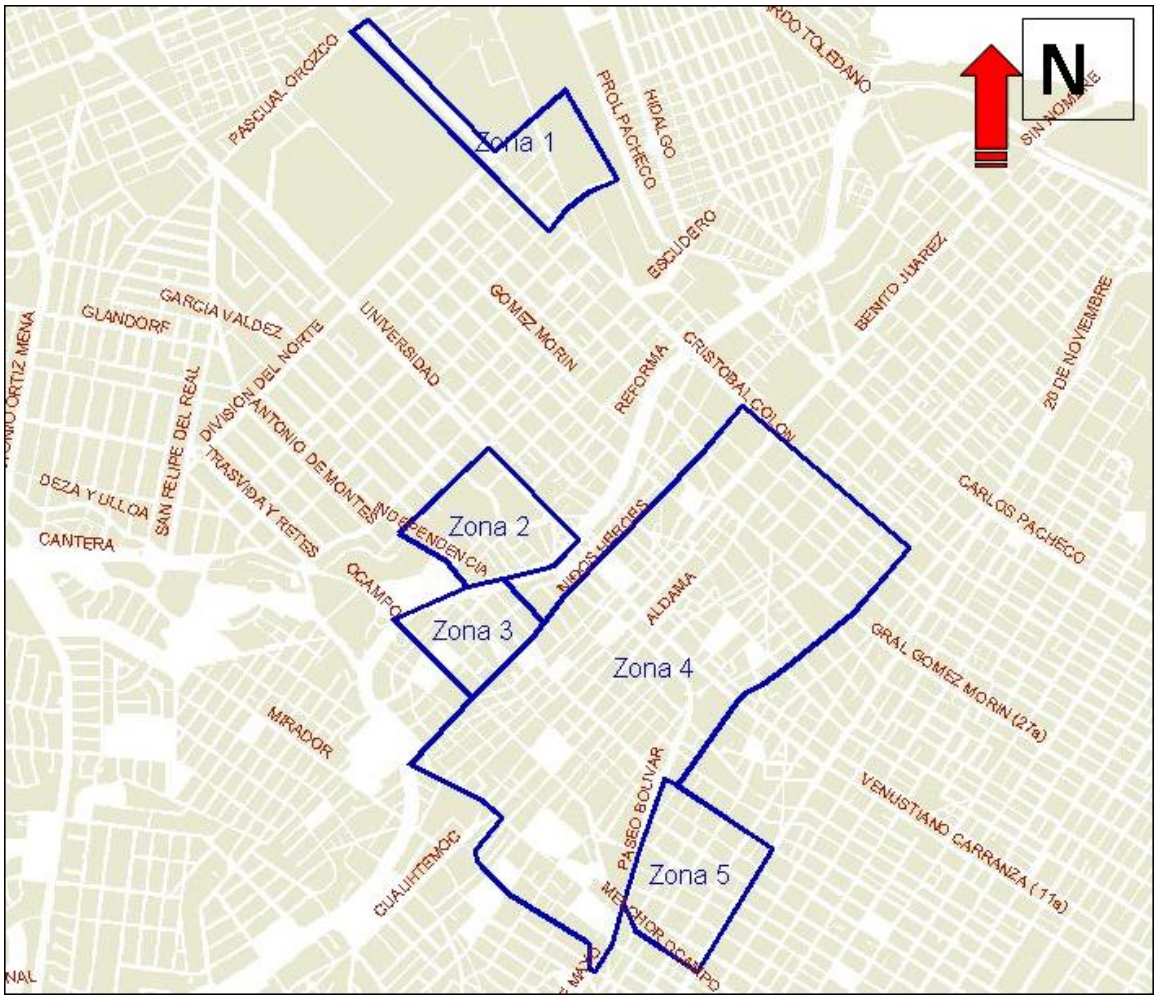
Figura 4.110 Zona 5 de estacionamientos



Fuente: Elaboración propia

En la figura siguiente se ubican las 5 zonas estudiadas con relación al estacionamiento dentro y fuera de la vía pública.

Figura 4.111 Ubicación de zonas de estacionamiento



Fuente: Elaboración propia

4.5.2 Oferta de estacionamiento en la zona de influencia

Un elemento de investigación importante fue la oferta de espacios para uso de estacionamiento en el área de influencia; ésta consistió en identificar y determinar el tipo y las características del estacionamiento. De esta forma, se efectuó un inventario en el área, en donde se consideraron los siguientes puntos a determinar:

- ✓ Tipo y Condiciones de Estacionamientos
- ✓ Oferta (espacios disponibles)

En primer lugar, fue necesario determinar qué tipo de estacionamientos existen o se localizan en el área, enseguida las condiciones de estacionamiento, esto es, si son permitidos, prohibidos, si existe algún control, o si están fuera o dentro de la vía pública, etc. Y por último, cuál es la oferta real de espacios disponibles en los diferentes tipos de estacionamiento. Bajo este esquema se describirá a continuación estos puntos de análisis.

4.5.2.1 Tipos y condiciones de estacionamiento

Se detectaron dos tipos de estacionamiento dentro de las zonas de estudio y que serán sujetas a estudio. Tales estacionamientos son los siguientes:

- ✓ Estacionamiento en la vía pública
- ✓ Estacionamientos fuera de la vía pública (Públicos).

Cabe señalar que no se consideraron los estacionamientos privados, ya que no están disponibles al público en general pues son propiedad de los usuarios de un establecimiento o empresa privada. De esta forma, el estacionamiento en la vía pública se refiere a los espacios disponibles sobre la calle, independientemente de que si existe o no un cobro. Los estacionamientos fuera de la vía pública (públicos) son todos aquellos inmuebles, lotes o espacios para este fin y donde se cobra por el uso del mismo y está disponible al público en general.

Para el caso de los estacionamientos en la vía pública presenta características muy particulares, esto es, se detectaron ciertas condiciones que son necesarias describir. En primera instancia se identificaron los siguientes tipos de estacionamiento en la vía pública por su condición reglamentaria:

- ✓ Permitidos
- ✓ Prohibidos

Ahora bien, aunque existen ciertos lugares prohibidos se registraron vehículos estacionados, de tal forma que fungen como una demanda. En el caso de los prohibidos generalmente son aquellos destinados a las zonas de carga – descarga, parada de autobuses y sitios de taxi principalmente o en algunos sitios exclusivos

como los parques o bien, porque la garantía de una buena operación en la vía requiere de prohibir estacionarse sobre ésta. Dentro de las características que se detectaron también, se enecuentra la manera en que se estacionan, teniéndose los siguientes tipos:

- ✓ En Cordón
- ✓ En Batería

Un vehículo se estaciona en cordón cuando está alineado o de forma paralela a la acera, mientras que en batería se refiere al estacionarse en un ángulo con respecto a la acera. Es de suma importancia este punto porque está directamente relacionado con la oferta de espacios, pues en batería se dispone de mayores espacios aunque obstruye más la vialidad.

Por último, se tiene una clasificación por el tipo de control. En efecto los vehículos se pueden estacionar sobre la vía pública en sitios donde se paga por el uso del espacio o en lugares donde no se cobre nada. En el caso de los estacionamientos públicos se efectúo una clasificación por el sitio donde se ubica: lotes y edificios. No existe otra clasificación, ya que los operadores de los estacionamientos cambian la posición de los vehículos según sus propias necesidades. En la Tabla 4.22 se resumen estas características:

Tabla 4.22 Características del estacionamiento

TIPO	CARACTERÍSTICAS	
En vía pública	Reglamentario	Permitido
		Prohibido
	Control	Libre
		Controlado
	Forma	En cordón
		Batería
Fuera de vía	Forma	Lotes
		Edificios

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla resume las condiciones y características principales del estacionamiento en el área de estudio.

4.5.2.2 Oferta (espacios)

El levantamiento de la información se llevó acabo en la vía pública por ser el elemento de mayor interés, en virtud de la necesidad de establecer aspectos operativos de tránsito. El estacionamiento público se determinó como información de referencia más que de análisis. Bajo este argumento, se consideran aquellos espacios ocupados para estacionamientos en la calle y que están permitidos por la autoridad. Se efectúo el inventario respectivo y se obtuvo la información por zona, manzana y a detalle por acera, registrando los tipos de estacionamiento (prohibido, libre, controlado), su alineación (batería o cordón), y el número de cajones. Este análisis se llevó acabo por zonas para una mejor interpretación de los datos, en virtud de que cada zona tiene características muy peculiares, por tanto su comportamiento en la oferta y demanda de estacionamiento es diferente.

La zona 1, como se ha indicado, cubre un sector del norte de la ciudad, en la zona adyacente a la ciudad universitaria. El inventario se efectuó en 7 manzanas y sobre el corredor de Av. Tecnológico en las aceras adyacentes. Por tanto, al procesar la información se obtuvo el número de espacios disponibles que se presentan en la Tabla 4.23.

Tabla 4.23 Oferta de estacionamiento en la zona 1

MANZANA	ACERA (OFERTA - ESPACIOS)				
	1	2	3	4	Total
1	20	20	10	7	57
2	25	0	28	8	61
3	26	0	0	0	26
4	30	45	25	8	108
5	79	0	17	15	111
6	36	15	12	15	78
7	45	106	0	0	151
Av. Tecnológico	85	70	0	0	155
	TOTAL				**747**

Fuente: Elaboración propia

La zona 2 tiene la característica de la presencia de las instalaciones del IMSS, a su vez esta más alejada de la Zona Centro con respecto a las otras. En la Tabla 4.24 se muestra los datos obtenidos:

Tabla 4.24 Oferta de estacionamiento en la zona 2

MANZANA	ACERA (OFERTA - ESPACIOS)				
	1	2	3	4	Total
1	21	16	12	0	49
2	24	32	0	0	56
3-5	13	10	10	0	33
6	29	51	37	0	117
7	10	7	13	0	30
8	30	28	22	0	80
9	13	10	14	4	41
10	13	5	10	7	35
11	9	12	0	6	27
12	14	15	12	0	41
13	No esta permitido				
14	No esta permitido				
15	14	10	0	9	33
16	8	14	17	0	39
17	2	0	0	25	27
18	5	28	0	0	33
19	8	9	8	7	32
20	11	9	9	11	40
21	10	4	11	0	25
22	14	0	18	19	51
23	0	7	13	0	20
Corredor Ortíz de campos	41	41	0	0	82
	TOTAL				**891**

Fuente: Elaboración propia

Se identificaron 23 manzanas en la zona 2, más el corredor Ortíz de Campos, que se estacionan en el camellón central de dicha avenida.

Para la zona 3 las condiciones cambiaron radicalmente ya que es una zona más cercana a la Zona Centro, y el uso de suelo es más diverso tendiente a comercial. Se identificaron 21 manzanas y un camellón ubicado en la calle de Av. Independencia. Los datos obtenidos se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 4.25 Oferta de estacionamiento en la zona 3

MANZANA	ACERA (OFERTA - ESPACIOS)				
	1	2	3	4	Total
1	21	0	0	7	28
2	12	9	0	0	21
3	4	18	12	14	48
4	32	3	24	0	59
5	6	10	0	9	25
6	8	7	10	7	32
7	12	10	0	0	22
8	6	0	0	0	6
9	18	17	8	18	61
10	13	12	0	0	25
11	5	16	9	12	42
12	12	5	13	0	30
13	0	16	10	0	26
14	0	0	13	0	13
15	0	30	0	0	30
16	13	0	12	25	50
17	6	32	7	0	45
18	22	0	18	0	40
19	21	0	22	0	43
20	20	0	0	0	20
21	18	0	19	0	37
	TOTAL				**716**

Fuente: Elaboración propia

La Zona 4 representa la zona centro de la ciudad en la cual se ubican los principales servicios y comercios. Esta zona es la más utilizada de la ciudad por el tránsito en general. La totalidad de manzanas es de 262 que presentan un uso importante del estacionamiento, de las cuales se analizaron 1,048 aceras. Las vialidades de mayor longitud e importantes dentro de la zona son: Av. Benito Juárez, Juan Aldama, Av. Independencia, Venustiano Carranza, Manuel Gómez Morín, Simón Bolívar y Melchor Ocampo, sin embargo y como se explicará más adelante, no necesariamente generan demanda u oferta de estacionamiento algunas de ellas. La oferta esta constituida por los espacios en la calle donde se permite el estacionamiento. Por medio de recorridos se determinaron las condiciones de estacionamiento en la vía pública que comprende la zona en estudio. En los lugares que está permitido el estacionamiento se obtuvo el número de cajones por acera (Libre, especiales o exclusivos, zona de carga y descarga, para personas con capacidades diferentes y controlado por parquímetros). El estacionamiento en la zona se da en su mayoría en cordón y muy poco en batería. Las condiciones de estacionamiento en las 1,048 aceras, se registraron de la siguiente manera:

a. En 512 aceras existe estacionamiento libre, las cuales se destacan en la periferia de la zona 4

b. En 164 aceras es controlado por parquímetros (Operados por PROSALUD), las cuales de manera general se reflejan en la parte central y occidental de la zona 4

c. En 60 aceras, existe una combinación de estacionamiento libre y estacionamiento controlado por parquímetro

c. En 312 aceras está prohibido estacionarse, destacándose en forma general por toda la zona 4

De acuerdo a las condiciones del estacionamiento en la vía pública la oferta resultó ser la siguiente:

En lugares libres se tienen 4,945 cajones, y en zonas controladas por parquímetros de 1,663 cajones, para personas con capacidades diferentes 120 cajones, zonas de carga y descarga 159 cajones, sitios de taxis 56 cajones y exclusivos (dependencias o negocios) 93 cajones. En total se tiene una oferta de **7,036** cajones en la vía pública. En el anexo 4.7 se presenta la oferta de estacionamientos en la vía pública por manzana y las condiciones del estacionamiento para cada acera. En la tabla 4.26 se muestra un resumen de los datos recopilados para la zona 4

Tabla 4.26 Oferta de estacionamiento en la zona 4

Condición	tipo	Subtotal	Total
Permitido	Cordón	4,434	4,945
	Batería	511	
Cobro	Cordón	1,613	1,663
	Batería	50	
Capacidades Diferentes	Cordón	117	120
	Batería	3	
Carga y descarga	Cordón	157	159
	Batería	2	
Sitio de taxis	Cordón	55	56
	Batería	1	
Autorizados exclusivos	Cordón	85	93
	Batería	8	
Total	**Cordón**	**6,461**	**7,036**
	Batería	**575**	
Oferta total		**7,036**	

En esta misma zona 4 se analizó internamente una subzona compuesta por 29 manzanas, teniendo como límites al norte Niños Héroes, al sur Ignacio Allende, al oriente Melchor Ocampo y al poniente Calle 14. Los datos de oferta en esta subzona son los mostrados en la Tabla 4.27.

Tabla 4.27 Oferta de estacionamiento en la sub-zona 4

MANZANA	ACERA (OFERTA - ESPACIOS)				
	1	2	3	4	Total
215	12	6	13	0	31
216	14	6	0	0	20
217	5	12	5	12	34
218	14	0	17	10	41
220	4	0	6	0	10
221	8	0	0	0	8
222	17	5	0	0	22

MANZANA	ACERA (OFERTA - ESPACIOS)				
	1	2	3	4	Total
223	0	10	4	0	14
224	15	0	16	10	41
225	30	28	13	0	71
226	0	11	7	10	28
227	No está permitido				0
228	0	14	8	14	36
229	No está permitido				0
230	0	12	0	2	14
231	0	20	0	0	20
243	6	0	6	8	20
244	10	8	19	0	37
245	13	5	16	0	34
246	11	23	5	13	52
247	7	10	10	10	37
248	27	0	30	12	69
249	13	0	13	0	26
250	5	6	5	8	24
251	5	6	4	7	22
252	5	5	0	0	10
253	5	8	4	8	25
254	4	20	4	12	40
255	No está permitido				0
	TOTAL				**786**

Fuente: Elaboración propia

En esta subzona, las 29 manzanas representan el 11.1% del total de las 262 manzanas que conforman la zona centro. En esta subzona se analizó la permanencia y la rotación las cuales se analizan más adelante. En la subzona se aprecia cómo el uso de suelo influye en la disposición de espacios para el estacionamiento.

Por último la zona 5, presenta los siguientes espacios disponibles en la vía pública:

Tabla 4.28 Oferta de estacionamiento en la zona 5

MANZANA	ACERA (OFERTA - ESPACIOS)				
	1	2	3	4	Total
1	11	3	10	0	24
2	11	2	8	5	26
3	9	10	13	6	38
4	6	11	6	11	34
5	13	0	12	0	25
6	11	0	10	0	21
7	13	10	14	0	37
8	14	11	12	10	47
9	12	0	15	28	55
10	7	9	8	8	32
11	6	11	5	7	29
12	19	14	13	8	54
13	5	0	0	0	14
14	10	0	12	0	22
15	15	7	6	4	32
16	9	11	11	9	40
17	10	11	13	10	44
18	10	12	10	8	40
19	12	8	12	15	47
20	14	11	14	0	39
21	17	21	15	0	53
22	9	16	9	14	48
23	19	15	17	13	64
24	17	7	0	8	32
25	10	10	10	10	40
26	14	13	0	15	42
27	12	20	13	22	67
28	8	0	0	15	23

MANZANA	ACERA (OFERTA - ESPACIOS)				
	1	2	3	4	Total
29	11	13	14	11	49
30	4	13	10	21	48
31	26	14	25	14	79
32	14	10	13	10	47
33	4	3	15	4	26
34	8	18	9	16	51
35	8	12	12	14	46
36	8	7	12	13	40
	TOTAL				**1,446**

Fuente: Elaboración propia

La zona está alejada de la Zona Centro pero tiene una actividad comercial muy intensa.

Ahora bien, se han plasmado los resultados obtenidos en cada una de las zonas, pero es necesario hacer algunos comentarios al respecto. En principio se presenta la Tabla 4.29 con los espacios disponibles en las zonas y por ende en el área de estudio.

Tabla 4.29 Oferta de estacionamiento en zonas

ZONA	OFERTA	%	Número de manzanas
1	747	6.89	7
2	891	8.22	23
3	716	6.61	21
4	7,036	64.93	262
5	1,446	13.34	36
SUMA	**10,836**	**100%**	**349**

Fuente: Elaboración propia

En total se registraron 10,836 espacios disponibles para el estacionamiento en la vía pública, distribuidos en 349 manzanas. En la zona 4 se tuvieron en cuenta 55 corredores y vialidades (comprendiendo desde 1 hasta 14 cuadras de largo cada

una de ellas). De este total, la zona 4 ofrece 7,036 espacios, que significa el 64.93%, mientras que la zona 3 presenta menos espacios ofrecidos con 716 y significa el 6.61%.

4.5.3 Demanda de estacionamiento en la zona de influencia

La demanda se entiende por el número de vehículos que se estacionan en las diferentes modalidades de estacionamiento por tiempos indeterminados. Es precisamente uno de los puntos que fueron analizados de forma profunda para obtener no solamente la demanda sino también sus características que determinen su comportamiento y las razones de su uso.

La demanda que fue motivo de estudio correspondió a la vía pública; al respecto no se efectúo una clasificación del tipo de estacionamiento al que corresponde, esto es, si es controlado, libre, en cordón o batería, porque el interés se centra en determinar si la oferta existente satisface la demanda que se genera.

Bajo este esquema se estudio la demanda y se analizaron los parámetros más representativos de la misma:

- ✓ Demanda. Vehículos que demanda el servicio
- ✓ Rotación.- El número de veces que se ocupa un espacio al día.
- ✓ Permanencia. Cuanto tiempo permanecen estacionados los vehículos.

Ocupación. Se refiere al grado de ocupación de las aceras y manzanas en cada intervalo de tiempo, esto es, qué tanto se ocupa los espacios a lo largo del día.

Cada uno de estos conceptos se estudia por separado, porque cada uno refleja aspectos diferentes de la demanda y es necesario explicar puntualmente los resultados, además la representación de datos en algunos casos es gráficamente (visualmente) para entender el concepto. A continuación se efectúa una descripción de las características de la demanda.

4.5.3.1 Demanda

Como se ha comentado, la demanda representa la cantidad de vehículos estacionados durante cierto tiempo de estudio. En concreto, se pretende saber cuántos vehículos se estacionaron en el periodo de estudio. En las tablas siguientes

se presentan los resultados obtenidos para cada zona, donde primero se muestra por manzana y acera, enseguida una tabla resumen.

Tabla 4.30 Demanda de estacionamiento en zona 1

MANZANA	DEMANDA (número de vehiculos estacionados durante el periodo)				Total
	1	2	3	4	
1	10	12	9	15	46
2	26	8	18	11	63
3	7	9	4	0	20
4	13	0	25	3	41
5	11	13	24	0	48
6	44	7	14	6	71
7	28	31	0	0	59
Av. Cristóbal Colón	130	85			215
	Total				**563**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.30 Demanda de estacionamiento en zona 2

MANZANA	DEMANDA (número de vehiculos estacionados durante el periodo)				Total
	1	2	3	4	
1	44	78	23	0	145
2	60	0	0	0	60
3-5	23	12	20	0	55
6	6	53	75	0	134
7	13	4	11	0	28
8	62	102	56	0	220
9	38	59	56	12	165
10	8	2	5	3	18
11	12	17	0	12	41
12	11	0	5	0	16
13	No esta permitido				
14	No esta permitido				
15	7	13	0	14	34
16	6	0	4	0	10
17	7	0	0	19	26
18	14	31	0	0	45
19	37	21	9	24	91
20	8	9	4	16	37
21	12	3	6	0	21
22	46	0	32	89	167
23	42	16	29	18	105
Corredor	171	123	0	171	294
	Total				**1712**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.31 Demanda de estacionamiento en zona 3

	ACERA (OFERTA - ESPACIOS)				
MANZANA	1	2	3	4	Total
1	0	176	0	0	176
2	26	6	11	5	48
3	16	11	1	0	28
4	10	9	8	10	37
5	59	13	0	26	98
6	20	45	2	5	72
7	14	17	11	49	91
8	28	39	0	0	67
9	10	0	0	0	10
10	18	74	57	51	200
11	47	73	0	0	120
12	6	47	24	36	113
13	29	64	39	1	133
14	0	0	75	0	229
15	56	0	0	0	56
16	125	0	0	0	125
17	128	0	35	74	237
18	51	77	24	82	234
19	51	0	39	7	97
20	48	0	90	12	150
21	72	0	0	0	72
			Total		**2393**

Fuente: Elaboración propia

Para la zona 4, se obtuvieron los siguientes resultados de la demanda:

- En lugares libres 1,532 vehículos estacionados

- 586 vehículos en zonas controladas por parquímetros

- 230 en zonas prohibidas (Obstruyendo accesos a cocheras, doble fila, sobre banquetas y señalamiento de prohibición)

En resumen se tiene en total 2,117 vehículos estacionados en lugares permitidos y en lugares prohibidos 230 vehículos, por lo tanto sumando estas dos cantidades tenemos que el número total de vehiculos estacionados durante el periodo en la zona centro es de 2,347 vehículos estacionados en la vía pública.

Tabla 4.32 Demanda de estacionamiento de la subzona de la zona 4

MANZANA	DEMANDA (número de vehículos estacionados durante el periodo)				
	1	2	3	4	Total
215	36	11	23	0	70
216	16	9	0	0	25
217	9	16	6	0	31
218	31	0	19	31	81
220	3	0	13	0	16
221	15	0	13	0	28
222	8	10	0	0	18
223	0	23	3	0	26
224	52	0	40	29	121
225	102	63	0	0	165
226	0	59	29	10	98
227	No está permitido				0
228	0	45	0	0	45
229	No está permitido				0
230	0	15	0	5	20
231	0	17	0	0	17
243	28	0	23	45	96
244	31	25	57	0	113
245	61	18	45	0	124
246	35	10	52	25	122
247	15	17	21	18	71
248	45	0	33	10	88
249	19	0	11	0	30
250	0	3	0	0	3
251	1	4	0	1	6
252	2	2	0	0	4
253	43	0	10	0	53
254	10	49	4	15	78
255	No está permitido				0
	TOTAL				**1549**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.33 Demanda de estacionamiento en zona 5

MANZANA	DEMANDA (número de vehiculos estacionados durante el periodo)				Total
	1	2	3	4	
1	24	2	12	0	38
2	26	4	17	17	64
3	0	47	47	15	109
4	14	25	16	1	56
5	41	0	35	0	76
6	20	0	12	0	32
7	41	25	30	0	96
8	31	25	29	29	114
9	25	59	61	0	145
10	28	20	12	20	80
11	20	33	12	26	91
12	95	48	62	101	306
13	30	3	0	34	67
14	55	35	57	48	195
15	43	21	16	24	104
16	24	27	31	29	111
17	21	30	39	0	90
18	29	30	31	27	117
19	23	32	26	20	101
20	27	2	22	0	51
21	34	44	66	0	144
22	35	64	37	59	195
23	47	53	46	30	176
24	55	17	13	14	99
25	11	17	24	20	72
26	43	51	53	47	194
27	47	73	42	64	226
28	26	55	0	0	81
29	24	32	44	27	127
30	20	32	43	25	120
31	56	36	27	0	119
32	1	34	37	25	97
33	12	8	8	7	35
34	10	48	25	21	104
35	21	34	26	24	105
36	99	17	19	25	160
	Total				4097

Fuente: Elaboración propia

Las tablas son muy elocuentes en cuanto a la demanda se refiere, ya que se específica la demanda por cada una de las aceras y manzanas, sin embargo para un análisis más generalizado se presenta el siguiente resumen en la Tabla 4.34.

Tabla 4.34 Demanda de estacionamiento en zonas

ZONA	DEMANDA (número de vehiculos estacionados durante el periodo)	%
1	563	2.52
2	1,712	7.67
3	2,533	11.35
4	13,405	60.09
5	4,097	18.36
SUMA	**22,310**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Vale aclarar los valores de la demanda están relacionados con la duración del periodo de estudio. La demanda que se generó durante un día hábil fue de 22,310 vehículos en las 5 zonas. La zona 4 registró un movimiento de 13,405 y representó el 60% de la demanda generada en el área de estudio y respecto a la zona 1 su demanda fue de 563 vehículos que se refiere al 2.52% de la demanda total. Aunque esta cantidad tiene una simetría con la oferta es más explicativa su relación con el uso de suelo y las actividades que se desarrollan en la zona. En efecto, la Zona 4 no deja de perder importancia por ser un lugar netamente comercial siguiendo con su perfil de ser un centro atractor y generador de viajes.

4.5.4 Rotación

La demanda y oferta por sí solas no dicen mucho sobre el estacionamiento, puesto que son número relativos, es decir, si hay más oferta hay más demanda, sin embargo la idea es evitar este concepto generalizado. Por este motivo se estudia la potencialidad de la oferta, que se traduce en la rotación. En efecto, la rotación o el índice de rotación señalan qué tanto se ocupa un espacio durante un día, así la relación oferta y demanda da un panorama sobre el comportamiento de las condiciones de estacionamiento. En la Tabla 4.35 se presentan los resultados obtenidos por cada zona, donde se indica el índice de rotación. Para el propósito de este indicador se presenta a nivel de manzana también y los promedios. La columna 4 representa la subzona de la zona 4 ya comentada.

Tabla 4.35 Índice de rotación por zonas

MANZANA	ZONAS (ÍNDICE DE ROTACIÓN)				
	1	2	3	4	5
1	0.8	3.0	6.3	2.3	1.6
2	1.0	1.1	2.3	1.3	2.5
3	0.8	1.7	0.6	0.9	2.9
4	0.4	1.7	0.6	2.0	1.6
5	0.4	1.7	3.9	1.6	3.0
6	0.9	1.1	2.3	3.5	1.5
7	0.4	0.9	4.1	0.8	2.6
8	1.4	2.8	3.5	1.9	2.4
9		4.0	0.2	3.0	2.6
10		0.5	8.0	2.3	2.5
11		1.5	2.9	3.5	3.1
12		0.4	3.8	Prohibido	5.7
13		Prohibido	5.1	1.3	4.8
14		Prohibido	5.8	Prohibido	8.9
15		1.0	1.9	1.4	3.3
16		0.3	2.5	0.9	2.8
17		1.0	5.3	4.8	2.0
18		1.4	5.9	3.1	2.9
19		2.8	2.3	3.6	2.1
20		0.9	7.5	2.3	1.3
21		0.8	1.9	1.9	2.7
22		3.3		1.3	4.1
23		5.3		1.2	2.8
24		3.6		0.1	3.1
25				0.3	1.8
26				0.4	4.6
27				2.1	3.4
28				2.0	3.5
29				Prohibido	2.6
30					2.5
31					1.5
32					2.1
33					1.3
34					2.0
35					2.3
36					4.0
Promedio	**0.8**	**1.8**	**3.6**	**1.9**	**2.9**

Fuente: Elaboración propia

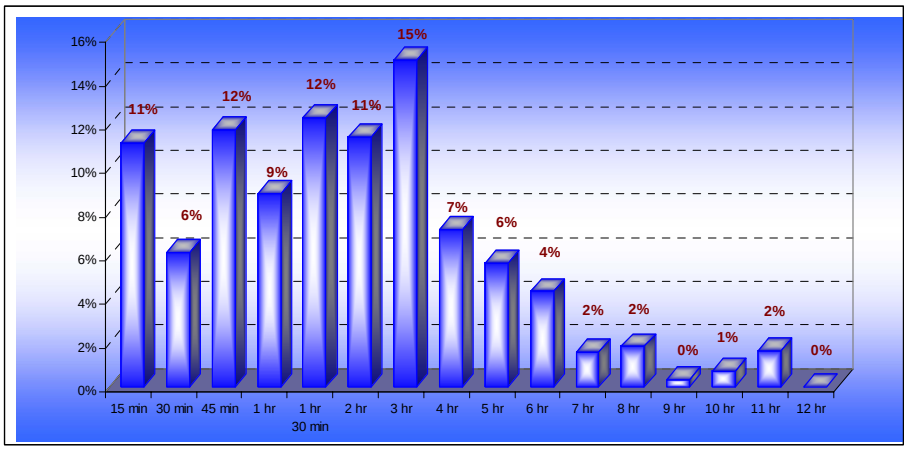
Esta tabla muestra que se tiene un mayor uso de los espacios la zona 3. Efectivamente, la zona 3 presenta un índice de 3.6 que significa que cualquier espacio en la zona se ocupa 3.6 veces al día, mientras que en la subzona de la zona 4 es de 1.9. Ahora bien, la zona 1 sigue siendo de menor uso porque un espacio se ocupa una vez (0.8) al día, sin embargo, se requiere otra información para emitir un diagnóstico que es la permanencia. En general, el uso de espacios oscila entre 1 y 4. Este valor tiene que ligarse como se ha explicado, con la permanencia, básicamente para tener una explicación del porque un uso tan bajo de los espacios, ya que los vehículos se estacionan por tiempos largos o simplemente es bajo el número de vehículos.

4.5.5 Permanencia

La permanencia es un concepto que se refiere al tiempo en que un vehículo empleó para permanecer estacionado. Este dato es importante porque refleja el uso del espacio durante el día y va relacionado con el índice de rotación. Con ambos datos se puede emitir un mejor diagnóstico.

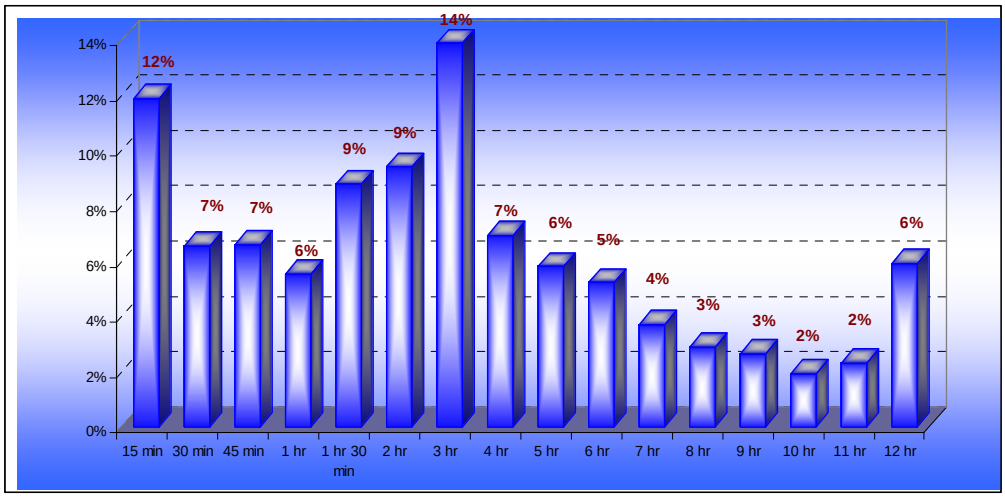
Para este análisis es recomendable trabajar con gráficas que expliquen este comportamiento y por otro lado también resulta muy complicado explicar cada manzana o acera, así que se describirá un concentrado a nivel zonal. Se pretende explicar claramente cómo se ocupan los espacios durante el día y cuáles son los tiempos promedios más representativos.

Figura 4.112 Permanencia en zona1



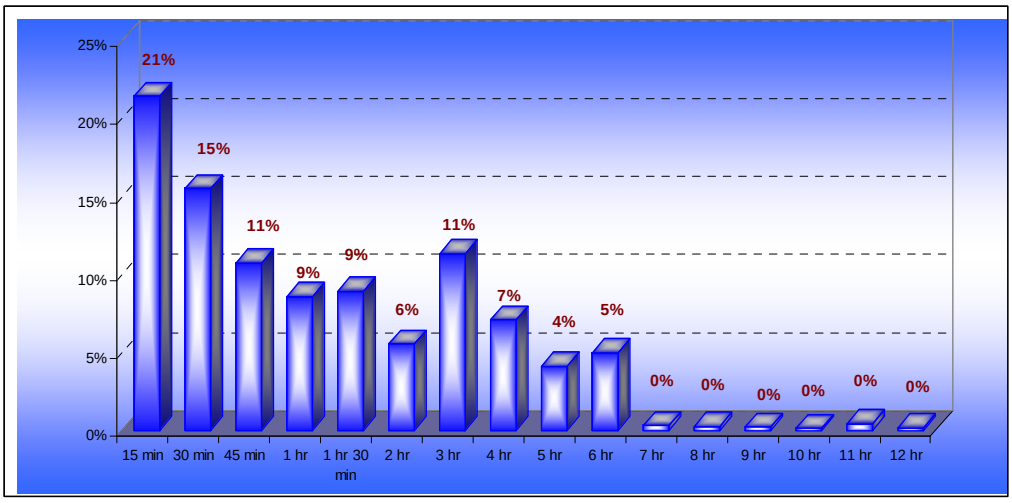
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.113 Permanencia en zona 2



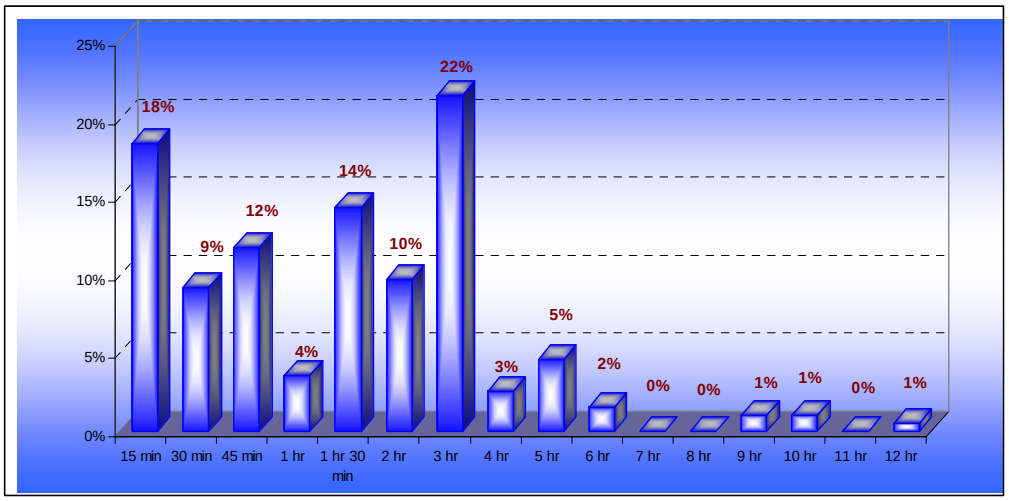
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.114 Permanencia en zona 3



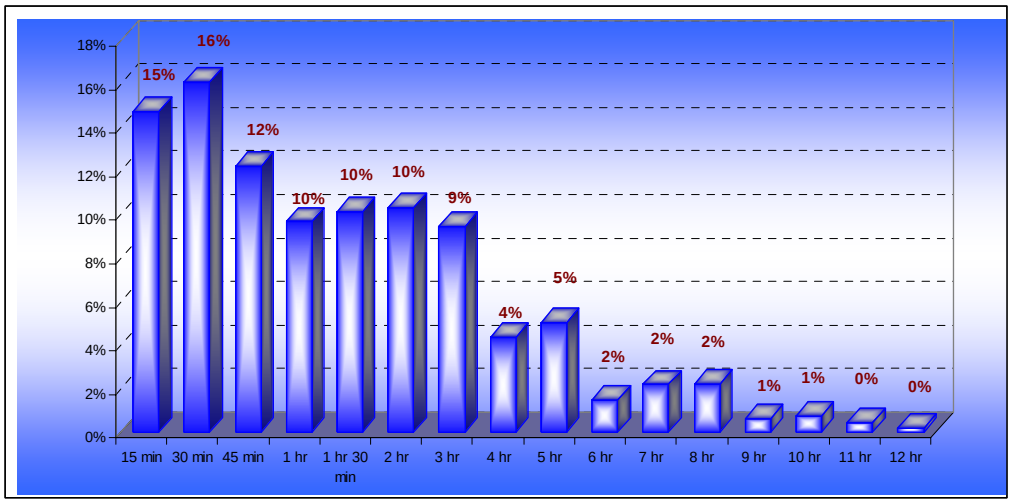
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.115 Permanencia para subzona en la zona 4



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.116 Permanencia en zona 5



Fuente: Elaboración propia

Por último, los tiempos promedio de permanencia se indican en la Tabla 4.36.

Tabla 4.36 Permanencia promedio por zonas

ZONA	TIEMPO PROMEDIO	
	MIN	HORA
1	20	00:20
2	75	01:15
3	65	01:05
Subzona de zona 4	140	02:20
5	45	00:45

Fuente: Elaboración propia

Los datos ilustrados en las figuras y en la tabla anterior, reflejan un comportamiento más representativo de la demanda. Interpretando estos datos se tiene que para la zona 1, el valor más significativo es el 15% de 3 horas permanencia, esto significa que el 15% del total de vehículos estacionados en la zona permanece estacionado este tiempo; aunque este es el valor mayor se observa que existen otros porcentajes importantes en diferentes tiempos, siendo el tiempo promedio de permanencia de 20 minutos.

En otras palabras un usuario en la zona 1, ocupa el espacio por un periodo de 20 minutos en promedio, y si se compara con su bajo índice de rotación (r = 0.8), se concluye que la zona 1 es de baja demanda y con poco uso de los espacios disponibles, existe un superávit de oferta.

Para la zona 2, tiene un comportamiento similar al de la zona 1, donde el 14% de los vehículos se estacionan 3 horas y un 12% 15 minutos; sin embargo el tiempo de permanencia fue mayor de una hora 15 minutos y asociando esto con el índice de rotación de 1.8, el espacio se emplea con mayor frecuencia.

Para la Zona 3, se tiene que el 21% de los usuarios se estacionan 15 minutos y el 15% lo ocupan por media hora, y el tiempo promedio de permanencia es de una hora 5 minutos que al momento de revisar la rotación (r = 3.6) se puede apreciar que existe un gran empleo de los espacios.

