UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

DOCTORADO EN URBANISMO

“ENTORNOS DE MOVILIDAD URBANA Y GENERACIÓN DE VIAJES EN HOSPITALES PÚBLICOS EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE TOLUCA (2019-2025)”

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN URBANISMO

P R E S E N T A

M. en M. y T. JOSE MANUEL ROMERO CUERO

Asesor académico:

Dr. en A.P. Francisco Javier Rosas Ferrusca

Asesores adjuntos:

Dr. en C.A. Carlos Alberto Pérez Ramírez

Dra. en U. Verónica Miranda Rosales

Toluca, Estado de México; 2026

Índice

Resumen ... 16
Diseño de la investigación ... 18
Antecedentes ... 18
Justificación ... 23
Planteamiento del problema ... 26
Delimitación espacial (zona de estudio) ... 29
Delimitación temporal (periodo de estudio) ... 31
Preguntas de investigación ... 33
Hipótesis. ... 33
Objetivo general ... 33
Objetivos específicos ... 34
Metodología ... 35
Capítulo 1 Marco teórico conceptual para el análisis de los entornos de movilidad urbana y polos generadores de viajes ... 44
Introducción ... 45
1.1. Fundamentos teóricos del análisis de los entornos de movilidad urbana y polos generadores de viajes. ... 46
1.1.1. Teoría de la justicia de John Rawls ... 46
1.1.2. Teoría de los lugares centrales (TLC) ... 49
1.1.3. Modelos de la estructura social urbana ... 51
1.1.4. Modelos de la estructura espacial urbana ... 53
1.2. Fundamentos conceptuales de los entornos de movilidad urbana y la generación de viajes ... 57
1.3. Aproximaciones al estudio de los PGV y EMov ... 64
Conclusiones ... 71
Capítulo 2 Marco Normativo de la Movilidad Urbana y el sector Salud, para la ZMVT. 82
Introducción ... 83
2.1.Fundamentos jurídicos Internacionales ... 86
2.2. Fundamentos jurídicos nacionales ... 90
2.3. Fundamentos jurídicos estatal ... 99
2.4. Fundamentos jurídicos municipales ... 105
Conclusiones ... 119
Capítulo 3 Una mirada a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. ... 127

Introducción 128
3.1. Integración Metropolitana. 131
3.2. Zonas Metropolitanas y Zonas Conurbadas del Estado de México. 133
3.3. La Zona Metropolitana del Valle de Toluca bajo el contexto de la Movilidad y el servicio de Salud. 138
3.3.1. Servicios de salud 138
3.3.2. Movilidad urbana 146
Conclusiones 157
Capítulo 4 Polos Generadores de Viajes y Entornos de Movilidad Hospitalaria de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. 167
Introducción 168
4.1. Un acercamiento a los Polos Generadores de Viajes Hospitalarios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. 170
4.2. Operacionalización de variables para el análisis de los PGV y los EMU Hospitalaria de la ZMVT 173
4.3. Entornos hospitalarios de nivel alto metropolitano 180
4.3.1. Entorno hospitalario “Cono Norte” 180
4.3.1.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Cono Norte” 186
4.3.1.2. Nivel de servicio hospitalario del Entorno “Cono Norte” 200
4.3.2. Entorno hospitalario “Campus Colón” 204
4.3.2.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Campus Colón” 211
4.3.2.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Campus Colón” 229
4.3.3. Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca” 233
4.3.3.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Centro Oriente-Toluca” 240
4.3.3.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Centro-Oriente Toluca” 260
4.3.4. Entorno hospitalario “Centro Poniente - Toluca” 264
4.3.4.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Centro Poniente-Toluca” 273
4.3.4.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Centro-Poniente Toluca” 293
4.3.5. Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo” 297
4.3.5.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo” 304
4.3.5.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Nororiente Alfredo del Mazo” 322
4.3.6. Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas” 326

4.3.6.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Arturo Montiel Rojas” 334
4.3.6.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Arturo Montiel Rojas” 349
4.4. Entornos hospitalarios de nivel medio metropolitano 354
4.4.1. Entorno hospitalario Nueva Oxtotitlán 354
4.4.1.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Nueva Oxtotitlán” 359
4.4.1.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Nueva Oxtotitlán” 363
4.4.2. Entorno hospitalario Zinacantepec- Torres 366
4.4.2.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Zinacantepec-Torres” 371
4.4.2.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Zinacantepec-Torres” 375
4.4.3. Entorno hospitalario Almoloya centro 378
4.4.3.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Almoloya de Juárez Centro” 382
4.4.3.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Almoloya de Juárez Centro” 385
4.4.4. Entorno hospitalario Jesús Jiménez Gallardo 387
4.4.4.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Jesús Jiménez Gallardo” 392
4.4.4.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Jesús Jiménez Gallardo” 395
4.4.5. Entorno hospitalario Metepec Bicentenario 397
4.4.5.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Metepec Bicentenario” 401
4.4.5.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Metepec Bicentenario” 405
4.5. Entornos hospitalarios de nivel bajo metropolitano 408
Conclusiones 414
Capítulo 5 Modelos de viaje hospitalarios a través de la Técnica de Microsimulación para los EH en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca 419
Introducción 420
5.1. Entorno hospitalario “Cono Norte” 422
5.1.1. Variables Ajustadas “Cono Norte” 424
5.2. Entorno hospitalario “Campus Colón” 425
5.2.1. Variables Ajustadas “Campus Colón” 428
5.3. Entorno hospitalario “Centro Oriente - Toluca” 429
5.3.1. Variables Ajustadas “Centro Oriente- Toluca” 431

5.4. Entorno hospitalario “Centro Poniente Toluca” 432
5.4.1. Variables Ajustadas “Centro Poniente Toluca” 434
5.5. Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo” 436
5.5.1. Variables Ajustadas “Nororiente Alfredo del Mazo” 439
5.6. Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas” 441
5.6.1. Variables Ajustadas “Arturo Montiel Rojas” 444
5.7. Entorno hospitalario “Nueva Oxtotitlán 446
5.7.1. Variables Ajustadas “Nueva Oxtotitlán” 448
5.8. Entorno hospitalario “Zinacantepec- Torres” 450
5.8.1. Variables Ajustadas “Zinacantepec Torres” 453
5.9. Entorno hospitalario “Almoloya centro” 454
5.9.1. Variables Ajustadas “Almoloya centro” 455
5.10. Entorno hospitalario “Jesús Jiménez Gallardo” 457
5.10.1. Variables Ajustadas “Jesús Jiménez Gallardo” 459
5.11. Entorno hospitalario “Metepec Bicentenario” 461
5.11.1. Variables Ajustadas “Metepec Bicentenario” 463
Conclusiones 464
Anexos 477
I. Producción Académica 477
Referencias 502

Índice de Figuras

Figura 1 Localización de hospitales públicos en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca 2020 28
Figura 2 Localización de la zona de estudio (ZMVT) 30
Figura 3 Fases de la metodología de investigación 36
Figura 4 Esquema metodológico 39
Figura 5 Matriz de ajuste de volumen 41
Figura 6 Ventana de estimación de viajes modales Synchro 11 41
Figura 7 Ventana de simulación de tránsito modal 2D Synchro 11 42
Figura 8 Ventana de simulación de tránsito modal 3D Synchro 11 42
Figura 9 Optimización del espacio 51
Figura 10 Centralidad en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca 51
Figura 11 Ubicación de las experiencias de estudio de los PGV´s y EMov 64
Figura 12 Línea del tiempo conceptual y teórica 73
Figura 13 Instituciones dedicadas al estudio de los PGV y los EM 75
Figura 14 Vinculación teórica- conceptual 76
Figura 15 Analogía conceptual de entornos de movilidad 77
Figura 16 Analogía conceptual de micromovilidad 78
Figura 17 Analogía conceptual de polos generadores de tráfico 79
Figura 18 Analogía conceptual de la accesibilidad 80
Figura 19 Analogía conceptual de entorno de movilidad hospitalaria 81
Figura 20 Normatividad que incide en los Entornos de Movilidad Urbana 126
Figura 21 Distribución de afiliación en el Estado de México 139
Figura 22 Rutas del transporte público de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca por kilometraje acumulado. 152
Figura 23 Motorización 2019 153
Figura 24 Motorización 2022 153
Figura 25 Clasificación de vías terrestres en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca 165
Figura 26 Consultas atendidas por instituto de salud Zona Metropolitana del Valle de Toluca 172

Figura 27 Ocupación laboral por instituto de salud Zona Metropolitana del Valle de Toluca..... 173
Figura 28 Ubicación del Entorno hospitalario "Cono Norte"..... 181
Figura 29 Distribución poblacional por manzana 186
Figura 30 Distribución modal "Cono Norte"..... 190
Figura 31 Aforos ciclistas "Cono Norte"..... 197
Figura 32 Distribución del uso de la bicicleta por género 199
Figura 33 Uso de la bicicleta como sistema modal..... 199
Figura 34 Nivel de servicio hospitalario "Cono Norte"..... 201
Figura 35 Localización del Entorno hospitalario "Campus Colón"..... 205
Figura 36 Distribución poblacional por manzana del Entorno Hospitalario "Campus Colón" 211
Figura 37 Distribución modal "Campus Colón"..... 214
Figura 38 Aforos ciclistas Entorno hospitalario "Campus Colón" 225
Figura 39 Distribución del uso de la bicicleta por género 227
Figura 40 Uso de la bicicleta como sistema modal..... 227
Figura 41 Nivel de servicio hospitalario "Campus Colón"..... 230
Figura 42 Ubicación del Entorno hospitalario "Centro Oriente-Toluca"..... 234
Figura 43 Distribución poblacional por manzana EMH "Centro Oriente- Toluca"..... 240
Figura 44 Distribución modal "Centro Oriente -Toluca" 245
Figura 45 Aforos ciclistas “Centro-Oriente Toluca”..... 255
Figura 46 Distribución del uso de la bicicleta por género 258
Figura 47 Uso de la bicicleta como sistema modal..... 258
Figura 48 Nivel de servicio hospitalario “Centro- Oriente Toluca”..... 261
Figura 49 Ubicación del Entorno hospitalario "Centro Poniente-Toluca" 266
Figura 50 Distribución poblacional por manzana EMH "Centro Poniente- Toluca" 273
Figura 51 Distribución modal "Centro Poniente -Toluca"..... 281
Figura 52 Aforos ciclistas “Centro-Poniente Toluca” 288
Figura 53 Distribución del uso de la bicicleta por género 291
Figura 54 Uso de la bicicleta como sistema modal..... 291
Figura 55 Nivel de servicio hospitalario “Centro- Poniente Toluca” 294
Figura 56 Ubicación del Entorno hospitalario "Nororiente Alfredo del Mazo"..... 298

Figura 57 Distribución poblacional por manzana EMH “Nororiente Alfredo del Mazo” 304
Figura 58 Distribución modal “Nororiente Alfredo del Mazo” 310
Figura 59 Aforos ciclistas "Nororiente Alfredo del Mazo" 319
Figura 60 Distribución del uso de la bicicleta por género 320
Figura 61 Uso de la bicicleta como sistema modal 320
Figura 62 Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Nororiente Alfredo del Mazo” 323
Figura 63 Ubicación del Entorno hospitalario "Arturo Montiel Rojas" 328
Figura 64 Distribución poblacional por manzana EMH "Arturo Montiel Rojas" 334
Figura 65 Distribución modal "Arturo Montiel Rojas" 339
Figura 66 Aforos ciclistas "Arturo Montiel Rojas" 344
Figura 67 Distribución del uso de la bicicleta por género 347
Figura 68 Uso de la bicicleta como sistema modal 347
Figura 69 Nivel se servicio hospitalario del Entorno "Arturo Montiel Rojas" 349
Figura 70 Ubicación del Entorno hospitalario "Nueva Oxtotitlán" 355
Figura 71 Distribución modal "Nueva Oxtotitlán" 360
Figura 72 Nivel se servicio hospitalario del Entorno "Nueva Oxtotitlán" 364
Figura 73 Ubicación del Entorno hospitalario "Zinacantepec-Torres" 368
Figura 74 Distribución modal "Zinacantepec-Torres" 371
Figura 75 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Zinacantepec-Torres" 375
Figura 76 Ubicación del Entorno hospitalario "Almoloya de Juárez Centro" 380
Figura 77 Distribución modal "Almoloya de Juárez Centro" 383
Figura 78 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Almoloya de Juárez Centro" 386
Figura 79 Ubicación del Entorno hospitalario "Jesús Jiménez Gallardo 390
Figura 80 Distribución modal "Jesús Jiménez Gallardo" 393
Figura 81 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Jesús Jiménez Gallardo" 396
Figura 82 Ubicación el Entorno Hospitalario “Metepec Bicentenario” 397
Figura 83 Distribución modal "Metepec Bicentenario” 402
Figura 84 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Metepec Bicentenario" 406
Figura 85 Trazo de nodos del Entorno "Cono Norte” 423
Figura 86 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Cono Norte" 423
Figura 87 Modelado del Entorno "*Cono Norte”* 423
Figura 88 Trazo de nodos del Entorno "Campus Colón” 426

Figura 89 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Campus Colón”..... 426
Figura 90 Modelado del Entorno "Campus Colón”..... 426
Figura 91 Trazo de nodos del Entorno "Centro Oriente-Toluca” 430
Figura 92 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Centro Oriente-Toluca” 430
Figura 93 Modelado del Entorno "Centro Oriente-Toluca” 430
Figura 94 Trazo de nodos del Entorno "Centro Poniente Toluca”..... 434
Figura 95 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Centro Poniente Toluca” 434
Figura 96 Modelado del Entorno "Centro Poniente Toluca” 434
Figura 97 Trazo de nodos del Entorno "Nororiente Alfredo del Mazo” 439
Figura 98 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Nororiente Alfredo del Mazo” 439
Figura 99 Modelado del Entorno "Nororiente Alfredo del Mazo” 439
Figura 100 Trazo de nodos del Entorno "Arturo Montiel Rojas” 444
Figura 101 Nivel de servicio hospitalario del Entorno “Arturo Montiel Rojas”..... 444
Figura 102 Modelado del Entorno “Arturo Montiel Rojas”..... 444
Figura 103 Trazo de nodos del Entorno "Nueva Oxtotitlán”..... 448
Figura 104 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Nueva Oxtotitlán” 448
Figura 105 Modelado del Entorno "Nueva Oxtotitlán” 448
Figura 106 Trazo de nodos del Entorno "Zinacantepec- Torres”..... 452
Figura 107 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Zinacantepec- Torres”..... 452
Figura 108 Modelado del Entorno "Zinacantepec- Torres”..... 452
Figura 109 Trazo de nodos del Entorno "Almoloya centro”..... 455
Figura 110 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Almoloya centro” 455
Figura 111 Modelado del Entorno "Almoloya centro” 455
Figura 112 Trazo de nodos del Entorno "Jesús Jiménez Gallardo”..... 458
Figura 113 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Jesús Jiménez Gallardo” 458
Figura 114 Modelado del Entorno "Jesús Jiménez Gallardo” 458
Figura 115 Trazo de nodos del Entorno "Metepec Bicentenario”..... 462
Figura 116 Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Metepec Bicentenario” 462
Figura 117 Modelado del Entorno "*Metepec Bicentenario*” 462

Índice de Tablas

Tabla 1 Población de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca 20
Tabla 2 Motivos de viaje de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) 21
Tabla 3 Motivos de viaje de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) durante la pandemia de COVID 19 22
Tabla 4 Representantes de los entornos de movilidad y polos generadores de viajes..... 23
Tabla 5 Derechohabientes de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, 2020. 27
Tabla 6 Síntesis de características teóricas 56
Tabla 7 Conceptos básicos 58
Tabla 8 Experiencia en los Estudios de los PG 65
Tabla 9 Marco jurídico Internacional..... 88
Tabla 10 Marco jurídico Federal..... 92
Tabla 11 Marco jurídico estatal..... 101
Tabla 12 Marco jurídico municipal..... 107
Tabla 13 Metrópolis de México 131
Tabla 14 Zona Metropolitana del Valle de México..... 134
Tabla 15 Zona Conurbada de Tianguistenco 135
Tabla 16 Zona Conurbada Ozumba 136
Tabla 17 Zona Metropolitana del Valle de Toluca 137
Tabla 18 Hospitales Públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca..... 141
Tabla 19 Distribución de derechohabientes en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. 144
Tabla 20 Empresas Transportistas de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca 148
Tabla 21 Porcentaje de motorización 2019 por municipio..... 154
Tabla 22 Porcentaje de motorización 2022 por municipio..... 154
Tabla 23 Diferencia porcentual entre los años 2019-2022..... 156
Tabla 24 Vialidad colectoras y alimentadoras cercanas a los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. 160
Tabla 25 Nivel de servicio hospitalario de los Entornos de Movilidad..... 168
Tabla 26 Distribución hospitalaria de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. 171
Tabla 27 Operacionalización de variables para los EMU y los PGV hospitalarios 175

Tabla 28 Entorno hospitalarios de las Zona Metropolitana del Valle de Toluca. 179
Tabla 29 Sistema vial del Entorno hospitalario "Cono Norte" 181
Tabla 30 Distribución hospitalaria e indicadores del EM hospitalaria "Cono Norte" 184
Tabla 31 Factores de Impacto en el "Cono Norte" 187
Tabla 32 Rutas de Derroteros "Cono Norte" 191
Tabla 33 Sistema vial del Entorno hospitalario "Campus Colón" 206
Tabla 34 Distribución hospitalaria del EM hospitalaria “Campus Colón” 209
Tabla 35 Matrícula Campus Colón UAEMéx 212
Tabla 36 Ruta Derroteros del Entorno hospitalario “Campus Colón" 215
Tabla 37 Sistema vial del Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca" 234
Tabla 38 Distribución hospitalaria del EM hospitalario "Centro Oriente - Toluca" 238
Tabla 39 Factores de Impacto en el “Centro Oriente- Toluca” 241
Tabla 40 Rutas de Derroteros "Centro -Oriente Toluca" 246
Tabla 41 Sistema vial del Entorno hospitalario “Centro Poniente-Toluca" 267
Tabla 42 Distribución hospitalaria del EM hospitalario "Centro Poniente - Toluca" 270
Tabla 43 Matrícula Ciudad Universitaria UAEMéx 274
Tabla 44 Factores de Impacto en el “Centro Poniente- Toluca” 276
Tabla 45 Rutas de Derroteros "Centro -Poniente Toluca" 283
Tabla 46 Sistema vial del Entorno hospitalario "Nororiente Alfredo del Mazo" 299
Tabla 47 Distribución hospitalaria del EM hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo” 301
Tabla 48 Factores de impacto en el “Nororiente Alfredo del Mazo” 306
Tabla 49 Rutas de Derroteros “Nororiente Alfredo del Mazo” 313
Tabla 50 Sistema vial del Entorno hospitalario "Arturo Montiel Rojas" 329
Tabla 51 Distribución hospitalaria del EM hospitalario "Arturo Montiel Rojas" 331
Tabla 52 Factores de impacto en "Arturo Montiel Rojas" 335
Tabla 53 Rutas de Transporte "Arturo Montiel Rojas" 341
Tabla 54 Condiciones generales del EM "Nueva Oxtotitlán" 358
Tabla 54 Vialidades colectoras EM Zinacantepec- Torres 366
Tabla 56 Consideraciones generales del EM "Zinacantepec- Torres" 369
Tabla 57 Vialidades colectoras EM Almoloya de Juárez Centro 379
Tabla 58 Condiciones generales del EM "Almoloya de Juárez Centro" 381
Tabla 59 Vialidades colectoras EM Jesús Jiménez Gallardo 388

Tabla 60 Condiciones generales del EM "Jesús Jiménez Gallardo" 391
Tabla 61 Sistema vial del Entorno hospitalario "Metepec Bicentenario" 398
Tabla 62 Condiciones generales del EM "Metepec Bicentenario" 400
Tabla 63 Entornos hospitalarios de nivel bajo metropolitano 409

Índice de Fotografías

Fotografía 1 Archivo General del Estado de México 188
Fotografía 2 Juzgado Civiles y Familiares Toluca 188
Fotografía 3 Poder Judicial de la Federación 189
Fotografía 4 Partido Revolucionario Institucional 189
Fotografía 5 Avenida López Portillo 194
Fotografía 6 vía Alfredo del Mazo, dirección sur- norte 194
Fotografía 7 vía Alfredo del Mazo, dirección norte-sur 194
Fotografía 8 Calle del Rastro en su intersección de La Magdalena y Ganadería 194
Fotografía 9 PGV "Centro Médico Adolfo López Mateos" 196
Fotografía 10 PGV "Unidad Médica Familiar 250" 196
Fotografía 11 PGV "Hospital General Dr. Nicolas San Juan" 196
Fotografía 12 PGV "Hospital Regional de Toluca" 196
Fotografía 13 Intersección avenida López Portillo y vialidad Alfredo del Mazo 199
Fotografía 14 Intersección Ganadería y calle Nicolás San Juan 199
Fotografía 15 Colegio Von Glumer 213
Fotografía 16 Casa de gobierno Edo Méx 213
Fotografía 17 Plaza Universidad 213
Fotografía 18 Facultad de Planeación Urbana y Regional 213
Fotografía 19 Intersección Paseo Cristóbal Colón y Gral. Abelardo Rodríguez 220
Fotografía 20 Intersección Paseo Cristóbal Colón y av. Solidaridad las Torres 220
Fotografía 21 C. Jesús Carranza 220
Fotografía 22 Intersección C. Jesús Carranza y Gral. Venustiano Carranza 220
Fotografía 23 Intersección Paseo Tollocan y Paseo Cristóbal Colón 223
Fotografía 24 Hospital de Ginecología y Obstetricia 223
Fotografía 25 DIF del Estado de México 223