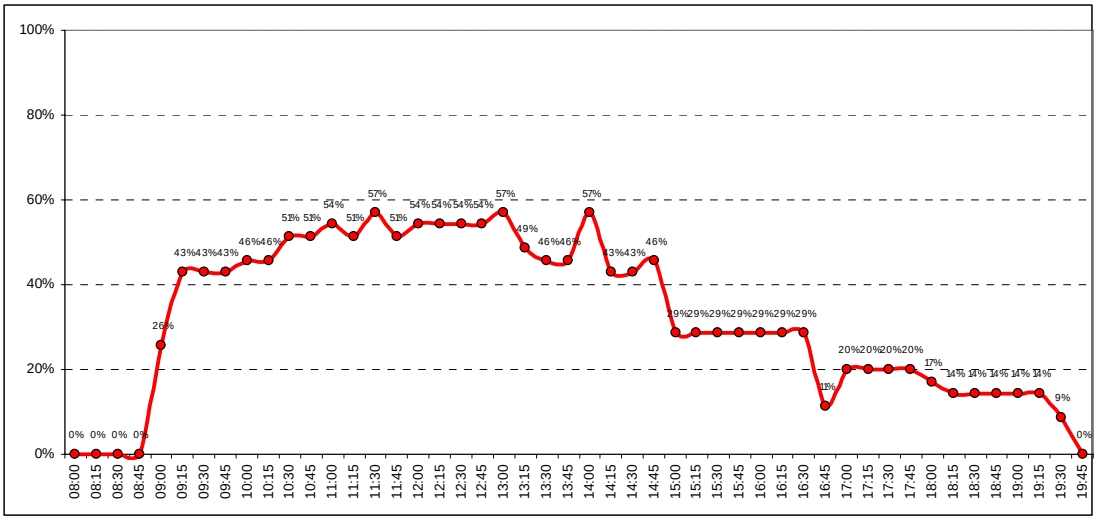
En la Subzona de la Zona 4 la máxima permanencia fue del 22%, que se refiere a una duración de 3 horas y le sigue con un 18% la permanencia de 15 minutos; en esta zona se tiene un tiempo promedio de permanencia de 2 horas con 20 minutos. El índice de rotación en la zona fue del 1.9, que también responde a que es una zona potencialmente activa y de uso del estacionamiento.

Por último, en la zona 5 se registró que la permanencia de 30 minutos representó el 16% y con 15% los intervalos de 15 minutos de duración, y con respecto al tiempo promedio fue de 45 minutos, mientras que el índice de rotación fue de 2.9. Estos valores indican también un gran uso de los espacios. En resumen, la permanencia y el índice de rotación señalan que las zonas, 3, 4 y 5 son potencialmente empleadas, y se satisface la demanda actual con los espacios disponibles. Con relación a la zona 1, prácticamente se considera un área de muy bajo uso de estacionamiento. Los números permiten dar un panorama más objetivo sobre las condiciones de estacionamiento tal y como se ha descrito en estos resúmenes.

4.5.6 Ocupación

La ocupación es un análisis que se emplea para determinar los horarios máximos de ocupación de estacionamientos; esto permitirá determinar qué horarios son más demandados durante el periodo de estudio. De la misma forma que en los otros incisos, se presentan los resultados para cada zona. Para este análisis se presenta la ocupación en términos de porcentaje y en una gráfica de variación horaria. Esta permitirá visualizar de cómo la demanda se comporta a lo largo del día. A continuación se presenta las gráficas de ocupación en cada zona:

Figura 4.117 Ocupación promedio en zona 1

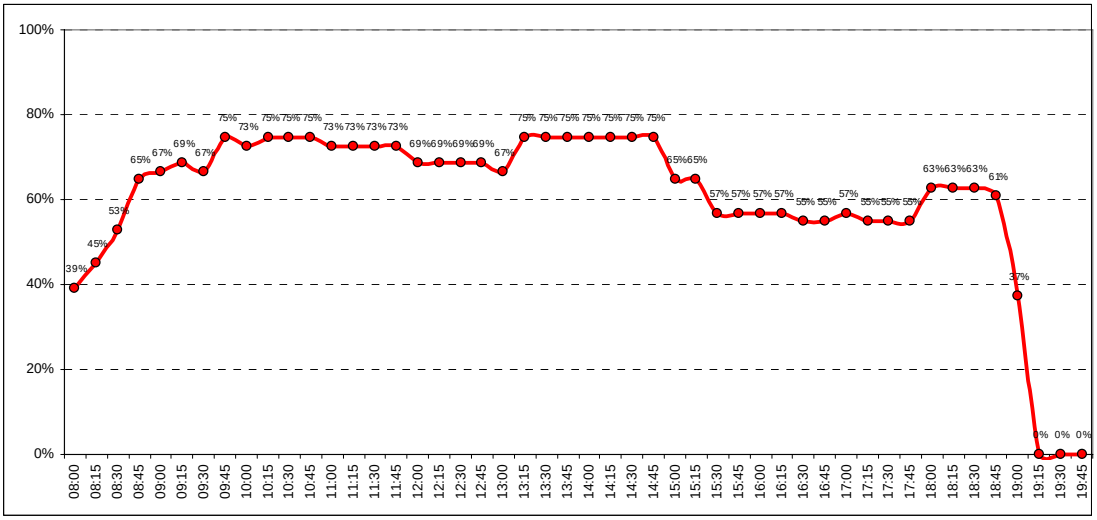


Fuente: Elaboración propia

La gráfica señala que el máximo periodo registrado fue entre las 14:00 a las 14:15 horas con un 60% de la oferta, esto es, que del 100% de espacios disponibles en la zona solamente se ocupa un 60% en su periodo crítico. Se aprecia, a su vez, que existe una ocupación sostenida entre las 09:00 y 13:00 horas, bajando drásticamente durante la tarde. En general no existe una gran ocupación y corrobora lo ya descrito en incisos anteriores sobre el bajo uso del estacionamiento en la vía pública.

Para la zona 2 se tiene la siguiente gráfica que representa el comportamiento de la demanda en el periodo de estudio.

Figura 4.118 Ocupación promedio en zona 2



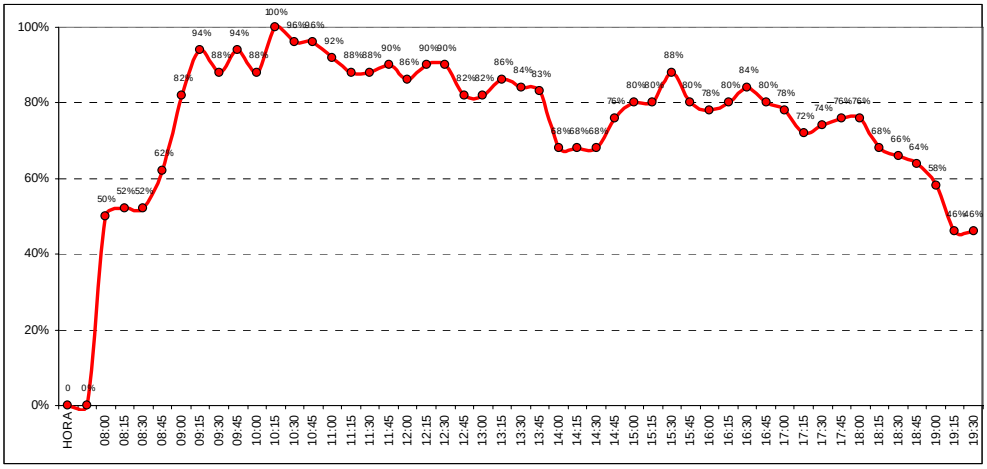
Fuente: Elaboración propia

La máxima ocupación fue del 78% entre un periodo de 13:00 hasta las 15:00 horas. En esta zona se observa un comportamiento más estable a lo largo del día; aunque no se tiene una ocupación total, si refleja un mayor uso porque los espacios son ocupados en un casi 80% de la capacidad ofrecida.

Para la zona 3, y que es de gran interés con los datos previos, la gráfica demuestra como su uso es mayor durante el periodo de estudio. Entre las diferencias se denota que la hora máxima oscila entre las 10:00 y las 11:00 horas alcanzado el 100%, y se mantiene con altos porcentajes en gran parte del día. Esto explica como la zona

presenta una gran actividad en el día y el uso del estacionamiento es prioritario para atender estas demandas.

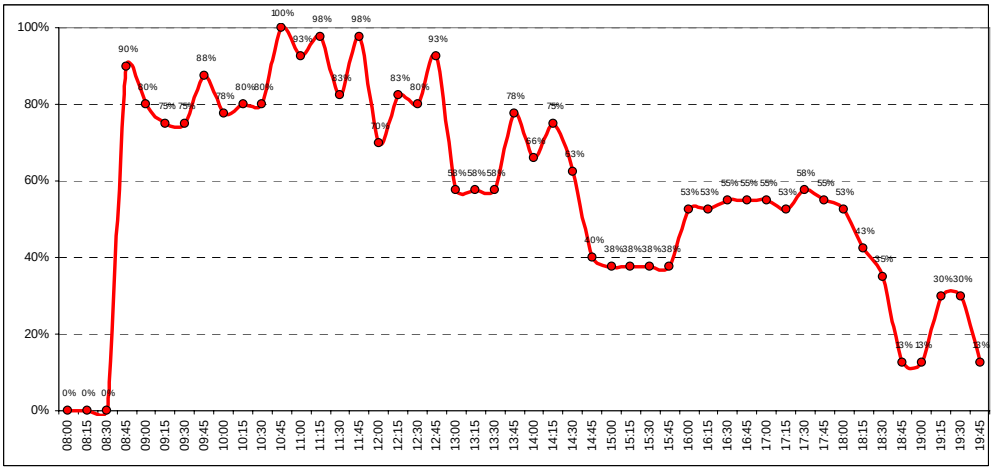
Figura 4.119 Ocupación promedio en zona 3



Fuente: Elaboración propia

En el caso de la Subzona de la zona 4 se tiene un comportamiento diferente con respecto a la zona 3, así lo demuestra la gráfica siguiente que muestra la tendencia de la ocupación en el periodo de estudio:

Figura 4.120 Ocupación promedio en la subzona de la zona 4

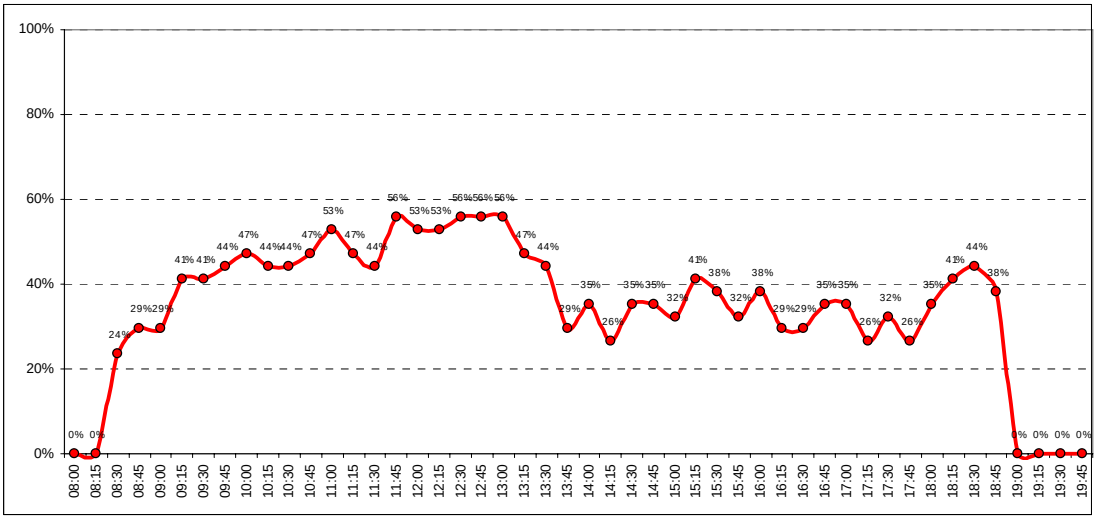


Fuente: Elaboración propia

La hora de máxima ocupación se registra entre las 11:00 y las 12:00 horas, donde se tiene el 100% de ocupación; sin embargo la diferencia radica en que en la mañana se tiene un gran uso del estacionamiento, mientras que por la tarde la demanda baja de forma considerable. Esto es concluyente, porque indica que la zona 3 es más demandada que la subzona de la zona 4, aunque ésta última se encuentra más céntrica con relación a la primera.

La zona 5 también presenta un comportamiento interesante, tal y como se ilustra en la gráfica siguiente:

Figura 4.121 Ocupación promedio en zona 5



Fuente: Elaboración propia

La ocupación es muy baja a lo largo del periodo de estudio, donde la hora máxima resultó entre las 11:00 y las 12:00 horas con un 60%; pero el dato más interesante es que esta ocupación casi se mantiene por gran parte del día. Incluso por la tarde la ocupación es aun más baja, entre el 30% y 40%, por tanto, se concluye que la zona 5 también carece de gran potencialidad de uso del estacionamiento.

Por otro lado, en mayo de 2005 se realizó el “Estudio de oferta y demanda para dos estacionamientos en la zona centro de Chihuahua” por C&M y Asociados. La zona en estudio comprendió los límites siguientes: al norte calle 21, al sur calle 3ª, al oriente Aldama y al poniente Av. Teofilo Borunda, conformada por 52 manzanas, que comprende parte de la zona 4. Los resultados de mayor importancia fueron:

Tabla 4.37 Información estudio 2005

Concepto	Fuera de la vía	En la vía pública
Oferta	974 Cajones	939 Libres 402 Controlados
Demanda	1,199 autos	5,672 autos
Rotación	1.8	4.23
Permanencia	42% menos de 1 hora 9% entre 1 y 2 horas 9% entre 3 y 4 horas 40% más de 5 horas	62% menos de 1 hora 16% entre 2 y 4 horas 22% más de 5 horas
Ocupación en HMD	44%	81%

Fuente: Elaboración propia

En ese mismo estudio se aplicaron encuestas de opinión (392 encuestas) a usuarios del estacionamiento, tanto en la vía pública como fuera de ella, obteniendo los resultados siguientes:

Tabla 4.38 Resultados de encuestas - Estudio 2005

Concepto	Fuera de la vía	En la vía pública
Motivo del viaje	Compras 65%	44%
	Diversión 20%	3%
	Otros 9%	33%

	Trabajo 4%	20%
Accesibilidad	Buena 92% Mala 4%	68% 24 %
Seguridad	Buena 87% Mala 9%	53% 46%
Tarifa	Buena 68% Mala 27%	56% 43%
Dispuesto a caminar	Máximo 3 cuadras	Lo que sea necesario
Tarifas	De $10..0 a $15.0 y hora subsecuente $5.00	Parquímetros $1.0 por cada 15 min.

Fuente: Elaboración propia

De la misma forma en que se efectúo el trabajo de oferta y demanda para las zonas ya mencionadas, también se llevo acabo el análisis de los espacios en 11 corredores de la zona 4. En este sentido, los corredores analizados presentaron los siguientes cajones:

Tabla 4.40 Oferta de espacios de corredores

Número del corredor	Nombre	Tramo	OFERTA
1	Guadalupe Victoria	Melchor Ocampo y Calle 3ª	30
2	Manuel Ojinaga	Melchor Ocampo y Vicente Guerrero	172
3	Calle Morelos	Gustavo Diaz Ordaz y Calle 7ª	190

4	Esteban Coronado	Díaz Ordaz y Paseo Bolivar	233
5	Calle 14	Manuel Ojinaga y Paseo Bolívar	367
6	Av. Independencia	Esteban Coronado y Paseo Bolívar	24
7	Av. Juárez	Calle 12 y Cristóbal Colón	177
8	Degollado	Venustiano Carranza y Calle 25	203
9	Calle 19	Aldama y Nicolás Bravo	247
10	Paseo Bolívar	Calle 14 y Aldama	225
11	Aldama	Calle 6ª y Cristóbal Colón	597
TOTAL			**2,465**

Fuente: Elaboración propia

En esta modalidad se registró un total de 2,465 espacios ofrecidos para el estacionamiento. El corredor 11 (Aldama) presenta la mayor cantidad de espacios (597) que representa casi el 25% del total, mientras que en la Av. Benito Juárez se presentaron, apenas, 177 espacios que significa el 7%, lo que indica que la longitud no fue sinónimo de mayor oferta. Por último el corredor 5 (Calle 14) se inventariaron 367 espacios, o sea el 15%. Estos datos son relevantes y muestran que no existe asociación de la longitud con la oferta.

En el estudio de demanda en los corredores, arrojo datos interesantes que se plasman en el cuadro y figuras siguientes:

Tabla 4.39 Demanda corredores

CORREDOR	DEMANDA
1	197
2	584
3	676
4	554
5	1,265
6	82
7	821
8	333
9	249
10	343
11	740
TOTAL	**5,844**

Fuente: Elaboración propia

Se registraron un total de 5,844 vehículos que se estacionaron en los corredores en el periodo de estudio. Con esta información se procederá a obtener los parámetros de la demanda.

4.2.3 Rotación y permanencia en los estacionamientos fuera de la vía

La rotación en estos sitios han sido significativos, tal y como se ilustra en la tabla siguiente:

Tabla 4.40 Índice de rotación de corredores

CORREDOR	OFERTA	DEMANDA	IR
1	30	197	**6.6**
2	172	584	**3.4**
3	190	676	**3.6**
4	233	554	**2.4**
5	367	1,265	**3.4**
6	24	82	**3.4**
7	177	821	**4.6**
8	203	333	**1.6**
9	247	249	**1.0**
10	225	343	**1.5**
11	597	740	**1.2**
TOTAL	**2,465**	**5,844**	**2.4**

Fuente: Elaboración propia

El índice de rotación resultó de 2.4, es decir, los espacios en promedio son ocupados dos veces al día, aunque existe unos de mayor potencial como el corredor 1 (Guadalupe Victoria) con 6.6 de rotación, en otras palabras, se tiene que un espacio se ocupa casi 7 veces. Sin duda, cada corredor esta asociado a un uso de suelo que permite explicar estos indicadores, pero en conjunto la actividad en el Centro de la ciudad explica por si mismo estos indicadores que son considerados excelentes porque podrían ser rentables en caso de concesionarse mediante parquímetros. Por otro lado, el uso constante del estacionamiento reduce la capacidad vial en estos corredores viales y por tanto los problemas de congestionamientos son evidentes.

La permanencia en los corredores presentó algunos datos interesantes y diferentes con respecto a las otras dos modalidades. En el cuadro que a continuación se indica, los datos promedio explican esas diferencias, así como la gráfica indica la distribución de estos porcentajes.

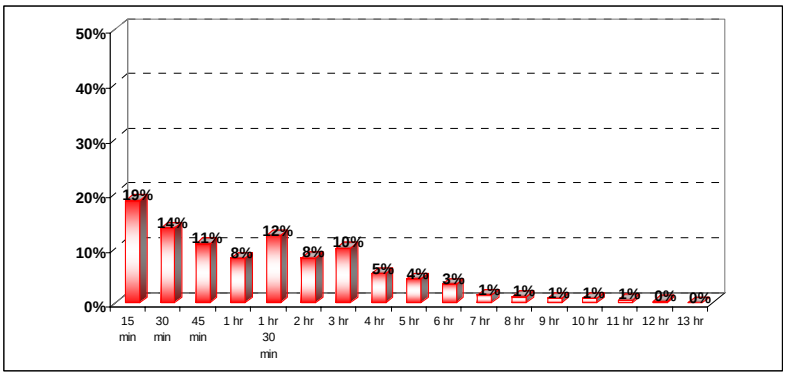
Tabla 4.41 Permanencia en corredores

Duración	Vehículos	%
15 min	1092	19%
30 min	800	14%
45 min	630	11%
1 hr	475	8%
1 hr 30 min	718	12%
2 hr	480	8%
3 hr	585	10%
4 hr	315	5%
5 hr	257	4%
6 hr	198	3%
7 hr	84	1%
8 hr	65	1%
9 hr	50	1%

10 hr	45	1%
11 hr	30	1%
12 hr	20	0%
13 hr	0	0%
14 hr	0	0%
Total	**5,844**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 4.122 Permanencia en corredores

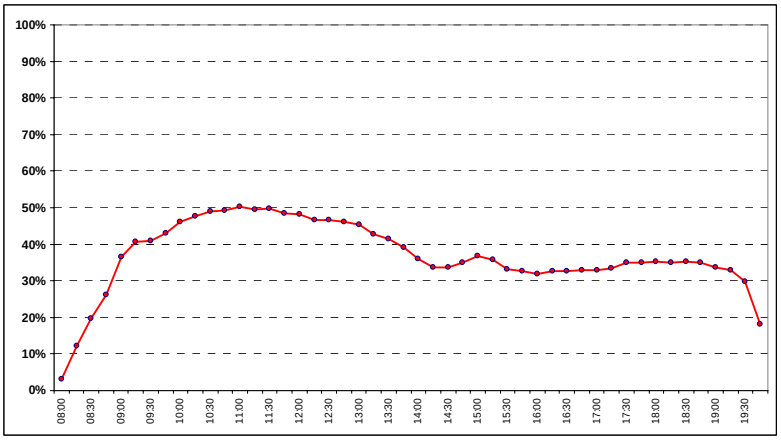


Fuente: Elaboración propia

El 19% de los usuarios permanece estacionados 15 minutos, lo que explica la alta rotación en ciertos corredores. Otros porcentajes importantes son del orden del 14% y permanecen 30 y 45 minutos, mientras que un 10% emplean el estacionamiento hasta 3 horas.

Lo anterior refleja una distribución casi similar en un periodo de 15 minutos hasta 3 horas, donde los porcentajes oscilan entre el 10 y 19%. Por último, se obtuvo la ocupación de los espacios a lo largo del día, donde se refleja los periodos críticos. La gráfica que a continuación se muestra, indica el grado de ocupación de los estacionamientos en los corredores.

Figura 4.123 Porcentaje de ocupación de los estacionamientos



Fuente: Elaboración propia

La gráfica es muy elocuente, ya que entre las 10:00 y las 12:00 horas se produce la mayor ocupación con el 50%. Este porcentaje es bajo, ya que los indicadores de rotación y permanencia denotan un uso mayor, sin embargo se esperaba alguna ocupación del 1005 en algún periodo.

Los datos anteriores de oferta y demanda denotan un comportamiento muy diferente con relación a las otras dos modalidades. La coincidencia mayor fue que el horario de máxima ocupación se registró entre las 11:00 y 12: 00 horas.

4.5.7 Estacionamiento fuera de la vía pública

Se considera esta modalidad de estacionamiento al que se emplea en lotes, baldíos o construcciones destinadas para este fin. A diferencia del estacionamiento en vía pública (calle), este servicio se presta por particulares mediante una concesión que les otorgan las autoridades. En este sentido, el estudio está enfocado a investigar las características de dicha modalidad que implica oferta y demanda, así como otros aspectos relativos a la prestación del mismo. El área de estudio fue la Zona Centro que se delimita en el apartado anterior referente a los estacionamientos en la vía pública.

En primera instancia, en el área de estudio se encontraron dos tipos de estacionamiento fuera de la vía Pública: Privados y Públicos, estos primeros pertenecen a lugares que son exclusivos para clientes del lugar y no necesitan

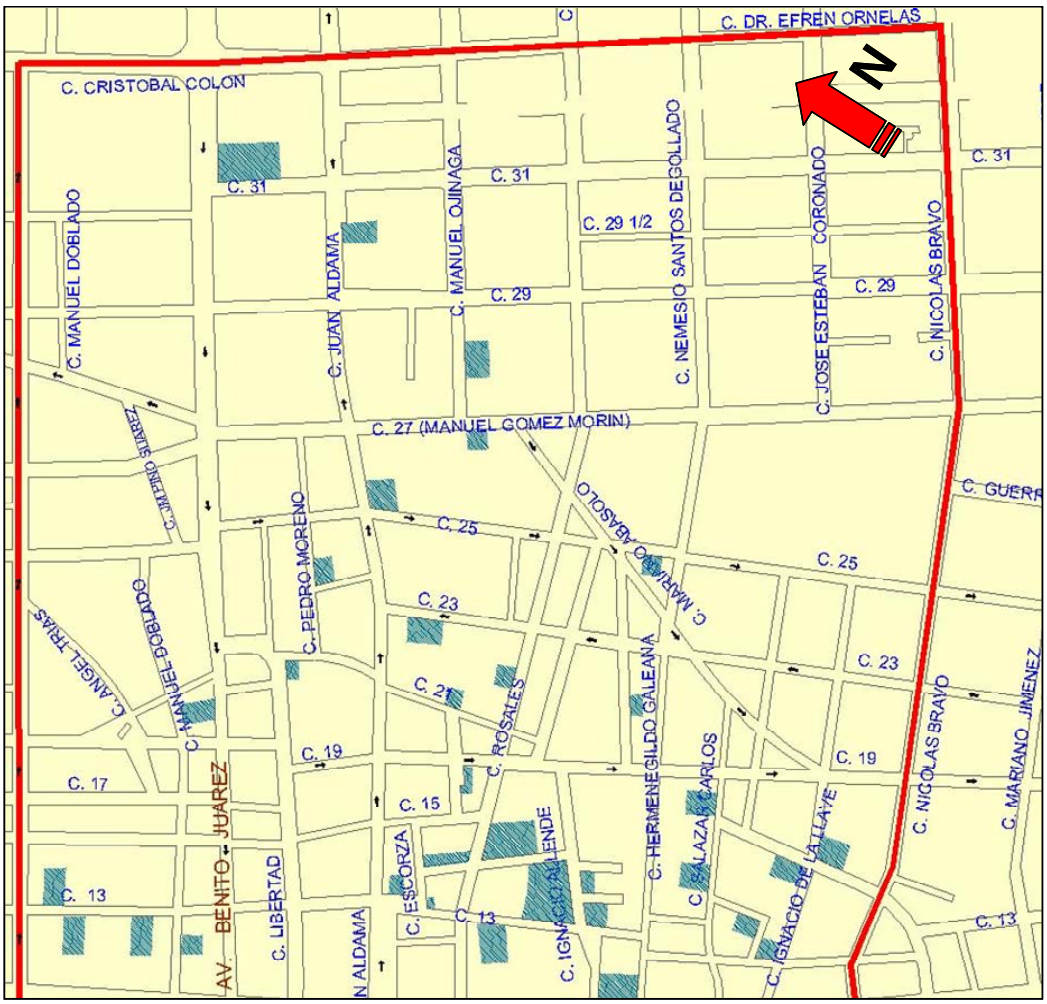
pagar por el servicio, mientras que los segundos son para el público en general y tiene que pagar una tarifa por su servicio. Cabe hacer notar que en el caso de los estacionamientos privados, se consideran a los centros comerciales aunque estos requieren pagar una tarifa, la razón estriba en que este servicio debería proporcionarlo la empresa quien genera esta demanda.

4.5.7.1 Ubicación y características de los estacionamientos públicos y privados

Con este antecedente, se llevó a cabo la investigación respectiva de las características como horario de servicio, tarifas, promociones, servicios, espacios, etc. Por tanto, como primer dato se presenta el inventario de estacionamiento públicos y privados en el área de estudio. El trabajo se llevó a cabo realizando recorridos por toda el área de estudio e identificar a los estacionamientos públicos y privados y enseguida se solicitó información a los empleados o representantes del lugar. No toda la información se logró obtener por diferentes causas como cerrados en el momento de la toma de información, son reacios a contestar ciertas preguntas o entregar cierta información.

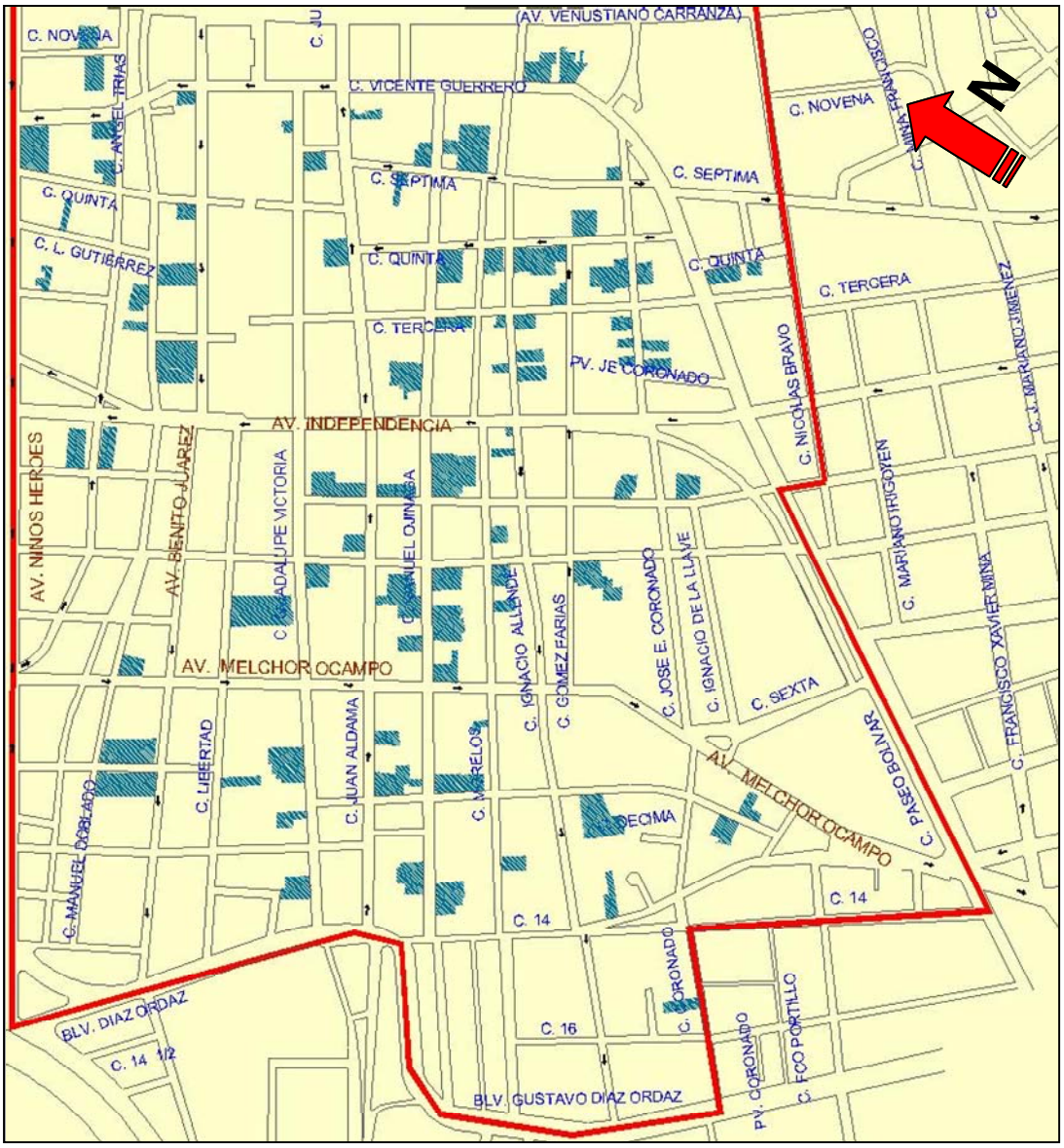
En las siguientes figuras se presenta la zona de estudio (Zona Centro) con la ubicación de los 122 estacionamientos analizados:

Figura 4.124 Ubicación de los estacionamientos fuera de la vía pública – Vista nororiental de la Zona Centro



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.125 Ubicación de los estacionamientos fuera de la vía pública – Vista suroccidental de la Zona Centro



Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar que también se identificaron otros estacionamientos públicos y privados, sin embargo no fue posible localizar a los responsables del estacionamiento. La información obtenida relativa a los estacionamientos se presenta en las siguientes tablas.

Tabla 4.42 Características de los estacionamientos públicos y privados (a)

N°	UBICACION	CON CALLE	SERVICIO	SISTEMA COBRO	TIPO	HORARIO	TARIFA INICIAL	TIEMPO TARIFA	SEÑALAMIENTO CAJONES	SEÑALAMIENTO CIRCULACIÓN
1	ALDAMA	S/N	PUBLICO	CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	$ 16.00	PRIMERA HORA	SI	NO
2	ALDAMA	VEINTITRES	PRIVADO	CONTROLADO	TECHADO	8:00_21:00	S/N	S/N	S/N	S/N
3	ALDAMA	CUARTA	PRIVADO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	SI	NO
4	ALDAMA	INDEPENDENCIA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	$ 15.00	PRIMERA HORA	SI	NO
5	ALDAMA	S/N	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_20:30	$ 13.00	PRIMERAS 2 HORAS	SI	SI
6	ALDAMA	SEGUNDA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	$ 50.00	S/N	S/N	S/N
7	ALDAMA	TREINTA Y UNA	PUBLICO	CONTROLADO	LOTE	9:00_19:00	S/N	S/N	S/N	S/N
8	ALLENDE	S/N	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	LIBRE	N/A	NO	NO
9	ALLENDE	INDEPENDENCIA	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	9:30_20:30	S/N	S/N	NO	NO
10	ALLENDE	TRECE	PRIVADO	CONTROLADO	EDIFICIO	7:00_22:00	$ 50.00	MES	SI	SI
11	ALLENDE	SEPTIMA	PRIVADO	CONTROLADO	TECHADO	9:00_20:00	$ 45.00	DÍA	NO	NO
12	ALLENDE	INDEPENDENCIA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_15:00	$ 70.00	DÍA	NO	NO
13	ALLENDE	INDEPENDENCIA	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	NO	NO
14	ALLENDE	DECIMA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	7:00_21:00	$ 8.00	PRIMERA HORA	NO	NO
15	ALLENDE	ALDAMA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_21:00	$ 15.00	PRIMERA HORA	NO	NO
16	ALLENDE	INDEPENDENCIA	PRIVADO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	SI	NO
17	ALLENDE	S/N	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	7:00_15:00	S/N	S/N	SI	SI
18	ALLENDE	TRECE	PUBLICO	LIBRE	LOTE	8:00_19:00	$ 15.00	PRIMERA HORA	NO	NO
19	ALLENDE	TRECE	PUBLICO	LIBRE	LOTE	8:00_20:00	$ 20.00	PRIMERA HORA	SI	SI
20	ALLENDE	VEINTIUNA	PUBLICO	LIBRE	LOTE	8:00_19:00	$ 12.00	PRIMERA HORA	NO	NO
21	ANGEL TRIAS	S/N	PRIVADO	CONTROLADO	EDIFICIO	9:00_20:00	S/N	S/N	SI	SI
22	ANGEL TRIAS	S/N	PRIVADO	CONTROLADO	EDIFICIO	8:00_17:00	S/N	S/N	SI	SI
23	ANGEL TRIAS	V. GUERRERO	PRIVADO	NO CONTROLADO	LOTE	10:00_18:00	S/N	S/N	NO	NO
24	BENITO JUAREZ	S/N	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	S/N	S/N	SI	SI
25	BENITO JUAREZ	S/N	PRIVADO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	S/N	S/N	SI	SI
26	BENITO JUAREZ	V. GUERRERO	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_20:00	$ 8.00	PRIMERAS 2 HORAS	NO	NO
27	BENITO JUAREZ	S/N	S/N	S/N	LOTE	S/N	$ 10.00	PRIMERAS 2 HORAS	SI	SI
28	BENITO JUAREZ	S/N	PRIVADO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_17:00	S/N	S/N	SI	SI
29	BENITO JUAREZ	TERCERA	PRIVADO	NO CONTROLADO	EDIFICIO	8:00_20:00	S/N	S/N	SI	SI
30	BENITO JUAREZ	QUINTA	PRIVADO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	S/N	S/N	SI	SI
31	BOLIVAR	SEPTIMA	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	9:00_16:00	LIBRE	N/A	NO	NO
32	BOLIVAR	SEPTIMA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_15:00	$ 50.00	S/N	NO	NO
33	BOLIVAR	INDEPENDENCIA	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	LIBRE	N/A	NO	NO
34	BOLIVAR	SEGUNDA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	$ 11.00	PRIMERA HORA	S/N	S/N
35	C. GUTIERREZ	S/N	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	FUERA DE SERV	S/N	S/N	S/N	S/N
36	CALLE 13	CORONADO	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	SI	SI
37	CATORCE	MORELOS	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
38	CORONADO	BOLIVAR	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	S/N	S/N	NO	NO
39	CORONADO	TERCERA	PRIVADO	CONTROLADO	EDIFICIO	9:00_21:00	S/N	S/N	NO	NO
40	CORONADO	DIECISEIS	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
41	CORONADO	TERCERA	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	9:00_21:00	S/N	S/N	NO	NO
42	CORONADO	DIECINUEVE	PUBLICO	CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	NO	NO
43	CORONADO	PRIV 13	PUBLICO	LIBRE	S/N	8:00_16:00	$ 13.00	PRIMERA HORA	NO	NO
44	CORONADO	DIECISÉIS	PUBLICO	LIBRE	LOTE	S/N	S/N	S/N	NO	NO
45	CRISTOBAL COLON	JUAREZ	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
46	CUARTA	OJINAGA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	$ 60.00	DÍA	S/N	S/N
47	CUARTA	GOMEZ FARIAS	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	7:00_19:00	$ 10.00	PRIMERA HORA	S/N	S/N
48	CUARTA	VALENTIN	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	$ 10.00	PRIMERA HORA	S/N	S/N
49	DE LA LLAVE	DIECINUEVE	PUBLICO	LIBRE	LOTE	S/N	S/N	S/N	NO	NO
50	DECIMA	CORONADO	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	13:30_15:00	$ 30.00	DÍA	NO	NO
51	DECIMA	CORONADO	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	$ 10.00	PRIMERA HORA	S/N	S/N
52	DECIMA	OJINAGA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_22:00	$ 50.00	S/N	SI	NO
53	DEGOLLADO	QUINCE	PUBLICO	LIBRE	S/N	S/N	S/N	S/N	NO	NO
54	DEGOLLADO	QUINCE	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	NO	NO
55	DIECINUEVE	MANUEL DOBLADO	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	$ 15.00	PRIMERA HORA	S/N	S/N
56	DIECINUEVE	ALLENDE	PRIVADO	CONTROLADO	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
57	ESCORZA	TRECE	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	NO	NO
58	ESCORZA	DIECINUEVE	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	0:00_24:00	S/N	S/N	SI	NO
59	GOMEZ MORIN	OJINAGA	PUBLICO	LIBRE	LOTE	10:00_19:30	$ 15.00	PRIMERA HORA	SI	SI
60	GPE. VICTORIA	S/N	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_20:00	$ 6.00	PRIMERAS 2 HORAS	NO	NO
61	GPE. VICTORIA	S/N	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_20:00	$ 20.00	PRIMERAS 2 HORAS	SI	SI

S/N = Sin Información; N/A = No Aplica

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.43 Características de los estacionamientos públicos y privados (b)