Fotografía 26 Hospital para el Niño 223
Fotografía 27 Intersección Paseo Tollocan y C. Jesús Carranza 228
Fotografía 28 Av. Paseo Cristóbal Colón invasión de la ciclovía 228
Fotografía 29 Intervención de ascensos y descensos Av. Paseo Cristóbal Colón 228
Fotografía 30 Intervención de la ciclovía en su intersección de Av. Paseo Cristóbal Colón y Paseo Tollocan..... 228
Fotografía 31 Avenida Jose María Morelos y Pavón 243
Fotografía 32 Hospital de Gineco Obstetricia del IMSS 243
Fotografía 33 Intersección Josefa Ortiz de Domínguez y Miguel Hidalgo y Costilla..... 243
Fotografía 34 Clínica 225 del IMSS en zona Centro Oriente de Toluca 243
Fotografía 35 Intersección Paseo Tollocan y 5 de mayo..... 259
Fotografía 36 Intersección Paseo Tollocan y 5 de mayo II 259
Fotografía 37 Centro Comercial Walmart Zona de la Terminal de Autobuses de Toluca 259
Fotografía 38 Avenida Miguel Hidalgo y Costilla en día de asueto 259
Fotografía 39 Intersección Calle Felipe Villanueva y Francisco Javier Gaxiola 279
Fotografía 40 Estadio “Nemesio Diez”..... 279
Fotografía 41 Avenida Esequiel Ordoñez en el Centro de Toluca..... 279
Fotografía 42 Intersección Pedro Ascencio y Aquiles Serdán..... 279
Fotografía 43 Clínica de consulta externa Alfredo del Mazo Vélez 292
Fotografía 44 Av. José María Morelos y Pavón 292
Fotografía 45 Alameda de la Ciudad de Toluca..... 292
Fotografía 46 Oficial Mayor del ISSEMYM zona “Centro Poniente de Toluca” 292
Fotografía 47 Hospital Materno Infantil ISSEMYM 309
Fotografía 48 Rancho la Mora en Toluca..... 309
Fotografía 49 Agua y Saneamiento de Toluca..... 309
Fotografía 50 Avenida Alfredo del Mazo Norte 309
Fotografía 51 Ausencia de zonas de estacionamiento en el EM “Arturo Montiel Rojas” 337
Fotografía 52 Invasión de la zona de ascenso y descenso en el Centro Médico Arturo Montiel Rojas..... 337
Fotografía 53 Comercio Informal sobre el equipamiento urbano 337
Fotografía 54 Bahía de ascenso y descenso en desuso..... 337

Fotografía 55 Invasión de Base de Taxis irregulares en el Centro Médico “Arturo Montiel Rojas” 348
Fotografía 56 Invasión del acceso de Urgencias del Centro Médico “Arturo Montiel Rojas” 348
Fotografía 57 Condiciones de la zona de rodamiento de acceso a urgencia 348
Fotografía 58 Ausencia de zona de estacionamiento en el Centro Médico “Arturo Montiel Rojas” 348
Fotografía 59 Camino Real a Zinacantepec 362
Fotografía 60 Clínica Medico Familiar “Nueva Oxtotitlán” 362
Fotografía 61 Zona de Estacionamiento EM “Nueva Oxtotitlán” 362
Fotografía 62 Intersección de Laguna de 7 colores y Laguna de la Palma..... 362
Fotografía 63 Unidad Médica Familiar No. 224..... 374
Fotografía 64 Tienda Departamental Coppel 374
Fotografía 65 Tienda Elektra y banco Azteca 374
Fotografía 66 Invasión del área peatonal..... 374
Fotografía 67 Corredor comercial del EM Almoloya de Juárez Centro..... 384
Fotografía 68 Acceso al EM Almoloya de Juárez Centro..... 384
Fotografía 69 Apropiación del espacio público por parte de las autoridades locales 384
Fotografía 70 Sistemas de seguridad en el centro del EM "Almoloya de Juárez Centro384
Fotografía 71 Acceso peatonal al Hospital General de Toluca 394
Fotografía 72 Acceso a Urgencias del EM “Jesús Jiménez Gallardo” 394
Fotografía 73 Apropiación del espacio público por parte de las y los derechohabientes 394
Fotografía 74 Acceso al EM “Jesús Jiménez Gallardo”..... 394
Fotografía 75 Bahía de ascenso y descenso 251 IMSS..... 404
Fotografía 76 Apropiación del espacio público clínica 251 IMSS 404
Fotografía 77 Parabús clínica 251 IMSS..... 404
Fotografía 78 Paso peatonal clínica 251 IMSS. 404
Fotografía 79 Unidad Médica Familiar 248 de San Mateo Atenco 412
Fotografía 80 Hospital Municipal de Lerma 412
Fotografía 81 Unidad Médica Familiar 241 IMSS 412
Fotografía 82 Mototaxi como modo de transporte en Temoaya. 412

Agradezco a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e innovación (SECIHTI) por el apoyo económico otorgado durante mi estancia en el Doctorado de Urbanismo de la Universidad Autónoma del Estado de México.



Resumen

El trabajo de investigación tiene como propósito analizar los entornos de movilidad y generación de viajes en los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y es que, de acuerdo con sondeos realizados en esta zona geográfica durante el 2020, cerca del 18% de los desplazamientos tenían como motivo principal de viaje los centros hospitalarios, situación que se incrementó a partir de la contingencia sanitaria provocada por la pandemia del covid-19.

Estas instituciones ubicadas en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca a lo largo del tiempo se han posicionado de acuerdo con el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM), como las de mayor afiliación de derechohabientes en el Estado de México, muestra de ello es que para el año 2020 se reportaron un total de 16,992,418 derechohabientes, de los cuales 8,251,295 son hombres y 8,741,123 mujeres, siendo el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) el de mayor concentración con 5,983,389 afiliados.

Sin embargo, la escasa infraestructura y la alta demanda de ella, sobre todo la de carácter especializado, han expuesto el problema de congestión vehicular que generan los equipamientos de este tipo. Por ello, surge la intención de analizar el fenómeno de la movilidad geográficamente, considerando variables como la red vial, la red ciclista, el tamaño de la zona de rodamiento, la longitud y amplitud de aceras peatonales, las actividades productivas por localidad, el tamaño de la población, los usos de suelo, el equipamiento urbano, aforos vehiculares direccionales y modales, la capacidad de la vía, nivel de servicio, así como encuestas domiciliarias, donde a través de la metodología basada en la densidad Kernel, Urban Network Analysis, AHP, ponderaciones y su reclasificación, es posible identificar los entornos de movilidad.

Una vez obtenidos los resultados de los entornos de movilidad urbana y los polos generadores de viajes, se procede a realizar una simulación basada en SUMO y

Synchro 11, a través de SimTraffic 11 y 3DViewer 11 se obtendrá una vista general en 3D observando el comportamiento real de la movilidad en una hora punta y una hora valle, donde el sistema modal y los conflictos viales sobre las zonas cercanas y periféricas a los hospitales públicos, serán evidenciados para proponer directrices que mejoren la movilidad hacia estos sitios atractores.

Línea de generación y aplicación del conocimiento:

Transformaciones espaciales y territoriales

Palabras clave: Urbanismo, Movilidad, Entornos de Movilidad Urbana, Polos Generadores de Viajes.

Diseño de la investigación

Antecedentes

La movilidad urbana es un tema que si bien, es abordado con mayor énfasis durante los últimos años, simboliza una problemática que no es reciente, muestra de ello es que sus primeras definiciones hacen referencia a los desplazamientos de individuos de un punto de origen a un punto de destino, sin importar el motivo o el modo en el cual se mueven, estos movimientos se dieron desde el origen del hombre donde éste dejó de ser nómada por el descubrimiento de la agricultura, el fuego y la organización social, pero no fue hasta siglos más tarde con la aparición de la cultura mesopotámica que el invento innovador, representado por la rueda, transformó los patrones de desplazamiento.

La rueda marcó un parteaguas para la creación y consolidación de los caminos y brechas, los cuales favorecerían al nuevo sistema de transporte implementado para los desplazamientos de bienes y servicios que servían como moneda de cambio entre las antiguas civilizaciones, y que al paso de los años se convertirían en las principales vialidades para el traslado de personas dentro de la zona del oriente próximo ubicada entre los ríos Tigris y Éufrates (Romero, 2020).

En México el panorama no fue distinto, después de la caída de Tenochtitlán y con la llegada de los españoles y la colonización, el uso de la rueda fue fundamental para el desarrollo de las actividades cotidianas, sobre todo como una herramienta adicional en los animales de carga, llegando a crear al inicio del Siglo XX, las ruleteras que eran infraestructuras similares a los tranvías destinadas a las mulas y aunque su estructura fue empírica y un tanto ineficiente, se pudieron resolver de manera significativa los problemas de trasportación de esa época. Mientras tanto, en sus orígenes, los mayas con sus conocimientos de ingeniería construyeron los llamados caminos blancos, con una superficie de roca caliza que hasta el día de hoy permanecen poco deteriorados (Cal y Mayor R. 2007).

Años más tarde y derivado de la Revolución Industrial, México evolucionó pasando del transporte rupestre a la implementación de tecnología vehicular acentuándose en el ferrocarril, que si bien su sistema seguía basado en la combustión, los movimientos ahora pasaban de ser individuales a masivos, donde la población ubicada en la periferia tenía la necesidad de hacer recorridos al centro urbano, donde podía encontrar las oportunidades laborales, para mejorar la calidad de vida y aumentar su ingreso salarial.

De inicio, el sistema ferroviario se conceptualizó como un modo de transporte diseñado para el traslado de materias primas, bienes y servicios, tomando en cuenta el contexto de industrialización que se tenía en ese momento, sin embargo, con el paso de los años, esto cambio hasta convertirse en el modo masivo de transporte de personas más utilizado, sobre todo durante el periodo comprendido entre 1800 y 1830, conocida como la época dorada del ferrocarril (Cal y Mayor R. 2007). .

Para 1863, Inglaterra, país que repuntaba como el principal nodo económico mundial, se ubicaba como uno de los de mayor crecimiento demográfico y que se distinguía por la aplicación de las Tecnologías y Telecomunicaciones mismo que se consolida en el uso e implementación del tren subterráneo, que años más tarde en México (1968), fue conocido como el Metro, modo de transporte que es reconocido hasta hoy como el de mayor eficiencia masiva en el contexto nacional, moviendo al día cerca de 4.6 millones de pasajeros, esto de acuerdo con cifras del Transporte Urbano de Pasajeros difundidas por el INEGI (2022ª), y es que estos usuarios no son propios de la Ciudad de México, sino que provienen e interactúan con los municipios mexiquenses del Valle de México.

De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), para el 2020 el Estado de México contaba con dos Zonas Metropolitanas importantes dentro de su territorio, la primera de ellas y más grande del país es la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la cual no solo comprende demarcaciones municipales

del Estado de México, sino también alcaldías de la CDMX, integración que hace que la ZMVM sea una compleja estructura organizativa en materia de movilidad urbana y administración, y es que sus desplazamientos se tornan masivos como resultado de una serie de motivos de viaje, que de acuerdo con la Encuesta Origen Destino del Valle de México realizada por el INEGI (2017 [b]), cerca del 47.4% de la movilidad es por motivos de regreso a casa, mientras que el 6.5% obedecen a la satisfacciones de bienes o servicios públicos, y es precisamente en este porcentaje donde se contabilizan los viajes a las zonas hospitalarias, tema central de la presente investigación.

La segunda Zona Metropolitana, posicionada en el lugar número cinco en el ámbito nacional, es la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, la cual tiene como lugar central al municipio de Toluca de Lerdo, alberga gran parte de los servicios de salud, educación, esparcimiento y de servicios administrativos. Por tanto, la situación es similar a la del Valle de México, con base en los datos proyectados por el INEGI (2020 [c]), la ZMVT posee un volumen aproximado al 2020 de 2´368,405 habitantes distribuidos en sus 16 municipios que la componen (ver tabla 1).

Tabla 1

Población de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca

Municipio	2015	2020
Almoloya de Juárez	168,353	174,587
Calimaya	54, 594	60, 093
Chapultepec	12, 252	14, 068
Lerma	160, 269	178, 471
Metepec	234, 134	248, 564
Mexicaltzingo	13, 376	14, 610
Ocoyoacac	69, 973	75, 893
Otzolotepec	88, 738	96, 852
Rayón	14, 486	15, 764
San Antonio la Isla	29, 503	34, 705
San Mateo Atenco	80, 373	86, 362
Temoaya	101, 917	111, 139
Tenango del Valle	86,380	90, 518
Toluca	914, 841	910, 608
Xonacatlán	49, 652	52, 299
Zinacantepec	197, 021	203,872

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2020 [c]).

Esta distribución espacial ha provocado que la movilidad urbana de dicha zona se efectué de dos maneras. La primera, comprendida como micromovilidad, donde la población se mueve dentro de su primer entorno, llamado de última milla, los traslados se realizan en un solo modo de transporte y su distancia no rebasa más de los cinco kilómetros. La segunda, corresponde a la movilidad intermunicipal, donde la población de los dieciséis municipios converge en cambios modales, recorridos largos en tiempo y distancia, provocados en su mayoría por la satisfacción de necesidades como el empleo, la educación, el esparcimiento y los servicios, entre los que destacan la educación y la salud, de acuerdo con datos del Centro Mario Molina del 2014, los principales motivos de viaje dentro de la zona se presentaban de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 2

Motivos de viaje de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT)

Motivos de Viaje	Porcentaje de viajes (%)
Empleo	54
Educación	26
Esparcimiento	16
Servicios (Salud, Educación)	2
Otro	2

Fuente: Elaboración propia con base en Centro Mario Molina (2014).

Sin embargo, a partir de la contingencia sanitaria ocasionada por el COVID 19, la distribución de motivos de viaje cambió radicalmente, posicionando al sector salud, en el número dos en prioridad, solo por debajo de las compras de primera necesidad, esto de acuerdo con Romero (2020) (ver tabla 3).

Tabla 3

Motivos de viaje de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) durante la pandemia de COVID 19

Motivos de Viaje	Porcentaje de viajes (%)
Artículos de Primera necesidad	39.3
Salud	37.3
Trabajo	18.0
Trámites administrativos	2.3
Otro	3

Fuente: Elaboración propia con base en Romero (2020).

Lo anterior, hace evidente la problemática sobre las principales vialidades colectoras que convergen en la zona hospitalaria de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, la saturación de las vías es cada vez más intensa sobre la periferia, donde los trabajadores del sector salud, el derechohabiente y la disponibilidad de camas y la especialización, son los factores determinantes de la movilidad en cada uno de los hospitales públicos, en la actualidad se localizan 22 hospitales generales públicos dentro de los 16 municipios que componen a la ZMVT.

Justificación

Actualmente el estudio de los entornos de movilidad urbana es un tema innovador, los pioneros y principales desarrolladores de investigación en esta materia son españoles, portugueses, brasileños y en menor medida argentinos, peruanos y colombianos como lo muestra la tabla 4, que se han concentrado en estudiar su comportamiento, desarrollo y evolución, tomando como principales ejes rectores la generación de los viajes, el análisis operacional de los desarrollos a corto plazo, y los impactos recurrentes en los sistemas de transporte y en la circulación. No ha sido el mismo caso para la investigación de los polos generadores de viajes, situación que, al ser identificada, propicia la necesidad y el interés por abordar este vacío dentro de la presente investigación.

Tabla 4

Representantes de los entornos de movilidad y polos generadores de viajes

Concepto clave	Principales representantes y autores
Polos generadores de viajes	Arranz et al. (2017 a) y (2017 b) Bertolini (2007) Giolito, Geocze y De Freitas (1999) Hrelja (2011) Khan et al. (2016) Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y transporte Bogotá (2002) Soria at al. (2016) Soria, Arranz y Aguilera (2014) Talavera y Soria (2014) Zandvlet, Bertolini y Dijst (2008)
Entornos de movilidad urbana	Andueza (1989) Asociación Española de la Carretera (2005) Companhia de Engenharia de Tráfego de S ão Paulo (1983) Departamento Nacional de Trânsito de Brasilia (2001) Institute of Transportation Engineers (1997) Marínez (1999) Quintero et al. (2010) Red Iberoamericana de Estudio en Polos Generadores de Viaje (2004) Silveira (1991) Valenzuela y Talavera (2015)

Fuente: Elaboración propia con base en Rosas (2022).

A esta investigación se suma el uso de los Sistemas de Información Geográfica, modeladores de tráfico y las simulaciones viales para su representación geográfica real, situación que adquiere importancia ya que en la actualidad instituciones

internacionales dedicadas a la investigación de estos entornos de movilidad, como *el Institute of Transportation Engenieers* de Estados Unidos de América, *New Zealand Trips and Parking Database Bureau* de Nueva Zelanda o la *Red Iberoamericana de Estudo em Pólos Generadores de Viagens* con sede en Brasil y España, no abordan la representación geográfica, la modelación ni la simulación, situación que se traduce en una limitante para demostrar las afectaciones de la movilidad urbana dentro de las zonas de estudio.

Por ello, en este proyecto se pretende establecer la metodología de AHP apoyada con el multicriterio, la distancia euclidiana, la densidad de Kernel y Urban Network Analysis para representar e identificar las afectaciones, cambios y propuestas derivadas de la movilidad, a partir de los distintos canjes modales, frecuencias y motivos de viaje, que para el caso de la presente investigación serán aquellos que tengan como destino, los centros hospitalarios públicos, ya que son éstos los que de acuerdo con datos del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM, 2020) y el INEGI (2020 [c]), presentan el mayor número de derechohabientes en el territorio estatal.

Por otro lado, la simulación 3D de estos eventos representa una innovación y parteaguas para la actual y futuras investigaciones, ya que, si bien se tendrán las evidencias y resultados de los entornos de movilidad, los polos generadores de viajes y su representación geográfica, con ayuda de softwares como ArcGis, QGis, TransCAD, Synchro, SUMO y Vissim, será posible identificar de manera visual el comportamiento de la movilidad real dentro de la zona de estudio, para el periodo que comprende la investigación (2019-2025), pudiendo ajustar las variables dependientes y observar el comportamiento de la movilidad urbana en las zonas inmediatas a los hospitales a través de micro simulaciones definidas o aleatorias, aspectos con los que se señalarán los impactos en el entorno urbano.

Con lo anterior, se pretende incursionar y fortalecer una línea de investigación novedosa en el programa del Doctorado en Urbanismo, que se inserta a su vez, en

la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de Transformaciones Espaciales y Territoriales, haciendo uso de herramientas digitales que amplían las posibilidades de estudio en materia de movilidad urbana, como condición fundamental de las ciudades contemporáneas.

Adicionalmente, la investigación adquiere relevancia al insertarse en el marco de la Agenda 2030 y en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente en el número 11 referente a Ciudades y Comunidades Sostenibles, en el cual existen metas concretas que centran su atención en la movilidad urbana como parte de la funcionalidad de las urbes. Por su parte, en el contexto nacional, esta investigación mantiene congruencia con los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES), particularmente con el de Vivienda, que se asocia con el campo del urbanismo, y en el que existe un vínculo que analiza los orígenes de los desplazamientos intraurbanos e intermetropolitanos. Por lo anterior, la temática central de este proyecto, además de alinearse con las directrices nacionales e internacionales, contribuye a la producción de conocimiento asociado a la habitabilidad urbana y a la urbanización inclusiva y sostenible.

Planteamiento del problema

La dispersión urbana se caracteriza por una amplia ocupación de suelo a través de bajas densidades urbanas, lo que a su vez tiene un importante impacto sobre los modos de transporte que usa la población para desplazarse (Ewing, 1997; Ewing y Cervero, 2010), situación que aqueja actualmente a la Zona Metropolitana de Valle de Toluca, la cual comenzó su proceso de metropolización a partir de la década de 1960, derivado de la industrialización del corredor Toluca-Lerma, que en 1980 se le consideró como una metrópoli semidiversificada, en el transcurso de la siguiente década se consolidó en el sector terciario, que hasta el día de hoy distingue al Valle de Toluca.

De acuerdo con el Grupo Interinstitucional del Sistema Estatal de Información Urbana, Metropolitana y Vivienda del Estado de México (SEIM, 2023), la ZMVT fue definida a partir del criterio de conurbación física, integrada por ocho municipios centrales, seis municipios exteriores por integración funcional y un municipio exterior por política urbana, y se estima que actualmente la habitan alrededor de 2,202,886 habitantes, lo que representa el 13.1% de la población total de la entidad, tiene una tasa de crecimiento medio anual del 1.9% y una densidad media urbana de 64.4 hab/ha., donde 54 de cada 100 personas de la ZMVT tienen menos de 30 años y 5 de cada 100 se ubican en el rango de 65 años y más. La mayor parte de su población se concentra en Toluca, Metepec y Zinacantepec, estos tres municipios aportan en conjunto, el 61.0% del total de la población de la zona metropolitana.