N°	UBICACION	CON CALLE	SERVICIO	SISTEMA COBRO	TIPO	HORARIO	TARIFA INICIAL	TIEMPO TARIFA	SEÑALAMIENTO CAJONES	SEÑALAMIENTO CIRCULACIÓN
62	INDEPENDENCIA	CORONADO	PRIVADO	CONTROLADO	S/N	S/N	S/N	S/N	NO	NO
63	LIBERTAD	S/N	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_21:00	$ 10.00	S/N	NO	NO
64	LIBERTAD	VEINTIUNO	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	7:00_19:00	S/N	S/N	NO	NO
65	MANUEL DOBLADO	S/N	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:30_21:00	$ 8.00	PRIMERAS 2 HORAS	SI	SI
66	MANUEL DOBLADO	S/N	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	9:00_21:00	$ 11.00	PRIMERAS 2 HORAS	SI	SI
67	MANUEL DOBLADO	TRECE	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	$ 15.00	PRIMERA HORA	SI	NO
68	MORELOS	CUARTA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	$ 70.00	DÍA	S/N	S/N
69	MORELOS	CUARTA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	$ 15.00	S/N	S/N	S/N
70	MORELOS	CUARTA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	$ 15.00	S/N	S/N	S/N
71	MORELOS	OJINAGA	PUBLICO	NO CONTROLADO	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
72	MORELOS	MELCHOR OCAMPO	PRIVADO	CONTROLADO	S/N	S/N	S/N	S/N	NO	NO
73	MORELOS	INDEPENDENCIA	PRIVADO	NO CONTROLADO	LOTE	0:00_24:00	S/N	S/N	S/N	S/N
74	NIÑOS HEROES	V. CARRANZA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	15:00_20:00	$ 10.00	PRIMERAS 2 HORAS	SI	SI
75	NOVENA	ANGEL TRIAS	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	7:30_18:00	LIBRE	N/A	NO	NO
76	NOVENA	ANGEL TRIAS	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	$ 15.00	PRIMERA HORA	SI	NO
77	OJINAGA	CATORCE	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	10:00_20:00	$ 12.00	PRIMERA HORA	NO	NO
78	OJINAGA	SEPTIMA	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	9:00_19:00	S/N	S/N	S/N	S/N
79	OJINAGA	SEGUNDA	PUBLICO	CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	$ 100.00	DÍA	SI	NO
80	OJINAGA	INDEPENDENCIA	PRIVADO	CONTROLADO	TECHADO	9:00_19:00	S/N	S/N	SI	NO
81	OJINAGA	CUARTA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_20:00	$ 4.00	MEDIA HORA	S/N	S/N
82	OJINAGA	CUARTA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	$ 12.00	PRIMERA HORA	S/N	S/N
83	OJINAGA	MELCHOR OCAMPO	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	$ 60.00	DÍA	NO	NO
84	OJINAGA	INDEPENDENCIA	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	$ 50.00	S/N	SI	NO
85	OJINAGA	CATORCE	PUBLICO	NO CONTROLADO	EDIFICIO	0:00_24:00	$ 12.00	PRIMERA HORA	NO	NO
86	OJINAGA	DOCE	PUBLICO	NO CONTROLADO	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
87	OJINAGA	TERCERA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	7:00_15:00	$ 15.00	PRIMERA HORA	SI	NO
88	OJINAGA	GOMEZ MORIN Y 29	PUBLICO	LIBRE	LOTE	9:00_19:00	$ 15.00	PRIMERA HORA	NO	NO
89	OJINAGA	GOMEZ MORIN Y VEINTINUEVE	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	11:00_19:00	S/N	S/N	NO	NO
90	PEDRO MORENO	PRIVADA Y CALLE 23A	PUBLICO	LIBRE	LOTE	9:00_18:00	$ 10.00	PRIMERA HORA	S/N	S/N
91	QUINCE	ESCORZA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_16:00	$ 15.00	PRIMERA HORA	NO	NO
92	QUINTA	BOLIVAR	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	NO	NO
93	QUINTA	ALLENDE	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	LIBRE	N/A	NO	NO
94	QUINTA	ANGEL TRIAS	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_20:00	$ 10.00	TARDE	SI	SI
95	ROSALES	TRECE	PUBLICO	NO CONTROLADO	EDIFICIO	0:00_24:00	$ 17.00	PRIMERA HORA	SI	SI
96	ROSALES	TREINTA Y UNA Y VEINTIUNA	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	8:00_16:00	S/N	S/N	SI	NO
97	SEGUNDA	CORONADO	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	8:00_17:00	S/N	S/N	S/N	S/N
98	SEPTIMA	OJINAGA	PUBLICO	NO CONTROLADO	TECHADO	8:00_20:00	$ 60.00	DÍA	NO	NO
99	SEPTIMA	OJINAGA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	$ 10.00	PRIMERA HORA	S/N	S/N
100	TERCERA	MORELOS	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_19:00	$ 50.00	DÍA	NO	NO
101	TERCERA	CORONADO	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	NO	NO
102	TERCERA	ALLENDE	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_19:00	$ 15.00	PRIMERA HORA	NO	NO
103	TERCERA	GOMEZ FARIAS	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_18:30	$ 50.00	S/N	NO	NO
104	TERCERA	S/N	PRIVADO	S/N	LOTE	0:00_24:00	S/N	S/N	NO	NO
105	TERCERA	CORONADO	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	NO	NO
106	TRECE	JUAN ALDAMA	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	$ 15.00	PRIMERA HORA	NO	NO
107	TRECE	MANUEL DOBLADO	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	$ 50.00	MES	NO	NO
108	TRECE	NIÑOS HEROES	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	$ 50.00	MES	NO	NO
109	TRECE	NIÑOS HEROES	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	0:00_24:00	S/N	S/N	NO	NO
110	TRECE	ALLENDE	PRIVADO	CONTROLADO	EDIFICIO	8:00_18:00	S/N	S/N	SI	SI
111	V. GUERRERO	ALLENDE	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	9:00_19:00	$ 70.00	DÍA	NO	NO
112	V. GUERRERO	ALDAMA	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	NO	NO
113	VEINTICINCO	ROSALES	PUBLICO	LIBRE	LOTE	S/N	$ 15.00	PRIMERA HORA	SI	NO
114	VEINTICINCO	ALDAMA	PUBLICO	LIBRE	LOTE	9:30_18:30	$ 10.00	PRIMERA HORA	SI	SI
115	VEINTITRÉS	ALDAMA Y ROSALES	PUBLICO	LIBRE	LOTE	0:00_24:00	S/N	S/N	NO	NO
116	VEINTIUNA	ROSALES Y ALDAMA	PUBLICO	CONTROLADO	OTRO	S/N	S/N	S/N	SI	NO
117	VICTORIA	S/N	PUBLICO	CONTROLADO	EDIFICIO	7:00_23:00	$ 17.00	PRIMERA HORA	SI	SI
118	VICTORIA	S/N	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	0:00_24:00	$ 15.00	S/N	SI	SI
119	VICTORIA	S/N	PUBLICO	NO CONTROLADO	LOTE	8:00_20:00	$ 10.00	S/N	NO	NO
120	VICTORIA	S/N	PRIVADO	CONTROLADO	EDIFICIO	0:00_24:00	S/N	S/N	SI	SI
121	VICTORIA	ALDAMA	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	9:00_17:00	S/N	S/N	SI	SI
122	VICTORIA	S/N	PRIVADO	CONTROLADO	LOTE	S/N	S/N	S/N	NO	NO

S/N = Sin Información; N/A = No Aplica

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior, se presentan las características más relevantes de los estacionamientos públicos y privados y al respecto se tienen los siguientes comentarios:

De los estacionamientos analizados, el 57% son públicos y el 43% son privados. Las calles de Allende y Ojinaga son las principales vialidades donde se ubican los estacionamientos y representan el 21% de los sitios. En el inventario se registró si el sitio es un lote, techado o edificio, y de acuerdo a la investigación se encontró que el 82% de todos los estacionamientos son lotes (60% públicos y 40% privados), se

encontraron que 10 (80% privados y 20% públicos) están en edificios (8%), y 4 (3%) son techados (80% privados y 20% públicos). Este dato es importante porque denota que la capacidad está limitada, ya que un lote solamente ocupa un nivel, mientras que un edificio puede aprovecharse aun más. La tarifa normal y estándar para los estacionamientos públicos varía entre los $8.00 y los $20.00 cuando cobran la primera hora y de $6.00 a $20.00 cuando cobran las dos primeras horas, con su cobro respectivo de fracción después de la hora. Las tarifas por día varían entre $30.00 y $100.00. Ahora bien, del sistema de cobro se identificó que el 68% de los estacionamientos hacen el cobro de forma manual (57% públicos y 43% privados), con la anotación de la hora de llegada y salida del vehículo; a su vez el 8% tienen un reloj chocador (78% públicos y 22% privados), y el 10% son electrónicos (75% públicos y 25% privados). Lo anterior conlleva a pensar que el cobro puede no ser el adecuado porque está sujeto a la apreciación de una persona y sin comprobantes fiscales.

Con respecto al horario de servicio, se identificó que de aquellos lugares de los cuales se obtuvo información, el 24% de los lugares (20 de 84 sitios) tienen una apertura de las 08:00 a las 20:00 horas, que corresponde al horario más empleado por los estacionamientos. Por otro lado el 11% de los estacionamientos opera las 24 horas. Obviamente existen otros horarios, destacándose como segundo periodo en importancia el que incluye de las 09:00 a las 19:00 ó 20:00 horas con el 17%. Con respecto a los señalamientos, se consideró las señales de circulación y de los cajones, esto es, la existencia de ambos permite mayor seguridad en el inmueble. Así, para limitar los espacios (cajones) se encontró que el 57% no cuentan con este señalamiento, mientras que el 73% tampoco cuentan con señalamiento de circulación en igual proporción en los estacionamientos públicos y privados.

Ambos porcentajes denotan que la seguridad en el estacionamiento puede tener ciertos riesgos, además de que no existe una distribución apropiada de los cajones. Con estas características se afirma que la oferta (espacios) está limitada y no se tiene un mejor aprovechamiento, en otras palabras, se tiene potencial para incrementar la capacidad de los estacionamientos públicos.

4.5.7.2 Oferta de los estacionamientos públicos y privados

En el inventario efectuado, también se registró la capacidad u oferta de cajones en cada uno de los sitios. En la siguiente tabla se muestran los datos relativos a este tópico.

Tabla 4.44 Oferta de espacios en estacionamiento público

N°	UBICACION	CON CALLE	CAPACIDAD (Veh)	N°	UBICACION	CON CALLE	CAPACIDAD (Veh)
1	ALDAMA	S/N	25	62	INDEPENDENCIA	CORONADO	30
2	ALDAMA	VEINTITRES	4	63	LIBERTAD	S/N	20
3	ALDAMA	CUARTA	15	64	LIBERTAD	VEINTIUNO	15
4	ALDAMA	INDEPENDENCIA	43	65	MANUEL DOBLADO	S/N	13
5	ALDAMA	S/N	16	66	MANUEL DOBLADO	S/N	45
6	ALDAMA	SEGUNDA	20	67	MANUEL DOBLADO	TRECE	60
7	ALDAMA	TREINTA Y UNA	30	68	MORELOS	CUARTA	16
8	ALLENDE	S/N	35	69	MORELOS	CUARTA	7
9	ALLENDE	INDEPENDENCIA	5	70	MORELOS	CUARTA	16
10	ALLENDE	TRECE	1000	71	MORELOS	OJINAGA	S/N
11	ALLENDE	SEPTIMA	56	72	MORELOS	MELCHOR OCAMPO	20
12	ALLENDE	INDEPENDENCIA	25	73	MORELOS	INDEPENDENCIA	10
13	ALLENDE	INDEPENDENCIA	22	74	NIÑOS HEROES	V. CARRANZA	80
14	ALLENDE	DECIMA	60	75	NOVENA	ANGEL TRIAS	7
15	ALLENDE	ALDAMA	20	76	NOVENA	ANGEL TRIAS	120
16	ALLENDE	INDEPENDENCIA	4	77	OJINAGA	CATORCE	8
17	ALLENDE	S/N	7	78	OJINAGA	SEPTIMA	14
18	ALLENDE	TRECE	13	79	OJINAGA	SEGUNDA	50
19	ALLENDE	TRECE	30	80	OJINAGA	INDEPENDENCIA	10
20	ALLENDE	VEINTIUNA	6	81	OJINAGA	CUARTA	40
21	ANGEL TRIAS	S/N	S/N	82	OJINAGA	CUARTA	40
22	ANGEL TRIAS	S/N	35	83	OJINAGA	MELCHOR OCAMPO	20
23	ANGEL TRIAS	V. GUERRERO	12	84	OJINAGA	INDEPENDENCIA	20
24	BENITO JUAREZ	S/N	110	85	OJINAGA	CATORCE	160
25	BENITO JUAREZ	S/N	85	86	OJINAGA	DOCE	30
26	BENITO JUAREZ	V. GUERRERO	12	87	OJINAGA	TERCERA	15
27	BENITO JUAREZ	S/N	25	88	OJINAGA	GOMEZ MORIN Y 29	18
28	BENITO JUAREZ	S/N	20	89	OJINAGA	GOMEZ MORIN Y VEINTINUEVE	20
29	BENITO JUAREZ	TERCERA	60	90	PEDRO MORENO	PRIVADA Y CALLE 23A	15
30	BENITO JUAREZ	QUINTA	13	91	QUINCE	ESCORZA	40
31	BOLIVAR	SEPTIMA	18	92	QUINTA	BOLIVAR	30
32	BOLIVAR	SEPTIMA	19	93	QUINTA	ALLENDE	24
33	BOLIVAR	INDEPENDENCIA	30	94	QUINTA	ANGEL TRIAS	15
34	BOLIVAR	SEGUNDA	20	95	ROSALES	TRECE	300
35	C. GUTIERREZ	S/N	18	96	ROSALES	TREINTA Y UNA Y VEINTIUNA	23
36	CALLE 13	CORONADO	4	97	SEGUNDA	CORONADO	26
37	CATORCE	MORELOS	30	98	SEPTIMA	OJINAGA	30
38	CORONADO	BOLIVAR	40	99	SEPTIMA	OJINAGA	15
39	CORONADO	TERCERA	120	100	TERCERA	MORELOS	3
40	CORONADO	DIECISEIS	15	101	TERCERA	CORONADO	9
41	CORONADO	TERCERA	20	102	TERCERA	ALLENDE	10
42	CORONADO	DIECINUEVE	16	103	TERCERA	GOMEZ FARIAS	36
43	CORONADO	PRIV 13	60	104	TERCERA	S/N	7
44	CORONADO	DIECISÉIS	15	105	TERCERA	CORONADO	6
45	CRISTOBAL COLON	JUAREZ	60	106	TRECE	JUAN ALDAMA	45
46	CUARTA	OJINAGA	30	107	TRECE	MANUEL DOBLADO	64
47	CUARTA	GOMEZ FARIAS	30	108	TRECE	NIÑOS HEROES	250
48	CUARTA	VALENTIN	15	109	TRECE	NIÑOS HEROES	6
49	DE LA LLAVE	DIECINUEVE	28	110	TRECE	ALLENDE	46
50	DECIMA	CORONADO	24	111	V. GUERRERO	ALLENDE	40
51	DECIMA	CORONADO	13	112	V. GUERRERO	ALDAMA	8
52	DECIMA	OJINAGA	52	113	VEINTICINCO	ROSALES	17
53	DEGOLLADO	QUINCE	21	114	VEINTICINCO	ALDAMA	14
54	DEGOLLADO	QUINCE	13	115	VEINTITRÉS	ALDAMA Y ROSALES	20
55	DIECINUEVE	MANUEL DOBLADO	S/N	116	VEINTIUNA	ROSALES Y ALDAMA	7
56	DIECINUEVE	ALLENDE	20	117	VICTORIA	S/N	131
57	ESCORZA	TRECE	9	118	VICTORIA	S/N	45
58	ESCORZA	DIECINUEVE	7	119	VICTORIA	S/N	20
59	GOMEZ MORIN	OJINAGA	30	120	VICTORIA	S/N	24
60	GPE. VICTORIA	S/N	8	121	VICTORIA	ALDAMA	39
61	GPE. VICTORIA	S/N	17	122	VICTORIA	S/N	5
		Subtotal	**2610**			**Subtotal**	**2274**
		Total					**4884**

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se ilustra la distribución de los espacios en cada estacionamiento y en general se dispone de 4,884 espacios (cajones) en el área de estudio, de los cuales 2,288 son públicos y 2,596 son privados.

4.5.7.3 Demanda de los Estacionamientos Públicos y privados

Se estudió la demanda que se genera en los estacionamientos públicos y privados, bajos las mismas características que en la vía pública, es decir, se obtendrá la demanda, la rotación, permanencia y ocupación. Al respecto cabe hacer mención que los responsables de los estacionamientos no permitieron realizar el estudio, proporcionando solamente información sobre el servicio que prestan, pero no permitieron la toma de datos. Se hace esta mención, porque a partir de los sitios donde sí fue posible obtener dicha demanda, se hará una inferencia sobre el comportamiento de la demanda. A continuación se presentan los datos de demanda, es decir, cuantos vehículos ocuparon el estacionamiento en el periodo de estudio.

Tabla 4.45 Demanda de espacios en estacionamientos públicos y privados

N°	UBICACION	CON CALLE	DEMANDA (Veh)
1	ALDAMA	S/N	33
2	ALDAMA	VEINTITRES	19
3	ALDAMA	CUARTA	32
4	ALDAMA	INDEPENDENCIA	56
5	ALDAMA	S/N	20
6	ALDAMA	SEGUNDA	34
24	BENITO JUAREZ	S/N	108
25	BENITO JUAREZ	S/N	96
26	BENITO JUAREZ	V. GUERRERO	35
27	BENITO JUAREZ	S/N	29
28	BENITO JUAREZ	S/N	17
29	BENITO JUAREZ	TERCERA	56
30	BENITO JUAREZ	QUINTA	28
35	C. GUTIERREZ	S/N	26
37	CATORCE	MORELOS	57
38	CORONADO	BOLIVAR	49
39	CORONADO	TERCERA	127
40	CORONADO	DIECISEIS	20
41	CORONADO	TERCERA	31
46	CUARTA	OJINAGA	45
47	CUARTA	GOMEZ FARIAS	16
48	CUARTA	VALENTIN	12
50	DECIMA	CORONADO	20
51	DECIMA	CORONADO	8
52	DECIMA	OJINAGA	67
56	DIECINUEVE	ALLENDE	45
57	ESCORZA	TRECE	15
58	ESCORZA	DIECINUEVE	19
60	GPE. VICTORIA	S/N	12
61	GPE. VICTORIA	S/N	22
62	INDEPENDENCIA	CORONADO	38
63	LIBERTAD	S/N	29
64	LIBERTAD	VEINTIUNO	17
65	MANUEL DOBLADO	S/N	28
66	MANUEL DOBLADO	S/N	57
67	MANUEL DOBLADO	TRECE	45
68	MORELOS	CUARTA	28
69	MORELOS	CUARTA	19
70	MORELOS	CUARTA	23
72	MORELOS	MELCHOR OCAMPO	27
74	NIÑOS HEROES	V. CARRANZA	110
75	NOVENA	ANGEL TRIAS	11
76	NOVENA	ANGEL TRIAS	106
77	OJINAGA	CATORCE	11
78	OJINAGA	SEPTIMA	17
79	OJINAGA	SEGUNDA	68
80	OJINAGA	INDEPENDENCIA	12
81	OJINAGA	CUARTA	67
83	OJINAGA	MELCHOR OCAMPO	87
84	OJINAGA	INDEPENDENCIA	22
85	OJINAGA	CATORCE	176
86	OJINAGA	DOCE	49
87	OJINAGA	TERCERA	29
		TOTAL	**2230**

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que casi la mitad de los estacionamientos pudieron ser estudiados. En esta muestra se obtuvo un total de 2,230 vehículos que emplearon el estacionamiento público y privado. Si a esta cantidad se le considera que es la mitad de lo registrado, se puede asumir que se lograron estacionar alrededor de 4,460 vehículos en el periodo de estudio. Obviamente esta cifra es indicativa y refleja con precisión la demanda de los estacionamientos públicos.

4.5.7.4 Rotación y permanencia en los estacionamientos públicos y privados

Como se ha manifestado un valor que indica el uso y potencial de los espacios es la rotación, lo cual fue obtenido en algunos estacionamientos públicos y privados por las razones ya expuestas. En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 4.46 Rotación y permanencia en estacionamiento público

N°	UBICACION	CON CALLE	OFERTA (Veh)	DEMANDA (Veh)	Índice de Rotación
1	ALDAMA	S/N	25	33	1.3
2	ALDAMA	VEINTITRES	4	19	4.8
3	ALDAMA	CUARTA	15	32	2.1
4	ALDAMA	INDEPENDENCIA	43	56	1.3
5	ALDAMA	S/N	16	20	1.3
6	ALDAMA	SEGUNDA	20	34	1.7
24	BENITO JUAREZ	S/N	110	108	1.0
25	BENITO JUAREZ	S/N	85	96	1.1
26	BENITO JUAREZ	V. GUERRERO	12	35	2.9
27	BENITO JUAREZ	S/N	25	29	1.2
28	BENITO JUAREZ	S/N	20	17	0.9
29	BENITO JUAREZ	TERCERA	60	56	0.9
30	BENITO JUAREZ	QUINTA	13	28	2.2
35	C. GUTIERREZ	S/N	18	26	1.4
37	CATORCE	MORELOS	30	57	1.9
38	CORONADO	BOLIVAR	40	49	1.2
39	CORONADO	TERCERA	120	127	1.1
40	CORONADO	DIECISEIS	15	20	1.3
41	CORONADO	TERCERA	20	31	1.6
46	CUARTA	OJINAGA	30	45	1.5
47	CUARTA	GOMEZ FARIAS	30	16	0.5
48	CUARTA	VALENTIN	15	12	0.8
50	DECIMA	CORONADO	24	20	0.8
51	DECIMA	CORONADO	13	8	0.6
52	DECIMA	OJINAGA	52	67	1.3
56	DIECINUEVE	ALLENDE	20	45	2.3
57	ESCORZA	TRECE	9	15	1.7
58	ESCORZA	DIECINUEVE	7	19	2.7
60	GPE. VICTORIA	S/N	8	12	1.5
61	GPE. VICTORIA	S/N	17	22	1.3
62	INDEPENDENCIA	CORONADO	30	38	1.3
63	LIBERTAD	S/N	20	29	1.5
64	LIBERTAD	VEINTIUNO	15	17	1.1
65	MANUEL DOBLADO	S/N	13	28	2.2
66	MANUEL DOBLADO	S/N	45	57	1.3
67	MANUEL DOBLADO	TRECE	60	45	0.8
68	MORELOS	CUARTA	16	28	1.8
69	MORELOS	CUARTA	7	19	2.7
70	MORELOS	CUARTA	16	23	1.4
72	MORELOS	MELCHOR OCAMPO	20	27	1.4
74	NIÑOS HEROES	V. CARRANZA	80	110	1.4
75	NOVENA	ANGEL TRIAS	7	11	1.6
76	NOVENA	ANGEL TRIAS	120	106	0.9
77	OJINAGA	CATORCE	8	11	1.4
78	OJINAGA	SEPTIMA	14	17	1.2
79	OJINAGA	SEGUNDA	50	68	1.4
80	OJINAGA	INDEPENDENCIA	10	12	1.2
81	OJINAGA	CUARTA	40	67	1.7
83	OJINAGA	MELCHOR OCAMPO	20	87	4.4
84	OJINAGA	INDEPENDENCIA	20	22	1.1
85	OJINAGA	CATORCE	160	176	1.1
86	OJINAGA	DOCE	30	49	1.6
87	OJINAGA	TERCERA	15	29	1.9
		TOTAL	**1732**	**2230**	**1.5**

Fuente: Elaboración propia

El índice de rotación promedio fue de 1.5, es decir, que un espacio se emplea casi una vez y media en un día normal. Este valor se considera bajo porque asume que se emplea muy poco, lo que no podría ser rentable, sin embargo es necesario revisar la permanencia para observar que los vehículos se estacionan por un tiempo prolongado. La permanencia, representa el mejor parámetro sobre el uso de los espacios. En este sentido, en el cuadro siguiente se muestran los resultados obtenidos que corresponde a la suma de todos los estacionamientos estudiados.

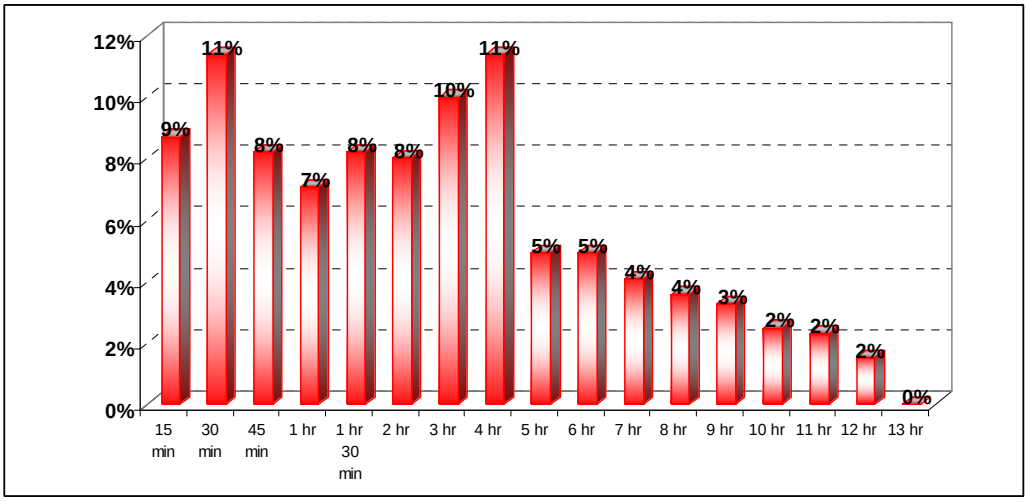
Tabla 4.47 Permanencia promedio en 20 estacionamientos

Duración	Vehículos	%
15 min	143	9%
30 min	187	11%
45 min	135	8%
1 hr	116	7%
1 hr 30 min	135	8%
2 hr	132	8%
3 hr	164	10%
4 hr	187	11%
5 hr	81	5%
6 hr	81	5%
7 hr	67	4%
8 hr	59	4%
9 hr	54	3%
10 hr	41	2%
11 hr	38	2%
12 hr	25	2%
13 hr	0	0%
14 hr	0	0%
Total	**1,645**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se aprecia que el tiempo de permanencia de 30 minutos y de 4 horas fueron los más altos con el 11% cada uno y el periodo de 3 horas ligeramente menor con el 10%.

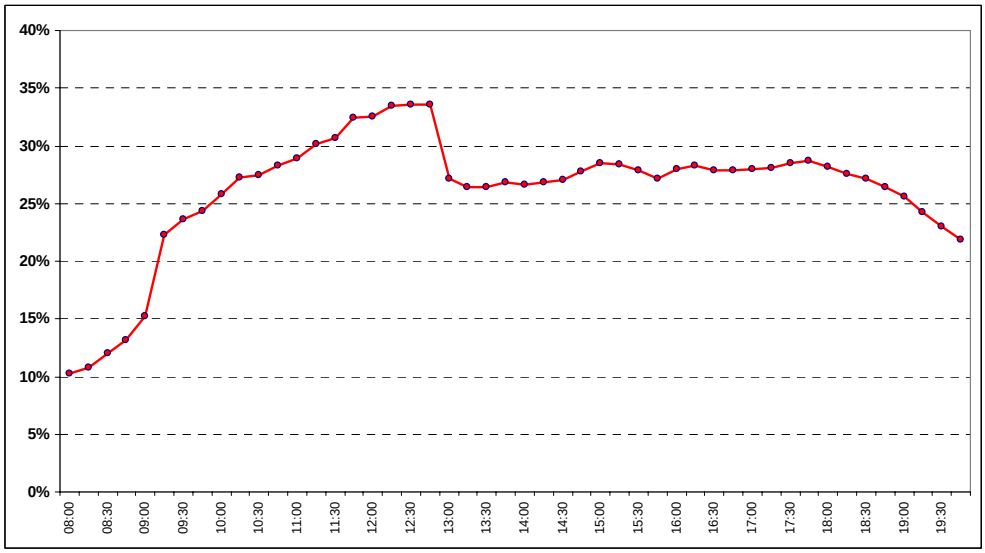
Figura 4.126 Permanencia de espacios en los estacionamientos



Fuente: Elaboración propia

Estos datos permiten una mejor explicación en cuanto a qué sucede en los estacionamientos y como se aprecia, sí existe un uso apropiado, de hecho no hay un dato que resalte sobre otro, quedando demostrado que el estacionamiento se emplea de forma racional. Por último, la ocupación en los mismos presenta algunos datos interesantes como se muestra en la figura siguiente:

Figura 4.127 Ocupación de espacios en los estacionamientos



Fuente: Elaboración propia

La figura indica el grado de ocupación del estacionamiento; la hora de máxima ocupación registrada fue entre las 12:00 y las 13:00, que se encuentran al 35%. Es decir, los estacionamientos se ocupan muy poco, casi una tercera parte, porque no logra pasar del 30%. En otras palabras es fácil encontrar espacios disponibles en los estacionamientos, lo cual posiblemente no es tan rentable para los concesionarios. También es palpable la diferencia con respecto a los estacionamientos en vía pública, ya que mientras los primeros están sumamente ocupados, los estacionamientos fuera de la vía se encuentran con baja demanda.

Con esto se concluye que los estacionamientos fuera de la vía están siendo subutilizados y el potencial que podrían tener, simplemente se queda limitado.

4.6 CONDICIONES ACTUALES EN INTERSECCIONES

La estimación de capacidad y nivel de servicio, se realizó para cada una de las 80 intersecciones estudiadas. Para el análisis se incluyeron aspectos geométricos y operativos de las intersecciones. Dentro de los aspectos geométricos se consideran características físicas como: número de carriles, ancho de carril, pendiente, radios de giro, uso de carriles, etc. Dentro de los aspectos operativos se contemplaron los volúmenes vehiculares, la composición vehicular del tránsito, y si se permite o no el estacionamiento, así como, zonas exclusivas de ascenso y descenso del transporte público antes o después de la intersección y los tiempos de verde por fase cuando estuviera semaforizada.

Para determinar el nivel de servicio actual de las intersecciones se utilizó el programa de Ingeniería de Tránsito Synchro, programa de cómputo desarrollado por Trafficware, Inc de Albert, California. Este sistema es utilizado para la programación y sincronización de sistemas de señalización de tránsito. Puede diseñar y analizar tanto intersecciones semaforizadas como no semaforizadas y glorietas.

Adicionalmente, se utilizó el módulo de simulación SimTraffic también desarrollado por Trafficware, Inc. SimTraffic es un programa de simulación microscópica de tráfico que ayuda en el análisis de cada escenario mediante una visualización del movimiento del tráfico y su interacción con el sistema de señalización existente o propuesta.

Para poder realizar el análisis correspondiente, fue necesario tener información relevante a la red vial. A continuación se lista la información necesaria para elaborar los análisis. La red vial que se utiliza en Synchro, consiste principalmente de dos elementos, intersecciones o nodos y enlaces. La información necesaria para los enlaces en la red son los siguientes:

- Plano base de la zona
- Distancia entre intersecciones
- Número de carriles
- Anchos de carriles

- Designaciones de movimientos por carril
- Flujo de saturación
- Velocidad de giro
- Aforos direccionales por movimiento y por tipo de vehículo por hora

La información recabada de los estudios de campo realizados es suficiente para poder realizar un análisis adecuado. A continuación se listan algunos supuestos que se asumieron al inicio del análisis en Synchro:

- La velocidad de recorrido de flujo libre es de 40 kph.
- El flujo ideal de saturación por carril es de 1,900 a 1,975 vph.
- El tiempo perdido por acceso es de 2 seg.
- Las velocidades de giro de 25 y 15 kph para izquierdo y derecho respectivamente

Es importante mencionar que el nivel de servicio de una intersección (flujo discontinuo) es una medida cuantitativa, la cual tiene como base las demoras ocasionadas a los usuarios, que de forma directa refleja cómo el usuario percibe la calidad de la infraestructura vial por la que circula. El nivel de servicio de acuerdo al Manual de Capacidad para Carreteras (HCM) se representa con las letras de la "A" a la "F", siendo la "A" el mejor nivel de servicio y se refiere a un flujo de circulación excelente, sin congestionamiento y demoras, mientras que la letra "F" indica el peor nivel de servicio y se refiere a un flujo de circulación forzado a baja velocidad ocasionando colas y congestionamientos vehiculares. Para una mayor comprensión de los niveles de servicio, a continuación se define cada uno de ellos.

Nivel de Servicio	**Características de circulación vehicular.**
A=	Flujo Libre.
B=	Estable, sin problemas de circulación.
C=	Estable.
D=	Poco estable.
E=	Inestable, el máximo volumen que puede circular.

F= Forzada, existen detenciones frecuentes y largas colas.

El análisis se realizó en el periodo de mayor demanda (HMD) entre semana, para el periodo de la mañana (AM), el periodo del medio día (MD) y para el periodo de la tarde (PM). Los resultados de las corridas de cómputo realizadas para este análisis se presentan en forma detallada en el Anexo 4.8. En el Anexo 4.2 se muestra la ubicación de las intersecciones, en el Anexo 4.9 Geometría de las Intersecciones y en el Anexo 4.10 se visualizan los aforos vehiculares en la hora de máxima demanda.

Hay que indicar que las intersecciones fueron evaluadas de manera independiente o aisladas, debido a que no fueron parte de algún corredor integral de semaforización. De las 80 intersecciones analizadas los resultados obtenidos para los tres periodos (AM, MD y PM) se presentan a continuación:

4.6.1 Nivel de servicio en las intersecciones

Se analizó el nivel de servicio (A, B, C, D, E o F) para cada una de las 80 intersecciones, clasificándolo según el periodo del día (AM, MD, PM), y de la zona en la cual se encuentre cada intersección (Zona Norte, Zona Centro o Zona Sur). En el Anexo 4.11 se aprecia los niveles de servicio para cada interseccion en cada periodo de analisis. En laTabla 4.48, la Tabla 4.49 y la Tabla 4.50, se presenta el resumen del número de intersecciones con su respectivo nivel de servicio.

Tabla 4.48 Nivel de servicio en intersecciones.
Periodo de la Mañana (AM)

ZONA	NIVEL DE SERVCIO - AM						
	A	B	C	D	E	F	Total
NORTE	0	1	3	3	4	28	**39**
CENTRO	1	1	10	2	3	10	**27**
SUR	1	1	5	2	1	4	**14**
Total	2	3	18	7	8	42	**80**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.49 Nivel de servicio en intersecciones.
Periodo del medio día (MD)

ZONA	NIVEL DE SERVCIO - MD						
	A	B	C	D	E	F	Total
NORTE	1	3	2	5	4	24	**39**
CENTRO	0	3	8	0	3	13	**27**
SUR	1	2	4	1	1	5	**14**
Total	2	8	14	6	8	42	**80**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.50 Nivel de servicio en intersecciones.
Periodo de la tarde (PM)

ZONA	NIVEL DE SERVCIO - PM						
	A	B	C	D	E	F	Total
NORTE	1	4	3	3	2	26	**39**
CENTRO	1	1	8	2	1	14	**27**
SUR	1	2	3	2	4	2	**14**
Total	3	7	14	7	7	42	**80**

Fuente: Elaboración propia

Si se analizan los resultados para los tres periodos de tiempo, presentados en las tablas anteriores, se deduce que en cuanto a los niveles de servicio:

a. De las 80 intersecciones, el 52.5% de éstas presentan nivel de servicio F para los periodos de la mañana (AM) y el mismo valor para el medio día (MD) y para la tarde (PM). Ello indica que más de la mitad (52.5%) de las intersecciones presentan los problemas más fuertes en su operación, situación que debe atenderse y que serán analizados más adelante en este capítulo a detalle para ubicar sus posibles causas.

b. De las 80 intersecciones, el 48.75% están ubicadas en la Zona Norte y de éstas el 72% tienen el peor nivel de servicio (F) para el periodo AM, el 61.5% en MD y el 67% en PM; el 33.75% están ubicadas en la Zona Centro de las cuales el 37% tienen nivel de servicio F para el periodo AM, el 48.1% en MD

y el 52% para PM; y el último 17.5% de las intersecciones están ubicadas en la Zona Sur, en donde el 28.6% tiene nivel de servicio F para el periodo AM, 35.7% para MD y el 14.3% para PM. Ello indica que la Zona Norte presenta la mayor proporción de intersecciones con nivel de servicio F, seguida por la Zona Centro y por último la Zona Sur.

c. En general, de las 80 intersecciones, sólo el 2.5% tienen el mejor nivel de servicio (A) en el periodo AM, el mismo porcentaje en MD y 3.75% en PM. Los niveles de servicio B, C y D lo presentan el 35% para los 3 periodos (AM, MD y PM); por último los niveles de servicio más malos E y F, los presentan el periodo de AM con el 62.5%, el mismo valor para el MD y el periodo de la tarde (PM) con el 61.25%. Ello indica que un porcentaje mínimo en promedio (2.92%) de las intersecciones estudiadas operan con flujo libre, y que en promedio el 35% tienen una circulación vehicular entre estable y poco estable, y por último en promedio el 62.08% presentan una operación vehicular entre inestable y forzada donde se presentan detenciones frecuentes y largas colas. De ahí que más de la mitad de éstas, al menos, deben ser analizadas a detalle para conocer sus posibles causas como se hará más adelante en este apartado.

Cabe mencionar que a nivel de corredor la operación es inadecuada debido a las altas demoras en rojo de los semáforos como se indicó en el apartado 4.4 de Tiempos de Recorridos sobre velocidades y demoras.

4.6.2 Análisis general de las intersecciones

Debido a la falta de volúmenes que se presentó en las intersecciones en el periodo inicial de la mañana, se tomaron medidas de tal manera que mediante una operación bien fundamentada se estimen estos valores faltantes.

Así, para determinar los volúmenes faltantes en el periodo de la mañana se realizaron aforos en 30 de las intersecciones más representativas de la ciudad, en las cuales se hizo un aforo vehicular para estimar los volúmenes en las intersecciones, en el mes de mayo de 2006.

La metodología que se aplicó para determinar los volúmenes, se basó en el comportamiento diario que tuvo cada una de las intersecciones según su acceso y posteriormente, según los movimientos generados en cada intersección. De acuerdo a esto se obtuvieron porcentajes según el total del volumen que pasó por una intersección en el día del aforo y de este valor se obtuvo la composición por cada uno de los accesos. Posterior a este análisis, de acuerdo al total del volumen que

transitó por cada uno de los accesos, se obtuvo el porcentaje que hubo en cada movimiento. Para la obtención de los volúmenes en el periodo faltante, en cada una de las intersecciones, se aplicaron los porcentajes obtenidos al volumen generado en cada una de las 30 intersecciones.

Esta metodología esta ajustada a los comportamientos reales y el factor de error en la estimación de los volúmenes es demasiado bajo, pues en el proceso aritmético no se alteran ninguno de los porcentajes, pues lo apreciado es el comportamiento real durante el día aforado. Aunque los nuevos valores se obtuvieron en el mes de mayo y los anteriores en los primeros 15 días del mes de diciembre, no se aplica un factor de ajuste a este cálculo pues se considera que se mantiene un mismo comportamiento general del flujo durante estas dos primeras semanas del mes de diciembre comparado con los primeros días del mes de mayo. Es decir, se considera que las dos primeras semanas del mes de diciembre presentan un comportamiento típico general que no se ve afectado aún por eventos atípicos y característicos de la fecha como es el periodo vacacional. De ahí que se tome de manera general y para las horas de la mañana a complementar, un comportamiento similar del tránsito en la zona analizada.

En la Tabla 4.51, la Tabla 4.52 y la Tabla 4.53 se presenta la relación de las 80 intersecciones en donde se detalla, la Hora de Máxima Demanda (HMD) zonal, el nivel de servicio, las demoras en segundos por vehículo y el volumen vehicular por acceso para cada una de las vialidades.

Tabla 4.51 Niveles de servicio en las 80 intersecciones. Periodo de la Mañana (AM)

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
1	ARROYO LOS NOGALES - CARRETERA PANAMERICANA	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	C	28.9	1661
				2	WB	E	64.3	604
				3	NB	C	28.8	1359
				4	EB	F	151.8	811
				TOTAL		**D**	**50.6**	**4435**
2	ARROYO LOS NOGALES - AV. DE LAS INDUSTRIAS	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	C	NO SEMAFORIZADA	819
				2	WB	C		413
				3	NB	C		758

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	C		504
				TOTAL		**F**		**2494**
3	AV. FEDOR DOSTOYEVKY - AV. DE LAS INDUSTRIAS	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	D	49.5	863
				2	WB	D	35.3	343
				3	NB	D	49.4	693
				4	EB	C	20.5	501
				TOTAL		**D**	**41.4**	**2400**
4	AV. MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA - AV. CRISTÓBAL COLÓN	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	D	37.3	1014
				2	SW	E	60.2	807
				3	NW	D	39.6	1695

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NE	F	213.4	884
				TOTAL		**E**	**77.7**	**4400**
5	PASEO DE LAS FACULTADES - CIRCUITO UNIVERSITARIO, HUERTO LOS DURAZNOS.	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	F	326.6	2716
				2	SW	C	29.4	1361
				3	NW	C	30.8	192
				4	NE	D	36.3	141
				TOTAL		**F**	**290.8**	**4410**
6	VIALIDAD LOS NOGALES-CALLE SOSA VERA	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	C	24.7	901
				2	SW	D	51.4	352
				3	NB	D	45.4	493

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NE	E	76.6	540
				TOTAL		**D**	**40.8**	**2286**
7	PERIFERICO DE LA JUVENTUD-IGNACIO RODRIGUEZ	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	F	152.9	859
				2	NW	F	130.6	574
				3	NB	E	68.8	1030
				1A	EB	D	50.2	56
				TOTAL		**F**	**111.2**	**2519**
8	AV. DE LAS INDUSTRIAS - AV. HOMERO	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	F	102.9	1843
				2	WB	E	74.1	1141
				3	NB	D	52.3	867

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	F	88.8	1467
				TOTAL		**F**	**84.6**	**5318**
9	AV. TECNOLÓGICO - CALLE 16 DE SEPTIEMBRE	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	F	201.7	2073
				2	WB	D	47.8	345
				3	NW	E	73.3	2468
				4	EB	F	190.8	349
				TOTAL		**F**	**125.1**	**5235**
10	AV. JOSÉ MARÍA IGLESIAS - AV. JUAN ESCUTIA	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	D	41.1	108
				2	WB	F	230.1	1925
				3	NB	D	42.5	657

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	F	204.5	1825
				TOTAL		**F**	**185.3**	**4515**
11	AV. TECNOLÓGICO - AV. JUAN ESCUTIA	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	D	45.3	803
				2	WB	F	295.2	1300
				3	NW	D	50.2	1113
				4	EB	E	58.8	1397
				TOTAL		**F**	**139.2**	**4613**
12	AV. JUAN ESCUTIA - AV. DE LAS INDUSTRIAS	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	E	64.7	651
				2	WB	E	62.1	711
				3	NB	D	45.1	453

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	D	44.1	787
				TOTAL		**D**	**54.3**	**2602**
13	AV. JUAN DE LA BARRERA - AV. HEROICO COLEGIO MILITAR	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	F	151.5	1195
				2	WB	E	61.4	187
				3	NB	F	112.9	1718
				4	EB	E	58	863
				TOTAL		**F**	**117.8**	**3963**
14	PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD - AV. FRANCISCO VILLA	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	F	189.9	1924
				2	WB	F	157.1	1407
				3	NB	F	234.3	1683

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	E	57.8	527
				TOTAL		**F**	**179.1**	**5541**
15	AV. TECNOLÓGICO - AV. UNIVERSIDAD	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	D	46.2	2757
				3	NW	C	22.6	1326
				4	NB	C	23.9	1154
				TOTAL		**D**	**35.3**	**5237**
16	AV. TECNOLÓGICO - MERCURIO FRESNO	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	F	86.1	2567
				2	WB	D	48.7	1356
				3	NW	D	44.9	2005
				TOTAL		**D**	**63.6**	**5928**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
17	AV. JOSÉ MARÍA IGLESIAS - CALLE SABINO	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	E	63.7	1125
				2	WB	D	52.2	249
				3	NW	F	196.5	468
				4A	NB	D	39.1	505
				TOTAL		**F**	**83.6**	**2347**
18	PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD - MIRADOR.	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	F	208	1786
				2	WB	E	64.1	1175
				3	NB	F	234.3	1084
				4	EB	F	414.1	669
				TOTAL		**F**	**179.4**	**4714**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
19	AV. DE LAS AMÉRICAS - WASHINGTON	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	D	46.9	270
				2	WB	F	190.4	334
				3	NB	D	50.7	478
				4	EB	B	15.8	300
				TOTAL		**E**	**76.1**	**1382**
20	AV. DE LAS AMÉRICAS - AV. FRANCISCO VILLA	7:15 – 8:15	NORTE	1	EB	C	32.4	520
				2	SW	C	31.1	720
				3	WB	D	36.4	323
				4	NE	D	35.7	820
				TOTAL		**C**	**33.7**	**2383**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
21	AV. DE LAS AMÉRICAS - AV. RÍO DE JANEIRO	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	E	78.6	639
				2	WB	D	41.8	838
				3	NB	E	61.3	438
				4	EB	C	29.3	762
				TOTAL		**D**	**50.3**	**2677**
22	AV. DE LAS AMÉRICAS - BLVD. ANTONIO ORTIZ MENA	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	D	44.2	316
				2	WB	C	30.2	1100
				3	NB	C	27.3	894
				4	EB	F	154.1	1072
				TOTAL		**E**	**70**	**3382**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
23	AV. DE LAS AMÉRICAS - AV. UNIVERSIDAD	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	D	50.8	1977
				2	WB	C	34.3	731
				3	NW	C	32.1	1664
				4	EB	D	45.8	1518
				TOTAL		**D**	**42.1**	**5890**
24	AV. AGUSTIN MELGAR - AV. TECNOLÓGICO	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	F	92.6	2701
				3	NW	D	35.8	2140
				4	EB	F	218.1	1553
				TOTAL		**F**	**108.2**	**6394**
25	AV. AGUSTIN MELGAR - AV. DE	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	C	25	1008

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
	LAS INDUSTRIAS			3	NW	F	145.9	887
				4	EB	C	27.3	1517
				TOTAL		**E**	**57.5**	**3412**
26	AV. AGUSTIN MELGAR - AV. HEROICO COLEGIO MILITAR	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	C	31.6	2156
				2	WB	E	62.2	264
				3	NB	B	11.8	2240
				4	EB	D	40.8	1362
				TOTAL		**C**	**25.3**	**6022**
27	AV. LA CANTERA - AV. RÍO DE JANEIRO	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	F	169.2	1085
				2	WB	E	71.2	709

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NB	D	42.2	654
				4	EB	D	43.1	924
				TOTAL		**F**	**89.4**	**3372**
28	AV. MIRADOR - AV. RÍO DE JANEIRO	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	D	36.9	673
				2	WB	C	28.6	512
				3	NB	F	104.5	441
				4	SE	B	15.1	472
				TOTAL		**D**	**44.2**	**2098**
29	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. MIRADOR	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	E	68.5	1773
				2	WB	E	66	764

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NB	E	60.1	1586
				4	NE	F	85.8	863
				TOTAL		**E**	**68.5**	**4986**
30	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. DEZA Y ULLOA.	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	F	423.6	1769
				2	WB	F	108.3	340
				3	NB	A	8.4	1783
				4	SE	E	56	359
				TOTAL		**F**	**193.2**	**4251**
31	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - ANTONIO DE MONTES	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	B	16.2	1886
				3	NB	B	15.1	1750

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	C	29.1	1296
				TOTAL		**B**	**19.2**	**4932**
32	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. GLANDORFF	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	D	37.8	1776
				2	WB	E	59.2	1375
				3	NB	B	11.1	1755
				TOTAL		**C**	**34.3**	**4906**
33	BLVD ANTONIO ORTIZ MENA - AV. FRANCISCO VILLA	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	F	99.5	1425
				2	SW	F	290.9	426
				3	NB	E	59	1680
				4	EB	F	633.9	1350

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**F**	**515**	**4881**
34	AV. ANTONIO DE DEZA Y ULLOA - AV. SAN FELIPE EL REAL	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SB	E	65.9	313
				2	WB	D	40.9	440
				3	NB	F	181.9	398
				4	EB	F	588.9	978
				4A	SE	F	420.2	913
				TOTAL		**F**	**352.9**	**3042**
35	AV. ANTONIO DE DEZA Y ULLOA - AV. OCAMPO	9:00 – 10:00	CENTRO	1	WB	C	28	861
				3	NB	D	49.1	194
				4A	EB	C	27.8	1217

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4B	SE	C	28.5	802
				TOTAL		**D**	**43.2**	**3074**
36	AV. UNIVERSIDAD - AV. PASCUAL OROZCO	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	F	143.3	2019
				2	SW	F	96	816
				3	NW	F	135.9	921
				4	NB	E	77.4	755
				TOTAL		**F**	**123.6**	**4511**
37	AV. TECNOLÓGICO - AV. AV. PASCUAL OROZCO	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	B	14.7	2133
				3	NW	C	21.5	1926
				4	NE	D	43.7	708

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**C**	**21.8**	**4767**
38	AV. UNIVERSIDAD Y DIVISION DEL NORTE	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	F	NO SEMAFORIZADA	1842
				2	SW	F		630
				3	NW	F		1529
				4	NE	F		709
				TOTAL		**F**		**4710**
39	AV. TECNOLÓGICO - AV. DIVISIÓN DEL NORTE	7:15 – 8:15	NORTE	1	SE	C	24.5	1697
				2	SW	D	44.2	255
				3	NW	C	30.1	1148
				4	NE	D	43.4	617

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**C**	**30.7**	**3717**
40	AV. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD - HACIENDA DEL VALLE	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	F	319.3	900
				2	SW	C	31.3	726
				3	NB	D	38.3	673
				4	NE	C	28.5	276
				TOTAL		**F**	**133.5**	**2575**
41	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	B	15	975
				2	SW	D	39	1375
				3	WB	D	35.7	2220
				TOTAL		**C**	**29**	**4570**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
42	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. POLITÉCNICO NACIONAL	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SB	D	41.6	983
				2	WB	C	33.8	736
				3	NB	D	44.5	755
				4	EB	D	41	706
				TOTAL		**D**	**40.4**	**3180**
43	CARRETERA A CUAUHTÉMOC - PERIFÉRICO FRANCISCO R. ALMADA	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	D	45.2	157
				2	SB	F	210.8	743
				3	NW	E	57.1	348
				4	NB	F	183.3	532
				TOTAL		**F**	**157.9**	**1780**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
44	AV. SILVESTRE TERRAZAS - PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD (INTERSECCIÓN 1)	9:00 – 10:00	CENTRO	2	NW	D	47.7	602
				3	NE	F	282.1	1041
				4	EB	D	50.9	226
				1A	SB	F	244.3	1066
				1B	SW	F	176.1	1044
				TOTAL		**F**	**229.4**	**3979**
45	VIALIDAD CHP Y CALLE 90 Y 92	9:00 – 10:00	CENTRO	2	SW	A	NO SEMAFORIZADA	517
				3	NW	C		389
				4	NE	B		591
				TOTAL		**A**		**1497**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
46	AV. RICARDO FLORES MAGÓN - FRANCISCO ZARCO	9:00 – 10:00	CENTRO	1	EB	D	42.2	51
				2	SB	C	24.7	275
				3	WB	D	51.6	48
				4	NE	C	26.3	761
				2A	SW	C	22.5	363
				TOTAL		**C**	**25.5**	**1498**
47	AV. CH.P. - CALLE 46	7:45 – 8:45	SUR	1	SE	D	51.2	478
				2	WB	C	26.3	558
				3	NW	C	31	576
				4	EB	C	32.2	471

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**C**	**34.6**	**2083**
48	AV. 20 DE NOVIEMBRE - AV. RICARDO FLORES MAGON.	7:45 – 8:45	SUR	2	SB	B	16	909
				4A	NB	B	17.2	539
				4B	EB	C	25.9	493
				TOTAL		**B**	**19**	**1941**
49	AV. JUAN PABLO II - PERIFÉRICO VICENTE LOMBARDO TOLEDANO.	7:45 – 8:45	SUR	1	EB	D	55	1135
				2	SB	D	36.5	568
				3	WB	D	42.8	533
				4	NB	E	74.2	1278
				TOTAL		**E**	**59.7**	**3514**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
50	BLVD.. FUENTES MARES - AV. INDEPENDENCIA	7:45 – 8:45	SUR	2	WB	C	21.5	1859
				3	NB	D	45.1	493
				4	EB	C	23	1761
				TOTAL		**C**	**25**	**4113**
51	BLVD.. FUENTES MARES - AV. CARLOS PACHECO	7:45 – 8:45	SUR	1	SB	D	40.9	1327
				2	WB	C	30.7	1140
				4	EB	C	24.3	1205
				TOTAL		**C**	**31.4**	**3672**
52	AV. CARLOS PACHECO - BLVD.. JUAN PABLO SEGUNDO	7:45 – 8:45	SUR	1	SB	F	113	1094
				2	WB	D	46	1122

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NB	D	38.7	799
				4	EB	F	179.2	856
				TOTAL		**F**	**97.5**	**3871**
53	PERIFERICO FCO. R. ALMADA - AV. NUEVA ESPAÑA	7:45 – 8:45	SUR	1	SB	B	19.5	241
				2	WB	D	37	417
				3	NB	C	28.9	223
				4	EB	D	43.5	477
				TOTAL		**C**	**34.9**	**1358**
54	BLVD.. FUENTES MARES - PERIFÉRICO FCO R. ALMADA	7:45 – 8:45	SUR	1	EB	A	NO SEMAFORIZADA	402
				3	WB	A		388

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NB	B		271
				TOTAL		**A**		**1061**
55	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO - AV. AEROPUERTO.	7:45 – 8:45	SUR	1	EB	C	23.3	1208
				2	WB	C	32.6	461
				3	NW	B	13.8	554
				TOTAL		**C**	**22.8**	**2223**
56	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO -CARR. CHIHUAHUA ALDAMA.	9:00 – 10:00	CENTRO	2	SW	C	26	397
				3	WB	C	30.2	668
				4	NE	D	45.9	1121
				TOTAL		**D**	**37.5**	**2186**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
57	AV. JUÁREZ - AV. CARLOS PACHECO	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	A	7.4	901
				2	SW	E	69.2	764
				3	NW	C	30.3	1384
				4	NE	C	30.7	569
				TOTAL		**C**	**32.9**	**3618**
58	AV. CARLOS PACHECO - AV. TEOFILO BORUNDA	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	C	34.1	946
				2	SW	C	32.1	502
				3	NW	F	170	1066
				4	NE	F	191.1	978
				TOTAL		**F**	**165.9**	**3492**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
59	AV. CARLOS PACHECO - AV. 20 DE NOVIEMBRE	7:45 – 8:45	SUR	1	SE	F	200	1438
				2	SB	F	119.8	651
				3	WB	D	39.8	1363
				4	NB	D	35.2	1098
				TOTAL		**F**	**100.9**	**4550**
60	AV. TEOFILO BURUNDA – AV. CRISTÓBAL COLÓN	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	F	1383.1	1341
				2	SW	C	25.5	1124
				3	NW	F	1185	872
				4	NE	C	30.1	1036
				TOTAL		**F**	**917.9**	**4373**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
61	AV. CRISTÓBAL COLÓN – AV. NIÑOS HÉROES	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	B	12.8	2102
				2	NW	B	15	1695
				3	NE	C	34	497
				TOTAL		**C**	**21.3**	**4294**
62	AV. JUÁREZ – MANUEL GÓMEZ MORÍN (CALLE 27)	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SW	C	31.4	786
				2	NW	D	35.7	226
				4A	EB	C	21	239
				TOTAL		**C**	**30.2**	**1251**
63	AV. UNIVERSIDAD – AV. NIÑOS HÉROES	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	B	11.3	1782
				3	NW	A	9.5	1334

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NE	C	27.4	742
				TOTAL		**B**	**13.6**	**3858**
64	AV. VENUSTIANO CARRANZA – AV. CUAUHTÉMOC	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	C	24.7	1837
				3	NW	B	11.5	1342
				4	NE	C	34.1	833
				TOTAL		**C**	**22.2**	**4012**
65	AV. VENUSTIANO CARRANZA – AV. 20 DE NOVIEMBRE	7:45 – 8:45	SUR	1	EB	C	26.8	474
				2	SB	F	288.8	937
				3	WB	D	35.4	369
				4	NB	F	748.1	1374

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**F**	**419.7**	**3154**
66	AV. INDEPENDENCIA – AV. NIÑOS HÉROES	9:00 – 10:00	CENTRO	3	NW	C	26.8	1848
				4	NE	B	17.1	667
				TOTAL		**C**	**23.7**	**2515**
67	AV. INDEPENDENCIA – ALDAMA	9:00 – 10:00	CENTRO	3	NW	C	34.2	1751
				4	NE	C	32.1	892
				TOTAL		**C**	**33.5**	**2643**
68	AV. INDEPENDENCIA – AV. PASEO BOLIVAR.	9:00 – 10:00	CENTRO	2	SB	C	34.9	483
				3	WB	F	123.5	1676
				4	NB	C	34.2	840

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**F**	**84.2**	**2999**
69	AV. INDEPENDENCIA – AV. 20 DE NOVIEMBRE	7:45 – 8:45	SUR	2	SB	D	46.5	1045
				3	WB	D	40.7	1331
				4	NB	B	11.8	1063
				TOTAL		**C**	**33.5**	**3439**
70	AV. OCAMPO – AV. NIÑOS HÉROES	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	C	34	1738
				4	NE	C	20.7	411
				TOTAL		**C**	**31.4**	**2149**
71	AV. OCAMPO – ALDAMA	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	B	11.3	2341
				4	NE	E	55.2	718

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**C**	**21.6**	**3059**
72	AV. OCAMPO – AV. PASEO BOLIVAR.	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	B	18.6	1226
				2	SB	D	47.2	438
				3	WB	F	131.7	406
				4	NB	D	36.8	518
				TOTAL		**D**	**44.9**	**2588**
73	AV. OCAMPO – 20 DE NOVIEMBRE	7:45 – 8:45	SUR	1	EB	D	39	964
				2	SB	E	60.8	840
				4	NB	C	28.2	862
				TOTAL		**D**	**42.4**	**2666**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
74	AV. OCAMPO – BLVD.. FUENTES MARES	7:45 – 8:45	SUR	1	EB	C	27.1	1609
				3	WB	C	21.5	885
				4	NB	C	27.2	1574
				TOTAL		**C**	**27.1**	**4068**
75	AV. TEOFILO BURUNDA – PROGRESO	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SB	C	31.1	1311
				3	NB	F	293	1670
				4	EB	D	48.9	159
				TOTAL		**F**	**242.5**	**3140**
76	AV. TEOFILO BURUNDA – AV. MIRADOR	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	B	17.4	510
				2	SB	F	262.2	1203

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NW	C	33.5	437
				4	NB	F	351.7	1627
				TOTAL		**F**	**207.6**	**3777**
77	AV. CUAUHTÉMOC – AV. DIAZ ORDAZ.	9:00 – 10:00	CENTRO	1	EB	C	23.7	116
				3	NW	C	24.1	201
				4	NB	F	192.5	755
				1A	NB	F	201.4	586
				TOTAL		**F**	**230.4**	**1658**
78	AV. TEOFILO BURUNDA – CALLE MARIA LUISA.	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	D	48.2	302
				2	SW	F	337.2	685

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NW	B	18.7	563
				4	NE	D	47.9	1279
				TOTAL		**F**	**197.6**	**2829**
79	AV. FRANCISCO ZARCO – CALLE ERNESTO TALAVERA	9:00 – 10:00	CENTRO	1	SE	D	38.7	715
				2	SW	C	25.9	327
				3	NW	E	71.4	322
				3A	NB	F	101.9	655
				TOTAL		**E**	**62.2**	**2019**
80	AV. HOMERO – CALLE	7:15 – 8:15	NORTE	1	SB	F	NO	479

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA AM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
	VENCEREMOS			2	WB	A	SEMAFORIZADA	1192
				3	NB	F		107
				4	EB	C		1673
				TOTAL		**F**		**3451**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.52 Niveles de servicio en las 80 intersecciones. Periodo del Medio Día (MD)

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
1	ARROYO LOS NOGALES - CARRETERA PANAMERICANA	13:00-14:00	NORTE	1	SB	C	27.5	1507
				2	WB	E	56.4	534
				3	NB	C	30.1	1150
				4	EB	F	114.6	763
				TOTAL		**D**	**43.2**	**3954**
2	ARROYO LOS NOGALES - AV. DE LAS INDUSTRIAS	13:00-14:00	NORTE	1	SB	A	NO SEMAFORIZADA	432
				2	WB	D		229
				3	NB	A		557

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	D		362
				TOTAL		**A**		**1580**
3	AV. FEDOR DOSTOYEVKY - AV. DE LAS INDUSTRIAS	13:00-14:00	NORTE	1	SB	D	41.4	648
				2	WB	C	32.5	239
				3	NB	E	57.2	737
				4	EB	C	31.1	433
				TOTAL		**D**	**43.9**	**2057**
4	AV. MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA - AV. CRISTÓBAL COLÓN	13:00-14:00	NORTE	1	SE	D	35.6	643
				2	SW	E	55.4	696
				3	NW	D	38.4	1431

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NE	F	137.6	743
				TOTAL		**E**	**62.2**	**3513**
5	PASEO DE LAS FACULTADES - CIRCUITO UNIVERSITARIO, HUERTO LOS DURAZNOS.	13:00-14:00	NORTE	1	SE	C	29.1	677
				2	SW	C	28.2	377
				3	NW	C	28.8	44
				4	NE	C	34.5	44
				TOTAL		**C**	**29.4**	**1142**
6	VIALIDAD LOS NOGALES-CALLE SOSA VERA	13:00-14:00	NORTE	1	SB	C	27	789
				2	SW	C	49.5	336
				3	NB	D	48.9	481

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NE	D	52.2	443
				TOTAL		**C**	**32.7**	**2049**
7	PERIFERICO DE LA JUVENTUD-IGNACIO RODRIGUEZ	13:00-14:00	NORTE	1	SB	D	36.9	682
				2	NW	D	37.1	132
				3	NB	C	32.2	184
				1A	EB	D	47.5	28
				TOTAL		**D**	**36.4**	**1026**
8	AV. DE LAS INDUSTRIAS - AV. HOMERO	13:00-14:00	NORTE	1	SB	D	47.8	1298
				2	WB	D	42.7	624
				3	NB	D	51.8	736

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	F	86.9	1097
				TOTAL		**E**	**59.2**	**3755**
9	AV. TECNOLÓGICO - CALLE 16 DE SEPTIEMBRE	13:00-14:00	NORTE	1	SE	F	111.3	1826
				2	WB	D	46.8	315
				3	NW	E	75.5	2479
				4	EB	F	99.1	256
				TOTAL		**F**	**86.2**	**4876**
10	AV. JOSÉ MARÍA IGLESIAS - AV. JUAN ESCUTIA	13:00-14:00	NORTE	1	SB	C	34.7	29
				2	WB	E	59.1	1035
				3	NB	D	39.7	325

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	C	29.7	591
				TOTAL		**D**	**44.2**	**1980**
11	AV. TECNOLÓGICO - AV. JUAN ESCUTIA	13:00-14:00	NORTE	1	SE	D	39.4	551
				2	WB	F	266.4	1261
				3	NW	D	53.4	1157
				4	EB	D	43.1	786
				TOTAL		**F**	**142.4**	**3755**
12	AV. JUAN ESCUTIA - AV. DE LAS INDUSTRIAS	13:00-14:00	NORTE	1	SB	E	64.2	646
				2	WB	F	139	897
				3	NB	D	51.9	603

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	D	46.4	783
				TOTAL		**E**	**79.8**	**2929**
13	AV. JUAN DE LA BARRERA - AV. HEROICO COLEGIO MILITAR	13:00-14:00	NORTE	1	SB	F	107.3	906
				2	WB	E	56.3	131
				3	NB	D	42.4	1242
				4	EB	E	55.3	558
				TOTAL		**E**	**67.5**	**2837**
14	PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD - AV. FRANCISCO VILLA	13:00-14:00	NORTE	1	SB	D	52.2	1276
				2	WB	D	40.4	881
				3	NB	E	68.1	1211

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	D	50.5	274
				TOTAL		**D**	**39.3**	**3642**
15	AV. TECNOLÓGICO - AV. UNIVERSIDAD	13:00-14:00	NORTE	1	SE	F	107.5	3262
				3	NW	C	25.5	1758
				4	NB	C	28.4	1564
				TOTAL		**E**	**66.8**	**6584**
16	AV. TECNOLÓGICO - MERCURIO FRESNO	13:00-14:00	NORTE	1	SE	C	29.3	2023
				2	WB	D	53	1458
				3	NW	D	43.6	1795
				TOTAL		**D**	**40.7**	**5276**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
17	AV. JOSÉ MARÍA IGLESIAS - CALLE SABINO	13:00-14:00	NORTE	1	SB	C	34.6	800
				2	WB	D	50.3	211
				3	NW	F	182.5	473
				4A	NB	D	38.1	451
				TOTAL		**E**	**74**	**1935**
18	PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD - MIRADOR.	13:00-14:00	NORTE	1	SB	C	28.8	973
				2	WB	E	70.9	750
				3	NB	D	46	689
				4	EB	B	15.9	416
				TOTAL		**E**	**72**	**2828**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
19	AV. DE LAS AMÉRICAS - WASHINGTON	13:00-14:00	NORTE	1	SB	C	23.9	230
				2	WB	C	29.7	160
				3	NB	D	41.3	356
				4	EB	B	13	268
				TOTAL		**D**	**38.1**	**1014**
20	AV. DE LAS AMÉRICAS - AV. FRANCISCO VILLA	13:00-14:00	NORTE	1	EB	D	39	998
				2	SW	C	29.3	990
				3	WB	D	43.1	924
				4	NE	D	35.7	830
				TOTAL		**D**	**36.7**	**3742**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
21	AV. DE LAS AMÉRICAS - AV. RÍO DE JANEIRO	13:00-14:00	NORTE	1	SB	E	63.8	579
				2	WB	D	41.7	828
				3	NB	D	53.7	464
				4	EB	C	29.8	863
				TOTAL		**D**	**44.7**	**2734**
22	AV. DE LAS AMÉRICAS - BLVD. ANTONIO ORTIZ MENA	13:00-14:00	NORTE	1	SB	D	50	449
				2	WB	C	35	1302
				3	NB	D	36.2	1317
				4	EB	F	120.9	1033
				TOTAL		**E**	**58.7**	**4101**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
23	AV. DE LAS AMÉRICAS - AV. UNIVERSIDAD	13:00-14:00	NORTE	1	SE	D	38.4	1986
				2	WB	D	38	931
				3	NW	D	36.3	1769
				4	EB	D	44.1	1435
				TOTAL		**D**	**38.9**	**6121**
24	AV. AGUSTIN MELGAR - AV. TECNOLÓGICO	13:00-14:00	NORTE	1	SE	D	39.5	2274
				3	NW	C	30.6	1840
				4	EB	F	108.9	1268
				TOTAL		**D**	**54.2**	**5382**
25	AV. AGUSTIN MELGAR - AV. DE	13:00-14:00	NORTE	1	SB	C	23.5	575

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
	LAS INDUSTRIAS			3	NW	E	67.1	643
				4	EB	C	23.6	1223
				TOTAL		**D**	**35**	**2441**
26	AV. AGUSTIN MELGAR - AV. HEROICO COLEGIO MILITAR	13:00-14:00	NORTE	1	SB	B	10.1	979
				2	WB	D	39.9	223
				3	NB	A	9.3	1360
				4	EB	D	39	997
				TOTAL		**B**	**16.3**	**3559**
27	AV. LA CANTERA - AV. RÍO DE JANEIRO	13:00-14:00	NORTE	1	SB	E	62.4	817
				2	WB	F	104.9	815

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NB	E	56.3	866
				4	EB	D	41.3	887
				TOTAL		**E**	**65.6**	**3385**
28	AV. MIRADOR - AV. RÍO DE JANEIRO	13:00-14:00	NORTE	1	SB	C	34.1	594
				2	WB	D	39.2	648
				3	NB	F	343.8	698
				4	SE	B	15.9	359
				TOTAL		**F**	**126.6**	**2299**
29	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. MIRADOR	13:00-14:00	NORTE	1	SB	E	69.4	2087
				2	WB	E	70	793

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NB	E	70.5	1651
				4	NE	F	101.8	935
				TOTAL		**E**	**75.5**	**5466**
30	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. DEZA Y ULLOA.	13:00-14:00	NORTE	1	SB	F	579.6	2044
				2	WB	F	224.1	523
				3	NB	B	10.3	2013
				4	SE	E	64.8	377
				TOTAL		**F**	**270.5**	**4957**
31	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - ANTONIO DE MONTES	13:00-14:00	NORTE	1	SB	C	21.4	2199
				3	NB	B	16.7	1997

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	C	28.5	1192
				TOTAL		**C**	**21.3**	**5388**
32	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. GLANDORFF	13:00-14:00	NORTE	1	SB	D	43.6	2009
				2	WB	F	97	1625
				3	NB	B	12.9	1842
				TOTAL		**D**	**49.2**	**5476**
33	BLVD ANTONIO ORTIZ MENA - AV. FRANCISCO VILLA	13:00-14:00	NORTE	1	SB	D	51.5	1220
				2	SW	F	548.9	592
				3	NB	F	130.7	1883
				4	EB	F	310.5	1039

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**F**	**401.9**	**4734**
34	AV. ANTONIO DE DEZA Y ULLOA - AV. SAN FELIPE EL REAL	13:45-14:45	CENTRO	1	SB	F	108.8	573
				2	WB	D	53.7	580
				3	NB	F	140.2	419
				4	EB	F	163.2	635
				4A	SE	F	536.9	957
				TOTAL		**F**	**243.2**	**3164**
35	AV. ANTONIO DE DEZA Y ULLOA - AV. OCAMPO	13:45-14:45	CENTRO	1	WB	C	31	1138
				3	NB	D	52.8	254
				4A	EB	C	26.7	1009

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4B	SE	F	90.7	679
				TOTAL		**E**	**62.4**	**3080**
36	AV. UNIVERSIDAD - AV. PASCUAL OROZCO	13:00-14:00	NORTE	1	SE	E	75.6	1955
				2	SW	F	84.1	903
				3	NW	F	363.2	1653
				4	NB	F	87.5	797
				TOTAL		**F**	**171**	**5308**
37	AV. TECNOLÓGICO - AV. AV. PASCUAL OROZCO	13:00-14:00	NORTE	1	SE	B	12.9	1824
				3	NW	E	56.4	2283
				4	NE	D	43.4	701

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**D**	**38**	**4808**
38	AV. UNIVERSIDAD Y DIVISION DEL NORTE	13:00-14:00	NORTE	1	SE	F	NO SEMAFORIZADA	2068
				2	SW	F		836
				3	NW	F		1608
				4	NE	F		917
				TOTAL		**F**		**5429**
39	AV. TECNOLÓGICO - AV. DIVISIÓN DEL NORTE	13:00-14:00	NORTE	1	SE	C	31.5	1960
				2	SW	E	57.6	301
				3	NW	F	89.5	1704
				4	NE	F	96.4	794

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**E**	**64.7**	**4759**
40	AV. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD - HACIENDA DEL VALLE	13:00-14:00	NORTE	1	SB	F	257.2	968
				2	SW	C	31.8	715
				3	NB	E	64.1	976
				4	NE	C	31.3	200
				TOTAL		**F**	**118.9**	**2859**
41	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD	13:45-14:45	CENTRO	1	SE	B	16.9	1106
				2	SW	D	37.2	642
				3	WB	F	728.4	3836
				TOTAL		**F**	**494.3**	**5584**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
42	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. POLITÉCNICO NACIONAL	13:45-14:45	CENTRO	1	SB	D	46.8	1417
				2	WB	D	40.7	1013
				3	NB	D	53.9	874
				4	EB	D	45.1	866
				TOTAL		**D**	**46.5**	**4170**
43	CARRETERA A CUAUHTÉMOC - PERIFÉRICO FRANCISCO R. ALMADA	13:45-14:45	CENTRO	1	SE	D	37	114
				2	SB	F	133	766
				3	NW	D	40.1	355
				4	NB	F	352.2	712
				TOTAL		**F**	**191.4**	**1947**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
44	AV. SILVESTRE TERRAZAS - PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD (INTERSECCIÓN 1)	13:45-14:45	CENTRO	2	NW	E	76	732
				3	NE	F	725.1	1147
				4	EB	E	62.4	359
				1A	SB	F	83.9	1047
				1B	SW	D	54.4	1024
				TOTAL		**F**	**265.3**	**4309**
45	VIALIDAD CHP Y CALLE 90 Y 92	13:45-14:45	CENTRO	2	SW	A	NO SEMAFORIZADA	850
				3	NW	F		400
				4	NE	A		408
				TOTAL		**B**		**1658**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
46	AV. RICARDO FLORES MAGÓN - FRANCISCO ZARCO	14:00-15:00	CENTRO	1	EB	D	40	45
				2	SB	C	24.9	369
				3	WB	A	1	39
				4	NE	C	27.6	794
				2A	SW	C	23.6	524
				TOTAL		**C**	**25.6**	**1771**
47	AV. CH.P. - CALLE 46	14:00-15:00	SUR	1	SE	D	54.8	543
				2	WB	C	28.6	473
				3	NW	C	29.5	476
				4	EB	C	26.3	389

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**D**	**35.9**	**1881**
48	AV. 20 DE NOVIEMBRE - AV. RICARDO FLORES MAGON.	14:00-15:00	SUR	2	SB	A	8.7	980
				4A	NB	B	16.9	458
				4B	EB	C	24.8	463
				TOTAL		**B**	**14.6**	**1901**
49	AV. JUAN PABLO II - PERIFÉRICO VICENTE LOMBARDO TOLEDANO.	14:00-15:00	SUR	1	EB	D	48.6	932
				2	SB	D	37	580
				3	WB	D	46.7	873
				4	NB	F	338.4	1806
				TOTAL		**F**	**196.5**	**4191**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
50	BLVD.. FUENTES MARES - AV. INDEPENDENCIA	14:00-15:00	SUR	2	WB	B	12	1307
				3	NB	C	34.5	347
				4	EB	C	20.6	1358
				TOTAL		**B**	**18.5**	**3012**
51	BLVD.. FUENTES MARES - AV. CARLOS PACHECO	14:00-15:00	SUR	1	SB	D	38.5	1255
				2	WB	C	29.8	981
				4	EB	C	24.6	1198
				TOTAL		**C**	**30.3**	**3434**
52	AV. CARLOS PACHECO - BLVD.. JUAN PABLO SEGUNDO	14:00-15:00	SUR	1	SB	E	65.4	967
				2	WB	D	42.6	987

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NB	D	38.9	838
				4	EB	F	105.3	731
				TOTAL		**E**	**62.7**	**3523**
53	PERIFERICO FCO. R. ALMADA - AV. NUEVA ESPAÑA	14:00-15:00	SUR	1	SB	C	20.3	196
				2	WB	C	31.1	273
				3	NB	C	31.8	149
				4	EB	D	43.7	454
				TOTAL		**C**	**34.9**	**1072**
54	BLVD.. FUENTES MARES - PERIFÉRICO FCO R. ALMADA	14:00-15:00	SUR	1	EB	A	NO SEMAFORIZADA	421
				3	WB	A		568

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NB	C		214
				TOTAL		**A**		**1203**
55	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO - AV. AEROPUERTO.	13:45-14:45	SUR	1	EB	B	15.9	848
				2	WB	E	64.8	568
				3	NW	B	12.9	416
				TOTAL		**C**	**30.4**	**1832**
56	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO -CARR. CHIHUAHUA ALDAMA.	13:45-14:45	CENTRO	2	SW	C	21.8	540
				3	WB	C	32.1	830
				4	NE	C	33.9	1195
				TOTAL		**C**	**34.9**	**2565**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
57	AV. JUÁREZ - AV. CARLOS PACHECO	13:45-14:45	CENTRO	1	SE	B	12.1	1037
				2	SW	D	39	817
				3	NW	C	33	1451
				4	NE	D	37.1	942
				TOTAL		**D**	**35.7**	**4247**
58	AV. CARLOS PACHECO - AV. TEOFILO BORUNDA	14:00-15:00	CENTRO	1	SE	E	78.5	975
				2	SW	C	33.3	568
				3	NW	D	39.2	1062
				4	NE	F	181.4	824
				TOTAL		**F**	**210.2**	**3429**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
59	AV. CARLOS PACHECO - AV. 20 DE NOVIEMBRE	13:45-14:45	SUR	1	SE	F	111.1	1149
				2	SB	E	57.9	456
				3	WB	C	28.3	930
				4	NB	D	35.4	1024
				TOTAL		**E**	**60.9**	**3559**
60	AV. TEOFILO BURUNDA – AV. CRISTÓBAL COLÓN	13:45-14:45	CENTRO	1	SE	F	1312.9	1203
				2	SW	C	26.2	1166
				3	NW	F	1525.1	1162
				4	NE	D	43.1	1220
				TOTAL		**F**	**1164**	**4751**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
61	AV. CRISTÓBAL COLÓN – AV. NIÑOS HÉROES	13:45-14:45	CENTRO	1	SE	C	22.9	1676
				2	NW	B	15.4	1483
				3	NE	D	42	493
				TOTAL		**C**	**24.2**	**3652**
62	AV. JUÁREZ – MANUEL GÓMEZ MORÍN (CALLE 27)	13:45-14:45	CENTRO	1	SW	D	40.4	1309
				2	NW	B	15.6	516
				4A	EB	B	14	576
				TOTAL		**D**	**40.9**	**2401**
63	AV. UNIVERSIDAD – AV. NIÑOS HÉROES	13:45-14:45	CENTRO	1	SE	B	10.8	1667
				3	NW	B	11.4	1826

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NE	C	34.4	962
				TOTAL		**B**	**16**	**4455**
64	AV. VENUSTIANO CARRANZA – AV. CUAUHTÉMOC	14:00-15:00	CENTRO	1	SE	C	30	1886
				3	NW	B	12.3	1553
				4	NE	C	34.5	877
				TOTAL		**C**	**23.2**	**4316**
65	AV. VENUSTIANO CARRANZA – AV. 20 DE NOVIEMBRE	13:45-14:45	SUR	1	EB	C	31.9	602
				2	SB	F	327.6	955
				3	WB	C	31.5	231
				4	NB	F	1116.7	1100

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**F**	**312.5**	**2888**
66	AV. INDEPENDENCIA – AV. NIÑOS HÉROES	13:45-14:45	CENTRO	3	NW	D	36.2	2645
				4	NE	B	17.3	778
				TOTAL		**C**	**30**	**3423**
67	AV. INDEPENDENCIA – ALDAMA	13:45-14:45	CENTRO	3	NW	C	30.9	1712
				4	NE	C	30.3	1006
				TOTAL		**C**	**30.7**	**2718**
68	AV. INDEPENDENCIA – AV. PASEO BOLIVAR.	14:00-15:00	CENTRO	2	SB	D	41.2	719
				3	WB	F	180.3	1889
				4	NB	D	53	1071

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**F**	**116**	**3679**
69	AV. INDEPENDENCIA – AV. 20 DE NOVIEMBRE	13:45-14:45	SUR	2	SB	D	47.9	1209
				3	WB	D	48.4	1444
				4	NB	B	14.4	1100
				TOTAL		**D**	**38.3**	**3753**
70	AV. OCAMPO – AV. NIÑOS HÉROES	13:45-14:45	CENTRO	1	SE	C	23.5	1485
				4	NE	B	19.3	417
				TOTAL		**C**	**22.6**	**1902**
71	AV. OCAMPO – ALDAMA	13:45-14:45	CENTRO	1	SE	A	9.6	2112
				4	NE	D	50.4	677

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**B**	**19.7**	**2789**
72	AV. OCAMPO – AV. PASEO BOLIVAR.	14:00-15:00	CENTRO	1	SE	C	24.3	1958
				2	SB	E	66.3	661
				3	WB	F	233.6	723
				4	NB	D	39	513
				TOTAL		**F**	**80.4**	**3855**
73	AV. OCAMPO – 20 DE NOVIEMBRE	14:00-15:00	SUR	1	EB	D	46.9	1480
				2	SB	A	5.8	1089
				4	NB	D	37.6	975
				TOTAL		**D**	**48.4**	**3544**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
74	AV. OCAMPO – BLVD.. FUENTES MARES	13:45-14:45	SUR	1	EB	B	18.3	522
				3	WB	A	1	396
				4	NB	B	18.1	705
				TOTAL		**B**	**18.3**	**1623**
75	AV. TEOFILO BURUNDA – PROGRESO	13:45-14:45	CENTRO	1	SB	D	37.3	1515
				3	NB	F	607.1	1865
				4	EB	D	41.2	160
				TOTAL		**F**	**502.8**	**3540**
76	AV. TEOFILO BURUNDA – AV. MIRADOR	13:45-14:45	CENTRO	1	SE	C	28.7	643
				2	SB	F	403.9	1457

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NW	D	37.8	580
				4	NB	F	271.4	1426
				TOTAL		**F**	**216.7**	**4106**
77	AV. CUAUHTÉMOC – AV. DIAZ ORDAZ.	13:45-14:45	CENTRO	1	EB	C	24.6	186
				3	NW	C	25.1	300
				4	NB	F	465.4	592
				1A	NB	F	339.3	588
				TOTAL		**F**	**216.9**	**1666**
78	AV. TEOFILO BURUNDA – CALLE MARIA LUISA.	13:45-14:45	CENTRO	1	SE	F	707.2	277
				2	SW	F	299	1364