Sin lugar a duda la ocupación del territorio es un tema que trae consigo una serie de problemáticas, entre ellas, la obtención y satisfacción de bienes y servicios públicos, la movilidad urbana y las oportunidades laborales, situación que va desde el ámbito estatal, y afecta a los dieciséis municipios que componen la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, muestra de ello es la distribución de afiliación por municipio a cargo del sector público y privado (ver tabla 5).

Tabla 5

Derechohabientes de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, 2020.

Municipio	Sin afiliación	Afiliación a hospitales públicos	Afiliación a hospitales privados	Afiliados a algún otro tipo de hospital
Almoloya de Juárez	69,727	198,601	585	3,326
Calimaya	21,755	90,195	2,040	1,653
Chapultepec	2,509	20,395	96	102
Lerma	51,625	230,466	3,516	4,197
Metepec	66,909	333,530	13,375	7,936
Mexicaltzingo	5,375	16,574	353	21
Ocoyoacac	28,179	85,738	1,268	1,352
Otzolotepec	41,471	92,580	589	1,597
Rayón	3,015	25,587	401	43
San Antonio la Isla	7,323	49,059	232	229
San Mateo Atenco	31,904	127,242	1,775	2,065
Temoaya	42,509	125,464	361	936
Tenango del Valle	61,364	126,213	397	839
Toluca	303,145	1,183,715	10,685	24,979
Xonacatlán	22,597	63,295	257	721
Zinacantepec	71,773	259,022	1,341	4,581

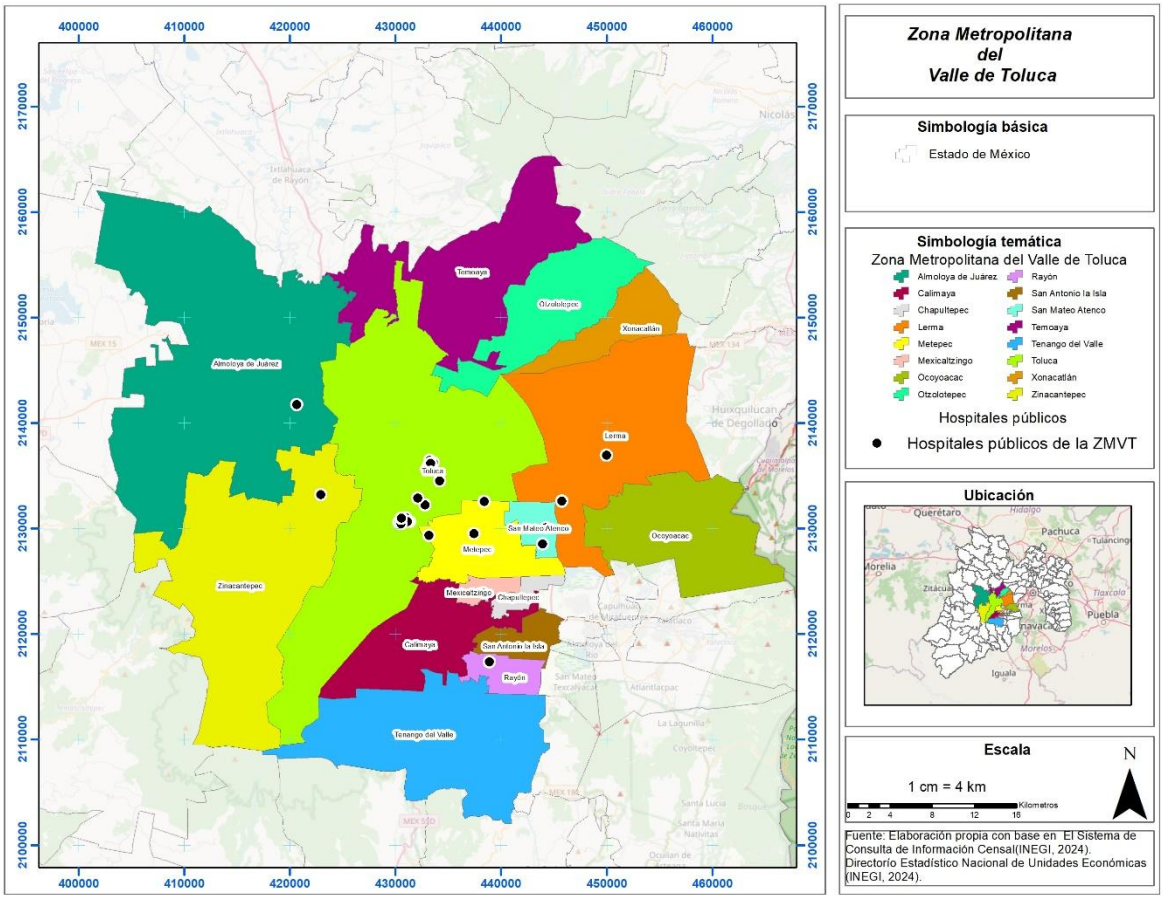
Fuente: IGECEM con información del INEGI (2020 [c]).

Para el caso de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, se contabiliza un total de 27 hospitales registrados, el mayor número lo concentra el municipio de Toluca con ocho, seguido de Metepec con seis como lo muestra la figura1, esta distribución provoca una problemática de micromovilidad y movilidad intermunicipal, donde la administración de las vialidades, las redes de transporte público, motorizadas y no motorizadas, el uso de suelo y la población, serán variables determinantes para la toma de decisiones en la mejora de la movilidad dentro de los polos generadores de viajes, que para la presente investigación se centra en los hospitales públicos.

Derivado de la pandemia de COVID 19, los hospitales son el principal polo generador de viajes, no solo por los habitantes de cada uno de los municipios donde se tiene presencia hospitalaria cercana sino también de los derechohabientes de las distintas instituciones médicas que componen al Estado de México, provocando una nueva movilidad enfocada en este sector, trayendo como resultado una saturación del espacio público, la zona de rodamiento y las áreas peatonales.

Figura 1

Localización de hospitales públicos en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca 2020



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2020[d]).

Un dato interesante deriva de que en la actualidad los hospitales de mayor afluencia dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, se localizan sobre vialidades colectoras, de índole intermunicipal, situación que provoca una saturación de éstas, y aunque las vías no necesariamente son las alimentadoras para los hospitales, si se ven afectadas a causa de la actividad hospitalaria de las personas que trabajan en ellos, los pacientes, familiares y servicios especializados y complementarios propios del sector salud.

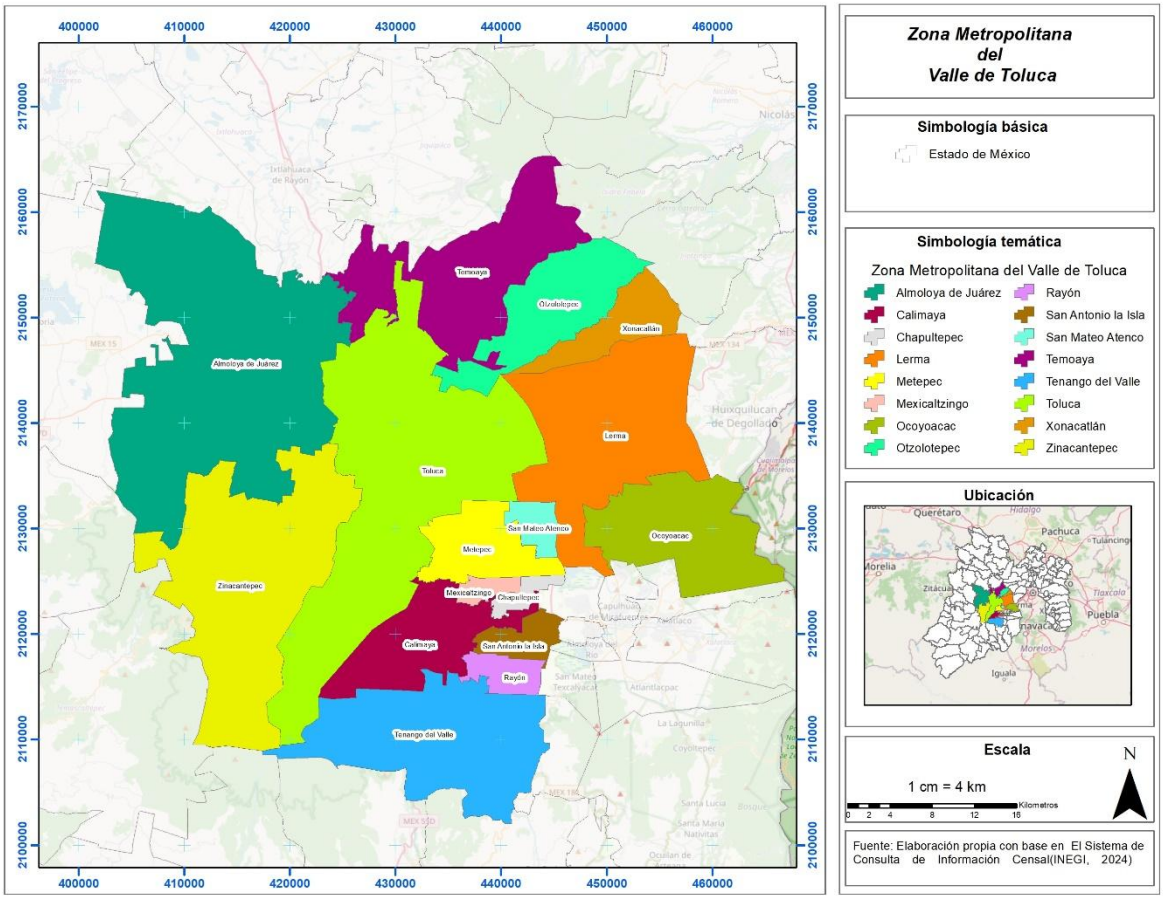
Por ello, uno de los objetivos centrales de la investigación consiste en analizar, representar geográficamente y modelar la movilidad en los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca mediante la concentración de viajes generados a partir de los entornos de movilidad y los polos generadores de viaje, mediante una delimitación geográfica a escala regional de los distintos modos de transporte.

Delimitación espacial (zona de estudio)

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca geográficamente se distribuye al centro de la capital del Estado (Toluca), rodeado en la parte norte por los municipios de Xonacatlán, Temoaya y Otzolotepec, por el lado este se encuentran los municipios de Lerma, Ocoyoacac, y San Mateo Atenco, al sur colinda con el municipio de Calimaya, Chapultepec, Metepec, Mexicalcingo, Rayón y San Antonio la Isla, y por último, al oeste se ubican los municipios de Almoloya de Juárez y Zinacantepec (Ver Figura 2), que en conjunto y de acuerdo al IMCO (2021), forman la quinta zona metropolitana más importante del país, cuya relación e influencia económica dentro del espacio territorial deriva de la industria asentada en la periferia de la capital del Estado y los centros de comercio, administración, educativos, financieros y de servicios públicos y privados, entre ellos el sector salud, ubicados en los municipios colindantes limítrofes que se encuentran presentes en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, con una importante influencia más allá de la zona urbana, involucrando a algunos municipios con vocación rural la diversidad de actividades productivas.

Figura 2

Localización de la zona de estudio (ZMVT)



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2020[e]).

El aumento demográfico que experimenta la Zona Metropolitana del Valle de Toluca durante el periodo 2019 al 2025, sumado a la pandemia sanitaria de COVID 19, ha traído consigo un incremento en los desplazamientos metropolitanos en busca de hospitales públicos que respondan a la demanda de la población, trayendo como resultado un aumento en los distintos modos y la saturación de las vías colectoras regionales, municipales y locales que se encuentran en la periferia de los servicios de salud, es por ello que se pretende analizar la delimitación de los entornos de movilidad mediante el estudio de la generación de viajes de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sin distinción de límites municipales, considerando que dentro de la misma se tienen tanto desplazamientos intermunicipales como de

micromovilidad, considerando además que los centros hospitalarios a estudiar se distribuyen a lo largo de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Delimitación temporal (periodo de estudio)

La delimitación temporal para el estudio comprende del año 2019 al 2025, la primera de dos razones de este periodo de análisis radica en que, durante el 2019, se decretó la pandemia de COVID 19, situación que sin duda tuvo como factor determinante los hospitales en relación al número de disponibilidad de camas, la especialización en atención hospitalaria y la cercanía con las localidades o centros urbanos con mayor número de habitantes, derechohabientes y casos confirmados de COVID 19. A pesar de contar ya con vacunas y esquemas de atención más definidos, los casos se siguen presentado, y la Organización Mundial de Salud (OMS, 2022), proyecta que la propagación de virus siga en aumento aunque el nivel de defunciones vaya en descenso de acuerdo al total de población, pudiéndose prolongar su control hasta el 2024, o sumarse otras emergencias sanitarias como la viruela símica, actualmente en aumento, que en el contexto internacional ya ha sido pronunciada por la misma organización, en condición de alerta por su rápida propagación, y que de no controlarse ubicará nuevamente a los hospitales como un punto de atracción para la población.[1]

La demanda del servicio de salud del 2019 al 2022 ha traído un cambio radical en la movilidad de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, saturando de inicio las validades colectoras que comunican a los dieciséis municipios, seguido de las validades estatales y locales que se encuentran en la periferia de las zonas hospitalarias, por ello surge la necesidad de estudiar la delimitación de los entornos de movilidad durante la pandemia y después de la pandemia, y conocer cuáles son las afectaciones durante los seis años antes mencionados.

[1] En el ámbito mundial y de acuerdo con datos de la OMS, para el 25 de octubre de 2022, ha habido 628´979,556 casos confirmados de COVID-19, incluidas 6´453,863 muertes, se han administrado un total de 12´873’ 224,144 dosis de vacunas en todo el mundo. Sin embargo, para México durante la última semana de octubre de 2022 la Secretaría de Salud del Gobierno Federal, contabilizó un total acumulado de 7´425,871 casos confirmados de COVID 2019, 10´697,809 negativos, 773,503 casos sospechosos, 6´381,688 casos reportados como recuperados y 3,744 casos activos positivos.

La segunda razón del periodo de análisis, deriva de la exploración efectuada de los estudios de movilidad en el Valle de Toluca que datan de la década pasada, por lo cual tienden a ser obsoletos, por ello surge la necesidad de evaluar las nuevas tendencias de movilidad a partir de la primera mitad de la década del 2020, situación que genera una identificación de las nuevas transformaciones en materia de movilidad urbana, considerando los temas de seguridad, sostenibilidad y equidad, que no se tenía antes.

Es importante señalar que, a inicios de esta década, se dio la creación e implementación de nuevos instrumentos normativos que reemplazan los propuestos en la década pasada, éste es el caso de la Movilidad 4S para México: Plan de Movilidad para una nueva normalidad impulsada por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano del gobierno de México, la nueva Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, publicada en el Diario de la Federación el 17 de mayo de 2022, las cuales además adoptan nuevas terminologías en materia de movilidad, seguridad y siniestralidad, situación que ubica a México como un país comprometido y ajustado a las nuevas tendencias de transformación de las ciudades y asentamientos urbanos a nivel global.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los factores relacionados con los entornos de movilidad y los polos generadores de viaje?
- ¿Cuál es la delimitación de los entornos de movilidad en los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca?
- ¿Dónde se concentra el mayor número de viajes generados por los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca?
- ¿Qué vialidades colectoras de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca concentran el mayor nivel de servicio, respecto a la ubicación de los hospitales públicos?

Hipótesis.

Los hospitales públicos en la ZMVT son considerados uno de los principales polos atractores de viajes, y el acceso a los mismos se caracteriza por generar nodos de congestión provocada por la saturación vehicular, por la invasión de la vía pública por el comercio informal, por la ausencia de estacionamientos, y por la mezcla de usos del suelo en las inmediaciones, factores que es posible representar, modelar, tabular y calcular para identificar los niveles de servicio sobre las vialidades locales, regionales y colectoras, identificando los accesos y restricciones de circulación de las zonas hospitalarias y su periferia.

Objetivo general

Analizar los entornos de movilidad y generación de viajes en los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, mediante la representación geográfica y modelos de simulación de la micromovilidad a escala regional de los distintos modos de transporte, para identificar zonas de tráfico y proponer alternativas de acceso a estos sitios atractores.

Objetivos específicos

- Integrar un marco teórico conceptual de la movilidad urbana, los entornos de movilidad y los polos generadores de viajes a partir de la revisión de la literatura especializada que permita aplicarlo a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.
- Construir la base de datos geográfica de los hospitales del sector público, identificando su disponibilidad de camas, superficie y número de empleados, y entorno urbano para representar cartográficamente el número de viajes atraídos diarios.
- Caracterizar la movilidad urbana de los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca utilizando indicadores de accesibilidad relacionados con el entorno de movilidad y los polos generadores de viaje.
- Simular las zonas de tráfico generado a partir de los viajes que tienen como destino los hospitales públicos en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.
- Elaborar un modelo de viajes para los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca para generar alternativas eficientes de acceso a los polos generadores de viajes.

Metodología

El territorio urbano y metropolitano de la mano con la movilidad urbana, configuran un sistema complejo donde interactúan actores y variables que forman parte de la complejidad de las ciudades, especialmente en los principales motivos de viaje, entre los que destaca el sector salud, es por ello que se deberá contar con un diseño metodológico que permita dar respuesta a los objetivos planteados dentro de la investigación, identificado y localizado espacialmente un conjunto de “entornos de movilidad de salud” en cada una de las áreas urbanas de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

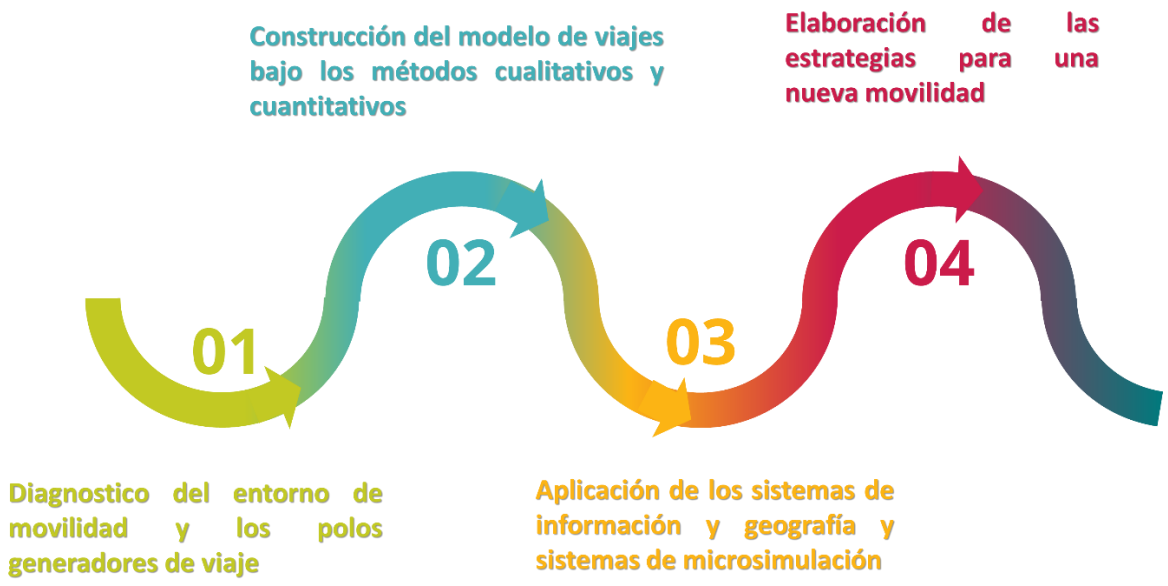
La selección y la localización geográfica de los hospitales pertenecientes al sector público, así como los principales modos, y el número de viajes diarios serán relevantes para la construcción de un modelo de viajes, el cual será capaz de identificar la movilidad en relación a los metros cuadrados, el número de camas y el número de empleados de los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, para con ello representar de manera geográfica estos movimientos, así como el tránsito causado sobre las vialidades colectoras cercanas con la infraestructura hospitalaria.

Para la presente investigación se han identificado actores preliminares que intervienen directa e indirectamente en el “entorno de movilidad de salud” y en los “polos generadores de viajes”, entre los cuales destacan:

1) Actor social y derechohabientes
2) Actor político/ administrativo
3) Actor transportista

Figura 3

Fases de la metodología de investigación



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 3, la metodología a utilizar durante la investigación es de tipo mixto la cual se organiza en cuatro grandes fases, sin embargo, iniciando con una exploración documental a través de la revisión de bibliografía, teorías, enfoques metodológicos, conceptos y categorías, que darán pauta a la contextualización del marco teórico sobre los entornos de movilidad y los polos generadores de viajes. Además, se verificará cada una de las fuentes de información oficiales en el ámbito estatal, que arrojen datos oficiales sobre la capacidad, dimensiones y empleabilidad de los hospitales públicos ubicados en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, proporcionados por el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM) y la Secretaría de Salud del Estado de México.