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NW	F	441.7	559
				4	NE	D	50.9	1110
				TOTAL		**F**	**286.7**	**3310**
79	AV. FRANCISCO ZARCO – CALLE ERNESTO TALAVERA	13:45-14:45	CENTRO	1	SE	D	47	895
				2	SW	C	22.8	371
				3	NW	E	59.5	310
				3A	NB	F	101.7	714
				TOTAL		**E**	**61.9**	**2290**
80	AV. HOMERO – CALLE	13:00-14:00	NORTE	1	SB	F	NO	157

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA MD	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
	VENCEREMOS			2	WB	A	SEMAFORIZADA	641
				3	NB	F		68
				4	EB	A		873
				TOTAL		**B**		**1739**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.53 Niveles de servicio en las 80 intersecciones. Periodo de la Tarde (PM)

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
1	ARROYO LOS NOGALES - CARRETERA PANAMERICANA	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	C	28.5	1778
				2	WB	E	74.4	620
				3	NB	C	28.5	1261
				4	EB	F	113.3	784
				TOTAL		**D**	**40.6**	**4443**
2	ARROYO LOS NOGALES - AV. DE LAS INDUSTRIAS	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	A	NO SEMAFORIZADA	388
				2	WB	A		267
				3	NB	A		752

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	A		281
				TOTAL		**A**		**1688**
3	AV. FEDOR DOSTOYEVKY - AV. DE LAS INDUSTRIAS	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	D	46.7	741
				2	WB	D	36.6	190
				3	NB	F	89.3	868
				4	EB	C	33.2	280
				TOTAL		**E**	**61**	**2079**
4	AV. MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA - AV. CRISTÓBAL COLÓN	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	D	37.1	935
				2	SW	E	59.9	774
				3	NW	C	34.8	1163

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NE	F	81.1	660
				TOTAL		**D**	**49.6**	**3532**
5	PASEO DE LAS FACULTADES - CIRCUITO UNIVERSITARIO, HUERTO LOS DURAZNOS.	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	B	14.9	808
				2	SW	C	29	343
				3	NW	C	28.9	54
				4	NE	D	35.2	53
				TOTAL		**B**	**17.2**	**1258**
6	VIALIDAD LOS NOGALES-CALLE SOSA VERA	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	A	5.5	758
				2	SW	D	47.8	362
				3	NB	D	49.8	564

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NE	F	130	540
				TOTAL		**D**	**43.8**	**2224**
7	PERIFERICO DE LA JUVENTUD-IGNACIO RODRIGUEZ	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	D	35.7	616
				2	NW	D	38.5	134
				3	NB	C	29.1	202
				1A	EB	D	47.6	25
				TOTAL		**C**	**35**	**977**
8	AV. DE LAS INDUSTRIAS - AV. HOMERO	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	D	50.6	1297
				2	WB	D	42.2	704
				3	NB	F	116.4	1042

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	F	111.5	1047
				TOTAL		**F**	**81.5**	**4090**
9	AV. TECNOLÓGICO - CALLE 16 DE SEPTIEMBRE	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	F	256.3	2186
				2	WB	D	47	363
				3	NW	F	83.2	2532
				4	EB	F	227.9	331
				TOTAL		**F**	**154.7**	**5412**
10	AV. JOSÉ MARÍA IGLESIAS - AV. JUAN ESCUTIA	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	D	45.3	3
				2	WB	C	27.8	1020
				3	NB	D	40.2	439

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	D	37.7	914
				TOTAL		**C**	**30.7**	**2376**
11	AV. TECNOLÓGICO - AV. JUAN ESCUTIA	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	D	39	504
				2	WB	F	232.9	1184
				3	NW	D	49.7	1099
				4	EB	D	47.5	1067
				TOTAL		**F**	**120.8**	**3854**
12	AV. JUAN ESCUTIA - AV. DE LAS INDUSTRIAS	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	D	53.7	604
				2	WB	E	79.6	805
				3	NB	D	48.6	542

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	D	45.4	749
				TOTAL		**E**	**58.1**	**2700**
13	AV. JUAN DE LA BARRERA - AV. HEROICO COLEGIO MILITAR	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	E	66.6	926
				2	WB	D	50.5	122
				3	NB	D	38.9	1333
				4	EB	D	52.1	563
				TOTAL		**D**	**50.4**	**2944**
14	PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD - AV. FRANCISCO VILLA	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	C	22.4	1240
				2	WB	D	39.7	852
				3	NB	E	60.8	1035

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	D	50.2	293
				TOTAL		**D**	**35.6**	**3420**
15	AV. TECNOLÓGICO - AV. UNIVERSIDAD	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	F	142.9	3470
				3	NW	C	27.2	1976
				4	NB	C	27.3	1497
				TOTAL		**F**	**85.1**	**6943**
16	AV. TECNOLÓGICO - MERCURIO FRESNO	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	F	84.4	2558
				2	WB	D	46.6	1333
				3	NW	D	43	1725
				TOTAL		**E**	**62.7**	**5616**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
17	AV. JOSÉ MARÍA IGLESIAS - CALLE SABINO	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	C	34.2	756
				2	WB	D	47.4	184
				3	NW	E	64.3	246
				4A	NB	D	36.1	409
				TOTAL		**D**	**40.8**	**1595**
18	PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD - MIRADOR.	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	D	48.1	1101
				2	WB	D	41.1	925
				3	NB	F	106	743
				4	EB	F	154.9	450
				TOTAL		**E**	**71.5**	**3219**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
19	AV. DE LAS AMÉRICAS - WASHINGTON	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	E	58.4	240
				2	WB	F	321	436
				3	NB	D	44.8	339
				4	EB	B	14.5	365
				TOTAL		**F**	**126.4**	**1380**
20	AV. DE LAS AMÉRICAS - AV. FRANCISCO VILLA	17:00 – 18:00	NORTE	1	EB	D	38.7	975
				2	SW	C	28	958
				3	WB	D	41.5	754
				4	NE	C	34.6	774
				TOTAL		**D**	**35.4**	**3461**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
21	AV. DE LAS AMÉRICAS - AV. RÍO DE JANEIRO	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	D	50.9	435
				2	WB	D	42.1	851
				3	NB	D	53.7	430
				4	EB	C	28.6	924
				TOTAL		**D**	**40.8**	**2640**
22	AV. DE LAS AMÉRICAS - BLVD. ANTONIO ORTIZ MENA	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	D	43.5	393
				2	WB	D	37.8	1399
				3	NB	C	34.8	1127
				4	EB	F	165.8	1108
				TOTAL		**E**	**72.8**	**4027**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
23	AV. DE LAS AMÉRICAS - AV. UNIVERSIDAD	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	D	52.6	1654
				2	WB	D	35.3	746
				3	NW	D	52.6	2000
				4	EB	D	44.1	1488
				TOTAL		**D**	**48.5**	**5888**
24	AV. AGUSTIN MELGAR - AV. TECNOLÓGICO	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	F	123.4	2827
				3	NW	C	31.2	1820
				4	EB	F	131.5	1340
				TOTAL		**F**	**99.8**	**5987**
25	AV. AGUSTIN MELGAR - AV.	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	C	21.5	500

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
	DE LAS INDUSTRIAS			3	NW	D	44.1	507
				4	EB	C	22.3	1168
				TOTAL		**C**	**27.2**	**2175**
26	AV. AGUSTIN MELGAR - AV. HEROICO COLEGIO MILITAR	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	A	9.6	1054
				2	WB	C	33.5	143
				3	NB	A	8.9	1278
				4	EB	D	35.8	880
				TOTAL		**B**	**12.9**	**3355**
27	AV. LA CANTERA - AV. RÍO DE JANEIRO	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	D	53.8	772
				2	WB	F	84.4	782

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NB	D	47.9	692
				4	EB	C	33.1	583
				TOTAL		**E**	**56.6**	**2829**
28	AV. MIRADOR - AV. RÍO DE JANEIRO	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	C	33.6	616
				2	WB	C	25.2	501
				3	NB	F	157.8	549
				4	SE	B	17.1	438
				TOTAL		**E**	**60.6**	**2104**
29	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. MIRADOR	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	E	70.5	1772
				2	WB	F	90.1	939

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NB	D	48	1351
				4	NE	F	104	960
				TOTAL		**E**	**74**	**5022**
30	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. DEZA Y ULLOA.	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	F	428	1904
				2	WB	F	121.8	433
				3	NB	B	11.2	1742
				4	SE	D	52.4	291
				TOTAL		**F**	**206.5**	**4370**
31	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - ANTONIO DE MONTES	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	C	21	2211
				3	NB	B	16	1888

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	EB	C	27.9	1137
				TOTAL		**C**	**20.7**	**5236**
32	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. GLANDORFF	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	D	36	1659
				2	WB	F	86.4	1573
				3	NB	B	10.7	1733
				TOTAL		**D**	**43.2**	**4965**
33	BLVD ANTONIO ORTIZ MENA - AV. FRANCISCO VILLA	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	F	116.4	1477
				2	SW	F	168.7	312
				3	NB	E	64.1	1789
				4	EB	F	278.1	919

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**F**	**382.6**	**4497**
34	AV. ANTONIO DE DEZA Y ULLOA - AV. SAN FELIPE EL REAL	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SB	F	118.4	580
				2	WB	D	53.4	575
				3	NB	F	108.8	347
				4	EB	F	317.2	744
				4A	SE	F	391.1	714
				TOTAL		**F**	**220.3**	**2960**
35	AV. ANTONIO DE DEZA Y ULLOA - AV. OCAMPO	16:45 – 17:45	CENTRO	1	WB	D	35.1	999
				3	NB	F	81.9	226
				4A	EB	C	29.9	1310

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4B	SE	C	33.4	1007
				TOTAL		**E**	**71.8**	**3542**
36	AV. UNIVERSIDAD - AV. PASCUAL OROZCO	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	E	61.4	1735
				2	SW	E	57.7	751
				3	NW	F	382.7	1456
				4	NB	E	76.4	708
				TOTAL		**F**	**165.2**	**4650**
37	AV. TECNOLÓGICO - AV. AV. PASCUAL OROZCO	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	B	16.1	2241
				3	NW	C	28.6	2005
				4	NE	C	34.3	588

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**C**	**23.5**	**4834**
38	AV. UNIVERSIDAD Y DIVISION DEL NORTE	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	F	NO SEMAFORIZADA	1920
				2	SW	F		602
				3	NW	F		1734
				4	NE	F		621
				TOTAL		**F**		**4877**
39	AV. TECNOLÓGICO - AV. DIVISIÓN DEL NORTE	17:00 – 18:00	NORTE	1	SE	E	63.6	2071
				2	SW	D	43	207
				3	NW	D	51.3	1511
				4	NE	D	51.4	746

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**E**	**56.6**	**4535**
40	AV. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD - HACIENDA DEL VALLE	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	F	223.4	838
				2	SW	D	50.5	1053
				3	NB	F	80.5	1205
				4	NE	C	29.1	222
				TOTAL		**F**	**102.7**	**3318**
41	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	B	14.3	1758
				2	SW	F	168.8	626
				3	WB	D	40.4	1511
				TOTAL		**E**	**68.8**	**3895**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
42	BLVD.. ANTONIO ORTIZ MENA - AV. POLITÉCNICO NACIONAL	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SB	E	56.3	1281
				2	WB	D	38.1	903
				3	NB	D	46.1	687
				4	EB	D	46.6	893
				TOTAL		**D**	**47.8**	**3764**
43	CARRETERA A CUAUHTÉMOC - PERIFÉRICO FRANCISCO R. ALMADA	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	D	38.1	82
				2	SB	F	139.1	792
				3	NW	C	34.8	269
				4	NB	F	534.9	857
				TOTAL		**F**	**290.4**	**2000**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
44	AV. SILVESTRE TERRAZAS - PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD (INTERSECCIÓN 1)	16:45 – 17:45	CENTRO	2	NW	F	171	964
				3	NE	F	910.2	976
				4	EB	D	45.1	337
				1A	SB	F	216.3	1337
				1B	SW	F	128.1	1322
				TOTAL		**F**	**350.7**	**4936**
45	VIALIDAD CHP Y CALLE 90 Y 92	16:45 – 17:45	CENTRO	2	SW	A	NO SEMAFORIZADA	669
				3	NW	B		415
				4	NE	A		311
				TOTAL		**A**		**1395**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
46	AV. RICARDO FLORES MAGÓN - FRANCISCO ZARCO	16:45 – 17:45	CENTRO	1	EB	C	34.9	42
				2	SB	C	22.9	295
				3	WB	D	51	38
				4	NE	C	27.7	778
				2A	SW	C	23.3	438
				TOTAL		**C**	**25.6**	**1591**
47	AV. CH.P. - CALLE 46	16:30 – 17:30	SUR	1	SE	E	73.5	633
				2	WB	C	29.3	559
				3	NW	C	28.9	438
				4	EB	C	29.4	499

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**D**	**42.4**	**2129**
48	AV. 20 DE NOVIEMBRE - AV. RICARDO FLORES MAGON.	16:30 – 17:30	SUR	2	SB	A	8.6	1040
				4A	NB	B	16.9	580
				4B	EB	C	26.4	464
				TOTAL		**B**	**15.4**	**2084**
49	AV. JUAN PABLO II - PERIFÉRICO VICENTE LOMBARDO TOLEDANO.	16:30 – 17:30	SUR	1	EB	D	50.3	952
				2	SB	D	36.6	910
				3	WB	D	54.2	986
				4	NB	D	47.3	915
				TOTAL		**D**	**49.7**	**3763**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
50	BLVD.. FUENTES MARES - AV. INDEPENDENCIA	16:30 – 17:30	SUR	2	WB	B	10.9	1312
				3	NB	C	29	384
				4	EB	B	19.6	1164
				TOTAL		**B**	**16.9**	**2860**
51	BLVD.. FUENTES MARES - AV. CARLOS PACHECO	16:30 – 17:30	SUR	1	SB	D	47.6	1476
				2	WB	C	29.1	749
				4	EB	C	23.1	1204
				TOTAL		**C**	**33.3**	**3429**
52	AV. CARLOS PACHECO - BLVD.. JUAN PABLO SEGUNDO	16:30 – 17:30	SUR	1	SB	E	69.9	1081
				2	WB	E	56	1300

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NB	D	37.3	638
				4	EB	F	171.9	807
				TOTAL		**F**	**83.6**	**3826**
53	PERIFERICO FCO. R. ALMADA - AV. NUEVA ESPAÑA	16:30 – 17:30	SUR	1	SB	C	21.5	289
				2	WB	C	31.1	238
				3	NB	C	31.4	165
				4	EB	E	61.8	602
				TOTAL		**D**	**43.2**	**1294**
54	BLVD.. FUENTES MARES - PERIFÉRICO FCO R. ALMADA	16:30 – 17:30	SUR	1	EB	A	NO SEMAFORIZADA	414
				3	WB	A		539

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NB	A		244
				TOTAL		**A**		**1197**
55	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO - AV. AEROPUERTO.	16:30 – 17:30	SUR	1	EB	B	16.7	1029
				2	WB	F	91.5	663
				3	NW	B	12.7	393
				TOTAL		**D**	**39.8**	**2085**
56	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO -CARR. CHIHUAHUA ALDAMA.	16:45 – 17:45	CENTRO	2	SW	D	39.4	615
				3	WB	D	36.5	945
				4	NE	D	43.1	1168
				TOTAL		**D**	**40**	**2728**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
57	AV. JUÁREZ - AV. CARLOS PACHECO	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	B	11.6	1098
				2	SW	E	63.4	786
				3	NW	D	43.3	1584
				4	NE	C	33.3	808
				TOTAL		**D**	**37**	**4276**
58	AV. CARLOS PACHECO - AV. TEOFILO BORUNDA	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	F	101.8	1158
				2	SW	D	35.4	764
				3	NW	E	71.7	1333
				4	NE	F	312.2	897
				TOTAL		**F**	**405.8**	**4152**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
59	AV. CARLOS PACHECO - AV. 20 DE NOVIEMBRE	16:30 – 17:30	SUR	1	SE	F	114.9	1210
				2	SB	D	52.6	407
				3	WB	C	33.5	1168
				4	NB	C	29	950
				TOTAL		**E**	**60.8**	**3735**
60	AV. TEOFILO BURUNDA – AV. CRISTÓBAL COLÓN	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	C	25.7	1484
				2	SW	D	37.4	1361
				3	NW	C	21.1	1140
				4	NE	C	31.8	1070
				TOTAL		**F**	**1033.8**	**5055**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
61	AV. CRISTÓBAL COLÓN – AV. NIÑOS HÉROES	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	B	12.7	1694
				2	NW	B	15.8	1352
				3	NE	D	35.7	539
				TOTAL		**C**	**21.8**	**3585**
62	AV. JUÁREZ – MANUEL GÓMEZ MORÍN (CALLE 27)	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SW	D	46.6	1444
				2	NW	D	39.4	413
				4A	EB	C	33	427
				TOTAL		**D**	**42.8**	**2284**
63	AV. UNIVERSIDAD – AV. NIÑOS HÉROES	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	B	10.4	1589
				3	NW	B	10.1	1581

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				4	NE	D	39.6	1011
				TOTAL		**B**	**17.3**	**4181**
64	AV. VENUSTIANO CARRANZA – AV. CUAUHTÉMOC	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	C	27.2	1895
				3	NW	B	10.9	1217
				4	NE	D	37	983
				TOTAL		**C**	**24.7**	**4095**
65	AV. VENUSTIANO CARRANZA – AV. 20 DE NOVIEMBRE	16:30 – 17:30	SUR	1	EB	C	32.7	712
				2	SB	F	432.6	1130
				3	WB	C	30.6	239
				4	NB	F	686.1	1396

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**F**	**424.8**	**3477**
66	AV. INDEPENDENCIA – AV. NIÑOS HÉROES	16:45 – 17:45	CENTRO	3	NW	C	31.8	2443
				4	NE	B	17.6	855
				TOTAL		**C**	**27**	**3298**
67	AV. INDEPENDENCIA – ALDAMA	16:45 – 17:45	CENTRO	3	NW	C	33.4	1723
				4	NE	C	30.7	946
				TOTAL		**C**	**32.4**	**2669**
68	AV. INDEPENDENCIA – AV. PASEO BOLIVAR.	16:45 – 17:45	CENTRO	2	SB	D	38.2	601
				3	WB	F	124.9	1680
				4	NB	C	32	787

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**F**	**84.1**	**3068**
69	AV. INDEPENDENCIA – AV. 20 DE NOVIEMBRE	16:30 – 17:30	SUR	2	SB	D	50.1	1228
				3	WB	E	77.1	1712
				4	NB	B	12.8	985
				TOTAL		**D**	**52.5**	**3925**
70	AV. OCAMPO – AV. NIÑOS HÉROES	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	D	44.8	1846
				4	NE	C	21.7	508
				TOTAL		**D**	**39.8**	**2354**
71	AV. OCAMPO – ALDAMA	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	B	10.6	2242
				4	NE	E	55.3	837

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				TOTAL		**C**	**22.8**	**3079**
72	AV. OCAMPO – AV. PASEO BOLIVAR.	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	C	24.2	1921
				2	SB	D	54.9	491
				3	WB	F	233.1	770
				4	NB	C	33.8	495
				TOTAL		**E**	**73.4**	**3677**
73	AV. OCAMPO – 20 DE NOVIEMBRE	16:30 – 17:30	SUR	1	EB	D	43.2	1278
				2	SB	E	66	1282
				4	NB	D	38.2	1072
				TOTAL		**D**	**49.8**	**3632**

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
74	AV. OCAMPO – BLVD.. FUENTES MARES	16:30 – 17:30	SUR	1	EB	B	19.6	744
				3	WB	A	1	352
				4	NB	B	17	692
				TOTAL		**B**	**18.5**	**1788**
75	AV. TEOFILO BURUNDA – PROGRESO	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SB	E	74.3	1621
				3	NB	F	529.9	1816
				4	EB	D	47.4	108
				TOTAL		**F**	**433.8**	**3545**
76	AV. TEOFILO BURUNDA – AV. MIRADOR	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	C	27.9	572
				2	SB	F	265.8	1264

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NW	C	34.5	506
				4	NB	F	249.7	1341
				TOTAL		**F**	**142.8**	**3683**
77	AV. CUAUHTÉMOC – AV. DIAZ ORDAZ.	16:45 – 17:45	CENTRO	1	EB	C	25.8	275
				3	NW	C	24.3	215
				4	NB	F	417	686
				1A	NB	F	537	710
				TOTAL		**F**	**319.8**	**1886**
78	AV. TEOFILO BURUNDA – CALLE MARIA LUISA.	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	F	377.4	271
				2	SW	F	293.1	1154

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
				3	NW	F	689.1	589
				4	NE	E	67.8	1163
				TOTAL		**F**	**254.7**	**3177**
79	AV. FRANCISCO ZARCO – CALLE ERNESTO TALAVERA	16:45 – 17:45	CENTRO	1	SE	E	68.1	888
				2	SW	C	21	315
				3	NW	E	60	289
				3A	NB	F	121.2	670
				TOTAL		**E**	**76.6**	**2162**
80	AV. HOMERO – CALLE	17:00 – 18:00	NORTE	1	SB	F	NO	245

ESTACION	NOMBRE	HMD ZONA PM	ZONA	ACCESO	SYNCHRO	NIVEL SERVICIO	DEMORAS	VOLUMEN HMD
	VENCEREMOS			2	WB	A	SEMAFORIZADA	661
				3	NB	F		100
				4	EB	A		872
				TOTAL		**B**		**1878**

Fuente: Elaboración propia

De las tablas anteriores se pueden comentar los principales problemas en la operación de cada intersección. El nivel de servicio que se indica en cada acceso de las intersecciones, no establece que todo el acceso esté operando inadecuadamente, posiblemente uno de sus movimientos es el causante de la mala operación.

En el Anexo 3.2, se presenta la información para las 75 intersecciones semaforizadas (5 no lo están). La información contiene el nombre de la vialidad con la especificación de sus fases de semáforos, su ciclo y los tiempos de verde, ámbar, todo rojo y rojo, así como una gráfica orientada, donde se ubican los movimientos.

De las tablas anteriores se puede apreciar que los mayores volúmenes de tránsito se generan principalmente en las 4 intersecciones siguientes, en orden de importancia:

Periodo AM:

- ✓ 24. Avenida Agustín Melgar & Avenida Tecnológico
- ✓ 26. Avenida Agustín Melgar & Avenida Heróico Colegio Militar
- ✓ 16. Avenida Tecnológico & Mercurio Fresno
- ✓ 23. Avenida de las Américas & Avenida Ignacio Vallarta

Estas intersecciones (24, 26, 16 y 23), presentan 6,394, 6,022, 5,928 y 5,890 vehículos respectivamente en la hora de máxima demanda de 7:15 a 8:15 horas, todas ubicadas en la Zona Norte y con niveles de servicio F, C, F y F respectivamente.

Periodo MD:

- ✓ 15. Avenida Tecnológico & Avenida Ignacio Vallarta
- ✓ 23. Avenida de las Américas & Avenida Ignacio Vallarta
- ✓ 41. Periférico de la Juventud & Boulevard Antonio Ortíz Mena
- ✓ 32. Boulevard Antonio Ortíz Mena & Avenida Glandorff

Estas intersecciones (15, 23, 41 y 32), presentan 6,584, 6,121, 5,584 y 5,476 vehículos respectivamente en la HMD de 13:00 a 14:00 horas para las

intersecciones 15, 23 y 32 en la Zona Norte y de 13:45 a 14:45 para la intersección 41 en la Zona Centro. Todas estas intersecciones presentan nivele de servicio F.

Periodo PM:

- ✓ 15. Avenida Tecnológico & Avenida Ignacio Vallarta
- ✓ 24. Avenida Agustín Melgar & Avenida Tecnológico
- ✓ 23. Avenida de las Américas & Avenida Ignacio Vallarta
- ✓ 16. Avenida Tecnológico & Calle Mercurio Fresno

Estas intersecciones (15, 24, 23 y 16), presentan 6,943, 5,987, 5,888 y 5,616 vehículos respectivamente en la HMD de 17:00 a 18:00 horas, todas localizadas en la Zona Norte y con nivel de servicio F para todas.

En general, para los tres periodos, se presentan volúmenes desde 5,476 hasta 6,943 vehículos en cada hora pico analizada, específicamente involucrando al corredor formado por *Avenida de las Américas y Avenida Agustín Melgar*, así como la *Avenida Ignacio Vallarta* y la *Avenida Tecnológico,* ubicadas en la Zona Norte, destacándose con especialidad dentro de éstas, como intersecciones principales según el tránsito que pasa por cada una, las identificadas con los números 23 y 24. Como se anotó anteriormente en el análisis de los niveles de servicio para todas las intersecciones, la Zona Norte es la principalmente involucrada con niveles de servicio deficientes tipo E y F. *Así, para fines de análisis, se diagnosticará de manera especial esta Zona Norte enfocándose en los tres corredores viales detectados como* ***Avenida de las Américas con Avenida Agustín Melgar****, la* ***Avenida Ignacio Vallarta con Avenida Universidad,*** *así como la* ***Avenida Tecnológico,*** *destacando las características de los flujos, sus niveles de servicio (especialmente el F), el(los) movimiento(s) que esté(n) afectando a cada acceso si es el caso, sus demoras, así como sus fases de semáforos, y con todo esto, detectar el conflicto y su área de influencia o bien destacar su buen funcionamiento.*

Vale mencionar, que en la mayoría de las intersecciones se permiten todos los movimientos, generándose 12 movimientos direccionales. Con la información de los aforos de las estaciones maestras y los direccionales, se continuó con la elaboración del plano de volúmenes vehiculares en la hora de máxima demanda (HMD) de la mañana, del medio día y de la tarde, para un día entre semana, donde se puede observar que estas vialidades más importantes antes mencionadas que circulan con los mayores flujos vehiculares, conectan los centros generadores y atractores de viajes de largo recorrido.

4.6.2.1 Análisis para el corredor Avenida de las Américas y Avenida Agustín Melgar

La Avenida de las Américas tiene un flujo en ambos sentidos Oeste – Este – Oeste (W-E-W), mientras que la Avenida Agustín Melgar presenta flujo sólo de Oste a Este. Este corredor ubicado en la Zona Norte, cuenta especialmente con las siguientes intersecciones viales nombradas de oeste a este:

Intersección 19 - Avenida de las Américas & Avenida Washington:

Esta intersección presenta un nivel de servicio D para AM, C para MD y PM, siendo el acceso Sur el que presenta los niveles de servicios más altos de E en AM y MD, mientras que en PM su nivel de servicio es de D. Prácticamente esta intersección comienza a tener deficiencias en especial sobre los accesos de la Avenida Washington, en donde su demora más fuerte por vehículo es de 66.6 segundos, (acceso sur) debido al manejo de un tiempo de verde de 17 segundos mientras los demás accesos manejan entre 33 y 36 segundos. Se debe optimizar el ciclo de los semáforos pues sus volúmenes demuestran que no lo está. Por el acceso oeste proviene un flujo de 311 vehículos por HMD en promedio de la zona de maquilas (Parque Industrial Las Américas). Este acceso presenta una caseta con puertas de rejas a lado y lado de ésta, las cuales prácticamente permanecen abiertas todo el tiempo e incomodan la ubicación en tres carriles del flujo vehicular que entra a la intersección por este acceso y aún así es uno de los accesos con mejor nivel de servicio. La glorieta que se encuentra cercana a esta intersección por su lado oeste, no afecta de manera especial al flujo que sale y entra de la intersección por este acceso

Intersección 20 – Avenida de las Américas & Avenida Francisco Villa:

Esta intersección presenta un nivel de servicio C en AM, D en MD y PM. Al medio día es donde presenta el mayor volumen. El acceso oriente con nivel de servicio E, presenta las mayores demoras con valor de 75.1 segundos por vehículo, y esto debido que al tener uno de los mayores volúmenes de vehículos, se le está asignando el tiempo de verde más corto que los demás accesos, aún cuando todos presentan la misma configuración. Se debe optimizar el ciclo de los semáforos.

Intersección 21 – Avenida de las Américas & Avenida Río de Janeiro:

Para este caso, la intersección presenta un nivel de servicio E en los tres repiodos. El movimiento en los tres periodos que presenta mayor volumen es el poniente-oriente, similares en ambos sentidos. Para PM, estos movimientos tienen nivel de servicio E al presentar mayores demoras de 63.5 segundos en promedio con un ciclo de semáforo que bien puede asignarle más tiempo a éstos y restarle a los otros

accesos con el fin de optimizar sus tiempos y bajar las demoras y así mantener una mejor operación del servicio.

Intersección 22 – Avenida de las Américas & Boulevard Antonio Ortíz Mena:

Esta intersección presenta un nivel de servicio F en los tres periodos. En AM su flujo fuerte viene del occidente y del oriente, en MD y PM además del oriente y el sur, el flujo fuerte también viene del poniente, en donde ya para esta intersección se espera que el flujo de la mañana regrese en la tarde en su sentido contrario como se destaca en esta intersección. El nivel de servicio más malo lo presenta entonces en los tres periodos, los accesos sur y occidente. Esto se debe a los tiempos inadecuados de verde que se están empleando según los volúmenes que se tienen para cada periodo. Igual necesita hacerse una optimización de semáforos.

Intersección 23 – Avenida de las Américas & Avenida Universidad:

Esta intersección ocupa los primeros lugares con el mayor volumen de tránsito en ella. Presenta un nivel de servicio F los tres periodos. Sus volúmenes fuertes están en todos los accesos (1,721 veh/hr promedio por acceso) sin contar con el acceso oriente el cuál tiene en promedio 803 veh/hr. El acceso sur para los tres periodos se destaca como el más conflictivo con nivel de servicio F en ellos. Este acceso sur se comporta de esa manera para PM pues es el flujo que viene de regreso de la Zona Centro y Zona Sur hacia el Norte. En el mismo acceso se presenta una diferencia destacada de demoras ante los demás llegando a los 414.3 segundos por vehículo. Como es el caso de todas las intersecciones, esta maneja el mismo programa de tiempos de semáforos, el cual para el periodo de la tarde, los tiempos de verde son menores a los demás accesos aún y cuando éste presenta el mayor volumen en este periodo. De nueva cuenta, se debe optimizar su ciclo para mejorar su servicio en toda la intersección.

Intersección 24 – Avenida Agustín Melgar & Avenida Tecnológico

Esta es otra de las intersecciones conflictivas que involucra el mayor número de vehículos en ella, manteniendo un nivel de servicio F en los 3 periodos del día, y además el mismo nivel de servicio F para cada uno de sus accesos. El acceso norte trae el volumen más fuerte en los tres periodos. Se presentan demoras por vehículo de hasta 362.4 segundos. Igual los tiempos de verde, en especial para MD y PM no son los adecuados con base en los volúmenes detectados en estos periodos. Se debe optimizar el ciclo de semáforos.

Intersección 25 – Avenida Agustín Melgar & Avenida de las Industrias:

Ya para esta parte del corredor, los niveles de servicio mejoran con E en AM, D en MD y C en PM. Maneja en sus accesos volúmenes menores en los tres periodos, destacándose el acceso poniente como el más fuerte en los tres periodos. Sin embargo el problema de operación destacado para los tres periodos, lo presenta el acceso sur con niveles de servicio F, E y D según AM, MD y PM, esto debido principalmente a la no optimización de los ciclos de semáforos existentes.

Intersección 26 – Avenida Agustín Melgar & Avenida Heróico Colegio Militar:

Al igual que la intersección 25, esta no presenta mayor problema de operación que las demás del corredor, pero igual debe ser atendida en su conjunto pues aunque presenta nivel de servicio E en AM, B en MD y PM, el acceso oriente en AM trae nivel de servicio E y su regreso en la tarde (PM) trae por el poniente nivel de servicio D. Para el E de AM por el oriente, el tiempo y la sección para el movimiento no es lo mejor para lograr una buena operación. Hay que mejorar sección y tiempos.

Esta última intersección de este corredor que se analiza, *Int. 26: Avenida Agustín Melgar & Avenida Heróico Colegio Militar,* ocupa el segundo lugar en el grupo del periodo AM que presenta flujos fuertes (6,022 veh/hr en toda la intersección) especialmente en dirección Sur –Norte y Norte – Sur (2,198 veh/hr promedio por acceso) y con aceptables niveles de servicio. Esta intersección presenta un flujo vehicular en donde se destacan también camiones de carga articulados especialmente, y que en la actualidad (mediados del año 2006) este flujo que la alimenta y que proviene o se dirige hacia el suroriente (Aeropuerto, Aldama, terminal de autobuses, etc), no toma la vialidad de Río Sacramento la cual se encuentra en obra y que conecta y da inicio con el Periférico Vicente Lombardo Toledano al oriente, sino que continua por la Avenida Heróico Colegio Militar hasta girar a la izquierda sobre la Calle Tamaulipas y encontrar la Avenida de las Juntas (ambas vías secundarias) continuando esta última hasta Avenida Juárez, donde el flujo gira a su izquierda sobre esta avenida encontrando entonces el Periférico Vicente Lombardo Toledano que los ubica de nuevo en el flujo típico esperado. Esta situación atípica por la generación de rutas alternas con flujos desviados por la existencia de obras en otras vialidades que son primarias, genera igualmente un comportamiento atípico en los flujos de la red vial de la zona y en los flujos de las intersecciones principales que se encuentran en esta zona de influencia, como es el caso de las intersecciones: *Int. 56: Periférico Vicente Lombardo Toledano & Carretera Chihuahua-Aldama; Int. 57: Avenida Benito Juárez & Avenida Carlos Pacheco e Int. 58: Avenida Teófilo Borunda & Avenida Carlos Pacheco.* El flujo de tránsito pesado, está afectando también la estructura vial, el pavimento, durante su recorrido desviado, situación que deberá ser atendida cuando se normalice el tránsito en esta zona de influencia.

4.6.2.2 Análisis para el corredor Avenida Tecnológico

Este corredor ubicado en la Zona Norte es una de las vías principales que comunica las zonas norte y centro que hacen parte del análisis, en especial se conecta con la vía a Ciudad Juárez. Cuenta especialmente con las siguientes intersecciones viales nombradas de norte a sur y el cual presenta flujos en ambos sentidos Norte - Sur y Sur - Norte, numeradas así:

Intersección 11 – Avenida Tecnológico & Avenida Juan Escutia:

Esta intersección presenta problemas de operación en todos sus accesos con nivel de servicio F en todos sus periodos, a excepción del acceso norte con D para los tres periodos, debido al bajo volumen (la mitad) comparado con los demás accesos, y al mayor tiempo de verde que se le asigna en las fases de semáforos, destacándose así altas demoras en los demás y baja para este acceso, requiriendo entonces una optimización de tiempos dentro de esta intersección.

Intersección 15 – Avenida Tecnológico & Avenida Ignacio Vallarta:

Esta intersección es la que maneja el mayor volumen para MD y PM, los niveles de servicio que presenta son de D para AM y F para MD PM. Se destaca el flujo mayor proveniente del norte en lo tres periodos y así su mayor nivel de servicio entre los demás accesos. En esta intersección se está manejando el mismo tiempo de verde para todos los movimientos, no siendo así el tiempo de fase óptimo para los flujos que manejan. Se debe optimizar el tiempo para cada uno.

Intersección 16 – Avenida Tecnológico & Mercurio Fresno:

Presenta niveles de servicio F para AM, E para MD y F para PM. Su mayor volumen está en el acceso norte para los 3 periodos todos con nivel de servicio F con demoras de hasta 246 segundos por vehículo. Presenta un tiempo de verde mayor para el acceso sur, aun cuando el acceso norte es mayor en volumen y presenta las mismas características físicas del acceso sur, pero maneja un tiempo de verde menor, afectando la operación vehicular.

Intersección 37 – Avenida Tecnológico & Avenida Pascual Orozco:

Presenta problemas en su operación al tener nivel de servicio F en los tres periodos. Los accesos conflictivos son el norte y el suroriente con niveles de servicio a su vez de F. Se entrega la mitad del ciclo al acceso sur, perjudicando en su operación a los accesos restantes. Se debe optimizar el ciclo de semáforos.

Intersección 39 – Avenida Tecnológico & Avenida División del Norte:

Esta intersección presenta niveles de servicio F en los tres periodos. Sus movimientos importantes en flujo son el noroeste y suroriente, destacándose el noroeste entre ellos. Se encuentra en zona escolar en donde se ubica Ciudad Universitaria y el Colegio de Bachilleres N° 8. Se maneja menos de la mitad del tiempo de verde en el acceso surponiente que el tiempo que traen los demás accesos generando para este acceso un nivel de servicio F en los tres periodos analizados. Este acceso precisamente trae y lleva flujo no sólo con Ciudad Universitaria, sino con el flujo local proveniente de la Colonia Altavista. Se deben optimizar entonces los semáforos de acuerdo a los flujos que se presentan en esta intersección.

4.6.2.3 Análisis para el corredor Avenida Ignacio Vallarta & Avenida Universidad

Este corredor que corre de sur a norte y norte a sur desde la Avenida Tecnológico hasta Avenida Niños Héroes, presenta 5 intersecciones importantes de análisis: 15, 23, 36, 38 y 63. La primera ya fue analizada pues también hace parte de los otros dos corredores que se detallaron arriba, entrando así a analizar las tres restantes así como sigue:

Intersección 36 – Avenida Universidad & Avenida Pascual Orozco:

Esta intersección ubicada en un extremo de Ciudad Universitaria, presenta nivel de servicio F los tres periodos. En la mañana el flujo fuerte proviene del norponiente (2,019 veh/hr), superando al doble de los demás accesos (816, 921 y 755 veh/hr). Al medio día sigue siendo el norponiente (1,955 veh/hr) el más fuerte, al igual que el acceso suroriente (1,653 veh/hr). Ya para la tarde, el comportamiento del medio día se mantiene: norponiente con 1,735 veh/hr y suroriente con 1,456 veh/hr. Esto explica que la mayor demanda proviene especialmente del norte en la mañana, tanto quienes se dirigen a la zona centro como quienes tienen como destino la zona escolar compuesta especialmente por Ciudad Universitaria y el Colegio de Bachilleres N° 8. Las demoras fuertes en tiempo las presenta en la mañana el acceso noroeste con 134.2 segundos, mientras que el acceso suroriente presenta la demora más fuerte en los periodos de MD con 322.4 segundos y para PM el acceso sur es el más fuerte con 119.2 segundos, llevando estas demoras en los tres periodos a un nivel de servicio F. Esto quiere decir que aunque los volúmenes son los más altos en el acceso norponiente, no lo son sus demoras, por ende su nivel de servicio.

Intersección 38 – Avenida Universidad & Avenida División del Norte:

Esta intersección es no semaforizada y está conformada por una glorieta que funciona en cuatro altos, es decir, en cada acceso el flujo mismo sobre la glorieta, se encarga de permitir el paso o no de un volumen proveniente de un acceso hacia

el interior de la glorieta, cuando éste haya sido detenido en el acceso anterior cuando también quería entrar a la glorieta. Así se mantiene el sistema para cada uno de los accesos de la glorieta con una operación deficiente en donde todos los accesos tienen un nivel de servicio F. Aquí se presenta flujo de autobuses que sumado al poco espacio y tiempo que existe para hacer lo movimientos, se generan demoras y colas que hacen parte del conflicto que se debe solucionar para darle un buen nivel de servicio a la demanda que alimenta a esta intersección. Los movimientos fuertes de flujo vehicular para los tres periodos son el norponiente y el suroriente manejando cada uno un promedio de 1,784 veh/hr, es decir sobre la Avenida Universidad. Ya sobre la Avenida División del Norte se presenta en promedio la mitad de ese valor.

Intersección 63 – Avenida Universidad & Avenida Niños Héroes:

Esta intersección se encuentra en el extremo sur de la Avenida Universidad. La Avenida Universidad corre en ambos sentidos de norte a sur y sur a norte, mientras que la Avenida Niños Héroes sólo corre de oeste a este. Presenta niveles de servicio aceptables, en donde el acceso surponiente tiene el mayor nivel de servicio: C, aunque maneja flujos altos dentro de la misma intersección de 3,858 veh/hr en AM, 4,555 veh/hr en MD y 4,181 veh/hr en PM, destacándose los accesos norponiente y suroriente.