Por su parte, las variables estadísticas y demográficas serán retomados del INEGI (2020[c]), los datos viales retomados de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Movilidad del Estado de México; por último, los datos urbanos a considerar provienen en su gran mayoría de la

Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra del Estado de México, y de cada una de las direcciones y comisiones municipales de Desarrollo Urbano, Salud, Movilidad, Obra y Desarrollo Metropolitano; sin olvidar los instrumentos normativos y jurídicos aplicables para el tema.

Posterior a ello se pretende realizar el trabajo de campo y la recolección de evidencias, para tal efecto, se obtendrá información tanto cuantitativa como cualitativa mediante la estimación de aforos vehiculares, modos de transporte, ejercicios de vivencias (historias de vida), encuestas de percepción sobre la población que converge en las zonas hospitalarias (método etnográfico). Dentro de esta etapa, se reconocerá el comportamiento del usuario (concebidos como derechohabientes, trabajadores de salud, personas flotantes) en horas punta y horas valle, para estimar el nivel de servicio de la zona de rodamiento, y las aceras peatonales. Con la información previamente obtenida, se generarán argumentos tanto teóricos como cuantitativos, sobre las características y variables de las zonas hospitalarias para con ello abordar la primera fase de la metodología.

En la fase uno se pretende obtener un diagnóstico sobre el entorno de movilidad y los polos generadores derivados de los hospitales públicos ubicados en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Es importante señalar que, para esta etapa se tendrán identificados el 100% de los hospitales, los viajes diarios, las horas punta y las horas valle, y es aquí donde se definirá la metodología aplicable para el modelo de viaje, el cual será desarrollado con los modelos TRICS, “Trip Rate Information Computer System” (UK) y el modelo ITE, “Institute of Transportation Engenieers” (EEUU).

Una vez definido el modelo a utilizar, el cual será elegido de acuerdo con las características de los datos obtenidos, se iniciará la fase dos de la metodología, en la que se aplicará la fórmula matemática más extendida para la estimación de los viajes mediante la utilización de las regresiones simples. Según Montgomery y Runger (XI), el análisis de las regresiones simples es una técnica estadística para

modelar e investigar la relación entre una variable dependiente o variable respuesta (Y) y una única variable independiente (x). El coeficiente de correlación R2 indica cual es la variable que mejor se adapta a la regresión, por lo que el coeficiente es una estimación de la exactitud del ajuste de los datos a la curva. Conociendo las variables independientes, por ejemplo, los m^2 de superficie, el número de camas, y el número de empleados de un hospital y con ello se pueden estimar los viajes generados.

En esta misma etapa y a partir de las variables independientes previamente obtenidas se calculará la relación entre los entornos de movilidad, donde se podrá obtener de inicio, el porcentaje de superficie de territorio caracterizado como entornos de movilidad de corta distancia en cada uno de los hospitales públicos estudiados, para ello se aplicará la siguiente fórmula:

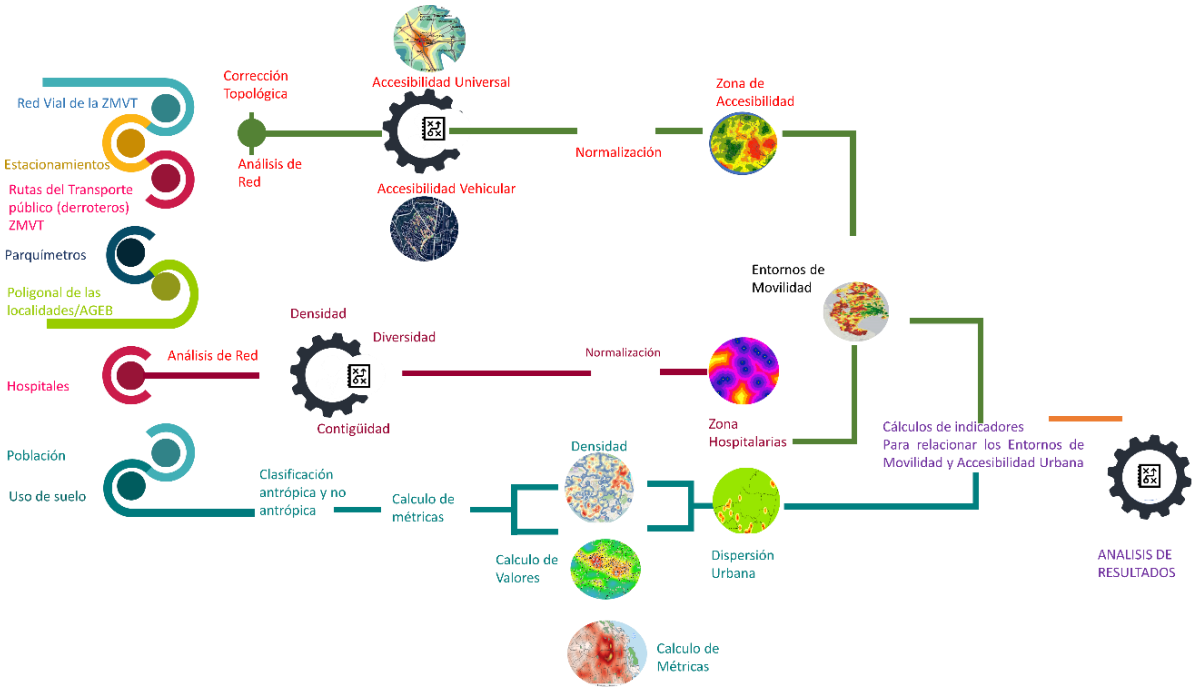
$$P_i = \frac{\sum^{n}_{j-1} \alpha_{ij}}{A} (100)$$

P_i =es la proporción de paisaje ocupado por entornos de movilidad de corta distancia ($_i$)
α_{ij} =área (m2) ocupada por los entornos de movilidad de corta distancia ($_{ij}$)
A=área total del paisaje (m^2)

La fase número tres corresponde a la aplicación de los sistemas de información y simulación, donde a través de los resultados de la fase previa, sumando insumos en formato vectorial, como las red de calles, las zonas de rodamiento, las ciclovías, los uso de suelo, la población, la localización de los hospitales públicos, se procederá a la identificación y procesamiento cartográfico de los entornos de movilidad, para con ello llegar a la estimación (WUP), a manera de ejemplo se expone el siguiente geoprocesamiento (ver figura 4):

Figura 4

Esquema metodológico



Fuente: Elaboración propia.

El paso uno del geoprocesamiento inicia con la corrección topológica de las redes vectoriales, para con ello realizar una normalización y obtener las zonas de accesibilidad, este proceso podrá llevarse a cabo mediante el software de ArcMap y TransCAD, el resultado será un formato rasterizado donde se conocerán las zonas de accesibilidad.

El paso dos consiste en aplicar la herramienta de Urban Network Analysis, densidad de Kernel y de distancia euclidiana sobre la localización de los hospitales públicos que se encuentran en las Zona Metropolitana del Valle de Toluca, y con ello se obtendrá un formato ráster que será sometido al módulo AHP junto con el resultado del paso uno (zonas de accesibilidad), el resultado obtenido será un ráster denominado entornos de movilidad hospitalaria.

El tercer paso comprende la identificación de variables y atributos claves de los vectoriales de población y uso de suelo, donde se clasificarán los sistemas antrópicos y no antrópicos, se realizará un cálculo de métricas.

El paso siguiente implica someter a una comparación los resultados cartográficos de los entornos de movilidad, con los cálculos y modelos matemáticos elaborados en la fase previa de la metodología (fase cuatro), para así verificar la confiabilidad de ambos procesos y llegar a una conclusión certera del comportamiento de la movilidad hospitalaria.

La presente investigación aporta una innovación en la representación del fenómeno estudiado, pues se llevarán a cabo una serie de micro simulaciones para representar la problemática estudiada en los polos generadores de viajes y los entornos de movilidad en los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Se pretende sustentar la investigación en los softwares TransCAD, SUMO, Synchro 11 y Vissim, retomando las variables dependientes de las fases 3 y 4 de la metodología, como el número de viajes a los hospitales públicos, las características de los entornos de movilidad, el equipamiento urbano, aforos vehiculares direccionales y modales, así como encuestas domiciliarias, los niveles de servicio peatonales, los modos de transporte, y las frecuencias, para con ello lograr una representación de las dinámicas de interacción en las zona de estudio.

A partir de lo anterior, será posible resaltar una serie de conflictos peatonales, vehiculares motorizados y vehiculares no motorizados, está representación se realizará en tres etapas; la primera será conjuntando la información en la matriz de ajuste de volumen, donde los datos obtenidos en el geoprocesamiento serán de suma importancia, sumados con las herramientas de ingeniería del tránsito, quedando de la siguiente manera:

Figura 5

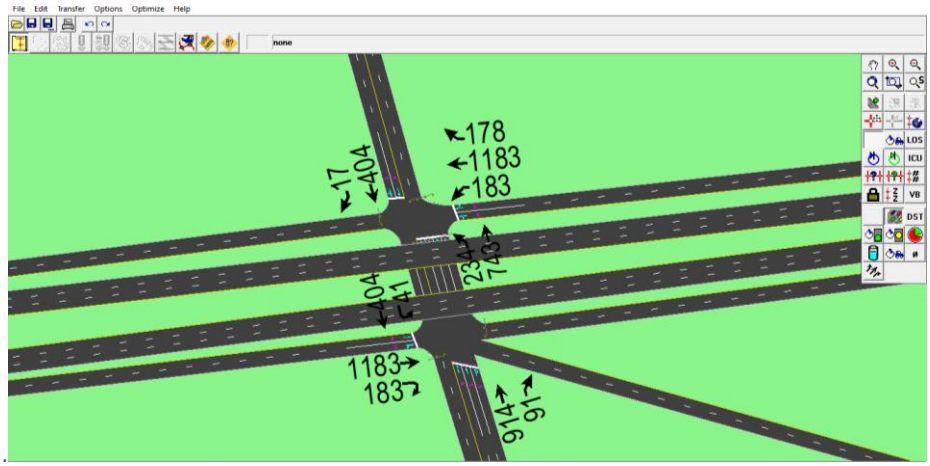
Matriz de ajuste de volumen

VOLUME SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)												
Traffic Volume (vph)	0	0	0	183	1183	178	234	743	0	0	404	17
Conflicting Peds. (#/hr)	0	—	0	0	—	52	0	—	0	0	—	20
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Heavy Vehicles (%)	2	2	2	2	12	2	2	7	2	2	4	2
Bus Blockages (#/hr)	0	0	0	10	100	0	11	16	0	0	34	0
Adj. Parking Lane?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—
Link OD Volumes	—	EB	—	—	WB	—	—	NB	—	—	—	—
Adjusted Flow (vph)	0	0	0	199	1286	193	254	808	0	0	439	18
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	1678	0	0	1062	0	0	457	0

Fuente: Elaboración propia con base en Synchro 11.

Figura 6

Ventana de estimación de viajes modales Synchro 11

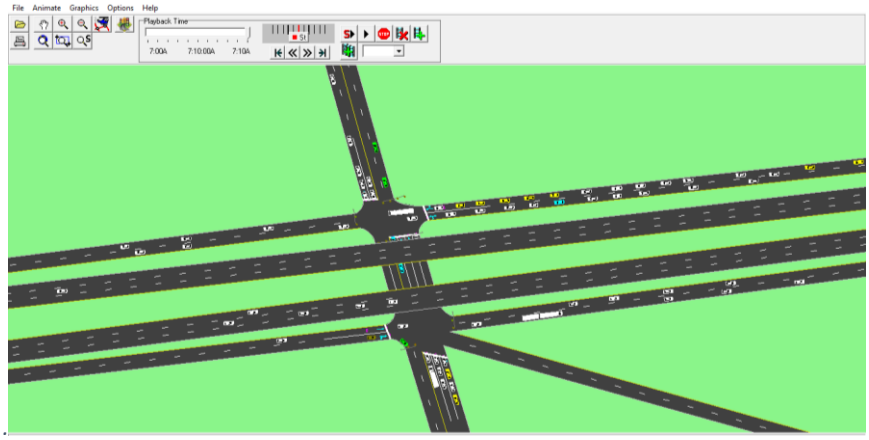


Fuente: Elaboración propia con base en Synchro 11.

En la segunda etapa se realizará la simulación bidimensional (ver figura 7), donde se observará de inicio, el comportamiento de los movimientos de los distintos modos de transporte, logrando identificar la problemática obtenida en el diagnóstico de los entornos de movilidad y polos generadores, así como del modelo de viaje, esto ayudará a tener una tercera opción de contraste entre los resultados obtenidos.

Figura 7

Ventana de simulación de tránsito modal 2D Synchro 11

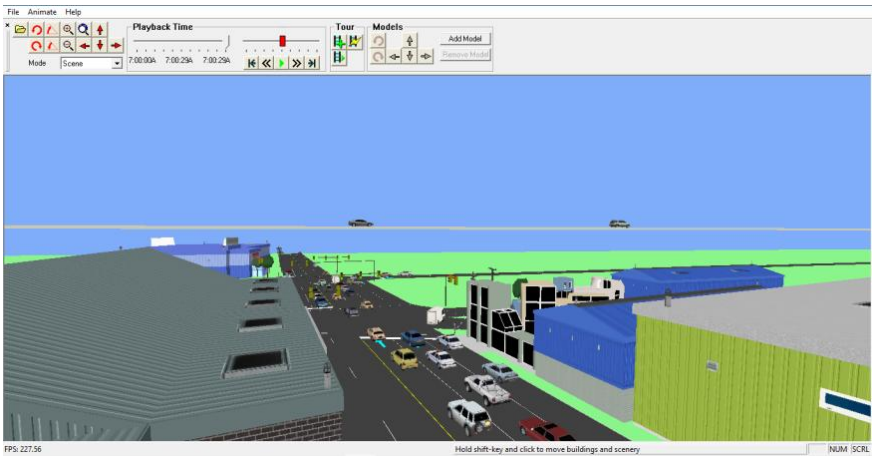


Fuente: Elaboración propia con base en Synchro 11.

La tercera y última etapa comprende la simulación en tercera dimensión (ver figura 8), donde se conocerán exactamente las zonas de conflictos creados a partir de los polos generadores y los entornos de movilidad, logrando contar con las herramientas para realizar una propuesta de mejora, o en su defecto, un análisis basado en datos cuantitativos y cualitativos que ayuden a la mejora de la movilidad en las zonas hospitalarias prioritarias de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Figura 8

Ventana de simulación de tránsito modal 3D Synchro 11.



Fuente: Elaboración propia con base en Synchro 11.

Como se mencionó con anterioridad, esta etapa de la investigación representa la innovación para los estudios de entornos de movilidad y polos generadores de viajes, por ello es importante destacar que la aplicación de nuevas tecnologías, constituyen herramientas que ayudan a la comprensión, identificación y el estudio de los fenómenos urbanos que suelen ser complejos sobre todo en las grandes ciudades, tal es el caso del Estado de México y la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Para la última etapa de la metodología, denominada “Elaboración de las estrategias para una nueva movilidad”, se realizará una propuesta de mejora de la movilidad en los entornos inmediatos de las zonas hospitalarias, favoreciendo en todo momento al usuario del sistema de transporte (peatón, automovilista, transporte público, no motorizado) priorizando las condiciones de accesibilidad, perspectiva de seguridad, sustentabilidad, ubicuidad, equidad, eficiencia, confort y rapidez en sus desplazamientos, beneficiando los tiempos de recorrido de micromovilidad, haciendo entonces desplazamientos cortos en corto tiempo.

Esto servirá como un parteaguas que facilitará a las autoridades locales y tomadores de decisiones, enfrentar los desafíos de la micromovilidad y la movilidad intermunicipal hospitalaria, con soluciones integrales que permitan alcanzar el bienestar de todos los usuarios en el corto plazo, lo cual se justifica ante la inminente necesidad de liberar el tránsito sobre las vialidades colectoras que convergen en los nosocomios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. De esta manera, se contribuye a una transformación de nuestra ciudad, mediante entornos más saludables, seguros, sustentables y solidarios, en el mediano y largo plazo, tal como lo establece la SEDATU a través del Plan de Movilidad para una nueva normalidad: “Movilidad 4S para México Saludable, Segura, Sustentable y Solidaria” del Gobierno Federal, logrando así una solución de movilidad urbana, eficaz y eficiente.

Capítulo 1
Marco teórico conceptual para el análisis de los entornos de movilidad urbana y polos generadores de viajes

Introducción

El objetivo de este capítulo es integrar el marco teórico de los entornos de movilidad urbana y polos generadores de viajes, en relación con el sector salud, el cual se sustenta en la investigación documental, ésta se realiza a través de la revisión de bibliografía de teorías y enfoques metodológicos que ayuden a comprender la problemática en los entornos de movilidad urbana y generación de viajes en hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Inicialmente, se expone la Teoría de la Justicia de John Rawls, seguida de tres teorías que sustentan los polos generadores de viajes dentro de la ciudad. La primera, se refiere a la Centralidad de Walter Chistaller; la segunda, es la Teoría de los Modelos de la Estructura Social y Espacial Urbana y, por último, se encuentra la de los Modelos de la Estructura Espacial Urbana, éstas dos últimas sustentadas en los planteamientos de Pumarino.

Posteriormente, se presentan conceptos clave y definiciones asociadas a los entornos de movilidad urbana y generación de viajes abordadas en el contexto internacional, nacional y estatal. A partir de ellas, se exponen las distintas connotaciones que se le ha asignado de acuerdo con la región en la que se encuentre. Un aspecto importante de este apartado consiste en que cada concepto proviene de la revisión de autores, instituciones y dependencias reconocidas que están plenamente dedicadas al estudio de los entornos de movilidad, las simulaciones viales y la generación de viajes, sobre todo, que su aplicación es congruente con la normatividad mexicana. Con estos fundamentos es posible aportar elementos que expliquen la situación de actual en materia de movilidad urbana de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

1.1. Fundamentos teóricos del análisis de los entornos de movilidad urbana y polos generadores de viajes.

Para fundamentar los términos de entornos de movilidad y polos generadores de viajes, es necesario retomar teorías que aborden estos temas desde la perspectiva urbana, que sean capaces de ayudar a comprender a las problemáticas en materia de movilidad, salud y urbanismo, es por ello, que la primera teoría está sustentada en la justicia y la capacidad de los individuos para lograr satisfacer sus necesidades en un contexto imparcial, con la intención de tener las mismas oportunidades respecto al resto de la sociedad. Por otro lado, la Teoría de la Centralidad aborda la distribución física espacial de los centros urbanos, los cuales fungen como lugar central (lugar con mayor extensión espacial, concentrando el mayor número de actividades económicas) y distribuyen los bienes y servicios a la periferia.

Por su parte, las teorías planteadas por Pumarino, acerca de los Modelos de la Estructura Social y Espacial Urbana, señalan a la ciudad como una entidad compuesta por sistemas estructurados donde si falla alguno de ellos, la ciudad tiende a colapsar, haciendo énfasis en el sistema vial y social, que para el caso de estudio son los dos de mayor impacto en la presente investigación.

1.1.1. Teoría de la justicia de John Rawls

Rawls (1971, pp.22-24.) define y replantea el concepto de utilitarismo denominándolo la situación donde:

> *"Las instituciones más importantes de la sociedad están dispuestas de tal modo que obtienen el mayor equilibrio neto de satisfacción distribuido entre todos los individuos pertenecientes a ella, entonces la sociedad está correctamente ordenada y es justa",* con este supuesto el autor deja de lado el vincular a dicho concepto como la noción de lo bueno y lo malo, la satisfacción o insatisfacción del individuo y la suma de utilidades dentro de la sociedad, ya que ésta no entiende al bienestar social, sustituyendo entonces estos términos por uno nuevo, al cual denomina "lo justo".

> Dicho por Rawls (1971, p 41-42), *"Un individuo que se dé cuenta de que disfruta viendo a otras personas en una posición de menor libertad, entiende que no tiene derechos de ninguna especie a este goce. El placer que obtiene de las privaciones de los demás es malo en sí mismo: es una satisfacción que exige la violación de un principio con el que estaría de acuerdo en la posición original".*

La sociedad, de acuerdo con esta teoría, es definida como una asociación de individuos y personas parcialmente autosuficientes, las cuales son regidas por reglas conductuales obligatorias, donde las personas actúan conforme a ellas, con la intención de generar un sistema de planeación cooperativa que promueva una estabilidad y bienestar entre los individuos, sin embargo, existen condiciones de conflicto que son generadas a partir de la búsqueda de intereses individuales o semi agrupados, enfrentando así a los actores sociales; por tanto, el objetivo principal es buscar la justicia, la cual tendrá como base la estructura social, o dicho de otra manera, mediante las instituciones sociales que tienen alta injerencia en los derechos y deberes fundamentales y determinantes dentro de la sociedad. Para efectos de la presente investigación, ese derecho se traduce en el acceso a la salud, conferido como garantía constitucional.