En general el flujo en estos tres corredores analizados para los 3 periodos de tiempo (AM, MD y PM) y que se encuentran en la zona norte de la ciudad, presenta problemas de demoras y colas que afectan su operación. La causa principal de las demoras y por ende un mal nivel de servicio en la operación de las intersecciones, se debe principalmente a la falta de implantación de un programa de optimización de ciclos para los semáforos el cual garantice la eficiencia de la operación en cada fase.

El análisis aplica para las demás intersecciones, en donde se deduce después de analizar estos tres corredores como los más conflictivos de la Ciudad, que presentan las mismas causas aquellas intersecciones que mantienen niveles de servicio deficientes y que de igual manera deben entrar en el estudio de optimización de semáforos para que el sistema sea efectivo en toda la red.

De manera más general, se comenta a continuación la situación de otras vialidades importantes de la ciudad, no necesariamente por presentar problemas en su operación o bien tener niveles de servicio malos, sino por entregar un diagnóstico de éstas con el fin de conocer a más detalle su operación en las demás zonas de la ciudad.

4.6.2.4 Análisis para el par vial Avenida Independencia & Melchor Ocampo

En las zonas centro y sur, se encuentran las intersecciones que hacen parte de dos vialidades importantes de la Ciudad de Chihuahua, las cuales forman un par vial en sentido norte sur y sur norte y que pertenecen a la *Avenida Independencia* y a la *Avenida Melchor Ocampo.*

Avenida Independencia: En el sentido sur – norte, la Avenida independencia cruza desde el Boulevard José Fuentes Mares hasta la Avenida Teófilo Borunda. Esta Avenida Independencia involucra las siguientes intersecciones analizadas en su sentido de flujo de sur a norte:

- ✓ 50. Avenida Independencia & Boulevard Fuetes Mares
- ✓ 69. Avenida independencia & Avenida 20 de Noviembre
- ✓ 68. Avenida Independencia & Avenida Paseo Simón Bolívar
- ✓ 67. Avenida Independencia & Calle Juan Aldama
- ✓ 66. Avenida Independencia & Avenida Niños Héroes

Para todas las intersecciones, en el periodo de la mañana, se generan niveles de servicio C, D y E. Donde sus flujos mayores se presentan sobre las vialidades que cruzan a la Avenida Independencia. En los otros dos periodos se presentan niveles de servicio similares, aunque en la intersección con Avenida Paseo Bolívar presenta un nivel de servicio global F, causado por la mala operación del acceso oriente que individualmente tiene también nivel de servicio F. En cuanto a los tiempos de los semáforos, se sigue presentando el problema de la no existencia de un tiempo óptimo con base en los flujos que se están presentando en la intersección, generando demoras y colas.

Avenida Melchor Ocampo: Esta avenida corre en sentido norte – sur, desde Avenida Deza y Ulloa hasta el Boulevard José Fuentes Mares. La Avenida Melchor Ocampo cruza varias vialidades generando intersecciones importantes de las cuales se señalan las analizadas en el estudio, éstas son:

- ✓ 35. Avenida Melchor Ocampo & Avenida Deza y Ulloa
- ✓ 70. Avenida Melchor Ocampo & Avenida Niños Héroes
- ✓ 71. Avenida Melchor Ocampo & Calle Juan Aldama
- ✓ 72. Avenida Melchor Ocampo & Avenida Paseo Simón Bolívar

- ✓ 73. Avenida Melchor Ocampo & Avenida 20 de Noviembre
- ✓ 74. Avenida Melchor Ocampo & Boulevard José Fuentes Mares

Las intersecciones en general presentan niveles de servicio B, C, D y F. El nivel de servicio F se presenta en la intersección con Avenida Antonio Deza y Ulloa. De manera general los flujos que se manejan en el par vial para los tres periodos de tiempo son similares.

4.6.2.5 Análisis para el Periférico de la Juventud, Periférico Francisco R. Almada y Periférico Vicente Lombardo Toledano

Existen tres vialidades que de una manera no completa, circundan la periferia de la ciudad y se les conoce con el nombre de Periférico. Cada una de estas vialidades, interactúa con otras generando unas intersecciones que a continuación se detallan y comentan:

Laterales del Periférico de la Juventud: Esta vialidad se encuentra al poniente de la Ciudad de Chihuahua y corre de norte a sur y de sur a norte, desde la Calle Ignacio Rodríguez hasta la Avenida Silvestre Terrazas, funcionando como vía rápida. El Periférico de la Juventud involucra las siguientes intersecciones de análisis:

- ✓ 7. Periférico de la Juventud & Calle Ignacio Rodríguez
- ✓ 14. Periférico de la Juventud & Avenida Francisco Villa
- ✓ 18. Periférico de la Juventud & Avenida de la Cantera
- ✓ 40. Periférico de la Juventud & Hacienda del Valle
- ✓ 41. Periférico de la Juventud & Boulevard Antonio Ortíz Mena
- ✓ 44. Periférico de la Juventud & Avenida Silvestre Terrazas

En general el Periférico de la Juventud presenta una mala operación en sus intersecciones evaluadas. Para los tres periodos, todas las intersecciones presentan nivel de servicio global F, excepto la intersección con la Calle Ignacio Rodríguez que presenta nivel de servicio D en MD y PM y con la Avenida Mirador que presenta nivel de servicio E en MD y PM. El volumen mayor de manera general es el proveniente del norte el cual se dirige para el surponiente de la ciudad. En los periodos del medio día y de la tarde, para algunas intersecciones como con la Calle Hacienda del Valle y el Blvr Ortíz Mena, el flujo fuerte ya se marca prvenidnte del sur y del oriente a tomar el periférico, manteniéndose el acceso norte cin flujos

fuertes también. Este comportamiento permite decir que hay un marcado flujo en las mañanas que proviene del norte para repartirse en la ciudad por el periférico y después el flujo del sur aumenta en la tarde demostrando que se retorna en este periodo del tiempo el flujo que provino del norte.

Periférico Francisco R. Almada: Esta vialidad primaria de acceso controlado, se encuentra al sur de la Ciudad de Chihuahua y correo de poniente a oriente y de oriente a poniente, desde la Carretera Chihuahua – Cuauhtémoc hasta el Boulevard Fuentes Mares, cruzando otras vialidades y formando intersecciones que se relacionan a continuación:

- ✓ 43. Periférico Francisco R. Aldama & Carretera Chihuahua – Cuauhtémoc
- ✓ 53. Periférico Francisco R. Aldama & Avenida Nueva España
- ✓ 54. Periférico Francisco R. Aldama & Boulevard Fuentes Mares

Esta vialidad presenta problemas moderados en su operación, manteniendo niveles de servicio F, C y A para las intersecciones 43, 53 y 54 respectivamente, en el periodo de la mañana y del medio día. En el periodod de la tarde se dan niveles de servicio F, D y A para el mismo orden de las intersecciones. En el análisis de los flujos se detalla que para los tres periodos, no se destaca un acceso en especial. Lo que determina que en este periférico sur, la distribución de los viajes durante el día es prácticamente uniforme.

Periférico Vicente Lombardo Toledano: Este periférico se encuentra al oriente de la Ciudad de Chihuahua, y corre de norte a sur y sur a norte como vía primaria y se extiende desde el Boulevard José Fuentes Mares hasta Río Pánuco. Atraviesa diferentes vialidades conformando intersecciones que se analizan a continuación***:***

- ✓ 49. Periférico Vicente Lombardo Toledano & Avenida Juan Pablo II
- ✓ 55. Periférico Vicente Lombardo Toledano & Avenida Aeropuerto
- ✓ 56. Periférico Vicente Lombardo Toledano & Carretera Chihuahua – Aldama

En general esta vialidad opera de una manera adecuada sobre estas intersecciones. Existen obras que afectan la intersección con la carretera Chihuahua – Aldama, pero no afecta de una manera operativa al movimiento de los flujos en ésta mostrando un nivel de servicio C en los tres periodos. Para el MD la intersección con la Avenida Juan Pablo II, presenta un nivel de servicio F, manteniendo el nivel de servicio D en los periodos de AM y PM.

Por otro lado y para complementar la información del flujo, a manera de análisis para tramos críticos, con los dos aforos vehiculares mencionados anteriormente, se obtuvieron los volúmenes de tránsito de las principales vialidades de la ciudad por tramo. Los volúmenes de tránsito registrados en las vialidades arrojan flujos vehiculares máximos del orden de los 224 a 965 vehículos por hora por carril. En la Tabla 4.54 se muestra a manera de ejemplo, la relación de volúmenes máximos por carril en los tramos con mayor volumen vehicular de cada vialidad en la hora de máxima demanda de la mañana.

Tabla 4.54 Volúmenes de tránsito por carril en tramos críticos HMD-AM

Vialidad	Tramo	Sentido	Volumen HMD AM	Número Carriles	Veh/h Carril
Av. Tecnológico	Mercurio – División del Norte	N-S S-N	1,148 1,697	3 3	383 567
Av. Universidad	Av. Agustín Melgar – División del Norte	N-S S-N	1,842 1,529	3 3	614 510
Blvd. Antonio Ortíz Mena	Av. Francisco Villa – Av. Mirador	N-S S-N	1,886 1,750	4 4	471 437
Av. Teófilo Borunda	Av. Mirador – Av. Melchor Ocampo	O-P P-O	1,203 1,627	2 3	601 542
Av. De las Américas	Av. Francisco Villa – Av. Universidad	O-P P-O	1,100 1,072	3 3	367 357
Av. 20 de Noviembre	Av. Melchor Ocampo – Av. Carlos Pacheco	N-S S-N	937 1,374	3 3	312 458
Av. Carlos Pacheco	Av. Teófilo Borunda – Av. 20 de Noviembre	N-S S-N	764 1,384	2 2	382 461
Av. Heróico Colegio Militar	Av. Agustín Melgar – Av. Juan de la Barrera	N-S S-N	2,156 2,140	3 3	718 713
Periférico de la Juventud (Laterales)	Av. Río de Janeiro – Av. Mirador	N-S S-N	1,786 1,084	2 2	893 542
Av. Melchor Ocampo	Av. Juan Aldama – Av. 20 de Noviembre	N-S	2,341	3	780
Av. Independencia	Av. 20 de Noviembre – Av. Niños Héroes	S-N	1,751	3	583
Av. Venustiano carranza	Av. Niños Héroes – Av. 20 de Noviembre	N-S S-N	1,837 1,342	2 2	918 671

Fuente: Elaboración propia

4.7 OCUPACIÓN VEHICULAR

El objetivo fue determinar el número promedio de pasajeros que viajan en cada vehiculo tipo taxi y particular para un periodo determinado, arrojando valores que son indispensables para la realización de una evaluación económica, así como, la cuantificación de los ahorros en tiempo de viaje.

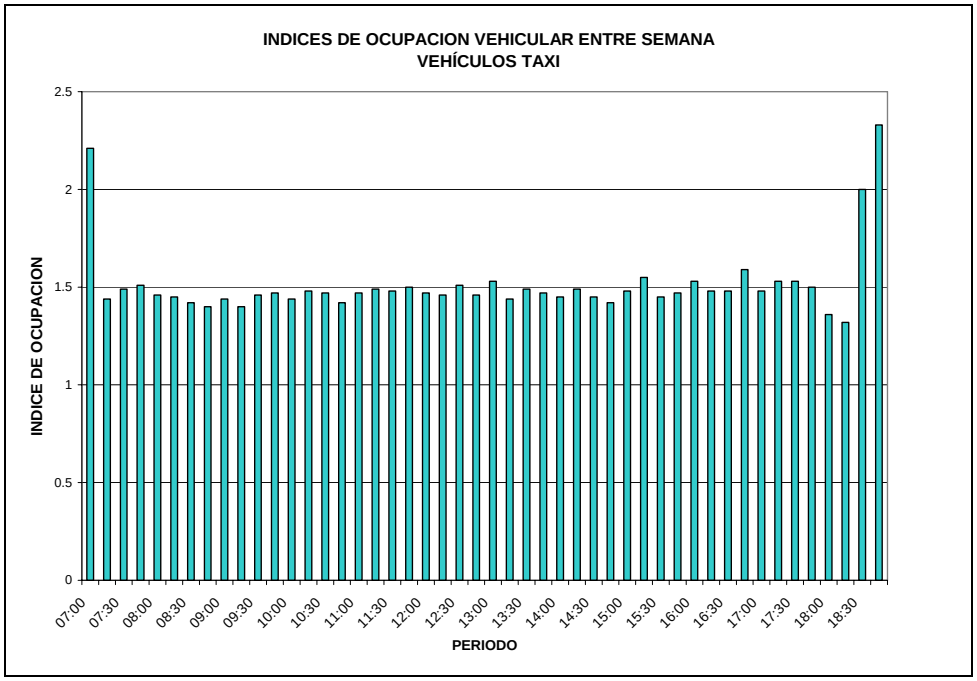
Este conteo se hace a través de la observación visual de un grupo de aforadores, con el fin de contar el número de pasajeros incluyendo el conductor que viajan en cada vehículo, tomando el registro de la información en periodos de quince minutos.

El periodo para los taxis se hizo de 7:00 a 18:45 horas, realizado en los días martes, miércoles, y jueves, cercano a los periodos de aforos direccionales. El periodo para los vehículos particulares se hizo de 7:00 a 13:45 horas, realizado en los días lunes, martes, miércoles y jueves cercano a los periodos de aforos de flujo. La asignación de los aforadores se realizó de acuerdo a la estimación de los volúmenes y a la composición vehicular que se espera registrar tomando en cuenta la duración de los periodos de conteo, en condiciones de tráfico ideales en periodos de descanso de 5 minutos cada hora.

Los resultados del procesamiento de la información generalmente se expresan en términos de vehículos equivalentes, presentando la variación de los volúmenes en periodos de quince minutos.

Las siguientes figuras enseñan los índices de ocupación vehicular entre semana y fin de semana tanto para taxis y vehículos particulares. Los vehículos particulares se presentarán para cada zona de estudio.

Figura 4.128 Índices de ocupación vehicular entre semana - Taxis

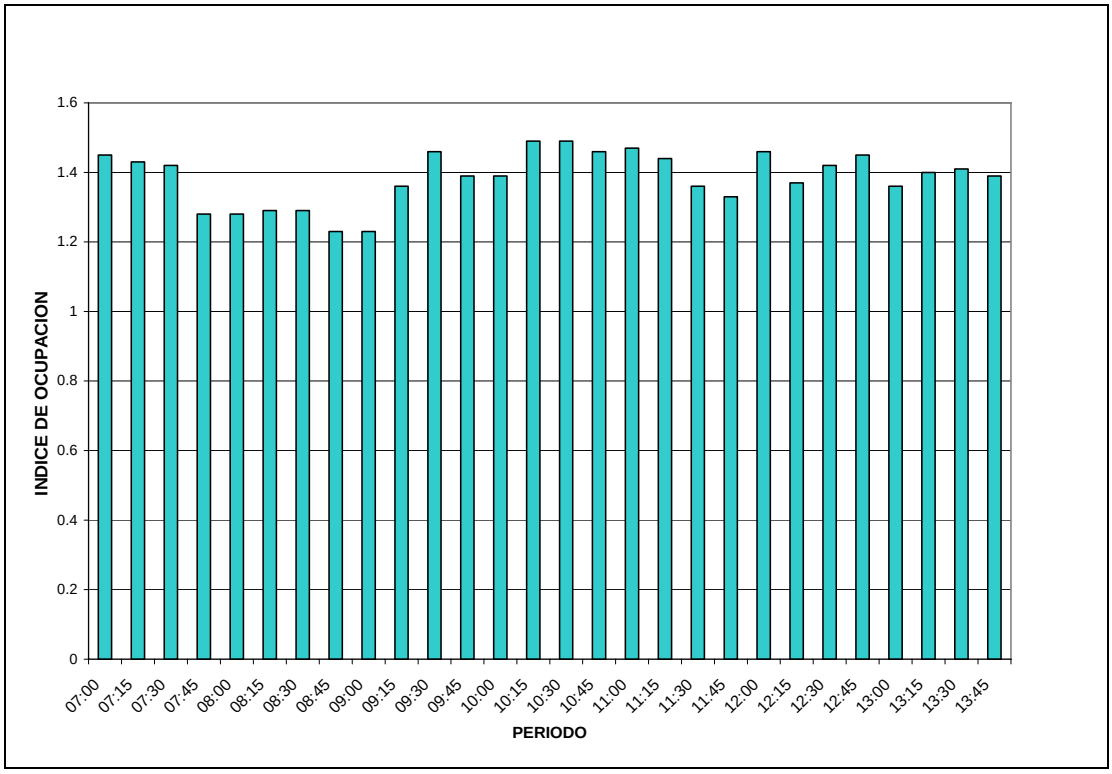


Fuente: Elaboración propia

En general, la ocupación vehicular en taxi entre semana es de 1.5 para todos los periodos del día. Se destaca la primera media hora después de las 7:00 am y la

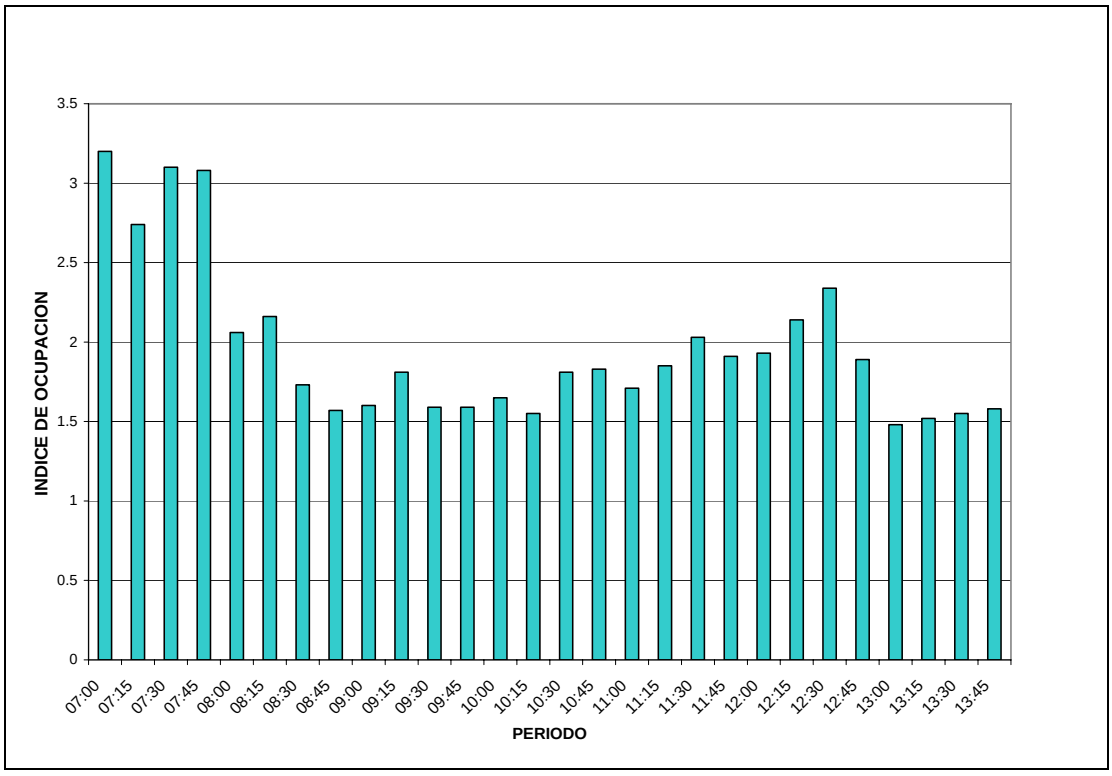
última, después de las 7:00 pm, en donde el índice de ocupación supera las 2 personas.

Figura 4.129 Índices de ocupación vehicular entre semana
zona norte – particulares



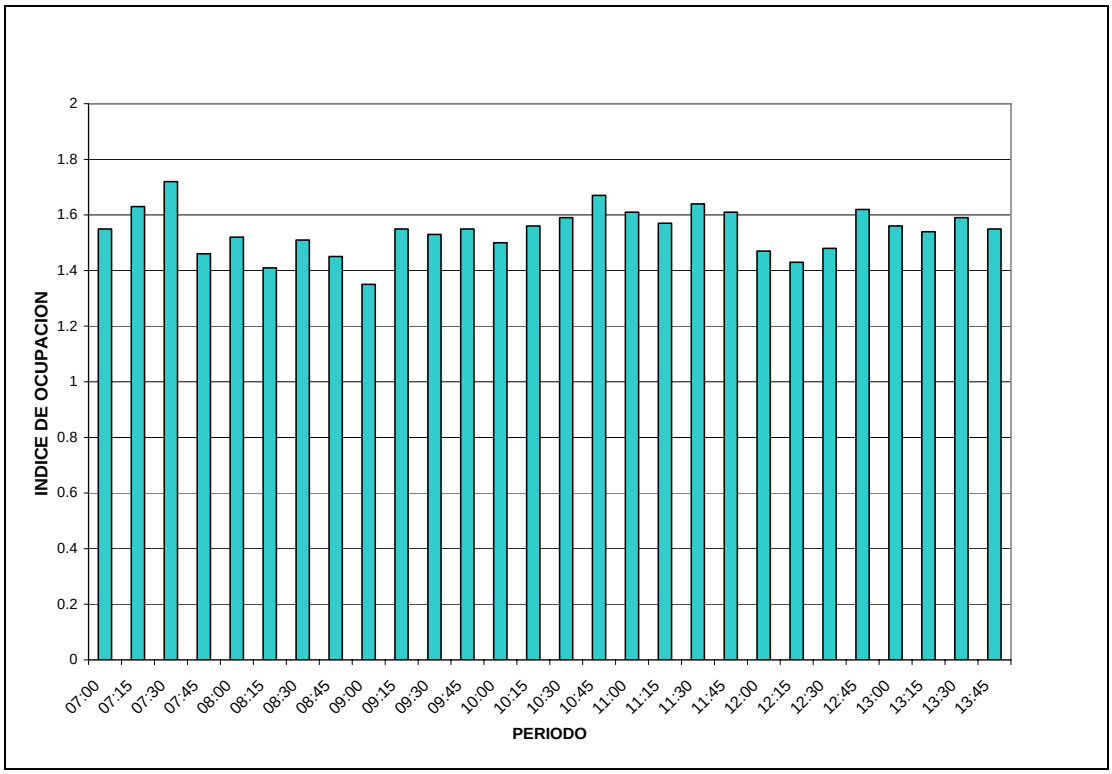
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.130 Índices de ocupación vehicular entre semana
zona centro - particulares



Fuente: Elaboración propia

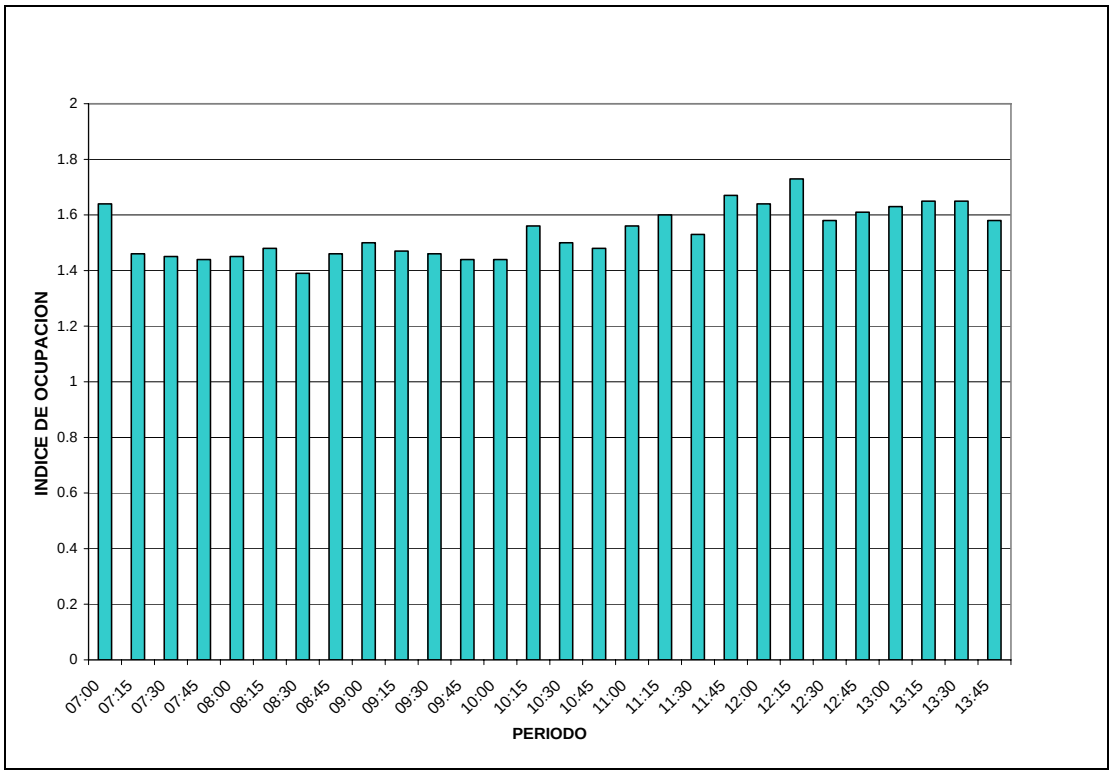
Figura 4.131 Índices de ocupación vehicular entre semana
zona sur - particulares



Fuente: Elaboración propia

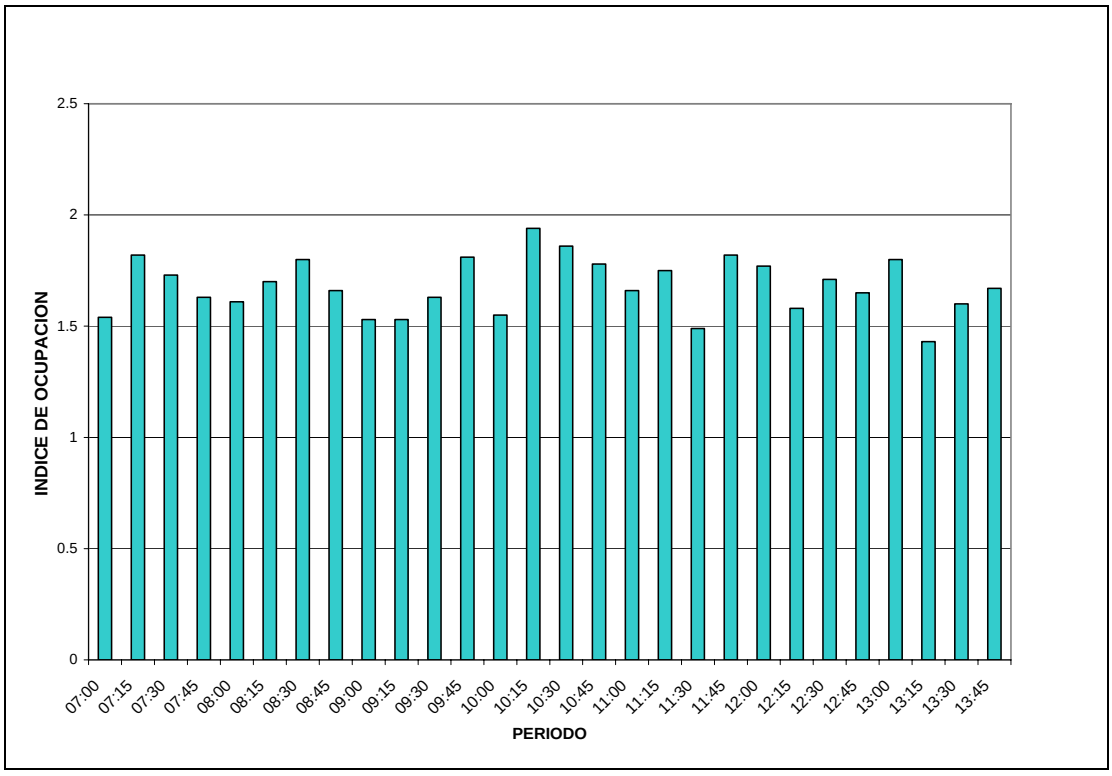
Para los vehículos particulares, el índice de ocupación entre semana en la zona norte alcanza el valor de 1.4, para la zona centro tiene en promedio el valor de 2, destacándose hasta 3 en los primeros tres cuartos de hora, y en la zona sur el promedio es de 1.5, alcanzando los 1.6 de ocupación.

Figura 4.132 Índices de ocupación vehicular fin de semana zona norte - particulares



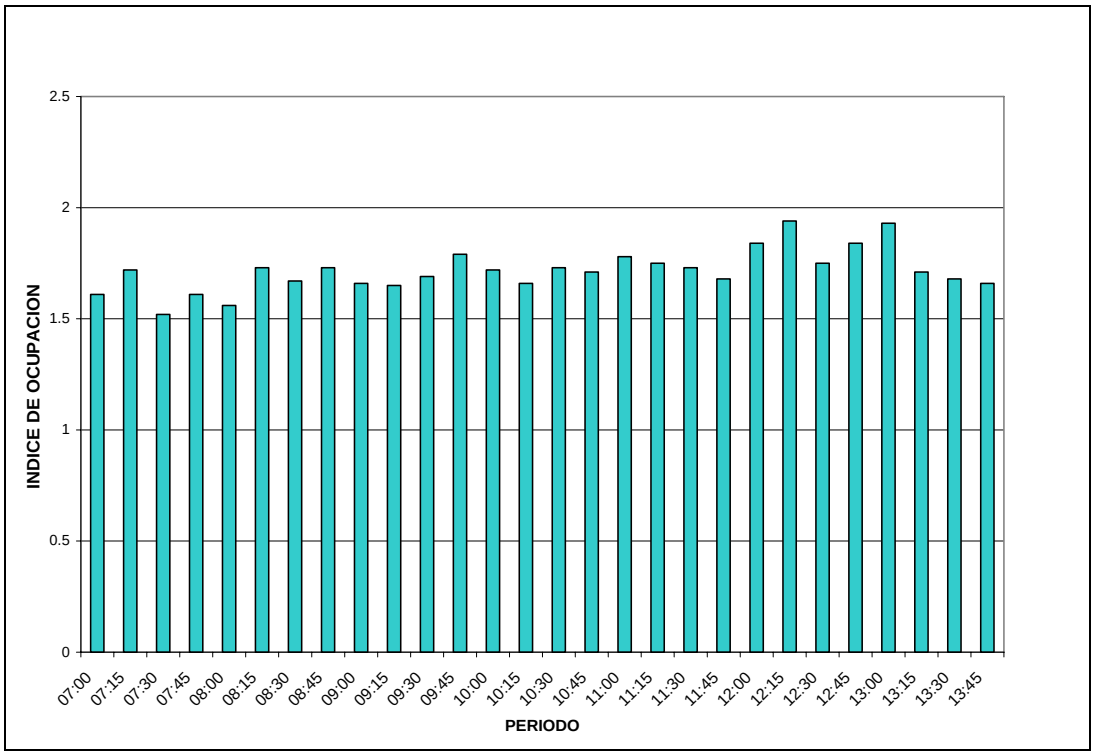
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.133 Índices de ocupación vehicular fin de semana
zona centro - particulares



Fuente: Elaboración propia

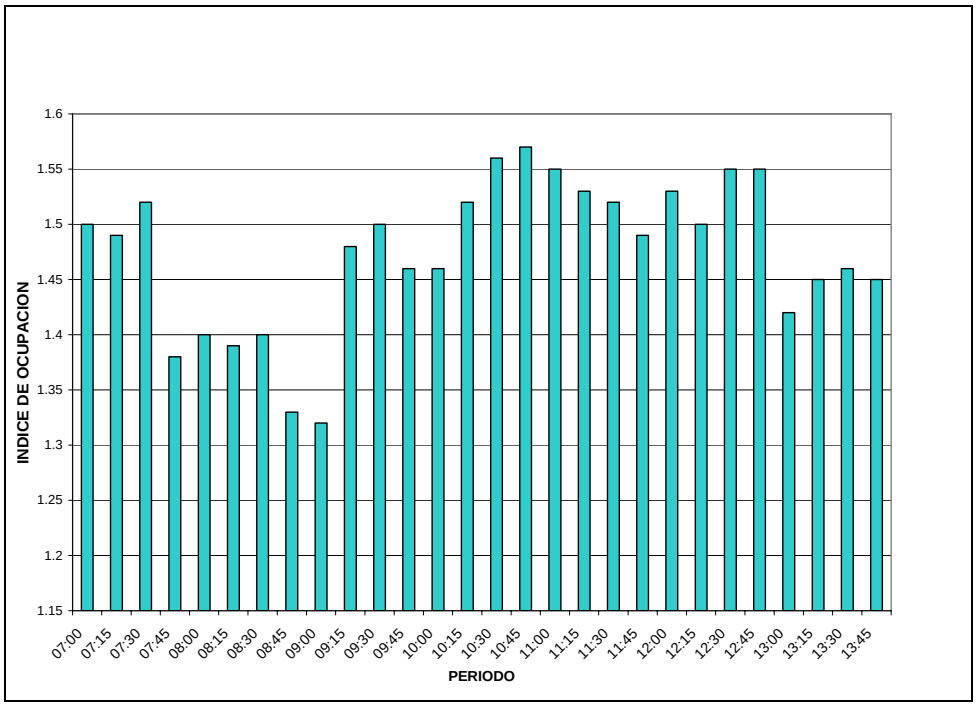
Figura 4.134 Índices de ocupación vehicular fin de semana
zona sur - particulares



Fuente: Elaboración propia

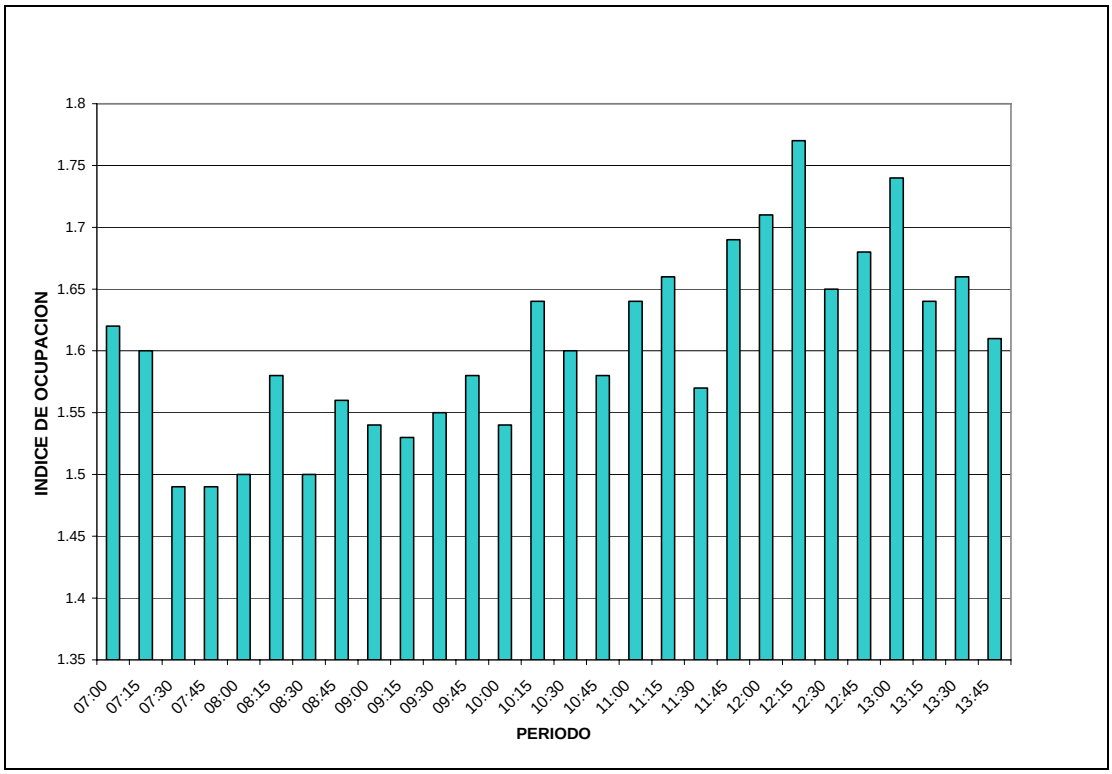
Para los vehículos particulares, el índice de ocupación en fin de semana en la zona norte el promedio es de 1.5, alcanzando el índice de 1.6 de ocupación, para la zona centro el índice supera el valor de 1.5, alcanzando el máximo los 1.94, y en la zona sur el promedio es de 1.7, alcanzando los 1.94 de ocupación su valor máximo.

Figura 4.135 Índices de ocupación vehicular entre semana la ciudad - particulares



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.136 Índices de ocupación vehicular fin de semana
la ciudad - particulares



Fuente: Elaboración propia

Para la zona general de La Ciudad, el índice mayor se presenta a las 10:45 horas con 1.54 entre semana y en fin de semana de 1.77 a las 12:15 horas.

4.8 ACCIDENTES

La información suministrada por la Secretaría de Seguridad Pública del Estado fue capturada y posteriormente depurada debido a que se rechazaron algunos registros que carecían de alguna información, como: fecha, nombres de las calles, tipo de accidente, número de vehículos involucrados, entre otras. Sólo se tomaron en cuenta los expedientes que se tenían en la Dirección de Vialidad. Los expedientes que por la gravedad o complejidad del accidente pasan a las mesas de peritos no están incluidos en esta primera parte del análisis, ya que no se tuvo acceso a los

mismos. Sin embargo, en los reportes de la Secretaría de Vialidad si se contemplan la totalidad de los accidentes y se detallan más adelante.

Una vez procesada y analizada la información de los accidentes de tránsito en la Ciudad de Chihuahua, se efectuó su diagnóstico, el cual corresponde al periodo del mes de enero del 2003 hasta el mes de noviembre del año 2005. El análisis se realizó por año y por mes, analizando para cada caso la fecha de ocurrencia del mismo, el tipo y número de accidentes, la causa que lo originó, el número de heridos y muertos resultantes en cada uno de ellos.

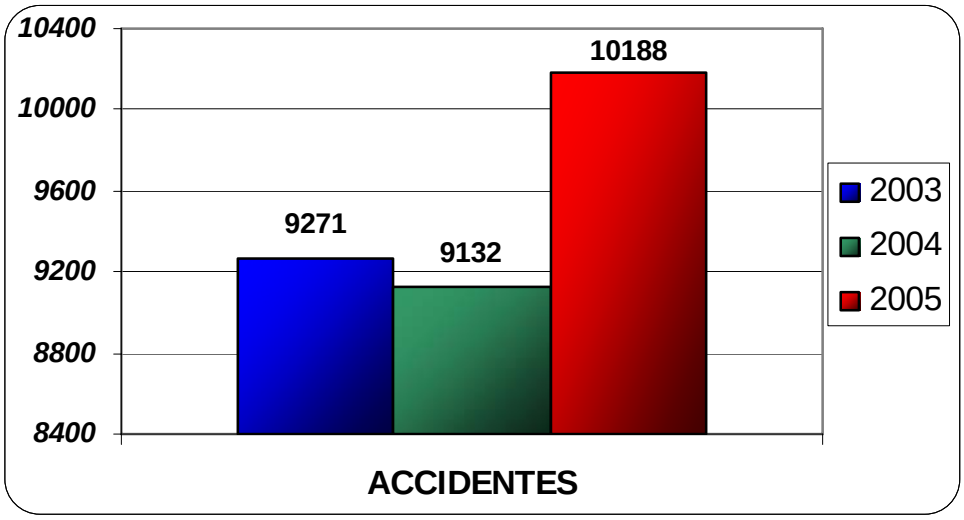
Se inicio la clasificación de los tipos de accidentes para obtener la cantidad de cada tipo ocurridos en la ciudad, analizado por cada mes, por cada año y el total ocurrido en el periodo analizado. Además se realizaron gráficos donde se resumen dichos datos estadísticos para facilitar la comparativa consecuente. De este proceso, se concluyeron los tipos de accidentes que se presentaron con mayor frecuencia, para de estos proceder a analizar las causas que los originaron.