Por tanto, el principio de justicia es el resultado de un acuerdo original y libre, al cual llegan las personas racionales con un fin en común denominado "igualdad" y con ello se supera la noción tradicionalista del contrato, ya que éste último no refleja la autonomía ni la integridad colectiva de los individuos. Es por esta razón que Rawls (1971) en su "Teoría de la Justicia", hace referencia a los bienes sociales primarios, y los define como aquellos que son deseados por el individuo racional bajo la intención de lograr una mejor calidad de vida, entre ellos están:

- la libertad
- el derecho
- las oportunidades
- los ingresos
- la riqueza

- y no menos importante, el auto respeto

Es así que si se alcanza un equilibrio entre estos bienes se podrá lograr que los participantes sociales tengan un trato justo en la sociedad, sin embargo, es importante retomar el último de estos bienes, el “auto respeto”, el cual es olvidado en la mayoría de los casos, a pesar de que es uno de los más importantes, ya que si bien es posible adoptar derechos también existen obligaciones tanto personales como colectivas, las cuales nos obligan, como sociedad, a mantener una postura imparcial con el resto de los individuos sociales.

El principio de libertad es el claro ejemplo de que todas las personas son iguales ante las mismas condiciones, sin embargo, el término de desigualdad también deberá ser imparcial ante todos con la intención de generar esa oportunidad de desventaja de manera razonable a fin de que cada uno pueda librarse de ella bajo las mismas condiciones y oportunidades, no obstante, ¿Cómo se podrá llegar a una justicia en la sociedad actual? ¿Existe una justicia en los temas de movilidad urbana y acceso a la salud pública?.

Si bien, la movilidad es concebida como un derecho en México desde el año 2019 y la salud desde 1983, en ambos casos deberán ser parte de una justicia social, y ésta a su vez, deberá estar encaminada a un sistema de libertades, las cuales garanticen un libre, real e imparcial servicio a los habitantes de las ciudades mexicanas. No obstante, también deberán cumplir con obligaciones y respeto tanto sociales como personales, siendo estos factores importantes para lograr un equilibrio social y una armonización del sistema urbano actual que converge en los hospitales públicos y las vialidades que confluyen dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Al revisar los ordenamientos jurídicos es posible identificar que tanto la salud como la movilidad, son concebidas como parte de los derechos ciudadanos, y existen factores como los ingresos, la riqueza o las oportunidades que no son imparciales, sino más bien están centradas en un grupo social determinado, propiciando una

segregación social, marcada en la mayor parte de la población de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, trayendo como resultado la injusticia en el acceso al servicio de salud relacionado con el número de derechohabientes registrados por cada institución pública, seguido de la accesibilidad espacial a algún nosocomio, la disponibilidad de camas, de consultorios, de infraestructura y equipamiento en cada uno de los hospitales.

Para el caso de la movilidad urbana, es aún más evidente esta injusticia, muestra de ello es el acceso a un modo de transporte que satisfaga las necesidades del usuario, aspectos como la seguridad, la comodidad, las frecuencias, o la ubicuidad, representan factores que ponen en desventaja a los grupos poblacionales que menores ingresos económicos perciben, sin embargo, son éstos los que destinan un mayor porcentaje de sus ingresos para sus desplazamientos.

1.1.2. Teoría de los lugares centrales (TLC)

Teniendo como antecedentes de la investigación, que los desplazamientos que se presenta dentro de la zona de estudio es de tipo intermunicipal y que dichos desplazamientos se realizan, sobre todo, por las escasas oportunidades de salud, es posible destacar que Toluca, dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, cumple la función de lugar central, donde la población de los municipios cercanos acude para cubrir sus distintas necesidades. Esta afirmación puede explicarse a través de los supuestos del alemán Walter Christaller, denominada Teoría de los Lugares Centrales (TLC), donde la distribución físico espacial de los centros urbanos, está caracterizada por el surgimiento de ciudades que dependiendo del tamaño se presentarían de forma jerárquica, las cuales derivan de la interacción de las ciudades de menor jerarquía hacia el lugar central Christaller, W. (1933).

Una de las particularidades de esta teoría es la distribución físico espacial, pues de ella depende el tipo de actividad económica que sustente al sistema que forma la ciudad central hacia la periferia.

> Para Christaller (1966, pp. 33), “La centralidad se refiere menos a la localización espacial central y más a la función de centro que es capaz de ejercer ese lugar central. La importancia de un lugar central está en función del tamaño del lugar y a su vez, determinados por la dimensión espacial del área y de la altura y no tanto con respecto al número de habitantes con que cuente un lugar central (a no ser que se considere a los habitantes en términos de su ingreso)”.

El análisis de Christaller propone el uso óptimo del espacio, por lo que, en su planteamiento de estructuración del sistema de lugares centrales y áreas de influencia, destaca que la forma óptima de estructuración sea la del hexágono, dado que la estructura circular implica áreas de ineficiencia y usos ineficientes del espacio. No obstante, en la realidad este supuesto tiene escasa aplicación, ya que el territorio no es precisamente plano ni hexagonal, existen elementos naturales y artificiales que lo hacen particular.

Para Luis (2012), una de las críticas que se le hace a la TLC de Christaller, consiste en que no considera las mejoras logradas en el desplazamiento de los individuos y su impacto en los costos de desplazamiento y mejoras en comunicaciones entre los agentes, lo que haría innecesarios o no tan importantes los costos de traslado respecto al lugar central. Asimismo, esta teoría no contempla el despoblamiento y envejecimiento de las áreas rurales y el hecho de que las decisiones de desplazamiento de un individuo a un sitio no obedecen solo a cuestiones de beneficio como lo muestra la figura 9.

Figura 9

Optimización del espacio



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10

Centralidad en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca



Fuente: Elaboración propia.

Como ya fue señalado, y como lo muestra la figura 10, Toluca cumple el rol de lugar central y es que de acuerdo con datos del Sistema de Consulta de Información Censal (SCINCE) 2016, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2020 (DENUE) del Instituto Nacional de Geografía y Estadística, éste cuenta con ocho unidades hospitalarias de tipo público, el mayor número respecto a los 16municipios restantes que integran la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, por lo cual los desplazamientos intermunicipales son continuos con la intención de recibir algún tipo de asistencia médica, trayendo consigo una demanda del espacio público, la zona de rodamiento y la periferia a los nosocomios, haciendo una movilidad lenta, congestionada y caótica, situación que motiva el estudio de los entornos de movilidad generados a partir de la mezcla de actividades múltiples.

1.1.3. Modelos de la estructura social urbana

Pumarino, G. (1974), propone un enfoque sistémico conceptualizando a la ciudad como un sistema, el cual permite descomponer el todo, identificando la relación que existe entre todas las partes, aunque no necesariamente son todos los elementos que componen al sistema, subrayando con ello las relaciones de mayor dominio y los límites o restricciones que existen dentro de la operación del sistema, por tanto,

para conocer el sistema urbano es de suma importancia identificar las partes del componente, las relaciones estructurales, las características de cada una de ellas, así como sus restricciones o límites.

Lo anterior, indica que es posible utilizar la teoría sistemática de la estructura social, ya que contribuye a conceptualizar como un todo a los principales componentes de un conjunto socio espacial urbano. Para mejorar su interpretación, el autor divide a la ciudad en cuatro grandes sistemas:

- La ciudad como sistema ecológico o ecosistema;
- La ciudad como sistema de comunicaciones;
- La ciudad como sistema social;
- La ciudad como sistema político.

Éstos sin duda pueden ser considerados como cuatro modelos macros, donde Pumarino (1975) considera que al dividir a la ciudad se podrá llevar un análisis más imparcial y objetivo, pero sobre todo que brinde un mayor panorama para identificar mejor los componentes de cada uno de ellos y hacer entonces una interpretación adecuada de la ciudad como objeto de estudio.

Cabe señalar que, el modelo sistemático utilizado por Pumirano tiene una gran desventaja, la cual consiste en darle un valor o interpretación distinta a la que se pretende llegar, siendo imparcial, ya que siempre se favorecerá a algún tipo de actor o componente dentro del sistema de acuerdo con la ponderación asignada, es por ello que la ciudad, como sistema, es concebida de acuerdo a Pumarino (1975, pp. 15-17) “Como esa realidad a través de modelos, donde es altamente posible que se produzca enumeración incompleta de los elementos que la componen, interpretación errónea de su significado o sesgo al caracterizar al propio sistema”.

La aportación de Pumarino es de suma importancia para el estudio y evaluación de los entornos de movilidad, ya que ayuda a identificar las cualidades, debilidades y

actores dentro de la zona de estudio, que favorecen o influyen en los polos generadores de viajes, tomando variables del sistema ecológico como el uso de suelo, vegetación y el uso de suelo urbano, por parte del sistema de comunicaciones, las redes de transporte, vialidades relacionadas con la administración, capacidad, y longitudes, que serán determinantes para demostrar la movilidad intermunicipal. Para el sistema social, sin duda el número de derechohabientes al servicio de salud público y el número de hospitales dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, serán las variables de mayor importancia, seguidas del número de empleos que genera dicha actividad dentro y fuera de los hospitales.

Por último, y no menos importante se encuentra el sistema político, el cual aporta las características jurídico - administrativas a las cuales se tienen que alinear, para el caso de los dieciséis municipios el mayor problema que se identifica es que al ser independientes y soberanos, como lo marca el Reglamento del Libro Quinto del Código Administrativo del Estado de México, cada uno establece sus reglamentos, planes o programas municipales, sin considerar a los municipios colindantes como un gran sistema, por lo cual al llevar a cabo acciones que favorezcan a todos los municipios en materia de movilidad y acceso a la salud no es del todo posible, las incongruencias dentro de sus instrumentos normativos limitan esta coordinación intermunicipal.

1.1.4. Modelos de la estructura espacial urbana

Los modelos de estructura espacial urbana tienen sus inicios en los años sesenta y es estructurado por Pumarino, G. (1974), y se sustentan en la premisa de que la distribución del espacio es el resultado de un proceso que llega a asignar actividades a desarrollar dentro del mismo territorio, teniendo como resultado el precio del suelo, bajo la demanda y oferta de los distintos servicios y bienes ofertados, que, a su vez, determina la ubicación geográfica de dichos bienes y servicios. Sus dos mayores críticas son:

- Es una teoría de equilibrio estático.
- Está construida sobre una cantidad de supuestos difíciles de justificar. La mayor parte de estos supuestos se refieren a la perfección del mercado.

Esta teoría se basa en tres grandes modelos:

1. Modelo Descriptivo: Básicamente pertenecen a este grupo los modelos de uso de suelo y algunos modelos residenciales. Éstos se basan en sistemas de contabilidad de suelos según actividades para proyectarlas de acuerdo con su comportamiento histórico reciente, ajustándose a observaciones propias al caso en cuestión.

2. Modelo Explicativo: Este modelo ayuda a entender que, en el caso de áreas metropolitanas, éstas no se expanden según el crecimiento de las actividades de exportación, sino que, por el contrario, son las actividades de consumo interno las que explican el constante incremento en el tamaño y localización de la población y otras actividades productivas al interior de éstas.

3. Modelo de Planificación: Resulta importante el tratamiento que se le da a la localización geográfica, que para la presente investigación se basa en el sector salud y de los asentamientos humanos, ya que de su distribución en el espacio dependerá la estructura de flujos resultante, es importante mencionar que dentro de éste, el sistema de transporte es sólo una resultante de la interacción entre los hospitales y residencia y debe satisfacer algunas normas de accesibilidad mínimas, con la premisa de la accesibilidad universal. La resolución de las restricciones desde la mirada del sistema de transporte da lugar a varias alternativas que alteran las prioridades en las zonas receptoras (nosocomios) con respecto a la ubicación de los hogares.

Por último, es importante señalar que los modelos descriptivos, explicativos y de planificación, están claramente vinculados uno con el otro, teniendo en común la

distribución espacial de bienes, servicios y de los asentamientos humanos, generando como resultado un valor monetario del suelo y asignado un uso específico para cada una de las actividades, llegando con ello al bienestar dentro de las ciudades o zonas metropolitanas, a continuación, en la siguiente tabla se describe cada uno de los modelos a partir de sus características centrales.

Tabla 6

Síntesis de características teóricas

Autor	Teoría	Características
John Rawls	La Justicia	• La justicia es concebida como la principal línea que rige a las instituciones sociales dentro de las ciudades. • El equilibrio ente los bienes sociales garantiza un trato social justo. • Los términos de igualdad y desigualdad tendrán que ser comprendidos como acciones imparciales para los integrantes de la sociedad. • El auto respeto debe imperar en la convivencia social y personal del individuo.
Walter Christaller	Lugares Centrales	• La centralidad es identificada por las funciones, la prestación de bienes y servicios que se ejerce el lugar central hacia la periferia. • La interacción del lugar central hacia la periferia suele traer conflictos en los desplazamientos de la población, reflejados en las vías de comunicación. • Existen jerarquías de orden de los lugares centrales y éstos dependerán del tamaño espacial del centro de población y las funciones que ejerzan, pero no del número de habitantes.
Gabriel Pumarino C	Estructura Social Urbana	• La ciudad es dividida en cuatro subsistemas, donde la alteración de alguno repercutirá en los tres restantes. • Se pueden tener más subsistemas, pero eso dependerá de la concepción del problema que se presente en cada una de las investigaciones. • El sistema social y el sistema de comunicaciones son ejes fundamentales para la convivencia social dentro de la ciudad. • El subsistema “Comunicaciones” que aborda la Estructura Social urbana es parte fundamental

Autor	Teoría	Características
		para identificar los Polos Generadores de Viajes y Entornos de Movilidad.
Gabriel Pumarino C	Estructura Espacial Urbana	• La distribución espacial es el detonante para establecer las actividades que prevalecen en nuestro entorno. • El suelo presenta una alta rentabilidad económica basada en su aptitud y su plusvalía. • El crecimiento de la población y/o metropolitano no es estático, sino que se va moviendo de acuerdo con la oferta y demanda de los distintos bienes y servicios. • Los modelos descriptivos, explicativos y de planificación están estrechamente relacionados respecto al valor monetario del suelo.

Fuente: Elaboración propia.

1.2. Fundamentos conceptuales de los entornos de movilidad urbana y la generación de viajes

Para ampliar la comprensión de los términos de mayor importancia que son utilizados a lo largo de esta investigación, es necesario abordar cada uno de ellos desde el ámbito internacional, nacional y estatal, relacionándolos específicamente en la zona de estudio, comprendida por la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT).

Para efectos de esta investigación no solo las dependencias e instituciones son relevantes para enriquecer la exploración conceptual, por ello también se retoman nociones de reconocidos autores que se han caracterizado por sus aportaciones en temas urbanos, movilidad y de geotecnologías, cada uno con una perspectiva y visión diferente. Lo anterior, se sintetiza en la tabla 7, en la cual se presentan los principales términos que serán utilizados para la presente investigación.

Tabla 7
Conceptos básicos

Autor / Dependencia	Año	Concepto	Definición	Ámbito	Enfoque / Aportación
Ley de Movilidad y Transporte del Estado de México	2014	Movilidad	"El derecho del que goza toda persona, sin importar su residencia, condición, modo o modalidad de transporte que utiliza, para realizar los desplazamientos efectivos dentro del Estado".	Estatal	• Es considerada como un derecho de cualquier persona que se encuentre en el Estado de México. • La movilidad es considerada en cualquier modalidad a utilizar.
Instituto Mexicano del Transporte	2020	Micromovillidad	"La micromovilidad es una modalidad de transporte que usa vehículos ligeros personales como patines, patinetas, bicicletas, monopatines, entre otros, tanto en sus versiones mecánicas como eléctricas."	Nacional	• Retoma la multimodalidad como eje fundamental en el concepto. • Aparece la electromovilidad como un modo de transporte efectivo para los desplazamientos cortos.
Secretaría de Movilidad del Estado de México	2014	Transporte	"Traslado de personas, animales y mercancías de un lugar a otro. Por su alcance: urbano, suburbano, foráneo, regional, nacional e internacional. Por su utilización: colectivo o individual. Por su elemento: carga o pasajeros	Estatal	• Es considerado un traslado. • No es exclusivo del ser humano, ya que puede ser ocupado en animales y mercancías.
Bertolini y Dijst	2003	Entornos de Movilidad	Unidades geográficas homogéneas en las que accesibilidad y usos del suelo interaccionan de manera particular e identitaria	Internacional	• Útiles para el diagnóstico y evaluación de los patrones de movilidad existentes. • Pertinentes en el proceso de toma de decisiones con la finalidad de analizar la repercusión espacial.
DENATRAN Departamento Estadual de Transito de San Paolo Brasil	2001	Polos Generadores de Tráfico (PGT´s)	Desarrollos de gran porte que atraen o producen un gran número de viajes, causando reflejos negativos en la circulación de su entorno inmediato, y en algunos casos, perjudicando la accesibilidad de	Internacional	• Permite el análisis operacional de los desarrollos, a corto plazo, así como los impactos recurrentes en los sistemas de transporte y en la circulación

Autor / Dependencia	Año	Concepto	Definición	Ámbito	Enfoque / Aportación
			toda una región, pudiendo agravar las condiciones de seguridad de vehículos y peatones.		
Núñez Ruiz, Miguel Ángel	1967	Urbanismo	Ciencia social que tiene por objeto el planeamiento de la dinámica urbana del espacio para satisfacer las exigencias funcionales de la ciudad y el campo, en interdependencia de la estructura económica-social de la región, con el fin de lograr el bienestar de la persona en comunidad.	Internacional	• Diciplina que se caracteriza por ser multidisciplinaria, con la intención de lograr una mayor comprensión en la adaptación del espacio, y la transformación del territorio. • Es importante señalar que el urbanismo no debe ser considerado sinónimo de urbanización.
Comisión Nacional de los Derechos Humanos México	2019	Accesibilidad	A las medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales.	Internacional	• Destaca la importancia de lograr el acceso a los entornos físicos a las comunicaciones y especialmente al transporte, situación que toma importancia en la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial. • Se concibe a la accesibilidad como un derecho. • Entre sus estrategias se plantea un diseño universal del espacio urbano para su libre desarrollo de actividades.
Ley General de Movilidad y Seguridad Vial	2022	Desplazamiento	Recorrido de una persona asociado a un origen y un destino preestablecidos con un propósito determinado en cualquier modo de movilidad	Nacional	• El concepto esta directamente relacionado con el modo y el motivo de viaje. • El fin del desplazamiento es satisfacer cualquier necesidad que no está presente en el origen. • Dicho desplazamiento es realizado bajo la multimodalidad.
Consejo Estatal de Población del Estado de México.	2020	Zona Metropolitana	Se define como “El conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50	Estatal	• Se considera a conjunto de municipios contiguos.