De esta manera se logró la clasificación de la información por mes, determinando el tipo de accidente ocurrido en la ciudad, el número de repeticiones, las causas del mismo, el número de heridos y muertos originados por dichos accidentes. Esta recopilación de información se obtuvo para cada año del periodo estudiado.

De la información analizada se concluyeron las causas que originaron la mayoría de los accidentes en la ciudad, pudiendo de esta manera clasificar la información por la causa de origen del accidente.

El análisis realizado en la información, se hizo de lo general a lo particular, iniciando por el número de accidentes ocurridos y concluyendo con los tipos de cada accidente. Con base en los resultados obtenidos, se podrán determinar las intersecciones y corredores más peligrosos en la ciudad, las causas de accidentalidad y las soluciones óptimas para evitarlos, resolviendo el alto índice de accidentes ocurridos las intersecciones y corredores. Como primer paso se clasificó la información en número de accidentes ocurridos en cada mes y en cada año, obteniendo el resumen mostrado en la siguiente figura.

Figura 4.137 Número de accidentes validados por año en los últimos 3 años



Fuente: Elaboración propia

De la figura anterior se aprecia un incremento importante en el número de accidentes para el año 2005 comparado con los años anteriores 2003 y 2004. Mientras que este valor obtiene una Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) entre los años 2003 y 2004 de -1.50%, se ve totalmente aumentada cuando toma un valor de 11.56% para los años 2004 y 2005.

Posteriormente se clasificó la información en número de accidentes ocurridos en cada mes y en cada año, obteniendo el resumen mostrado en la Tabla 4.55.

Tabla 4.55 Resumen de accidentes por mes

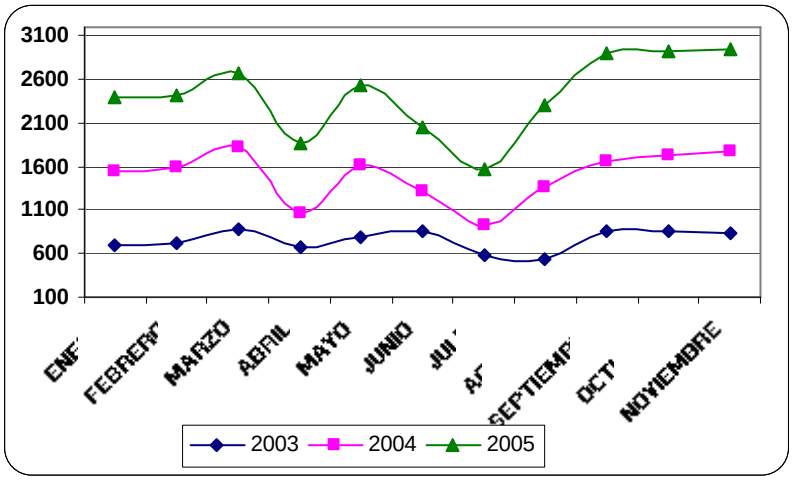
MES	2003	2004	2005
ENERO	*694*	*842*	*870*
FEBRERO	*731*	*857*	*836*
MARZO	*886*	*935*	*840*
ABRIL	*673*	*383*	*817*
MAYO	*778*	*827*	*933*
JUNIO	*864*	*454*	*740*
JULIO	*587*	*350*	*627*
AGOSTO	*538*	*829*	*927*
SEPTIEMBRE	*855*	*800*	*1,238*
OCTUBRE	*864*	*871*	*1,190*

NOVIEMBRE	*843*	*939*	*1,170*
DICIEMBRE	***958***	***1,045***	*s/i*
TOTAL	***9,271***	***9,132***	***10,188***

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se observa que el número de accidentes ha aumentado en el último año en relación con los anteriores, (2003 a 2004), aún así sin tomar en cuenta los accidentes del mes de diciembre del 2005 debido a que la información no se tenía disponible. Entre el 2003 y 2004 se redujo el número en un 1.50% los accidentes, pero entre el 2004 y el 2005 hasta el mes de noviembre el incremento fue de 11.56%, siendo los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre en los tres años con el mayor número de accidentes y los meses de febrero, julio y agosto los de menor accidentalidad. Lo anterior se puede apreciar en la siguiente gráfica donde se muestra la tendencia de los accidentes mes a mes para cada uno de los años, excluyendo el mes de diciembre para los tres años dado la carencia de información para el 2005 en este mes como se explica en líneas anteriores.

Figura 4.138 Tendencia de los accidentes mes a mes para cada uno de los años



Fuente: Elaboración propia

En el año 2003 de los 9,271 accidentes registrados, los meses de marzo, junio y diciembre son los que mayor número de accidentes registraron, representando un ***29.21%*** del total. Para el 2004 los de mayor accidentalidad fueron los meses de marzo, noviembre y diciembre que representan un ***31.96%*** del total del año.

En el 2005 los meses de septiembre, octubre y noviembre son los de mayor número de accidentes representando un ***35.32%*** del total. En resumen se deduce que los meses de vacaciones y días festivos son los de mayor accidentalidad.

Con relación al número de accidentes por día de la semana, la Tabla 4.56 muestra los resultados obtenidos, donde se puede apreciar que los días viernes y sábado son los de mayor accidentalidad, siendo este último el de mayor importancia y los días de menor accidentalidad son los martes y miércoles.

Tabla 4.56 Accidentes por día

DIA DE LA SEMANA	*2003*	*2004*	*2005*
DOMINGO	*1,218*	*1,239*	*1,350*
LUNES	*1,363*	*1,286*	*1,468*
MARTES	*1,230*	*1,131*	*1,340*
MIÉRCOLES	*1,159*	*1,163*	*1,332*
JUEVES	*1,173*	*1,199*	*1,407*
VIERNES	*1,547*	*1,442*	*1,521*
SÁBADO	*1,581*	*1,672*	*1,770*

Fuente: Elaboración propia

De la información de los accidentes también se obtuvo el número de víctimas (heridos y muertos) para cada año. En la Tabla 4.57 se presenta un resumen de esta información.

Tabla 4.57 Número de heridos y muertos por año

MES	**2003**		**2004**		**2005**	
	HERIDOS	**MUERTOS**	**HERIDOS**	**MUERTOS**	**HERIDOS**	**MUERTOS**
ENERO	*218*	*0*	*332*	*1*	*360*	*1*
FEBRERO	*262*	*0*	*349*	*0*	*286*	*3*
MARZO	*317*	*0*	*400*	*1*	*362*	*1*
ABRIL	*263*	*0*	*146*	*0*	*315*	*1*
MAYO	*275*	*0*	*328*	*0*	*377*	*0*
JUNIO	*327*	*0*	*146*	*0*	*280*	*0*
JULIO	*186*	*0*	*166*	*0*	*279*	*3*
AGOSTO	*149*	*0*	*366*	*3*	*302*	*0*
SEPTIEMBRE	*315*	*0*	*328*	*0*	*546*	*2*
OCTUBRE	*372*	*0*	*368*	*0*	*583*	*0*
NOVIEMBRE	*294*	*0*	*396*	*2*	*497*	*2*
DICIEMBRE	*364*	*0*	*411*	*2*	*0*	*0*
TOTAL	***3,342***	***0***	***3,736***	***9***	***4,187***	***13***

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se observa que el número de víctimas se ha incrementado año tras año. Entre el 2003 y 2004 se incremento el número de víctimas en un 12.06%, entre

el 2004 y el 2005 el incremento fue del 12.15%, y del 2003 al 2005 el incremento fue del 25.67%. En el año 2003 de las 3,342 víctimas registradas, los meses de octubre y diciembre son los que mayor número de víctimas registraron, representando un 22.02% del total. Para el 2004 de las 3736 víctimas reportadas, fueron los meses de marzo y diciembre los de mayor incidencia representando un 21.71% del total del año. En el 2005 los meses de septiembre y octubre y noviembre son los de mayor número de víctimas representando un 26.96% del total. En resumen se deduce también que los meses de vacaciones y de fiestas son los de mayor accidentalidad.

Con relación al numero de heridos y muertos en el 2003, de las 3,342 víctimas estas mismas fueron solo heridas, para el 2004 de las 3,745 víctimas solo 9 fueron fatales representando un 0.24% de las victimas, mientras que para el 2005 las muertes ascendieron a 13.

Bajo el análisis de la información obtenida, es importante resaltar la hora en la que se presentan la mayor cantidad de accidentes pues esta, se relaciona directamente con las condiciones climáticas de la ciudad.

Esta información es validada para 26,244 accidentes ocurridos entre los años 2003 y 2005 lo cual permite tener un universo de datos que permita hacer algunas estimaciones relevantes para el caso estudiado. Dada la cantidad de accidentes que se tiene para cada año como se observa en la Tabla 3.21, se puede observar que la mayor cantidad de accidentes se registraron en el periodo del medio día; cabe resaltar que en el periodo de la mañana hay un incremento considerable en el periodo de las 7 y 9 de la mañana, el cual puede estar asociado directamente al inicio de las diferentes labores como puede ser las académicas, comerciales, financieras, etc.

Como se puede observar en las siguientes figuras, el comportamiento es muy similar a lo largo del día, donde el periodo de recurrencia de accidentes se presenta en el periodo del medio día (12:00 - 14:00) y teniendo un leve incremento en el periodo de la tarde (16:00-18:00) respecto al medio día. Los factores directos que pueden incidir en la ocurrencia de los accidentes en estos periodos del día están ligados al desarrollo de ciertas actividades tales como son entradas a las escuelas y trabajo, en el periodo de la mañana, la salida de escuelas y desplazamientos para comer, en el periodo del medio día, y salidas de trabajo principalmente en el periodo de la tarde.

Es importante resaltar que se presenta crecimiento casi constante de los accidentes año a año en cada una de las horas analizadas, lo cual muestra que el comportamiento no varia bruscamente en el tiempo, que los accidentes que se generan están ligados directamente con las diferentes actividades que se realizan en la ciudad y forman un patrón de accidentalidad, lo cual permitiría generar

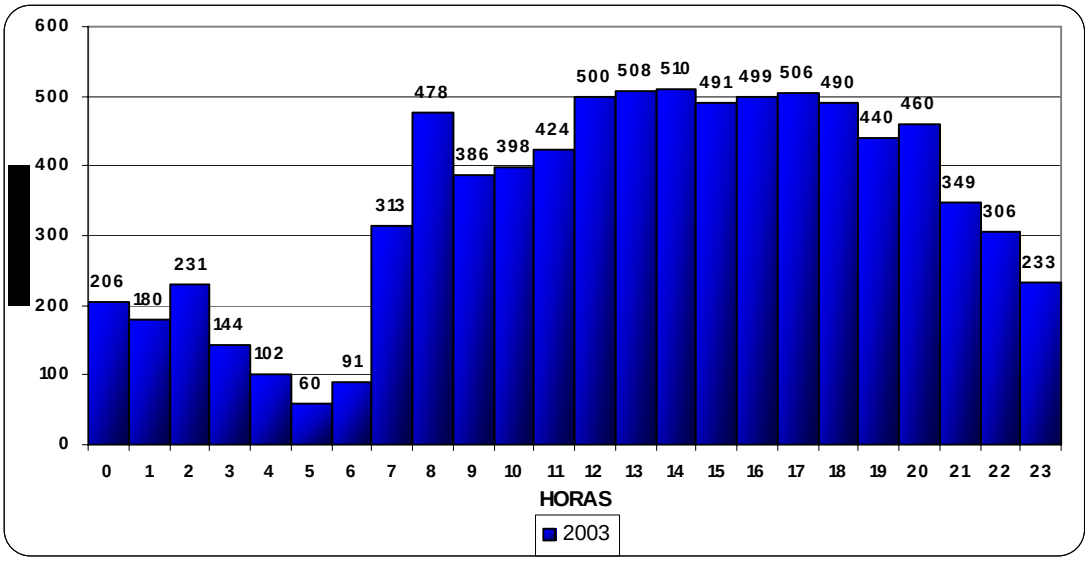
políticas más profundas para reducir considerablemente la accidentalidad en estos horarios y así generar la cultura entre los habitantes de la ciudad.

Tabla 4.60 Horarios de accidentalidad año a año

HORA INCIDENCIA	AÑO		
	2003	2004	2005
0	206	219	224
1	180	226	228
2	231	212	259
3	144	144	152
4	102	102	122
5	60	77	97
6	91	74	91
7	313	350	434
8	478	464	581
9	386	337	469
10	398	376	434
11	424	367	479
12	500	451	556
13	508	***561***	***667***
14	***510***	530	636
15	491	503	548
16	499	444	586
17	506	428	529
18	490	532	614
19	440	491	518
20	460	484	486
21	349	363	353
22	306	352	337
23	233	209	243
TOTAL	***8305***	***8296***	***9643***

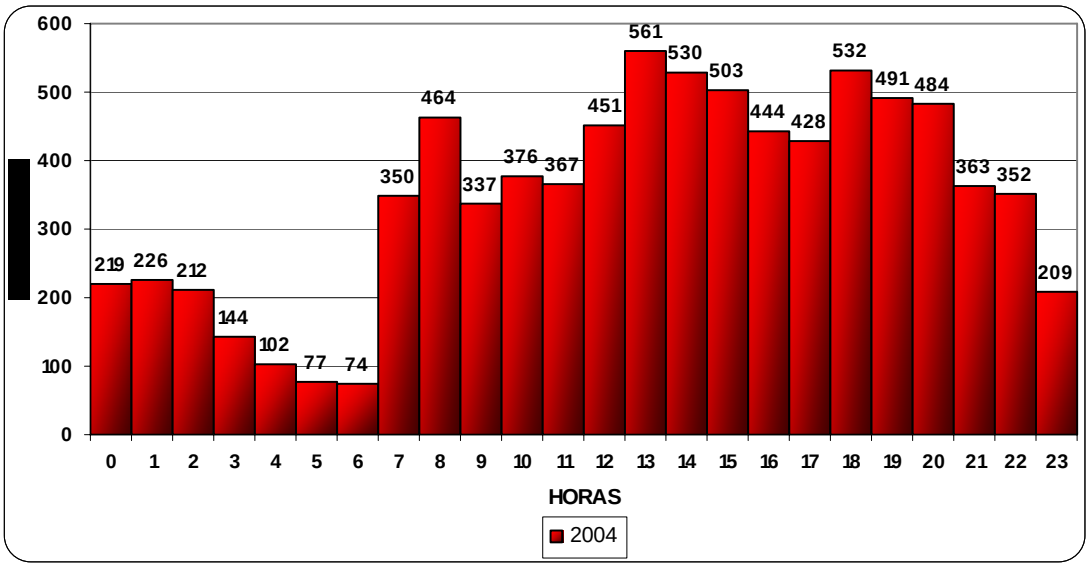
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.139 Variación horaria de los accidentes año 2003



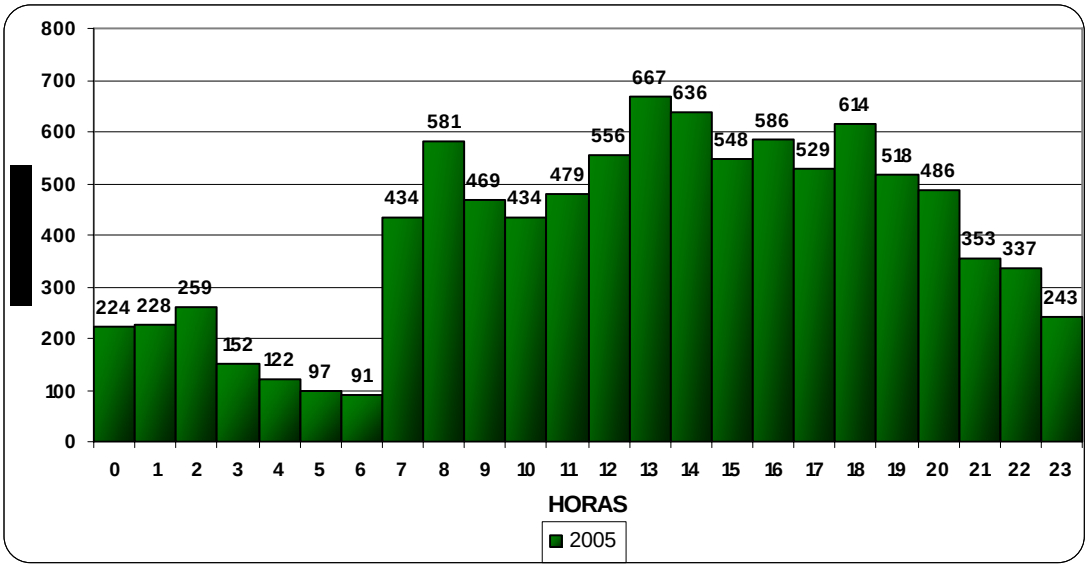
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.140 Variación horaria de los accidentes año 2004



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.141 Variación horaria de los accidentes año 2005



Fuente: Elaboración propia

En las tablas que se muestran a continuación se visualiza la totalidad de accidentes que ocurrieron para cada uno de los años en cada una de las horas analizadas.

Tabla 4.58 Total de accidentes por hora mes a mes año 2003

HORA	2003											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0	13	12	15	28	21	19	15	13	19	17	21	13
1	16	9	18	10	21	16	13	13	20	27	14	3
2	20	23	26	9	21	24	15	17	22	19	24	11
3	11	6	15	10	9	9	18	15	16	9	17	9
4	6	5	13	5	9	10	9	10	16	6	4	9
5	3	2	3	4	8	7	4	5	5	2	7	10
6	3	6	8	4	13	12	2	7	7	11	15	3
7	20	22	36	32	32	25	18	20	39	28	35	6
8	47	47	68	30	40	36	13	21	57	62	36	21
9	36	30	44	28	27	32	24	22	49	34	48	12
10	39	40	39	19	38	32	28	20	36	49	28	30
11	37	26	39	38	31	51	29	22	38	56	40	17
12	35	48	38	34	40	66	50	28	51	40	43	27
13	45	35	47	44	49	54	31	36	39	44	56	28
14	37	38	57	38	46	54	31	32	59	51	39	28
15	40	53	43	47	31	52	37	29	49	38	44	28
16	37	35	50	40	43	73	34	29	29	46	57	26
17	46	50	51	39	38	41	35	31	44	50	54	27
18	38	41	63	25	44	53	30	29	42	46	51	28
19	29	43	60	42	39	36	28	22	34	50	45	12
20	45	58	45	37	50	40	30	32	44	33	29	17
21	25	32	22	35	41	29	30	24	36	26	34	15
22	25	26	24	29	37	25	15	19	30	35	28	13
23	13	18	18	21	18	24	21	12	24	27	25	12
TOTAL	***666***	***705***	***842***	***648***	***746***	***820***	***560***	***508***	***805***	***806***	***794***	***405***

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.59 Total de accidentes por hora mes a mes año 2004

HORA	2004										
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0	19	15	13	10	26	8	39	23	24	17	25
1	16	19	21	19	17	15	26	14	27	23	29
2	25	21	12	8	26	13	18	15	19	28	27
3	9	11	19	5	13	1	13	12	23	13	25
4	6	8	5	4	10	5	7	9	17	10	21
5	11	9	4	3	7	3	7	5	7	7	14
6	8	7	5	5	4	3	5	6	7	16	8
7	30	35	61	5	19	18	22	36	46	46	32
8	39	47	57	12	49	16	36	49	64	54	41
9	33	33	35	15	25	15	41	32	34	40	34
10	27	23	42	28	38	25	24	33	26	53	57
11	39	38	32	15	29	21	25	34	35	56	43
12	65	45	37	9	47	25	38	38	38	54	55
13	73	47	74	23	43	25	46	47	53	64	66
14	51	66	60	19	45	34	50	43	50	46	66
15	42	40	68	22	48	19	54	49	41	61	59
16	60	49	41	15	43	13	31	49	43	51	49
17	43	49	43	18	38	23	36	35	49	30	64
18	52	57	45	26	62	38	45	43	45	58	61
19	36	52	69	16	53	22	51	47	43	44	58
20	49	48	56	28	47	29	52	42	51	40	42
21	31	40	31	10	39	18	30	47	30	33	54
22	33	32	42	9	42	14	41	25	33	36	45
23	14	20	22	11	21	10	26	18	26	21	20
TOTAL	***811***	***811***	***894***	***335***	***791***	***413***	***763***	***751***	***831***	***901***	***995***

Fuente: Elaboración propia

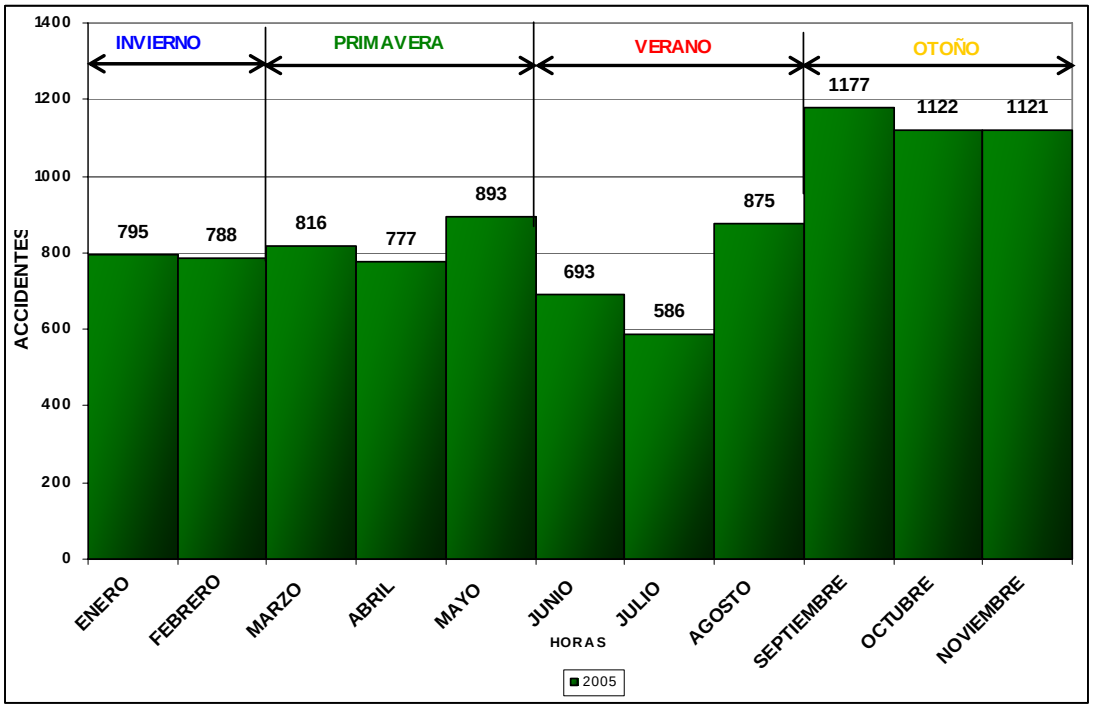
Tabla 4.60 Total de accidentes por hora mes a mes año 2005

HORA	2005										
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
0	23	21	18	13	19	18	19	18	19	35	21
1	15	18	8	21	24	20	11	18	31	25	37
2	12	17	19	19	38	13	22	27	26	26	40
3	19	9	8	8	18	19	16	16	8	16	15
4	10	16	8	9	13	10	3	8	17	17	11
5	9	8	9	9	7	3	5	5	18	10	14
6	3	7	19	7	10	2	5	6	13	13	6
7	42	41	27	38	27	16	13	35	70	56	69
8	59	60	49	47	38	29	18	48	71	84	78
9	32	31	40	41	53	33	30	38	57	58	56
10	32	30	37	41	25	36	29	48	59	43	54
11	42	30	42	32	46	35	37	37	59	45	74
12	39	34	51	40	49	45	34	80	62	67	55
13	64	63	49	51	65	56	35	60	86	55	83
14	54	44	64	58	45	34	35	68	98	73	63
15	42	39	56	52	42	45	42	51	56	59	64
16	51	53	53	25	58	32	30	60	83	60	81
17	45	36	55	41	49	47	25	47	71	49	64
18	52	60	24	31	65	59	40	54	77	76	76
19	41	39	59	60	49	41	25	25	55	79	45
20	35	37	51	37	49	37	43	34	46	71	46
21	32	32	29	35	38	27	32	39	28	35	26
22	31	34	22	27	40	26	21	23	44	41	28
23	11	29	19	35	26	10	16	30	23	29	15
TOTAL	***795***	***788***	***816***	***777***	***893***	***693***	***586***	***875***	***1177***	***1122***	***1121***

Fuente: Elaboración propia

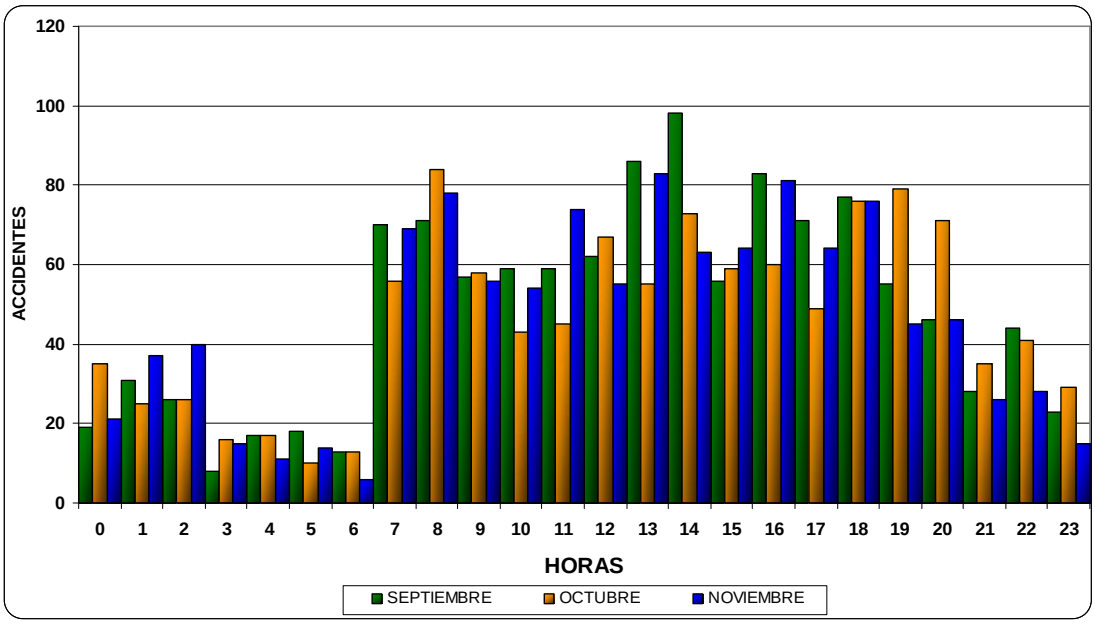
Frente al comportamiento de los accidentes mes a mes, se realizó un análisis de la cantidad de accidentes que se presentaron en la Ciudad de Chihuahua para el año 2005, asociándolo directamente con las estaciones climáticas. Como se observa en la siguiente figura se tiene que la mayor cantidad de accidentes se presentaron entre los meses de septiembre y noviembre, siendo septiembre el mes que mayor accidentalidad presentó en esta estación del año.

Figura 4.142 Variación mensual de los accidentes año 2005



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.143 Comportamiento horario de accidentes Septiembre, Octubre y Noviembre



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al tipo de accidentes, estos se clasificaron en 6 grandes grupos, obteniendo un resumen por año y por mes. En la Tabla 4.61 se presenta un resumen de los tres últimos años.

Tabla 4.61 Resumen por tipo de accidente por año

TIPO DE ACCIDENTE	*2003*	*2004*	*2005*
ATROPELLO	239	268	335
CAÍDA DE CARGA	0	0	2
CAÍDA DE OCUPANTE	23	17	25
CHOQUE	8937	8725	9697
NO ESTABLECIDO	0	0	10
VEHICULO SALIDO DE LA VÍA	20	32	37
VOLCADURA	52	90	82
TOTAL	***9271***	***9132***	***10188***

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla anterior el tipo de accidente con mayor frecuencia es el choque entre vehículos que representa un ***95.71%*** en promedio por año, le sigue el atropellamiento con un ***2.93%*** en promedio.

Otra información analizada de los accidentes de tránsito en estos tres últimos años fueron las causas que los generan. Esta información se obtuvo por mes y por año, teniendo como conclusión lo mostrado en la tabla siguiente:

Tabla 4.62 Resumen por causa de accidente por año

CAUSA DEL ACCIDENTE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
	2003												
ADELANTAR CERRANDO	4	5	5	1	3	7	1	18	7	5	1	1	58
CAIDA DE OBJETOS Y MATERIALES	1	0	0	21	0	3	1	0	1	1	0	0	28
CAMBIO DE CARRIL SIN INDICACIÓN	104	33	57	0	39	74	40	0	35	59	53	29	523
CONDICIONES ATMOSFERICAS	6	0	0	1	0	2	1	0	4	1	0	0	15
CONTRAVIA	4	2	2	0	2	5	1	0	4	11	0	2	33
CRUZAR SIN OBSERVAR	4	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	9
DESOBEDECER SEÑALIZACIÓN	33	56	77	22	63	50	38	0	48	70	30	3	490
DISTRAERSE	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3
EMBRIAGUEZ Y/O DROGA	37	51	57	5	42	50	20	30	48	43	18	36	437
EXCESO DE VELOCIDAD	378	388	393	355	468	497	271	450	414	382	373	717	5086
FALLA MECANICA	6	1	13	10	4	6	4	2	9	5	14	1	75
FRENAR BRUSCAMENTE	0	1	2	0	0	1	1	1	3	4	0	1	14
GIRAR BRUSCAMENTE	17	22	25	19	7	10	17	9	15	25	35	25	226
IMPERICIA EN EL MANEJO	70	139	215	226	123	119	176	13	233	225	301	125	1965
MALA SEÑALIZACION	3	8	5	0	1	7	0	0	0	3	1	0	28
NO MANTIENE LA DISTACIA DE SEGURIDAD	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	7
OTRAS	18	2	1	2	2	4	0	1	3	4	0	0	37
REVERSA IMPRUDENTE	1	9	33	7	20	26	12	9	20	14	13	17	181
SIN ESTABLECER	4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0	11
TRANSITAR POR FUERA DEL CARRIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
VIA EN MALAS CONDICIONES DE CIRCULACIÓN	0	13	1	3	4	3	4	3	5	6	0	1	43
TOTAL	***694***	***731***	***886***	***673***	***778***	***864***	***587***	***538***	***855***	***864***	***843***	***958***	**9271**

CAUSA DEL ACCIDENTE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
	2004												
ADELANTAR CERRANDO	0	5	1	1	2	1	1	0	2	0	1	1	15
CAIDA DE OBJETOS Y MATERIALES	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
CAMBIO DE CARRIL SIN INDICACIÓN	49	56	40	19	24	1	18	5	45	14	36	24	331
CONDICIONES ATMOSFERICAS	1	3	0	1	1	2	1	0	1	0	1	2	13
CONTRAVIA	10	1	3	1	2	0	3	0	5	0	4	0	29
CRUZAR SIN OBSERVAR	0	0	0	0	35	2	0	1	0	0	1	2	41
DESOBEDECER SEÑALIZACIÓN	110	82	41	38	0	2	41	0	64	15	32	30	455
DISTRAERSE	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
EMBRIAGUEZ Y/O DROGA	46	52	42	27	42	29	41	44	66	36	42	63	530
EXCESO DE VELOCIDAD	321	342	522	152	467	261	107	529	307	502	593	709	4812
FALLA MECANICA	12	5	2	1	3	1	3	4	4	5	5	4	49
FRENAR BRUSCAMENTE	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
GIRAR BRUSCAMENTE	8	20	14	12	16	17	3	5	13	9	24	5	146
IMPERICIA EN EL MANEJO	233	260	238	118	199	126	103	226	249	272	179	184	2387
MALA SEÑALIZACION	8	2	8	0	4	2	10	0	4	3	1	6	48
NO MANTIENE LA DISTACIA DE SEGURIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS	7	7	0	1	7	0	3	0	2	0	1	0	28
REVERSA IMPRUDENTE	29	17	14	7	18	4	9	9	30	11	14	10	172
SIN ESTABLECER	1	0	5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	8
TRANSITAR POR FUERA DEL CARRIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
VIA EN MALAS CONDICIONES DE CIRCULACIÓN	3	5	5	3	6	5	6	5	8	4	4	4	58
TOTAL	***842***	***857***	***935***	***383***	***827***	***454***	***350***	***829***	***800***	***871***	***939***	***1045***	**9132**

CAUSA DEL ACCIDENTE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
	2005												
ADELANTAR CERRANDO	1	5	0	0	0	0	0	0	10	4	0		20
CAIDA DE OBJETOS Y MATERIALES	2	0	0	0	2	0	0	0	2	1	2		9
CAMBIO DE CARRIL SIN INDICACIÓN	58	42	12	0	5	11	6	61	72	79	9		355
CONDICIONES ATMOSFERICAS	1	1	0	0	0	0	0	0	4	3	0		9
CONTRAVIA	7	4	3	13	6	0	1	2	3	2	5		46
CRUZAR SIN OBSERVAR	10	1	2	0	0	0	0	3	6	5	0		27
DESOBEDECER SEÑALIZACIÓN	67	36	15	24	8	10	22	41	96	93	38		450
DISTRAERSE	3	2	0	0	0	0	0	1	1	2	0		9
EMBRIAGUEZ Y/O DROGA	34	45	24	34	48	37	33	54	62	51	35		457
EXCESO DE VELOCIDAD	344	404	403	365	448	401	313	517	563	591	658		5007
FALLA MECANICA	21	5	10	17	7	6	6	5	14	8	1		100
FRENAR BRUSCAMENTE	2	6	0	0	0	0	0	0	2	3	0		13
GIRAR BRUSCAMENTE	20	11	6	1	0	0	2	16	29	29	0		114
IMPERICIA EN EL MANEJO	264	245	349	351	399	270	229	174	240	241	409		3171
MALA SEÑALIZACION	0	4	5	4	2	3	2	0	9	7	4		40
NO MANTIENE LA DISTACIA DE SEGURIDAD	1	2	2	0	0	0	0	0	12	5	0		22
OTRAS	6	4	1	3	3	1	3	5	19	10	1		56
REVERSA IMPRUDENTE	9	13	7	0	0	0	0	29	21	29	0		108
SIN ESTABLECER	11	0	0	2	2	1	3	15	59	19	8		120
TRANSITAR POR FUERA DEL CARRIL	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0		3
VIA EN MALAS CONDICIONES DE CIRCULACIÓN	8	5	1	3	3	0	7	4	13	8	0		52
TOTAL	***870***	***836***	***840***	***817***	***933***	***740***	***627***	***927***	***1238***	***1190***	***1170***	***0***	**10188**

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se observa el comportamiento de las causas que originan los accidentes mes a mes durante los tres últimos años. De manera importante se concluye:

- ✓ La principal causa de los accidentes es el exceso de velocidad, representando un valor entre un ***49.15 y 54.86%*** del total de las causas cada año.
- ✓ La segunda causa es la torpeza en el manejo y la falta de precaución, representando un valor de ***26.15%*** en promedio en los tres años.
- ✓ La tercera causa de los accidentes es por alcohol y/o drogas, representado en promedio en los tres años el ***5.00%.***

De acuerdo al análisis de accidentes de los últimos 3 años, los 16 corredores más conflictivos son los presentados en la Tabla 4.63.

Tabla 4.63 Vialidades con mayor accidentalidad

CORREDOR VIAL	TRAMO	LONGITUD [Km]	2003	2004	2005
AV. 20 DE NOVIEMBRE	De salida a Cuauhtémoc a Periférico Lombardo Toledano	11.65	*265*	*254*	*299*
AV. DE LAS AMÉRICAS	De Heróico Colegio Militar a C. Washington	4.51	*155*	*139*	*157*
BLVD. FUENTES MARES	De C. Washington a Distribuidor Vial Salida a Delicias	17.62	*183*	*222*	*197*
AV. H COLEGIO MILITAR	De Av. Tecnológico a Av. De las Industrias	10.49	*234*	*175*	*244*
AV. INDEPENDENCIA	De Av. Teófilo Borunda a Vialidad Ch-P	3.76	*242*	*225*	*246*
AV. DE LAS INDUSTRIAS	De Vialidad Los Nogales a Boulevard Fuentes Mares	15.892	*296*	*295*	*359*
AV. JUAN ESCUTIA	De Periférico de la Juventud a Av. Heróico Colegio Militar	5.51	*296*	*199*	*264*
AV. JUÁREZ	De Av. Mirador a salida a Aldama	10.487	*169*	*181*	*219*
PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD	De Circuito Universitario a Av. Silvestre Terrazas	15.154	***381***	***368***	***498***
AV. MIRADOR	De Periférico de la Juventud a Av. Cuauhtémoc	5.132	*202*	*195*	*183*
AV. OCAMPO	De C. Washington a Distribuidor Vial Salida a Delicias	17.618	*191*	*185*	*165*
BLVD. A. ORTÍZ MENA	De Av. De Las Américas a Periférico de la Juventud	5.536	*306*	*326*	*283*
AV. CARLOS PACHECO	De Vialidad Los Nogales a Boulevard Fuentes Mares	15.892	*253*	*276*	*329*
AV. TECNOLÓGICO	De Salida a Juárez a C. Rosales	13.556	***644***	***606***	***657***
AV. TEÓFILO BORUNDA	De Periférico Lombardo Toledano a Periférico de la Juventud	7.424	***308***	***331***	***350***
AV. UNIVERSIDAD	De Pascual Orozco a Teófilo Borunda	2.2	*189*	*190*	*204*

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla anterior se tiene que la vialidad con mayor número de accidentes es Av. Tecnológico, posteriormente el periférico de la Juventud y en tercer lugar el Av. Teófilo Borunda. La principal causa de accidentalidad es la alta velocidad por los conductores, sobre todo en el Periférico de la Juventud.

Tabla 4.64 Intersecciones con mayor accidentalidad en 2005

1	Periférico de la Juventud con Francisco Villa	53
2	Blvd. Fuentes Mares con Nueva España	37
3	Av. Juárez con Carlos Pacheco	36
4	Av. Carlos Pacheco con Juan Pablo II	35
5	Av. Carlos Pacheco con Av. Juárez	35
6	Periférico de la Juventud y Blvd. Ortíz Mena	32
7	Av. Carlos Pacheco con Av. Teófilo Borunda	30
8	Av. Tecnológico con Agustín Melgar	29
	Av. Tecnológico con Homero	28
9	Av. Industrias con Homero	28
10	Av. Universidad con División del Norte	26
11	Av. Independencia con Av. Teófilo Borunda	25
12	Av. Juan Escutia con Periférico de la Juventud	25
13	Av. Juan Escutia con Tecnológico	25
14	Av. Industrias con Mercurio	24
15	Av. 20 de Noviembre con Av. Independencia	24
16	Av. Tecnológico con Miguel Cervantes	24
17	Av. Tecnológico con Pascual Orozco	23
18	Av. Pascual Orozco con Av. Universidad	22
19	Av. Mirador con Teófilo Borunda	21
20	Av. De las Américas con Pimentel	21

Fuente: Elaboración propia

La intersección con el mayor número de accidentes es Periférico de la Juventud con Av. Francisco Villa. En el Anexo 4.12, se presenta la información y ubicación más detallada de los accidentes ocurridos en el año 2005.

Por otro lado la Dirección de Vialidad y Protección Civil (DVPC) entregó algunas estadísticas y análisis de accidentes de enero a octubre de 1996 a 2005, obteniendo lo siguiente:

En la Tabla 4.65 se observa que el número de accidentes ha aumentado en los últimos 3 años, sin tomar en cuenta los accidentes de noviembre y diciembre de cada año, debido a la disponibilidad de la información sólo hasta octubre para el año

2005. Entre el 2003 y 2004 se incrementó el número de accidentes en un 9.02%, entre el 2004 y el 2005 el incremento fue del 11.85%.

Tabla 4.65 Número de accidentes viales de acuerdo a la DVPC

AÑO	2003	2004	2005
TOTAL DE ACCIDENTES	*13,064*	*14,242*	*15,930*

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al tipo de accidentes, la DVPC los clasificó en 6 grandes grupos, obteniendo un resumen por año. En la Tabla 4.66 se presenta un resumen de los tres últimos años.