Autor / Dependencia	Año	Concepto	Definición	Ámbito	Enfoque / Aportación
			mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración		• La población mínima debe ser de 50 000 habitantes. • El predomino es urbano. • Las actividades socioeconómicas deben ser compartidas entre los municipios.
Júlvez Jorge,	2005	Modelo	Un modelo es una representación de un objeto, sistema, o idea, de forma diferente. Usualmente, su propósito es ayudarnos a explicar, entender o mejorar un sistema. El modelo de un objeto puede ser una réplica casi exacta de éste, o puede ser una abstracción de las propiedades dominantes del objeto en función de un propósito.	Internacional	• Son la predicción y la comparación, para proporcionar una manera lógica de suponer los resultados que siguen las acciones alternativas del fenómeno • Una ayuda para el pensamiento. • Una ayuda para la comunicación. • Una herramienta para el entretenimiento e instrucción. • Una herramienta de predicción. • Una ayuda para la experimentación.
Instituto Mexicano del Transporte	2014	Nivel de servicio	Tipología y el volumen de tránsito de una red carretera permiten determinar sus condiciones de operación) y tendencias de crecimiento, con lo cual es posible desarrollar una planeación oportuna que evite que alguno de los tramos carreteros deje de prestar adecuadamente su función y cumpla con las demandas del usuario	Nacional	• Condiciona el funcionamiento real de una red vial. • Su categorización va desde el nivel A hasta el nivel D siendo este el de mayor conflicto respecto al número de vehículos que transitan por hora. • Puede ser aplicado no solo en la zona de rodamiento, si no también, en las zonas peatonales.
Secretaría de Comunicaciones y Transportes	2004	Zona de rodamiento	Es la capa superior de la superficie del camino, llamada también superficie de rodamiento. Entre los materiales de revestimiento	Nacional	• Es el área donde comúnmente transitan todo tipo de modos de transporte. • Su revestimiento puede ser asfalto, concreto hidráulico,

Autor / Dependencia	Año	Concepto	Definición	Ámbito	Enfoque / Aportación
			usados para mejorar el confort del conductor, del camino		roca, o simplemente acarreo de materiales.
Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes	2020	Aforos	Sistema de conteo vehicular, que permite conocer, diariamente, semanalmente, mensual o anualmente los volúmenes y la clasificación del tránsito que circula por la red Carretea o el área peatonal.	Nacional	• Existen técnicas manuales, mecanizadas, o tecnológicas para recabar el conteo de acuerdo con las propias necesidades. • Los lapsos de aforo son cada 15 minutos, durante mínimo 12 horas seguidas en un lapso de al menos 7 días continuos.
Shannon Robert	2003	Simulación	Es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y realizar experimentos con él para entender el comportamiento del sistema o evaluar varias estrategias	Internacional	• incluye tanto la construcción del modelo como su uso analítico para estudiar un problema. • Puede ser de tipo estático, estocástico, fijo, multidimensional o aparente.
Buzai	2003	Geotecnología	Es una nueva visión del espacio geográfico que valoriza el campo de la informática utilizando sistemas cibernéticos, humanos y electrónicos para el análisis de sistemas físicos y sociales.	Internacional	• Se sustenta bajo la integración de los diversos sistemas (cartografía computacional, computación gráfica, procesamiento digital de imágenes, modelos digitales de elevación y sistemas de información geográfica).
Secretaría de Movilidad (SEMOVI)CDMx	2021	GTFS General Transit Feed Specification	Es la denominación de serie de archivos de texto recopilados en un archivo ZIP. Cada archivo modela un aspecto específico de la información de transporte público: paradas, rutas, viajes y otros datos relacionados con los horarios.	Internacional	• Dar a conocer la operación del transporte público y la información geográfica asociada. • Se usa generalmente para suministrar datos que son utilizados por aplicaciones de navegación y planificación de viajes.
Google México S. de RL de CV (Google México)	2022	APPI Application Programming Interface	Conjunto de código que se puede emplear para que varias aplicaciones se comuniquen entre ellas. Es algo que realiza una tarea similar a la	Internacional	• Aprovechar los servicios de una web en otra. • Es un conjunto de protocolos utilizados para crear e integrar

Autor / Dependencia	Año	Concepto	Definición	Ámbito	Enfoque / Aportación
			interfaz de usuario a la hora de fomentar la interacción entre persona y programa, solo que aplicado única y exclusivamente dentro del entorno.		software de aplicación. • Permiten acceder y simplificar el diseño y la operación de las distintas, herramientas.
Secretaría de Movilidad del Estado de México	2018	Transporte público	El transporte público comprende los medios de transporte en que los pasajeros no son los propietarios de los mismos, siendo servidos por terceros (empresas públicas o privadas). El transporte público ayuda al desplazamiento de las personas de un punto a otro en un área de una ciudad, pagando cada persona una tarifa establecida dependiendo de su recorrido.	Estatal	• El servicio puede ser presentado por un particular, bajo una concesión o alguna empresa pública, en el Estado de México existen ambas condiciones. • Dicho modo de transporte es el más utilizado en el Estado de México, para la ZMVT son para el 2023 los taxis colectivos y derroteros son los que concentran el mayor número de usuarios.
Ley General de Movilidad y Seguridad Vial	2022	Persona peatona	Persona que transita por la vía a pie o que por su condición de discapacidad o de movilidad limitada utilizan ayudas técnicas para desplazarse; incluye menores de doce años a bordo de un vehículo no motorizado;	Nacional	• Es sinónimo de peatón, sin embargo, a partir de la promulgación de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, ahora también considera a los infantes menores de doce años que utilizan un vehículo no motorizado. • Se concibe como un termino más inclusivo donde incluye a personas con movilidad limitada, acercándose más al termino de accesibilidad. • Todos en algún momento y de acuerdo al sistema de movilidad somos una persona peatona
Ley General de Movilidad y Seguridad Vial	2022	Persona usuaria	La persona que realiza desplazamientos haciendo uso del sistema de movilidad;	Nacional	• Todos somos personas usuarias, independientemente del modo de transporte que sea utilizado. • Es un termino mas centrado en el sistema de

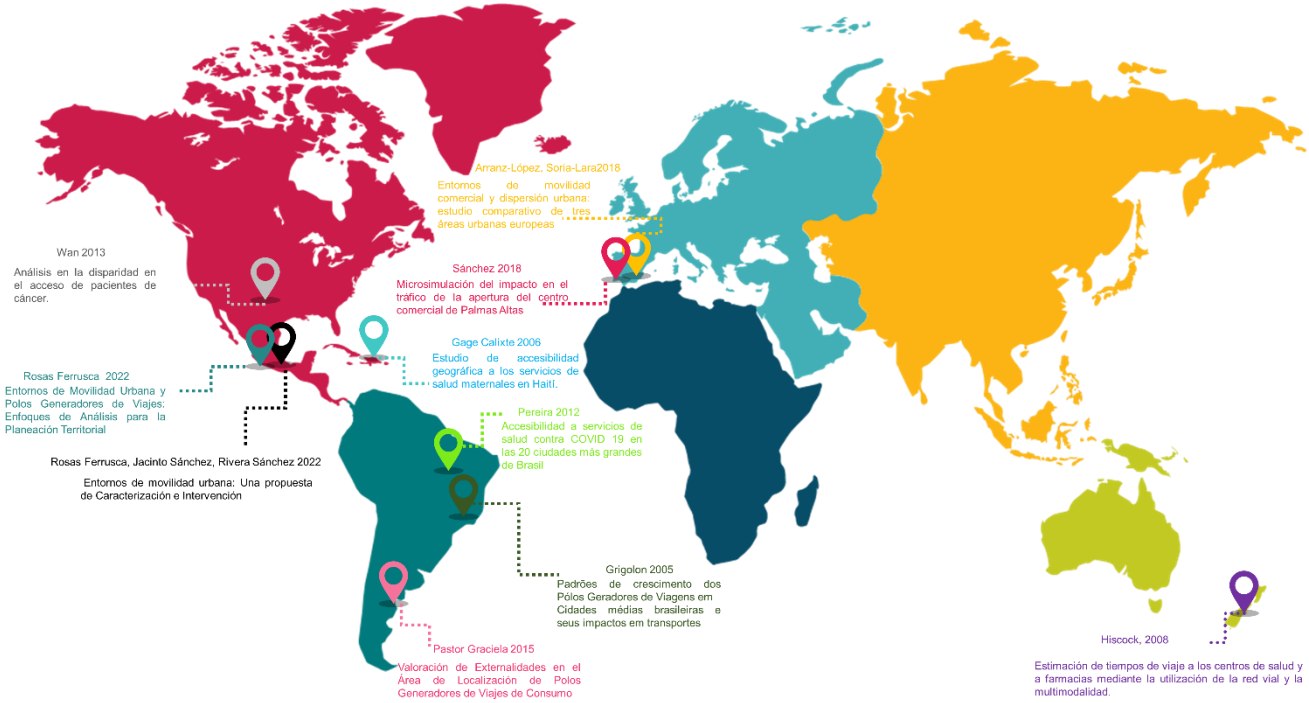
Autor / Dependencia	Año	Concepto	Definición	Ámbito	Enfoque / Aportación
					movilidad, cosa que lo hace innovador desde el 2022. • Las persona peatona es una variable dependiente del sistema de movilidad y transporte dentro de la ciudad.

Fuente: Elaboración propia.

1.3. Aproximaciones al estudio de los PGV y EMov

Una vez abordada la conceptualización relacionada con los Polos Generadores de Viajes(PGV) y los Entornos de Movilidad (EMov), es importante mencionar que a lo largo del mundo existen pocos estudios abordados con esta temática, muestra de ello es lo realizado en Brasil bajo la Red Iberoamericana de Polos Generadores de Viaje, sin embargo esté no es el único caso exitoso, podemos mencionar a España y Nueva Zelanda, sin embargo es de destacar que el continente americano es por mucho el parteaguas por excelencia en el estudio de PGV y lo EMov y es que actualmente destacan casos de estudio significativos los cuales son relativamente recientes en Argentina, Estados Unidos, Haití y por su puesto México (Ver figura11).

Figura 11
Ubicación de las experiencias de estudio de los PGV´s y EMov



Fuente: Elaboración propia.

Sin embargos es importante mencionar que no solo hay estudios de PGV´s y EM relacionados con el tema de la salud, como lo hacen en Nueva Zelanda al medir los tiempos de recorridos hacia los hospitales y farmacias, o Brasil al medir la accesibilidad hospitalaria en las 20 ciudades más importantes de ese país a partir

del COVID 19, ya que existe casos de estudio como la identificación de entornos de movilidad a partir de empresas ubicadas en ciudades medias brasileñas o la micro simulación del tráfico a partir del polo generador de viaje identificado por la apertura de un centro comercial en Palmas altas en España. Por ello es importante realizar un análisis de las experiencias en los Polos Generadores de Viaje y los Entornos de Movilidad, los cuales servirán como referentes en la actual investigación.

Tabla 8

Experiencia en los Estudios de los PG

Autor	año	Localización	Titulo	Objetivos de la investigación	Resultados de la investigación.	Variables
Hiscock	2008	Nueva Zelanda	Estimación de tiempos de viaje a los centros de salud y a farmacias mediante la utilización de la red vial y la multimodalidad.	Conocer lo tiempos de recorrido bajo las condiciones de las principales redes viales y el sistema de transporte que interceptan con los centros hospitalarios y farmacias	Las zonas rurales presentan menor cantidad de consultas a centros de salud, sin embargo, los tiempos de recorrido son mayores, teniendo una baja accesibilidad al sistema de salud.	• Tiempos de recorrido • Distancia • Sistema vial y carretero • Localización del sistema hospitalario • Sistema de transporte • Accesibilidad • Número de consultas
Arranz-López Soria-Lara	2018	España	Entornos de movilidad comercial y dispersión urbana: estudio comparativo de tres áreas urbanas europeas	Se aborda el estudio de la relación entre dispersión urbana y accesibilidad no motorizada a comercios a través de la comparación de tres áreas urbanas europeas con distinto nivel de dispersión urbana: Copenhague (Dinamarca), Dusseldorf (Alemania) y Valencia (España).	Los resultados obtenidos permiten profundizar sobre aspectos como la relevancia de tratar la accesibilidad no motorizada a comercios como parte esencial del proceso de dispersión urbana, a la vez que arrojan nuevas luces sobre la dicotomía entre crecimiento urbano compacto vs disperso.	• Accesibilidad • Uso de suelo • Población • Rutas de transporte • Densidad poblacional • Red vial • Contigüidad • Dispersión urbana
Sánchez	2018	España	Microsimulación del impacto en el tráfico de la	Realizar una simulación del tráfico a escala microscópica en el entorno de	El centro comercial Palmas Altas promovido por la multinacional	• Tránsito vehicular • Sistema vial y carretero.

Autor	año	Localización	Titulo	Objetivos de la investigación	Resultados de la investigación.	Variables
			apertura del centro comercial de Palmas Altas	movilidad del enlace de la SE-30 con la autovía A-4 en Palmas Altas, con el fin de evaluar el impacto del futuro centro comercial que se abrirá en dicha zona.	LAR España, con una superficie total de 123.000 m2 y cerca de 200 locales comerciales, constituirá un importante centro atractor de viajes, cuya influencia requerirá de un estudio pormenorizado, ya que generará importantes alteraciones en los flujos de tráfico en las inmediaciones del centro, y en toda el área metropolitana de Sevilla	• Uso de suelo • Número de vehículos • Número de peatones • Conflictos viales • Sistema intermodal • Superficies y áreas de las zonas comerciales
Wan	2013	EEUU Texas	Análisis en la disparidad en el acceso de pacientes de cáncer.	Analizar la accesibilidad al servicio de salud, de pacientes con cáncer en Texas	Los pacientes que se ubican en las zonas de baja accesibilidad muestran mayor tasa de diagnóstico tardío.	• Distancia • Género • Sistema de transporte • Accesibilidad • Tasa de diagnósticos con cáncer • Sistema vial y carretero. •
Rosas Ferrusca	2022	México	Entornos de Movilidad Urbana y Polos Generadores de Viajes: Enfoques de Análisis para la Planeación Territorial	Exponer los enfoques teóricos de los entornos de movilidad urbana y los polos generadores de viajes como herramientas de la planeación territorial que permiten explorar los patrones de desplazamientos cotidianos de la población por diversos motivos, y diseñar	A través del método deductivo, aplicado en forma transversal, que analiza bibliografía especializada, se expone el fundamento conceptual de los entornos de movilidad urbana y los polos generados de viajes, y se resalta su utilidad en la construcción metodológica	• Modelo de la ciudad • Vivienda • Redes de servicios • Integración social • Densidad de construcción • Fragmentación geográfica • Niveles de servicio • Espacio público • Congestión vehicular • Intermodalidad

Autor	año	Localización	Titulo	Objetivos de la investigación	Resultados de la investigación.	Variables
				estrategias para su eficiencia y sustentabilidad.	como herramienta de planeación territorial.	• Accesibilidad • Seguridad • Proximidad
Rosas Ferrusca, Jacinto Sánchez, Rivera Sánchez	2022	México	Entornos de movilidad urbana: Una propuesta de Caracterización e Intervención	Construir un cuerpo de evidencia teórica y metodológica más sólido, que involucra el estudio de los desplazamientos cotidianos, ejemplo de ello, lo constituye la Estación Tecnológico, punto intermedio del Tren Interurbano México-Toluca.	Las problemáticas urbanas siempre deben ser consideradas en proyectos de alto impacto para la población y éste es el caso de la construcción del Tren Interurbano México-Toluca, cuya operación generará alteraciones significativas en cada una de las estaciones intermedias	• Conectividad • Red vial • Estaciones del TIMT • Accecibilidad • Seguridad • Sistema de transporte • Multimodalidad • Áreas verdes • Inclusión • Niveles de servicio de la vía • Tasa de motorización • Rutas de transporte • Jerarquización vial • Infraestructura urbana • Uso de suelo • Imagen urbana • Número de modos de transporte • Numero de peatones
Pastor Graciela	2015	Argentina	Valoración de Externalidades en el Área de Localización de Polos Generadores de Viajes de Consumo	Mejorar procedimientos en la evaluación de proyectos de inversión para considerar explícitamente las externalidades en el entorno de la localización del proyecto (Córdoba).	Se desarrolló una metodología, que permitió medir los cambios producidos sobre los barrios vecinos por la localización de un PGV´c, desarrollando indicadores y modelos para su valoración que sirven como herramientas para la toma de decisiones en el	• Seguridad vial • Seguridad ciudadana • Infraestructura y servicios públicos • Accesibilidad • Participación comunitaria • Ofertas de productos y servicios • Indicie de ingresos

Autor	año	Localización	Titulo	Objetivos de la investigación	Resultados de la investigación.	Variables
					ámbito público y privado, alcanzando el objetivo planteado inicialmente.	• Accesibilidad a la vivienda • Precio de vivienda • Localización geográfica
Gage Calixte	2006	Haití.	Estudio de accesibilidad geográfica a los servicios de salud maternales en Haití.	Conocer la relación que existe entre la infraestructura urbana y de transporte con la accesibilidad de mujeres gestantes.	Los resultados evidencian que en aquellas zonas con baja infraestructura de transporte las mujeres gestantes realizan menos cantidad de consultas durante el embarazo	• Accesibilidad • Infraestructura urbana • Infraestructura vial • Infraestructura del transporte • Género • Integración social • Nivel de marginación
Pereira	2012	Brasil	Accesibilidad a servicios de salud contra COVID 19 en las 20 ciudades más grandes de Brasil	Conocer la accesibilidad de las 20 ciudades más grandes de Brasil, bajo los factores sociales y espaciales en pandemia de COVID 19.	Se evidencia la gran inequidad social y espacial en el acceso a los servicios de salud durante la pandemia	• Accesibilidad • Distribución poblacional • Equidad social • Infraestructura vial y carretera • Zonas hospitalarias • Disponibilidad de camas en hospitales • Distancia de recorrido • Nivel de servicio de la vía • Sistema de transporte • Fragmentación social • Accesibilidad al servicio de salud
Grigolon	2005	Brasil	Padrões de crescimento dos Pólos Geradores de Viagens em Cidades médias brasileiras e seus	Identificar los entornos de movilidad y el impacto en el transporte ocasionado por los PGV influenciados por empresas ubicadas en	Existen fuertes indicios de que la ubicación y el tamaño de ciertas empresas, aquí llamadas Polos Generadores de Viajes (o PGV's), y que a	• Sistema de transporte • Multimodalidad • Número de empresas • Porcentaje de ocupación

Autor	año	Localización	Titulo	Objetivos de la investigación	Resultados de la investigación.	Variables
			impactos em transportes	ciudades medias brasileñas.	su vez está influenciada por la presencia de otras PGV's, y es que el objetivo de este trabajo es evaluar esta hipótesis en ciudades brasileñas de tamaño medio	• Demanda de empleo • PEA • Total de oportunidades laborales por ciudad • Densidad demográfica • Proximidad • Nivel de servicio de las vialidades • Nivel de ingresos • Distribución de la población por rango de edad, género y gripo quinquenal. • Características de vivienda • Accesibilidad a un sistema de transporte

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 8, existen distintas experiencias de éxito, las cuales surgen a partir de la necesidad de medir los EMov conceptualizados en todos los casos como el conjunto de condiciones, servicios y limitantes que tiene el usuario para desplazarse en su entorno urbano, sin embargo es importante señalar que cada uno de esas condiciones servicio o limitantes son distintas en cada una de las ciudades estudiadas, muestra de ello es como se analiza el caso de Haití y el caso en Texas en Estados Unidos, que aun cuando objeto de estudio es similar, las condiciones urbanas son diferenciadas.

Es de destacar los estudios realizados México los cuales brindan un panorama extenso del uso de las variables para poder calcular e identificar los PGV´s y los EM, donde se puede analizar que no solo las variables cuantitativas son las que ejercen presión sobre estos estudios, si no que al contrastar, ponderar y realizar

una operacionalización de variables tanto cuantitativas como cualitativas el resultado es aún más concreto y real, apegado a las condiciones actuales del entorno local de las ciudad estudiada.

Y es que los polos generadores de viaje identificados en la mayoría de estos casos de estudio como puntos alta demanda de movilidad dentro de la ciudad o entornos periféricos, suelen cumplir con una condicionante y es que en su mayoría se encuentran en contextos metropolitanos y en menor medida en ciudades medias, donde los desplazamientos son prolongados en tiempos y distancias, trayendo como resultado una saturación de las vialidades independientemente si cuentan o no con la infraestructura urbana necesaria.

Por último, pero no menos importante es el análisis de las variables para cada uno de los casos, y es que aun cuando son similares en su metodología, desarrollo y resultados, cada uno de ello se adapta a las propias necesidades de su contexto urbano, donde en algunos casos, se tienen factores sociales, económicos, urbanos y demográficos, sin embargo, en otros se retoman factores meramente de la ingeniería del tránsito, por ello surge la necesidad de crear un análisis que identifique de manera clara los factores determinantes para la delimitación de los entornos de movilidad, pero también para poder identificar los polos generadores de viaje a partir de las zonas hospitalarias ubicadas en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Conclusiones

Durante el último lustro, el tema de la igualdad y justicia social han tomado forma en el urbanismo y la movilidad, por ello, su relevancia no es menor dentro de la investigación. Primero, por dar cuenta sobre la accesibilidad que se tiene al sector salud en temas de derechohabiencia, especialidades médicas y disponibilidad de camas, y, por otro lado, de cómo los desplazamientos para llegar a los centros hospitalarios son cada vez más complicados desde el peatón, pasando por el usuario del transporte público hasta llegar al automóvil privado. No hay que olvidar que, durante los últimos dos años, en México se ha incentivado como derecho, por un lado, la accesibilidad a través de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y la movilidad por la Secretaría de Infraestructura Comunicaciones y Transportes (SCT), situación que pone en tela de juicio las condiciones que se experimentan actualmente en las inmediaciones de los centros hospitalarios ubicados en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, que no necesariamente responden a los derechos constitucionales.

Sin duda los desplazamientos generados son motivados por la configuración de la ciudad, y por la multiplicidad de funciones y actividades que se desarrollan en ella, por lo que la teoría de la centralidad explica este tipo de dinámicas, donde Toluca representa el lugar central, teniendo como periferia a los dieciséis municipios restantes de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Dicha teoría es aplicable, de acuerdo con datos presentados por los microdatos del Censo de Población y Vivienda del 2020, donde se hace evidente la interacción de movimientos generados por la satisfacción del servicio de salud pública, mediante los modos de transporte del servicio público, el auto particular y medios no motorizados.

Por su parte, Pumarino (1974), con los modelos de la estructura social y espacial urbana, específicamente en la estratificación que denomina a “la ciudad como sistema de comunicaciones”, donde menciona la susceptibilidad en la red de comunicación, y esto último es precisamente lo que se considera como lo más cercano a la zona de estudio, contribuyendo sin duda, a comprender de mejor

manera los problemas de saturación de la vía, justificar los tiempos de traslados, pero sobre todo entender el sistema de transporte, que será un punto medular para lograr la modelación y simulación de los entornos de movilidad, causados por la generación de los viajes en los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Los Modelos de la Estructura Espacial Urbana, constituyen el reflejo de los resultados del Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015, donde la falta de planeación, el desconocimiento de la estructura urbana y el escaso conocimiento de la distribución del suelo en América Latina y el Caribe, ha traído como consecuencia la demanda de infraestructura y servicios, la congestión de las vías de comunicación, la pérdida de tiempo productivo, la mala calidad de vida, pero sobre todo traslados largos, agotadores, inseguros y costosos; explicando entonces, la aplicación de las teorías previamente mencionadas.