Como se puede apreciar en la tabla el tipo de accidente con mayor frecuencia es el choque entre vehículos que representa un 77.47% en promedio por año, en segundo lugar se tiene el choque fuga con el 15.24% en promedio al año y en tercer lugar le sigue el atropellamiento con un 3.23% en promedio.

Tabla 4.66 Tipo de accidente de acuerdo a la DVPC

TIPOS DE ACCIDENTES	***2003***	***2004***	***2005***
CHOQUE	*10,126*	*10,808*	*12,587*
CHOQUE FUGA	*1,967*	*2,264*	*2,352*
ATROPELLO	*430*	*456*	*511*
ATROPELLO FUGA	*130*	*147*	*151*
VOLCADURAS	*178*	*238*	*150*
CAÍDA DE PERSONA	*39*	*53*	*64*
SALIDA DE CAMINO	*61*	*80*	*76*
OTROS	*133*	*196*	*39*
TOTALES	**13,064**	**14,242**	**15,930**

Fuente: Elaboración propia

De la información de los accidentes de la DVPC también se obtuvo el número de víctimas (heridos y muertos) y daños materiales para cada año. En la Tabla 4. se presenta un resumen de esta información.

Tabla 4.70 Tipo de accidente de acuerdo a la DVPC

AÑO	2003	2004	2005
HERIDOS	*3734*	*4164*	*4733*
MUERTOS	*49*	*63*	*56*
DAÑOS MATERIALES	*$79,188,037.00*	*$108,102,975.00*	*$127,183,826.00*

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se observa que el número de víctimas se ha incrementado año tras año. Entre el 2003 y 2004 se incrementó el número de víctimas en un ***11.74%***. Entre el 2004 y el 2005 el incremento fue del ***13.30%,*** y del 2003 al 2005 el incremento fue del ***26.59%***. En el año 2003 de las 3,783 víctimas registradas, 49 fueron fatales representando un ***1.30***% del total, para el 2004 se tiene un ***1.49%*** de víctimas fatales y en el 2005 se tiene un ***1.17%*** de muertos del total de víctimas. Lo mismo sucede con los daños materiales, estos se han incrementado año tras año.

De enero a octubre del 2005 se tuvo un promedio de 53 accidentes diarios, en el 2004 fue de 47, reflejando un incremento del ***11.85%*** de accidentes diarios en la actualidad. Con relación a los accidentes por estado de ebriedad, estos se han aumentado con relación al año pasado en un ***28.47%***, en el 2004 se tienen 843, para este año 2005 se tienen 1,083.

Con relación a los accidentes de vehículos sin placa y con placa la DVPC reporta en los últimos tres años la información que se presenta en la Tabla 4.67

Tabla 4.67 Número de accidente con y sin placas de acuerdo a la DVPC

ACCIDENTES DE VEHÍCULOS SIN PLACAS			
AÑO	***2003***	***2004***	***2005***
ACCIDENTES	1,052	2,361	2,924
HERIDOS	443	939	1,038
MUERTOS	10	16	15
ACCIDENTES DE VEHÍCULOS CON PLACAS			
AÑO	***2003***	***2004***	***2005***
ACCIDENTES	12,012	11,880	13,006
HERIDOS	3,291	3,225	3,787
MUERTOS	39	48	41

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se tiene que en el 2003 los automóviles sin placas representaron un 8.05% del total de los accidentes registrados, en el 2004 el 16.58% y en el 2005 el 18.36%, reflejando cada año un incremento de este tipo de automóviles los cuales en su mayoría pueden suponerse ilegales.

De acuerdo al análisis anterior, es conveniente mencionar algunos de los principales indicadores que de acuerdo a la población y parque vehicular, sirven para calcular el comportamiento de la accidentalidad. De los indicadores mas importantes los cuales se clasifican en dos grupos (Población y Parque vehicular), son:

- Indice de accidentalidad: Se calcula con base en el número de accidentes ocurridos en un año por cada 100,000 hab.

- Indice de morbilidad: Se calcula con base en el número de heridos en un año por cada 100,000 hab.

Con base en lo anterior y en los datos oficiales del INEGI, se tienen los siguientes datos aproximados de vehículos y población para el análisis de la información en los años 2003, 2004 y 2005.

Tabla 4.68 Vehículos y población 2003, 2004 y 2005

AÑO	HABITANTES	VEHICULOS
2003	*711,433*	*154,662*
2004	*735,001*	*164,541*
2005	*758,569*	*174,420*

Fuente: INEGI

Para los datos mencionados anteriormente y con base en el cálculo de los índices se tienen los siguientes resultados:

Tabla 4.69 Índices de accidentalidad y morbilidad

INDICES DE ACCIDENTALIDAD		
AÑO	**HABITANTES**	**VEHICULOS**
2003	*1,303*	*5,994*
2004	*1,242*	*5,550*
2005	*1,343*	*5,841*
INDICES DE MORBILIDAD		
AÑO	**HABITANTES**	**VEHICULOS**
2003	*470*	*2,161*
2004	*508*	*2,271*
2005	*552*	*2,401*

Fuente: INEGI

De acuerdo a los resultados obtenidos es de considerar que el índice de morbilidad para el año 2003 es elevado frente a los índices registrados en otros países para el mismo año, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 4.70 Accidentalidad vial en otros países

ACCIDENTALIDAD VIAL EN OTROS PAISES (Año 2003)

País	Población(Miles)	Parque Automotor	Heridos	Heridos/100(mil) Hab.	Heridos/100(mil) Veh.
Alemania	8,244	53,306	362,054	439.20	679.20
Dinamarca	5,368	2,476	7,126	132.70	287.80
Eslovenia	1,974	1,046	10,266	522.70	981.50
España	40,409	25,066	98,433	243.60	392.70
Finlandia	5,195	2,603	6,196	119.30	238.00
Francia	59,344	35,396	10,547	177.70	298.00
Hungría	10,175	2,974	19,686	193.50	661.90
Irlanda	3,917	185	6,625	169.10	358.10
Italia	57,844	42,107	237,812	411.10	564.80
Japón	127,435	8,097	936,721	735.10	1,156.90
Luxemburgo	444	341	771	173.60	226.10
Noruega	4,552	2,752	8,724	191.70	317.00
Polonia	38,219	15,525	53,559	140.10	345.00
Portugal	949	872	42,219	444.90	484.20
Reino Unido	59,208	30,403	228,535	386.00	751.70
USA	288,369	225,685	1,967,000	682.10	871.60

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la administración del tránsito y tranporte

A nivel latinoamericano se tiene un panorama más amplio de comparación para el año 2004, se ven cifras elevadas puesto que el índice de morbilidad en cuanto a la población en la ciudad de Chihuahua para este mismo año, fue de 508 Heridos/100,000 habitantes, el cual es mayor que el registrado por cada uno de los países enseñados en la Tabla 4.71. Es más preocupante aún los índices de accidentalidad, pues superan considerablemente a los registrados en la tabla mencionada para el mismo año de comparación.

Tabla 4.71 Accidentalidad vial en Latinoamérica - 2004

ACCIDENTALIDAD VIAL EN LATINOAMERICA (Año 2004)

País	Población(Miles)	Parque Automotor	Accidentes	Heridos	Accidentes/ 100(mil) Hab.	Heridos/ 100(mil) Hab.	Accidentes/ 100(mil) Veh.	Heridos/ 100(mil) Veh.
Brasil	174,632,932	34,284,967	251,876	318,313	144	182	734	928
Chile	15,050,341	2,200,000	98,433	44,122	654	293	4,474	2,005
Colombia	43,834,115	3,081,423	189,933	42,837	433	97	6,163	1,390
Ecuador	12,156,608	663,231	11,008	5,192	90	42	1,659	782
Perú	26,950,836	1,209,006	74,000	32,000	274	118	6,120	2,646
Uruguay	3,163,763	1,175,916	16,846	2,086	532	65	1,432	177

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la administración del tránsito y tranporte

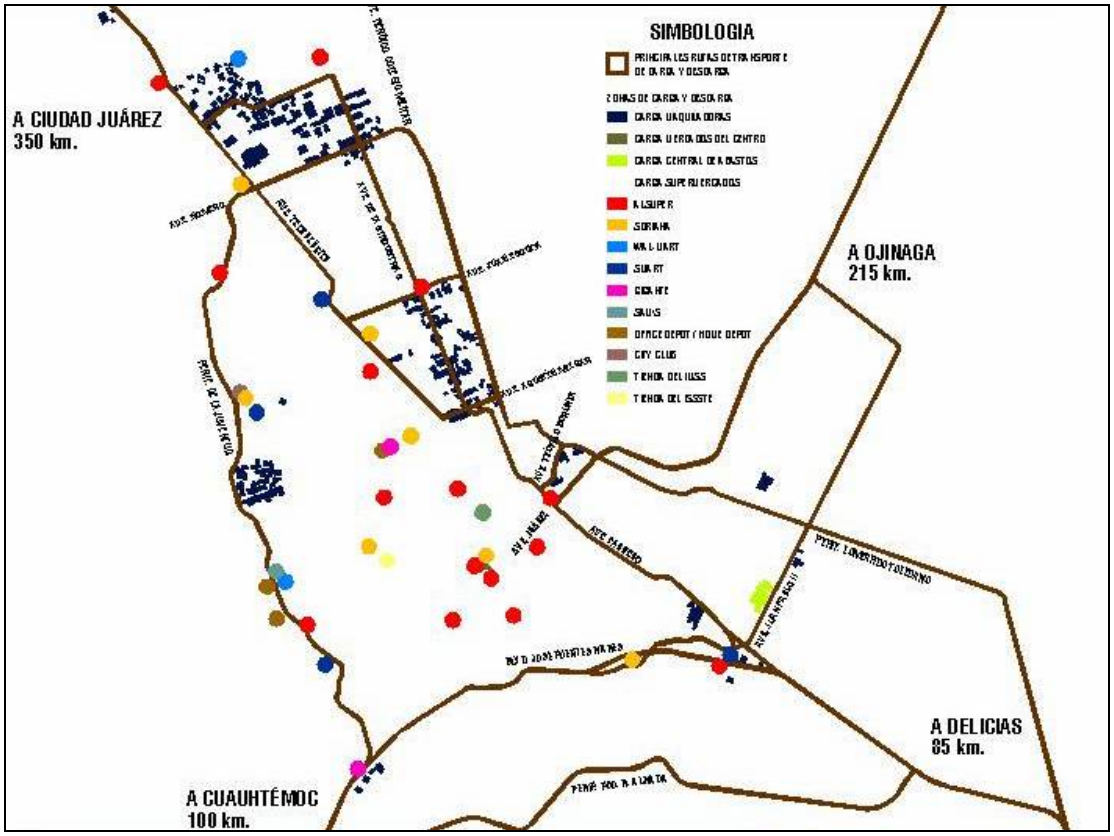
4.9 CENTROS DE CARGA Y DESCARGA

La Ciudad de Chihuahua cuenta con una red vial de acceso para los vehículos de carga y descarga que ingresan a la ciudad para el abasto de mercancías, así como de aquellos que son de paso.

Las zonas más importantes de carga son las maquilas las cuales se ubican principalmente en la parte norte de la ciudad y que están bien consolidadas. Con relación a la central de abasto, ésta se ubica en la periferia de la ciudad en la parte sur-oriente de ésta sobre el Blvd. Juan Pablo II y Av. Carlos Pacheco.

Cabe comentar que en los últimos años las tiendas de autoservicio han tenido un gran auge, teniendo este tipo de servicios dispersos en toda la ciudad, ayudando con esto las concentraciones de viajes en sólo algunos puntos. En la siguiente figura se ubican las zonas de carga y descarga más importantes de la ciudad.

Figura 4.144. Zonas de carga y descarga



Fuente: Elaboración propia

Los vehículos pesados tienen cuatro accesos principales a la Ciudad de Chihuahua por dónde entrar y salir con su carga (a Cd. Juárez, a Ojinaga, a Delicias y a Cuahtémoc). Las rutas principales que toman los camiones para llegar a sus zonas de carga y descarga son:

- Carretera Chihuahua – Ciudad Juárez
- Avenida Cristóbal Colón/Avenida Politécnico
- Avenida Frente Revolucionario
- Vialidad Arroyo los Nogales
- Avenida Heróico Colegio Militar
- Avenida Carlos Pacheco
- Avenida Su Santidad Juan Pablo II
- Carretera Chihuahua – Aldama
- Periférico Vicente Lombardo Toledano
- Boulevard José Fuentes Mares
- Periférico Francisco R. Almada
- Periférico de la Juventud
- Vialidad CH-P

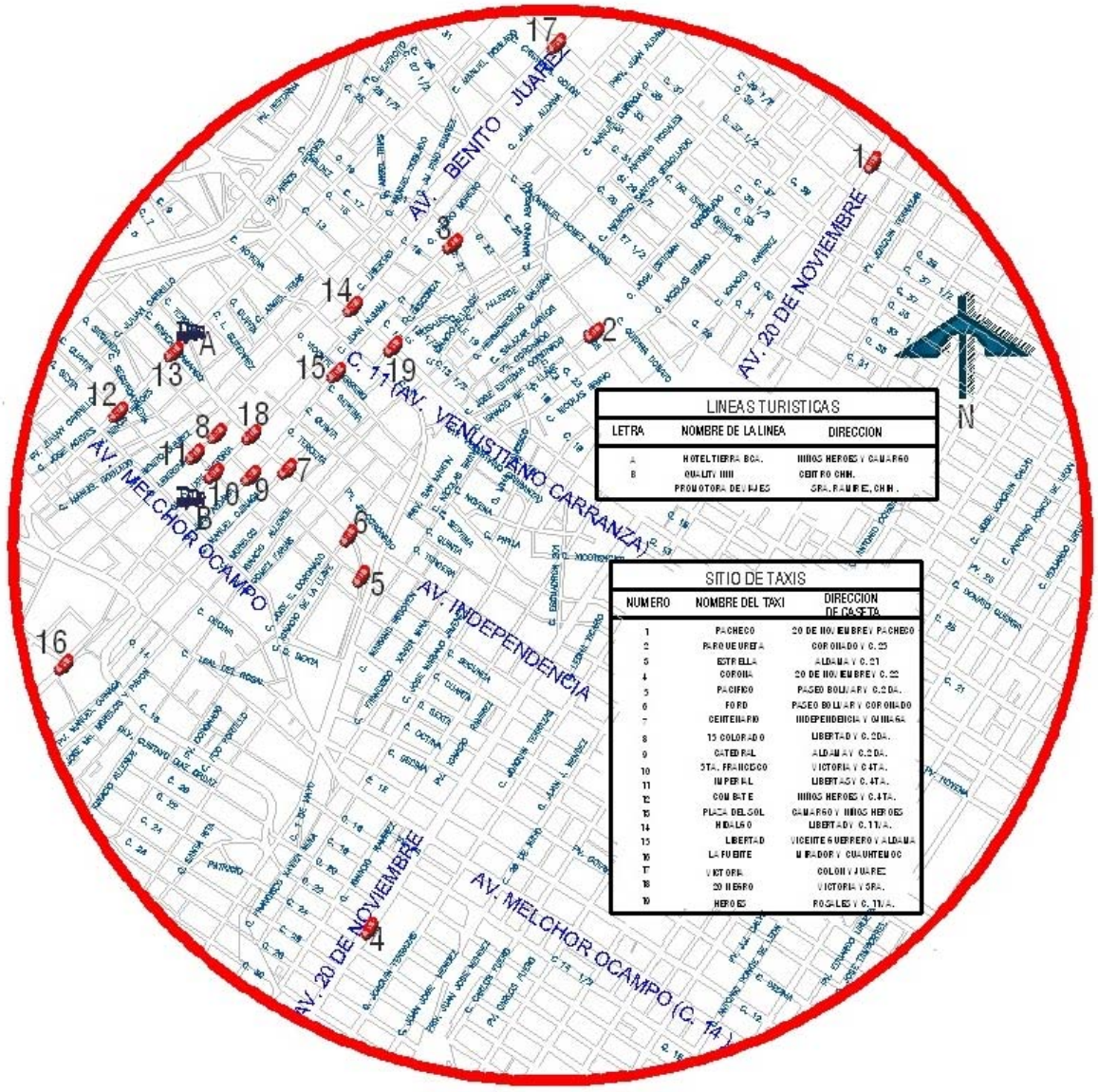
Estas vialidades permiten el movimiento de la carga dentro de la ciudad y hacia los puntos de carga, evitando así incorporarse a vialidades de otro tipo y causar problemas al tránsito normal que se presenta en la zona. Las zonas de carga y descarga se aprecian en el Anexo 4.13

4.10 SITIOS DE TAXIS EN LA ZONA CENTRO

Debido a que en la zona centro se concentran los principales servicios de la ciudad, como son: Hoteles, Sitios turísticos, comercios, entre otros, existe una demanda de taxis, por ello se han generado sitios de taxis bien establecidos, localizando en la zona centro 19 sitios de taxis, teniendo en promedio 4 cajones sobre la vía pública (utilización de un carril para la circulación vehicular) sin causar problemas a la circulación vehicular.

También en la zona se ubicaron los sitios o puntos que brindan paseos turísticos a través de autobuses, localizando dos puntos. En la siguiente figura se presenta la ubicación de cada sitio de estos medios de transporte.

Figura 4.145. Ubicación de sitios de Taxis



Fuente: Elaboración propia

SITIOS DE TAXIS EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA

No.	NOMBRE DEL SITIO	DOMICILIO	UNIDADES AUTORIZADAS	UNIDADES POR SINDICATO						
				IND	S.I.T.A.A.	CTM SECC-8	CROC	CNC	CNOP	CTM
1	ÁGUILAS	MARYLAND Y ALABAMA	19					10	6	2
2	AVALOS	BLVD. FUENTES M. Y C. 16 DE SEPT.	12				6		1	5
3	AÑO DE JUAREZ	20 DE NOV. Y PACHECO	13						13	
4	AMERICAS	AMÉRICAS Y HABANA	15				1	1	2	11
5	BARRANCAS	BARRANCAS DEL COBRE Y JUVENTUD	17				7	10		
6	BODEGA GIGANTE	AMÉRICAS	12							12
7	CAMPESINA	MIGUELITOS Y ROSAS	10							10
8	CASA GRANDE	PINO Y TECNOLÓGICO	16				4		1	11
9	CORONA	CALLE 22 Y 20 DE NOV.	7				1	3		3
10	CASTEL SICÓMORO	MIGUEL ALEMÁN Y BLVD. A. ORTIZ MENA	13							12
11	CENTRAL DE ABASTOS	JUAN PABLO II Y CALLE 12	14							14
12	CENTRAL CAMIONERA	JUAN PABLO II	69			69				
13	CERRO DE LA CRUZ	CALLE 64 Y MÉNDEZ	15					2	6	6
14	CLÍNICA 33	OCAMPO Y TEOFILO BORUNDA	10							10
15	COMBATE	CALLE 4 Y NIÑOS HÉROES	13				11			2
16	CATEDRAL	ALDAMA Y CALLE 2a.	4				1			2
17	COLEGIO MILITAR	MONTES DE OCA Y H. C. MILITAR	10				1	1		7
18	COLINAS DEL SOL	FCO. VILLA Y AVE. DE LAS ÁGUILAS	15							15
19	DESARROLLO INDUSTRIAL (C. BL	M. DE CERVANTES Y CARRETERA 45	12			1				11
20	DORADO	CALLE 10a. Y NIÑOS HÉROES	13							13
21	DALE	CALLE 26 Y JUSTINIANI	11							10
22	DATSUN	JUSTINIANI Y OCAMPO	10				1	2	2	4
23	ESTRELLA	ALDAMA Y CALLE 21	12							12
24	ESPERANZA	CALLE 120 Y SILVESTRE TERRAZAS	16							16
25	FORD	CORONADO E INDEPENDENCIA	10					1		9
26	FUTURAMA	UNIVERSIDAD Y BUSTAMANTES	11							11
27	FIESTA INN	BLVD. A. ORTIZ MENA Y PRESA DEL GRANERO	14				2	12		
28	GALATEA	TECNOLÓGICO Y JUAN ESCUTIA	11				3		4	4
29	HIDALGO	V. CARRANZA Y LIBERTAD	12					5		7
30	HÉROES	V. CARRANZA Y ESCORZA	10					2		8
31	HOLLYWOOD	HDA. DEL VALLE Y JUVENTUD	17					2	3	11
32	IMPERIAL	LIBERTAD Y CALLE 4a.	12							12
33	INDUSTRIAL	AVE. HIDALGO Y NAYARIT	10					6		3
34	ISSSTE	AVE UNIVERSIDAD Y AGUSTÍN MELGAR	14				1			13
35	JUAN ESCUTIA	JUAN ESCUTIA Y BARRAGÁN	10				2			8
36	JUAN CERECERES	ZARAGOZA Y PIMENTEL	17				1			16
37	JUVENTUD	LIBERTADORES Y DOMINGO A.	16							16
38	LA FUENTE	MIRADOR Y PRIV. DE LIBERTAD	14					11		3
39	LA JOYA	BLVD. FUENTES MARES Y CALLE 3a.	13	1			5		5	2
40	LOS PINOS	SILVESTRE TERRAZAS Y GLORIETA CHUVISCAR	18				8	2	1	7
41	LEALTAD	TAMBOREL Y CALLE 25	11				1		1	5
42	LONDRES	JOSÉ MARIA IGLESIAS Y RIÓ AROS	15				2	1	2	9
43	MÁRMOL II	NVA. ESPAÑA Y NV. VIZCAYA	12							12
44	MARGARITA MAZA DE JUÁREZ	AVE. ZARCO Y CALLE 80	10							10
45	MOCTEZUMA	AVE. LA JUNTA Y TABASCO	14				3	6	1	4
46	NIEVES	TECNOLÓGICO Y AHUEHUETE	15				1		11	3
47	NACIONAL	JUAN ESCUTIA Y DOLORES HIDALGO	15							15
48	PACÍFICO	PASEO BOLÍVAR Y CALLE 2a.	10							10
49	PALACIO DEL SOL	NIÑOS HÉROES Y CAMARGO	12				1	3		8
50	PANAMERICANA	LEONES Y CARBONEL	16				2			14
51	PARQUE URUETA	CORONADO Y CALLE 25a.	13				5	7		
52	PONCE DE LEON	ENRINQUE DIES Y JOSÉ E.	14	1				1		10
53	PISTOLAS MENESES	CARRETERA 45 Y REVOLUCIÓN CUBANA	15			9	2		1	2
54	PALESTINA	CAMINO A TABALAOPA E HIDALGO	9				2		1	5
55	2 DE JUNIO (Q. CAROLINAS)	MONTE EVERES Y MONTE ALBÁN	14					1	1	12
56	REVOLUCIÓN	TECNOLÓGICO Y HOMERO	20			3			13	4
57	RENO	ALDAMA Y GUERRERO	6							6
58	ROSARIO	CALLE 46 Y OCHOA	13				3	1		8
59	SANTA ROSA	CALLE 4a. Y OCHOA	12					12		
60	SANTO NIÑO	TECNOLÓGICO Y JOSÉ MARIA MARI	13				1			12
61	SAN FELIPE	UNIVERSIDAD Y ESCUDERO	7							7
62	SEGURO SOCIAL	CALLE 9a. Y GARCÍA CONDE	9							9
63	SAUCITO	IZALCO Y PELICANO	16							16
64	SAN JORGE	CALLE 16 Y SECRETARIA DE PROGR. Y PRESUP.	13				1	2		9
65	SAN JOSE	JUÁREZ Y CALLE 55	10				3		1	5
66	SANTA RITA	CALLE 30 Y PRIMERO DE MAYO	11				1	1		9
67	SAN FRANCISCO	VICTORIA Y CALLE 4a.	11				1		2	6
68	SORIANA	NIÑOS HÉROES Y CALLE 2a.	16						1	15
69	TARAHUMARA	TECNOLÓGICO Y 16 DE SEPTIEMBRE	14				1	2		11
70	UNIDAD CHIHUAHUA	ATENAS Y CALLE 24	8				1	1	1	5
71	VILLA	AMÉRICA LATINA Y BÉLGICA	9					1	1	7
72	VICTORIA	JUÁREZ Y COLON	10						3	7
73	ZARCO	AVE. ZARCO Y CALLE 32	13				4		5	4
74	2 DE OCTUBRE	DEFENSA POPULAR Y PACHECO	9				8		1	
76	15 COLORADO	LIBERTAD Y CALLE 2a.	11							11
77	CENTENARIO	OJINAGA E INDEPENDENCIA	14							13
78	20 NEGRO	LIBERTAD Y CALLE 2a.	10				5	1	3	1
79	PANORAMICO	JOSÉ MARIA IGLESIAS Y CATALPA	14						14	
80	CAMPO BELLO		16				1		1	12
81	COLONIA SACRAMENTO		5							
82	PLAN DE AYALA		16							15
83	MINERALES		17				4		6	2
84	HACIENDITA		16				1		2	7
85	FCO. R ALMADA		16		3		1			7
86	AEROPUERTO		16		3		3		4	2
87	SAHUAROS		16				4		3	6
			1149	**2**	**6**	**82**	**117**	**110**	**123**	**653**

Fuente: Elaboración propia

En la Ciudad de Chihuahua existen 1,152 vehículos de alquiler (Taxis). Los modelos se tienen de años desde 1988 hasta 2006, aunque por ley no debe haber vehículos con más de 7 años de antigüedad. Existen modelos que circulan actualmente con permisos especiales.

Cada uno de estos vehículos pertenece a un sitio determinado. Deben estar registrados y normalmente se movilizan en las zonas de influencia del sitio al cual pertenecen. No deben existir entonces los vehículos viciosos que no son más que taxis que estarían en todo momento circulando por la ciudad generando más congenstión vial, contaminación ambiental, etc. Existe una sanción por parte de las autoridades de tránsito, para el taxi que encuentren actuando de manera viciosa por los lugares que no le correspondan como zona de influencia, a su sitio al cual pertenece. Las autoridades de tránsito imponen una sanción monetaria elevada, la cual no es común que se presente, pues en general el servicio de taxi es bien visto por los usuarios y la relación entre los diferentes integrantes de cada grupo o sitio son buenas.

Los taxis en la Ciudad de Chihuahua no se diferencian por un color determinado en general, ni por sitio. Pueden tener cualquier color, pero sí deben cumplir con traer los emblemas que lo identifiquen como tal. Así en la parte superior tren la identificación de TAXI y en las puertas laterales delanteras, el nombre del sitio al cual pertencen. Los conductores no vienen uniformados ni traen internamente una credencial ubicada estratégicamente dentro del vehículo que permita su segura identificación ante los usuarios. En general mantienen bien aseados en su interior y exterior manteniendo una apariencia aceptable aunque existen como se dijo, unidades de hasta 18 años

Los taxis en la actualidad cobran una tarifa mínima de $30.00 y no trabajan con taxímetros. Nunca antes han empleado este sistema y en general, según pequeñas encuestas realizadas, no existe queja por parte de los usuarios por el cobro o servicio en la Ciudad. Los taxistas y su gremio, también según encuestas pequeñas realizadas, no están reacios en su mayoría a ver implementado un sistema de cobro de tarifas mediante el uso del taxímetro, pues algunos son conscientes que el fijar una tarifa que abarate los costos puede aumentar la demanda, al incorporarse a este servicio, usuarios que antes tomaban transporte público y ahora ven la opción económica de usar los taxis. Con esto, los taxis pueden llegar a tener mayores ingresos que los actuales. Todo esto obviamente se fundamentaría con un estudio específico que refleje los beneficios o no de tomar esta medida, mediante encuestas realizadas y el análisis completo que exige una tarea de este tipo. La ubicación de los stios de taxi en la zona centro se aprecian en el Anexo 4.14.

4.11 CONCLUSIONES

Considerando los análisis realizados en cada uno de los rubros integrados de la vialidad y el tránsito a continuación se presenta el diagnóstico en cada uno de estos dos elementos estudiados.

La red vial de la zona en estudio, está formada a nivel global por vías primarias que tienen la tendencia de penetrar a la zona centro de la ciudad en el sentido norte-sur-norte.

La Zona Centro continúa siendo un gran generador y atractor de viajes por su actividad comercial, turística y de servicios principalmente. La traza vial en la ciudad es bastante irregular, la cual cuenta en la mayoría de las calles con un carril de estacionamiento en uno o ambos sentidos de circulación.

Las principales vialidades de acceso a la ciudad se encuentran conformadas básicamente por la prolongación de vialidades que forman parte del sistema carretero federal, las cuales corren el riesgo de quedar integradas a la estructura vial urbana si no se delimita el crecimiento de la ciudad.

En general la red vial primaria de la ciudad no tiene continuidad, observándose una falta de alternativas viales que conecten de manera adecuada las diferentes zonas de la ciudad, principalmente el oriente con el poniente.

Aunque la traza vial es muy irregular, se detectó una oferta vial minima a la demanda actual, con secciones que en ocasiones permiten la existencia del estacionamiento en la vialidad, es por ello que en determinados puntos se registraron conflictos y grandes demoras.

En lo referente a la vialidad complementaria, ésta presenta un trazo más regular, sobre todo en las zonas de última urbanización, no así en la zona centro, en donde la red está diseñada en forma irregular, esto es sin uniformidad en las secciones transversales.

La mayor parte de esta vialidad secundaria solo cuenta con dos carriles de circulación, de los cuales generalmente uno es ocupado para estacionamiento. En general se observa una falta de continuidad.

En el aspecto funcional de la red vial básica se observa un traslape de las funciones propias de cada tipo de vialidad, como en la mayoría de las ciudades en desarrollo. Las vialidades primarias presentan el acceso directo a propiedades así como también dan servicio al tránsito local, afectando significativamente a los viajes de largo recorrido.

En síntesis la vialidad de la Ciudad de Chihuahua presenta un problema serio de estructura urbana ya que no conforma una red vial básica que integre las diferentes zonas urbanizadas de la ciudad de manera directa.

La comunicación entre las diferentes zonas de la ciudad se da mediante determinadas vialidades, concentrando la demanda en algunos puntos de esta red vial.

La demanda del tránsito registrada en algunas vialidades e intersecciones de la ciudad rebasan la capacidad teórica en general, sin embargo la falta de alternativas viales hacen que en hora de máxima demanda se concentren los flujos vehiculares en determinadas intersecciones registrando demoras.

Los accesos carreteros más importantes a la Ciudad de Chihuahua son el de Ciudad Juárez y a Cuauhtémoc, tanto entre semana como el fin de semana.

Para la zona norte para los días representativos entre semana el periodo pico de la mañana es de 7:15 a 8:15, para el medio día de 13:00 a 14:00 horas y para la noche de 17:00 a 18:00 horas. Para el día fin de semana se tiene la hora de máxima demanda ubicada al medio día.

Para la Zona Centro para los días representativos entre semana el periodo pico de la mañana es de 9:00 a 10:00, para el medio día de 13:45 a 14:45 horas y para la noche de 16:45 a 17:45 horas. Para el día fin de semana en la mañana es de 7:45 a 8:45, al medio día de 14:00 a 15:00 y en la tarde de 16:30 a 17:30 horas

Para la zona sur para los días representativos entre semana el periodo pico de la mañana es de 7:45 a 8:45, para el medio día de 14:00 a 15:00 horas y para la noche de 16:30 a 17:30 horas. Para el día fin de semana en la mañana es de 9:00 a 10:00 al medio día de 12:30 a 13:30 y en la tarde de 17:00 a 18:00.

Los periodos de máxima demanda obtenidos para la Ciudad de Chihuahua, tomando en cuenta todas las estaciones maestras fueron para un día entre semana: en la mañana entre las 7:15 y 8:15 horas, para el medio día de 13:00 y 14:00 horas y en la tarde fue entre 16:45 y 17:45 horas y para el fin de semana de 9:00 a 10:00 en la mañana, de 12:30 a 13:30 al medio día y en la tarde de 17:15 a 18:15 horas.

Las intersecciones con mayor concentración de volumen vehicular fueron: Av. Tecnológico con Av. Universidad, Av. Agustín Melgar con Av. Tecnológico, Av. Independencia con Av. Niños Héroes, Av. De las Américas con Av. Universidad, Av. Tecnológico con calle Mercurio y Av. Teófilo Borunda con Av. Cristóbal Colón.

Las vialidades con mayor volumen vehicular son: Av. De las Américas, Av. Tecnológico, Av. Universidad, Av. Venustiano Carranza, Av. Melchor Ocampo, Av.

Independencia, Blvd. Antonio Ortíz Mena, Av. Teófilo Borunda y Av. 20 de Noviembre.

Las velocidades bajas se presentan principalmente en las vialidades de la zona centro y las avenidas con menor velocidad en promedio a lo largo de ellas son Av. Universidad y Juan Escutia, Vallarta y Teófilo Borunda entre 10 y 15 km/h y las mayores se registran en las vialidades periféricas. Las principales demoras son por los semáforos en rojo, generando velocidades bajas.

Por otro lado se observa que los ciclos programados para los semáforos no corresponden a la demanda del tránsito, por ende generan demoras innecesarias al tránsito. La falta de una coordinación adecuada de los semáforos agudiza más este problema en los periodos de máxima demanda.

La sincronía en algunas vialidades que cuentan con este sistema no corresponde a la demanda actual del tránsito, por ello los ciclos y tiempos de verde por fase no son los indicados y el sistema centralizado computarizado se encuentra subutilizado. Las intersecciones operan con un solo ciclo durante el día y un plan para todo el año. Hay controladores que no son compatibles con el sistema computarizado, pero se está llevando acabo un programa de renovación o cambio de semáforos y equipo.

En lo referente al señalamiento vial se observa una deficiencia de señalamiento informativo de destino, que muestre vías alternas a los conductores para llegar a su destino, manteniendo una continuidad en el ya instalado, de tal manera que un usuario puede ser orientado adecuadamente a los destinos que desea alcanzar. El señalamiento horizontal es casi inexistente requiriendo su implementación de manera inmediata y contribuir a mejorar la operación, administración y racionalización de la infraestructura vial existente de acuerdo con la normatividad establecida.

La señalización vertical en corredores se observó la falta de normatividad en cuanto a diseño y dimensiones, así como la deficiencia en las señales informativas y restrictivas. La pintura sobre el pavimento en los corredores es deficiente. La infraestructura para la circulación del peatón es insuficiente, teniendo calles muy angostas y pocos andadores peatonales. Con relación a las intersecciones principales analizadas sobresalen las señales elevadas, encontrándose que la mayoría del señalamiento vertical se encuentra de regular a bien. Con relación al señalamiento horizontal este se encuentra en pésimas condiciones físicas.

Cabe hacer mención que la Dirección de Tránsito Municipal, cuenta con un formato especial para registrar, dar parte de los accidentes y llevar el seguimiento de los accidentes ocurridos en la ciudad. El formato es llenado por el agente de tránsito que registra el accidente.

Según los análisis realizados a la información obtenida en la Dirección de Tránsito en el 2003 sucedieron un total de 9271 accidentes de tránsito, arrojando un promedio de 772 accidentes por mes, para el año 2004 el numero de accidentes disminuyo a 9132, resultando un promedio de 761 accidentes por mes y finalmente durante el año 2005 hasta el mes de noviembre el número de accidentes aumento a 10,188, resultando un promedio de 926 por mes. Durante este último año el mes con más accidentes fue septiembre, con una cifra de 1,238 accidentes, y el mes con menos accidentes fue julio con un total de 627 accidentes durante el mes y los días con mayor número de accidentes son los viernes y sábados, este último el de mayor accidentalidad. Estos datos nos hablan de la seriedad del problema de seguridad vial en esta ciudad.

Como se puede observar para el año 2005, según los registros obtenidos los datos arrojaron un promedio de 926 accidentes por mes, representando un aumento del 11.56 % con respecto al año de 2004. Por lo anterior se espera que la incidencia de accidentes siga aumentando, siendo entonces necesario la implementación y el apoyo de un programa adecuado de seguridad vial.

Se identificaron los principales corredores e intersecciones con mayor índice de accidentalidad, siendo Av. Tecnológico y el Periférico de la Juventud los principales y en cuanto a intersecciones Periférico de la Juventud con Av. Francisco Villa. Una vez el análisis, se encontró que existen varios lugares donde el número accidentes es digno de atención.

El estacionamiento es común en la vía pública, ocupando por lo regular un carril (el de baja velocidad), realizando el transporte público en ciertos tramos el ascenso y descenso de pasajeros en el segundo carril, ocasionando que la capacidad de las vialidades disminuya considerablemente, así como la velocidad.

El estudio de estacionamiento efectuado en la Ciudad de Chihuahua arroja algunas conclusiones interesantes sobre las características del uso de estacionamiento y el comportamiento de la demanda y que a continuación se enlistan.

- ✓ Con respecto a los de la vía pública, y que fueron de un análisis más detallado, se obtuvo que existen espacios controlados, libres y prohibidos, y por su forma de estacionarse en cordón y libre.

- ✓ Se obtuvo un total de 4,665 espacios en toda el área de estudio, correspondiendo a la zona 4 la de mayor oferta con 1,741 espacios que representa el 37% y la que ofrece menos espacios es la zona 1 con 522, que es un 11% del total.

- ✓ En los estudios de demanda se registró un total de 10,434 vehículos en el periodo de estudio, siendo la zona 4 con mayor demanda que albergó a

4,097 vehículos representando casi un 40%, mientras que la zona 1 fue también la más baja con 563 vehículos y significa un 5%.

- ✓ Los índices de rotación para la zona 3 y 4 se obtuvieron los mejores parámetros ya que un espacio se ocupa 3 veces al día, y la zona más baja de rotación fue la 1.

- ✓ Con respecto a la permanencia, la zona 3 y 4 el tiempo promedio en que permanece estacionado un vehículo es entre 1 y 2 horas, y en la zona 1 es de 20 minutos.

- ✓ En la ocupación la zona 3 presenta la particularidad de mantener sus espacios ocupados gran parte del día con casi el 80%, a diferencia de la zona 1 y 5 que mantienen porcentajes muy bajo del orden del 40%. Para la zona 4, también se alcanza buenos porcentaje pero solo por la mañana.

- ✓ Con los datos anteriores se afirma que la oferta satisface la demanda que se genera en cada zona.

- ✓ La potencialidad o usos del estacionamiento está relacionado con la actividad del uso de suelo.

- ✓ Los indicadores señalan que la zona 3 y 4 son las de mayor actividad y que en términos de disponibilidad de espacios, no se presenta ningún problema.

- ✓ Aunque se detectaron ciertas manzanas o aceras que se prohíbe el uso de estacionamiento, en realidad no es una situación que señala carencia de espacios.

- ✓ Las características de la demanda permiten afirmar que un espacio es usado de forma moderada, es decir, sin tiempos o uso prolongado de permanencia y la buena disponibilidad de espacios en cualquier hora del día.

En cuanto al estudio de tránsito, la Zona Norte es la que más problemas presenta en su operación de las intersecciones, debido principalmente a la falta de optimización de los semáforos.

Los corredores identificados como los de mayor problema en sus intersecciones por el nivel de servicio, son Avenida de las Américas y Avenida Agustín Melgar que corren de Oeste a oriente y viceversa para el primero y el segundo sólo de oeste a oriente. El otro corredor es el Avenida Tecnológico el cual cruza en la Avenida Agustín Melgar con el corredor anterior. Estos corredores presentan el mayor número de vehículos en sus intersecciones e igual presentan los peores niveles de servicio, tomándolos así como corredores claves para el análisis de las causas de

su mala operación y deduciendo así que los demás corredores, sin necesidad de llegar al análisis detallado, también necesitan una mejora especialmente en la optimización de los ciclos de semáforos, pues los tiempos de fases no están asignados de acuerdo al flujo que se presenta y en algunos casos a sus características de las intersecciones.

En referencia al servicio de taxis en la Ciudad de Chihuahua, auque existe una determinada organización entre los mismos taxistas y los diferentes sitios que se encuentran en la Ciudad, no existen otras políticas para este tipo de servicio que permitan obtener una mejor imagen de los vehículos y los taxistas, una mayor confianza al usuario y en general una mayor organización en este gremio que es tan necesario para la movilidada urbana. Igual existe una buena imagen en gneral del servicio de taxi en la ciudad y no hay quejas fuertes por parte de los usuarios ni de los mismos prestadores del servicio.