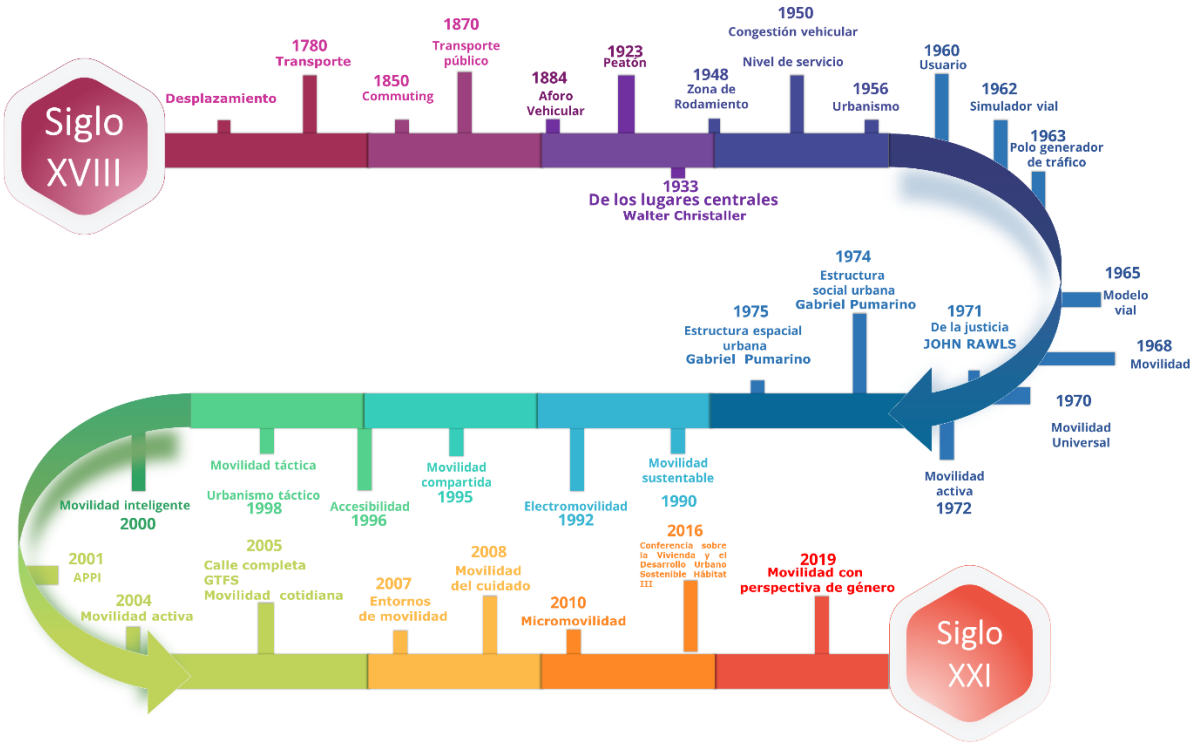
Tal como se muestra en la tabla 7, los conceptos fueron expuestos en tres escalas, internacional, nacional y estatal, todos con la intención de brindar un panorama más amplio sobre sus principales aportaciones en la investigación, y es que aunque pertenecen a periodos distintos y pudiera pensarse que no son aplicables por el año de referencia, no es el caso, pues basta señalar que para el Estado de México, fue hasta finales del 2014, cuando se inicia con la fundamentación legal y conceptual del término de movilidad y accesibilidad universal, que, si bien el concepto y su modificación es propia a la entidad, la esencia sigue prevaleciendo a lo largo de los años.

Si bien el análisis de las teorías antes mencionadas y los conceptos definidos se ajustan a la investigación realizada en Zona Metropolitana del Valle de Toluca, es importante señalar que su interacción mutua es relevante para entender la dinámica actual que se presenta sobre la periferia de las zonas hospitalarias, basada en la salud, accesibilidad y la movilidad, como una situación de justicia y de derecho otorgado a los habitantes concentrados en la ZMVT.

Del mismo modo, Toluca al fungir como lugar central, alberga el mayor número de hospitales públicos de la ZMVT. Metepec, San Mateo Atenco y Lerma de acuerdo con la figura 10 representan lugares periféricos de segundo orden, el resto de los municipios son considerados de tercer orden, sin embargo, para el caso de Toluca existe una saturación del sistema social concebido como los hospitales, y para los lugares periféricos (los catorce municipios restantes) existe un colapso sobre el sistema de comunicaciones que dificulta el acceso a los servicios de salud.

Por tal motivo, es importante vincular las teorías respecto a los conceptos mostrados en la figura 11, ya que sin duda su integración ofrece un panorama amplio para comprender la problemática de los entornos de movilidad y la generación de viajes en las zonas hospitalarias concentradas en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca en el periodo 2019-2025.

Figura 12
Línea del tiempo conceptual y teórica



Fuente: Elaboración propia.

Y es que la evaluación conceptual en tema de movilidad y urbanismo datan de mediados del siglo XVIII (como se presenta en la figura 11), donde el desplazamiento se posiciona como el primer concepto que define el movimiento de un cuerpo del origen A hacia un destino B en un tiempo y espacio determinado, sin embargo años más tarde se define al transporte como un modo de desplazamiento, donde la prioridad era la apropiación del espacio público facilitar la movilidad motoriza y no es hasta el inicio del siglo XX cuando nace el concepto de peatón, del urbanismo y de movilidad, sin embargo no es hasta finales de este siglo cuando se crean estrategias que no solo favorezcan al transporte dentro de la ciudad, si no que toman en cuenta al peatón y al usuario del sistema de transporte urbano, haciendo efectivo el termino de movilidad no solo urbana, si no también, la movilidad universal, activa, sustentable compartida, táctica, hasta llegar a la micromovilidad termino que aparece ya en el siglo XXI, es decir paso cerca de un siglo para que el concepto fuera aplicado en el contexto urbano de las ciudades, incluso evolucionando a las condiciones sociales de la población ajustándose a las nuevas tendencias del cuidado e igualdad de género.

Es importante señalar que es en el siglo XX cuando aparecen las cuatro teorías que fundamentan la presente investigación, y a la par, también a aparecen conceptos claves como el urbanismo, los polos generadores de tráfico, usuario y por último el termino de movilidad, que a su vez derivan de las aproximaciones de estudios previos , los cuales darán cause a nuevas investigaciones y que para el caso de México hasta el 2023 solo se tienen dos experiencias documentadas con un contexto meramente urbano, por otro lado Brasil sigue siendo hasta este mismo año el país que mayor impulso le da a estos temas de investigación y es que es el que mayor número de experiei9cnias concentra, gracias a que es sede junto con España de la Red Iberoamericana de Polos Generadores de Viajes.

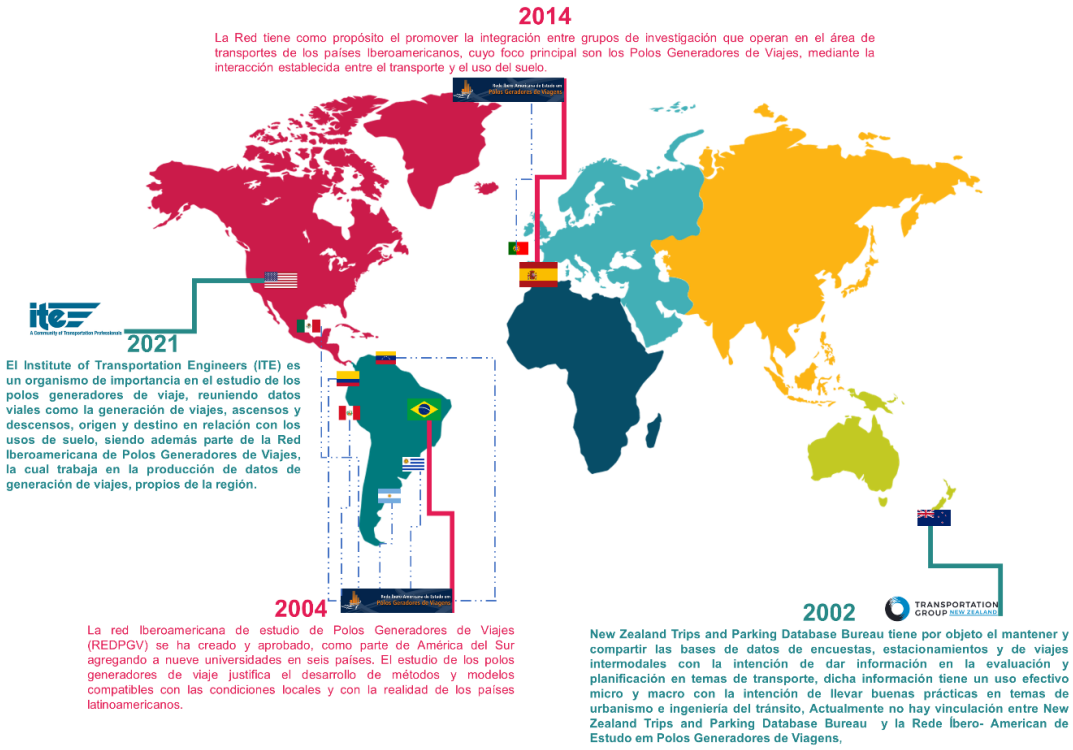
Es por ello que en la imagen 12 se presenta geográficamente las instituciones que han logrado conceptualizar y estudiar tanto los polos generadores de viaje como los entornos de movilidad, es importante señalar que en todos los casos, ambos

términos han sido analizados de manera individual, para el caso de América tal vez el referente más importante y que además ya fue mencionado es la Red Iberoamericana de estudios de Polos Generadores de Viajes con sede en Brasil, pues está es la de mayor vinculación a nivel global, teniendo a México, Argentina, Uruguay , Venezuela, Ecuador y Perú, la misma red pero diez años más joven es la que se encuentra en España la cual cuenta con la vinculación de Portugal, y el Instituto de Ingeniería y Transporte de Estados Unidos de América, haciendo una sinergia entre el continente americano y el europeo.

No menos importante es el Grupo de Transporte de la Institución de Ingenieros Profesionales de Nueva Zelanda, el cual aún que no tiene vínculos globales con otros países o instituciones, su porte en temas de polos generadores de viajes es de suma importancia, derivados de las bases de datos y las técnicas para obtención de información que hasta el día de hoy no se han podido replicar en alguna otra zona geográfica.

Figura 13

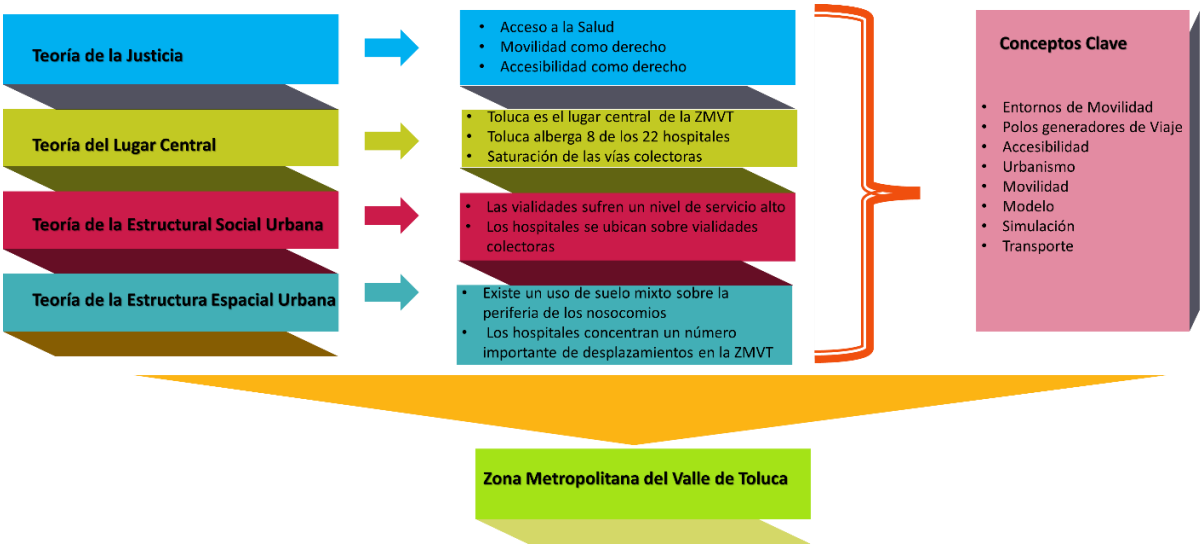
Instituciones dedicadas al estudio de los PGV y los EM



Fuente: Elaboración propia

Por último, es importante argumentar y actualizar conceptos clave que serán definidos mediante una analogía conceptual, que permite apoyar el estudio de los entornos de movilidad y la generación de viajes, fundamentados bajo las condiciones particulares que presenta en los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, para ello se retoman tres de ellos siendo los polos generadores de viajes, los entornos de movilidad urbana y la accesibilidad, concebidos como conceptos fundamentales para la investigación en curso.

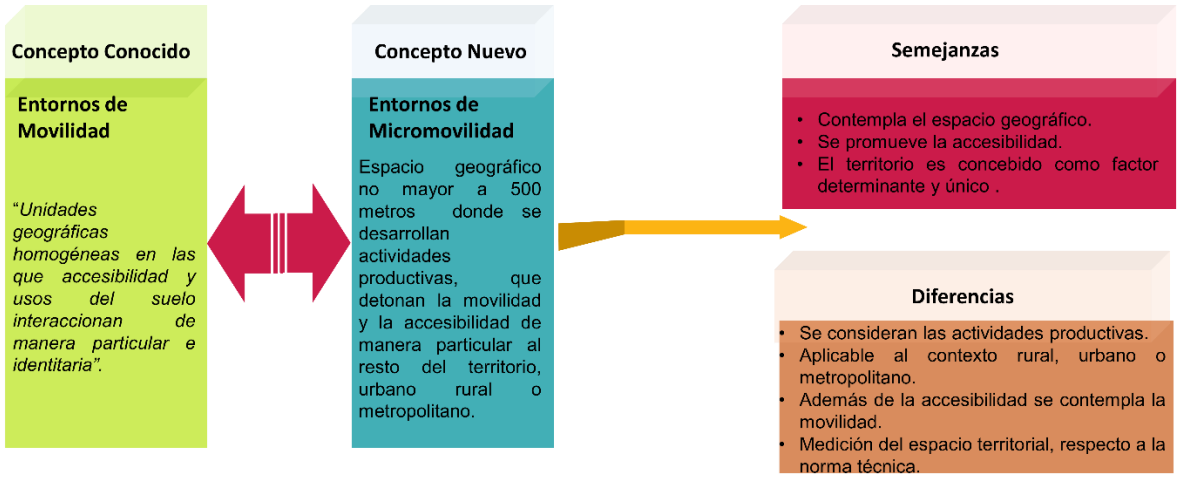
Figura 14
Vinculación teórica- conceptual



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 12, el concepto propuesto de entorno de micromovilidad es adaptado a la normatividad mexicana vigente considerando las condiciones económicas, sociales y de infraestructura que se presentan en la zona de estudio, donde de acuerdo con la distancia convergen necesariamente todos los modos de transporte existentes en la actualidad. Por otra parte, aparece el término de micromovilidad, el cual hace referencia a los desplazamientos de mediana y corta distancia, independientemente se da en la zona del origen, destino o del motivo de movilidad.

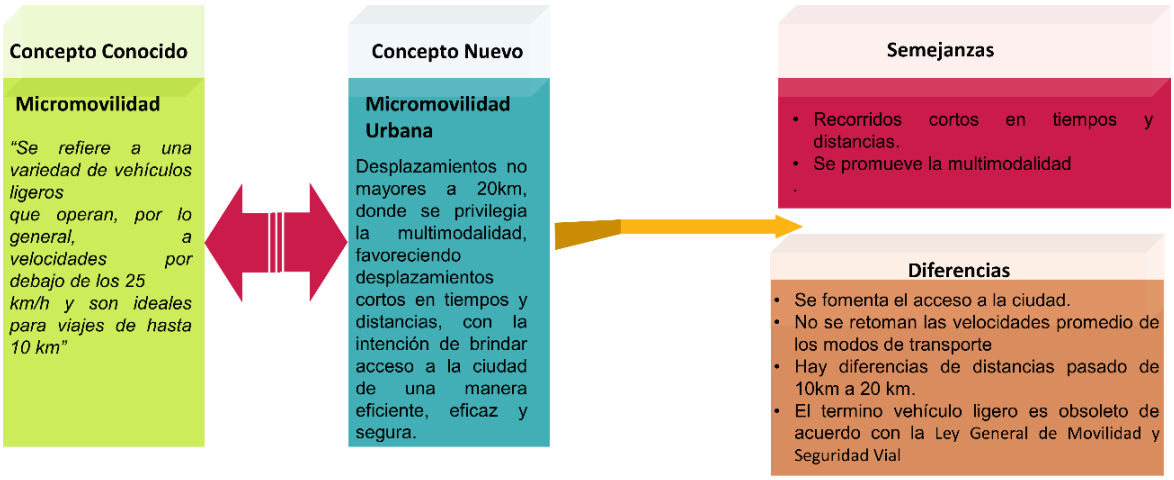
Figura 15
Analogía conceptual de entornos de movilidad



Fuente: Elaboración propia.

Si bien el término de micromovilidad es utilizado con mayor frecuencia durante los últimos años, no solo en México, sino es todo el mundo, éste aún tiene un marcado sesgo hacia la ingeniería del transporte, al limitarlo a vehículos ligeros y con una condicionante de velocidad en su recorrido, como lo marca el concepto conocido en la figura 13, es por ello que, al plantear el nuevo concepto éste aborda una distancia de recorrido más larga, se anexa el termino de multimodalidad y el acceso a la ciudad, dando pie a lo ya establecido en la normatividad mexicana vigente no solo de movilidad y seguridad vial, sino también, en la accesibilidad.

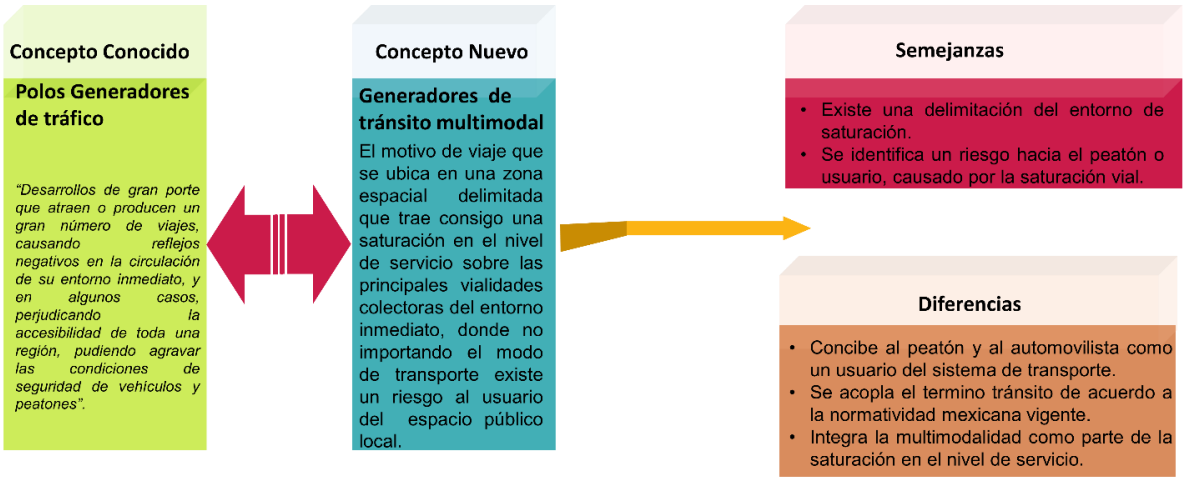
Figura 16
Analogía conceptual de micromovilidad



Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de figura 14, el concepto original tiene un cambio más de fondo, pues si bien el término de tráfico puede ser entendido a partir de una traducción errónea del origen, en México y de acuerdo con la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, emitida en mayo del 2022, este término quedó obsoleto, derogado y sustituido por tránsito. Por otro lado, se incluyen aspectos técnicos como el nivel de servicio o vialidades colectoras, las cuales sirven de guía para vincular el urbanismo como eje medular de la movilidad y la ingeniería del tránsito, como un ente regulador de las técnicas a utilizar para calcular esa saturación causada por la multimodalidad experimentada en la zona de estudio.

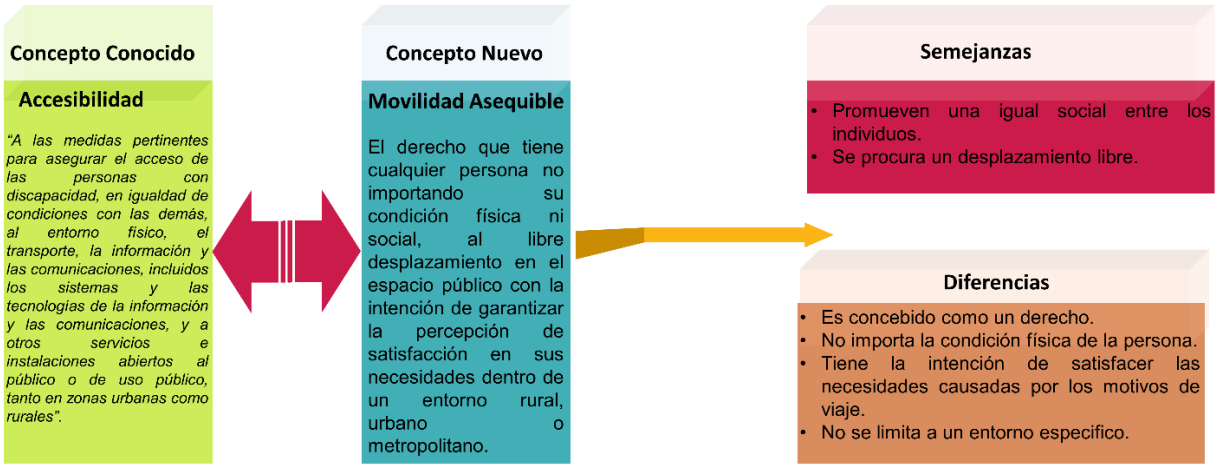
Figura 17
Analogía conceptual de polos generadores de tráfico



Fuente: Elaboración propia.

Aparece también el concepto de accesibilidad, el cual, a diferencia de los dos términos antes mencionados, tiene un cambio radical en cuanto a su concepción. De inicio, la accesibilidad es definida no solo a nivel nacional, sino también internacional, como un concepto dirigido más a las personas con alguna condición física que condicione el acceso a cualquier tipo de sitios, sin embargo, se considera como movilidad asequible, ya que no solo las personas con alguna discapacidad tienen derecho a un libre tránsito, ni tampoco éste deberá ser limitado a un sitio específico, por ello se plantea su aplicación al espacio público como se muestra en la figura 15.

Figura 18
Analogía conceptual de la accesibilidad

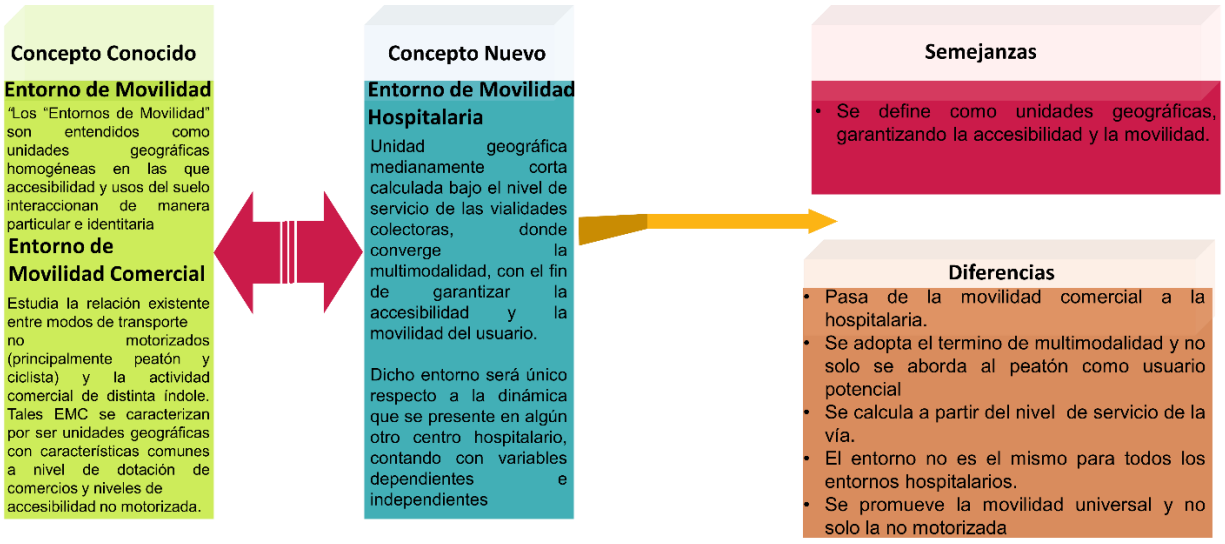


Fuente: Elaboración propia.

Por último, es importante hacer referencia a un concepto que a lo largo de la investigación ira tomando mayor relevancia y este es el de entorno de movilidad hospitalaria (tal como se muestra en la figura 16) y es que éste se centra en las características y variables dependientes e independientes de cada una de las zonas hospitalarias, es importante mencionar que los entornos de movilidad hospitalaria adoptan una postura innovadora, primero por retomar los nivel de servicio de las vialidades colectoras, segundo porque ya no solo se centran en la movilidad peatonal , sino que ahora retoman la movilidad universal considerando a cualquier individuo como usuario del sistema de transporte, rompiendo con ello el esquema de conceptualizar a un entorno de movilidad homogénea, solo por sus condiciones geográficas respecto a su accesibilidad.

Figura 19

Analogía conceptual de entorno de movilidad hospitalaria



Fuente: Elaboración propia.

Estas analogías conceptuales se adaptan a las condiciones reales que se presentan en los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, generando nuevos términos ajustados, primero a la normatividad vigente y después al contexto del urbanismo y de la ingeniería del tránsito, logrando una sinergia entre ellas, con lo cual se contribuye a una mejor disertación conceptual que abone al desarrollo de futuras investigaciones.

Capítulo 2 Marco Normativo de la Movilidad Urbana y el sector Salud, para la ZMVT.

Introducción

El tema de la salud y la movilidad no es una problemática nueva en términos globales, pues en todos los niveles de gobierno ha sido prioridad en la agenda pública, agregando además que la situación en países en vías de desarrollo como México pone en tela de juicio su efectividad, por ello es importante analizar cuáles han sido las estrategias y marcos normativos, baso en leyes y reglamentos que rigen estos dos temas centrales de la investigación.

Es importante mencionar que para el tema de la salud está investigación se basará en los aspectos de accesibilidad y tránsito local, dejando de lado las cuestiones técnicas -medicas, es decir no profundizaremos en aspectos como atención al paciente, diagnósticos médicos, o situación en la prestación del servicio de salud, por ello dentro de este capítulo se verá que a nivel internacional se pretende establecer un vínculo entre la salud y su acceso al mismo, pero no desde el punto de cobertura basada en el número de derechohabientes , sino, la facilidad que tenga la población para acceder espacialmente a un centro médico y/o hospitalario, basado en todo momento en la mejora en la calidad del servicio , tal como lo marca la Agenda 2030 en su Objetivo 3 y sus metas 3.8 y 3.c, por otro lado el gobierno de México, aún ha puesto como prioridad la salud, bajo su programa del BINESTAR, sin embargo su objetivo justificado es brindar el acceso universal en relación al aumento de derechohabientes, ubicados principalmente en zonas resegadas, por ello para el caso de la investigación solo retoma un par de Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Secretaria de Salud del Gobierno de México, las cuales giran en el temas de accesibilidad y tránsito e infraestructura las cuales favorecen sobre todo a personas con discapacidad.

Para el Estado de México la situación es distinta, pues en esta entidad federativa se tiene al Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) el cual tiene al figura de ser un ente regulador en la organización de la salud dentro del Estado, el cual emite un manual general de organización que de entrada va dirigido solo al ISEM, pero

que en la realidad es retomado por instituciones como el ISSTTE, IMSS, ISSEMYM y los centros dependientes del ISEM como los CIAMAS y es que cuando se llega al nivel municipal, pues son estos los que menos injerencia presentan en temas de salud, sin embargo también son ellos los que deben vincular de manera directa las estrategias presentadas en los niveles, internacionales, federales y estatales, llegando a una evidente debilidad que desfavorece al usuario de la salud, y es que aun cuando se tenga equipamiento médico capas de cubrir las necesidades de los derechohabientes, el tema de accesibilidad, y desplazamientos en los primeros entornos de movilidad es totalmente deficientes, pues no cuentan con los mínimos requerimientos para logar un adecuado desplazamiento.

Por su parte el tema de movilidad, es también un eje rector de las políticas públicas desde el nivel internacional pasado por el federal, estatal y a diferencia de la salud, acá el factor municipal si juega un rol importante en la toma de decisiones que más adelante se retomarán y se profundizara en ello, sin embargo en términos generales y para poder contextualizar el tema, es importante mencionar que la ONU bajo sus ODS 7 y 11 al igual acuerdos como el de Paris y el Segundo Decenio de Acción para la seguridad vial, han sido estrategias internacionales que encaminan a la mejora en los desplazamientos de los individuos, teniendo como objetivo principal primero una perspectiva en la mejora de la calidad de vida de la población y segundo la disminución de accidentes o incidentes viales y con ello reducir la tasa de mortalidad causada por los mismo, si hablamos de nuestro país , el caso de México es de destacar pues hasta hace cinco años, el tema de la movilidad giraba en torno al transporte y los sistemas motorizados y de combustión interna, sin embargo durante el último lustro los tomadores de decisiones se han dado a la tarea de alinear las estrategias federales con las internacionales a fin de lograr los objetivos planteados en las mismas, por ello se han modificados lo paradigmas del término movilidad, y ahora con nuevas estrategias, normas y guías han dado una respuesta acertada para asegurar una mejor movilidad sobre todo en los entornos de mayor afluencia vehicular.

El Estado de México por su cuenta desde el 2014 bajo la promulgación de la Ley de Movilidad del Estado de México se ha posicionado entre las cinco entidades que mayor atención ha prestado en estos temas, ya la alineación de esta ley con los reglamentos, códigos y planes estales han traído como resultado una transformación en los sistemas modales y de transporte masivo, sobre todo para el norte del Estado, situación que no ha sido replicada en el resto de la entidad, lo cual pone en discusión la correcta aplicación de los instrumentos normativos en materia de movilidad y transporte.

Por último, está el nivel municipal, el cual es complejo por distintas razones entre ellas la diferencia en condiciones económicas, administrativas y normativas que presenta cada uno de los municipios que componen la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, la falta de actualización de sus instrumentos normativos, la escasa participación de la Comisión Metropolitana del Valle de Toluca, y falta de armonización entre los reglamentos internos que rigen a cada de las entidades municipales. Por ello es importante conocer cada uno de los instrumentos normativos y poder crear un juicio imparcial, sobre las oportunidades o debilidades que presentan en cada uno de los niveles en que se relacionan el tema de los entornos de movilidad y los polos generadores de viaje en los hospitales públicos del Valle de Toluca.

2.1. Fundamentos jurídicos Internacionales

En el contexto Internacional el tema de la salud es de importancia, no solo para reducir casos de mortalidad en la población, sino también en el acceso a la misma, acceso que se ve limitado sobre todo en países latinoamericanos como México donde la población carece de centros hospitalarios en su entorno local y tiene la necesidad de crear desplazamientos largos en tiempos y en distancias con la intención de satisfacer la necesidad de salud, situación que pone en desventaja a la población más alejada de las grandes ciudades, teniendo entonces una percepción de insatisfacción respecto al servicio, por ello la ONU bajo la Agenda de Desarrollo 2030 tiene el objetivo de mejorar estás condiciones de vida que aqueja a la mayor parte de la población que radica en la periferia de las grandes ciudades, por ello bajo el Objetivos de Desarrollo mejor conocidos como ODS, trata de crear una armonización sostenible que ayuden la calidad de vida de los habitantes que sufren de esta limitación de salud.

Por ello en su ODS 3 busca llegar a la satisfacción de salud, basada en una mejora en la infraestructura y de la ampliación en la cobertura de salud basada en todo momento en alianza y lazos de colaboración entre los actores, políticos, sociales, y empresariales, a fin de lograr una universalidad el servicio de salud, donde el derechohabientes sea el mayor de los beneficiados, esto trata de logarlos bajo dos metas muy puntuales, la primera es la 3.8, donde entre cosas menciona la existencia de una un servicio de salud de calidad, eficiente y asequible, capaz de captar en un primer entorno a la población objetivo, la cual deberá de recibir el servicio de manera profesional e inmediata, sin embargo, en países como México está es una de las mayores limitantes, pues el factor del financiamiento limita la adecuada aplicación de la meta y por ende el limitado cumplimiento de la misma, y es que en su meta 3.c. se establece justo el financiamiento como el pilar de mayor atención para el desarrollo de actividades vinculadas a la salud, pues en su mayoría es el mayor de los limitantes en países en desarrollo, por ello en su mayoría hospitales o centro de salud especializados son un Proyecto de Prestación de

Servicios (PPS), lo cual puede ser bueno si se lleva una administración justa y ética, sin embargo si por el contrario se da una administración condicionada a intereses personales, los proyectos dejan de cumplir su objetivo esencial, que es el de prestar el servicio de salud de manera universal.

Para el tema de la movilidad urbana, los polos generadores de viajes y los entornos de movilidad la situación es aún más compleja, pues al igual que la salud el principal eje rector es Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible bajo sus ODS 3, 7 y 11, el primero y que además hace sinergia con el tema de la salud, nos menciona en su meta 3.6 que el principal objetivo de la misma es la reducción de accidentes de tráfico y las lesiones causadas por los mismo, por su parte el OD 7 bajo su meta 7.A. nos dice que deberá darse prioridad a la cooperación e intercambio de tecnologías que tengan que ver en la investigación y sustentabilidad del transporte público local, lo cual favorecería sin lugar a dudas al usuario del sistema de transporte de cualquier país o entidad estatal. Por último, pero no menos importantes está el ODS 11 con su meta 1.B busca mejorar el transporte y espacio público a fin de que esté sea accesible y asequible y pone al transporte público como el punto medular de la micromovilidad.

Adicional a ello y siguiendo en la línea de la movilidad, podemos encontrar el Segundo decenio de Acción para la Seguridad Vial el cual tiene relación con la meta 3.6 del ODS 3 donde ambos se plantean la reducción de muertes causadas por lesiones o accidentes de tránsito, por último está el Acuerdo de Paris, donde su principal objetico es la reducción de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y las PM10, que para el caso de la presente investigación se retoma de manera general ya que en la realidad la investigación no tiene por objeto el medir dichas concentraciones, sin embargo si podremos decir que si la movilidad presentada en la zona de estudio tiende a ser multimodal, dichas concentraciones de GEI pudieran ser reducidas.

Tabla 9
Marco jurídico Internacional

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
		Salud	
2015	Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible	"La Agenda 2030 de México, es una hoja de ruta que pone un horizonte en común con el fin de orientar acciones multisectoriales a favor de las personas, la preservación del planeta, la prosperidad económica en disminución de desigualdades, así como fomentar la paz y las alianzas."	Aunque el Objetivo que abarca temas de salud, infraestructura, cobertura, y alianzas, es de destacar que la meta que más se apega a la investigación es la Meta: 3.8 la cual señala que se deberá "Lograr la cobertura sanitaria universal, en particular la protección contra los riesgos financieros, el acceso a servicios de salud esenciales de calidad y el acceso a medicamentos y vacunas seguros, eficaces, asequibles y de calidad para todos." Así como el inciso 3.c dando prioridad al "Aumentar sustancialmente la financiación de la salud y la contratación, el desarrollo, la capacitación y la retención del personal sanitario en los países en desarrollo, especialmente en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo".
		Movilidad	
2004	Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad Foro Social Mundial – Porto Alegre,	Promover y proteger los derechos humanos de las personas que viven en entornos urbanos, y garantizar que todas las ciudades sean lugares equitativos, sostenibles y habitables.	Declara el derecho a la ciudad, reconoce el derecho a la movilidad, entre otros derechos relacionados como la vivienda, agua, desarrollo urbano inclusivo y equitativo y la planificación del desarrollo urbano, entre sus principales ejes rectores están: • Reducir las desigualdades en las ciudades y garantizar que todos los habitantes tengan igualdad de oportunidades para acceder a servicios, recursos y oportunidades. • Todas las personas deben tener acceso a servicios básicos como agua potable, saneamiento, electricidad, educación, atención médica y transporte
2015	Acuerdo de Paris	Busca disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, con la intención de reducir la temperatura a nivel global, por ello se impulsa el financiamiento a los países en desarrollo para poder mitigar el cambio climático.	• El acuerdo de Paris se centra en la reducción en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, sin embargo, dentro de las estrategias no se aborda el tema de las fuentes móviles por tanto el transporte es un tema poco abordado. Algunos críticos argumentan que el financiamiento prometido para ayudar a los países en desarrollo a enfrentar el cambio climático es insuficiente y que se necesita un aumento significativo en los recursos financieros disponibles.

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
2015	Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible	"La Agenda 2030 de México, es una hoja de ruta que pone un horizonte en común con el fin de orientar acciones multisectoriales a favor de las personas, la preservación del planeta, la prosperidad económica en disminución de desigualdades, así como fomentar la paz y las alianzas."	En temas de movilidad la Agenda 2030 se centra en 3 ODS: • El primero es el ODS 3 busca abordar una amplia gama de cuestiones relacionadas con la salud y el bienestar humano, reconociendo que la salud es un componente fundamental para lograr un desarrollo sostenible, sin embargo, sus metas más significativas son: 3.6 Reducción de muertes por accidentes de tráfico y lesiones viales: Reducir a la mitad el número de muertes y lesiones graves por accidentes de tráfico en todo el mundo y la meta 3.8 Cobertura universal de salud: Lograr la cobertura universal de salud, que incluye servicios de atención médica esenciales y acceso a medicamentos seguros y asequibles • El ODS 7 se enfoca en "Energía asequible y no contaminante" y tiene como objetivo garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos, en su meta 7.A Cooperación internacional en tecnología y energía: se habla de fomentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a investigaciones y tecnologías limpias, haciendo énfasis en el transporte público. Por último, el ODS 11 se enfoca en "Ciudades y comunidades sostenibles". Su objetivo principal es hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Y su meta 1.B Transporte y espacios públicos accesibles: Trata de la mejora de la seguridad vial, especialmente mediante el transporte público, y aumentar la accesibilidad de los espacios públicos para todas las personas, incluyendo las personas con discapacidad.
2016	Nueva Agenda Urbana	Proporciona un marco global para guiar el desarrollo urbano sostenible en todo el mundo. Algunos de los principales aspectos de su objetivo general incluyen: la promoción de la equidad, la sustentabilidad urbana, una economía justa y sobre todo la participación social.	Reafirma el compromiso mundial con el desarrollo urbano sostenible como un paso decisivo de manera integrada y coordinada a nivel mundial, regional, nacional, subnacional y local, con la participación de todos los actores pertinentes.
2020	Segundo decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021- 2030	Reducir en un 50% las muertes y lesiones en el tránsito para el 2030, causadas por las características de los entonos urbanos, el exceso de velocidad, conducir usando el smartphone, la omisión en el uso del cinturón de seguridad, las sillas especiales para niños, tensores para mascotas y en particular para los motociclistas el uso del caso.	En la realidad y específicamente en los países en vías de desarrollo no se presta atención a los modos de transporte certificados que, a diferencia de los países desarrollados, el mercado automotor es variado sin normas técnicas en materia de seguridad por impacto, incidente o hecho de tránsito. Actualmente en México la aplicación del decenio es nula, ya que actualmente no se tiene reglamentado la evaluación, auditoria y seguimientos en procesos carreteros y en la distribución de autos en el mercado nacional.

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Fundamentos jurídicos nacionales

México se caracteriza por tener un marco normativo complejo situación que puede favorecer la investigación al poder identificar exactamente que leyes, reglamentos, guías o normas son las que rigen cada una de las vertientes de la presente investigación, por ello es importante mencionar que en temas de salud, aun cuando se tiene una extensa variedad de leyes y normas, solo retomaremos aquellas que se vinculan directamente con la accesibilidad, el tránsito y la infraestructura estrechamente relacionada con la movilidad, ya sea dentro o fuera de las instituciones de salud, por ello solo se retoman dos Normas Oficiales Mexicanas, ambas emitidas por la Secretaria de Salud de México.

La primer Norma retomada es la NORMA Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, la cual tiene como objetivo el establecer los requisitos necesarios de infraestructura, bajo el diseño y construcción del espacio público que se presente en las instalaciones de los centros hospitalarios, incluyendo aceras, parques y plazas, con el objetivo de brindad una mejor accesibilidad a las personas que ahí convergen, algo importante que retoma está norma es la accesibilidad al sistema de transporte, ya sea público o privado, así como las facilidades que sen a las personas con algún tipo de discapacidad que puedan a su vez ser usuarios de rampas y elevadores, por otro lado está la NORMA Oficial Mexicana NOM-030-SSA3-2013 la cual se basa en las caracterizas arquitectónicas que debe dar respuesta a la cercanía que se tiene con las principales vialidades colectoras y el contexto urbano actual de la zona donde se encuentre dicha institución de salud, es de destacar que para la presente investigación está norma, será retomada exclusivamente cuando de hable de desplazamientos ambulatorios dentro de los centros hospitalarios o en su caso cuando la población presente alguna limitación física y requiera de infraestructura muy puntual como rampas o bahías de ascenso y descenso.

En temas de movilidad México durante los últimos cinco años ha sido un modelo por seguir, pues en poco tiempo ha emitido una serie de instrumentaciones que dan respuesta a las condiciones actuales de desplazamientos, pero sobre todo porque la armonización de los instrumentos son cada vez más homogéneos y dan un amplio panorama de la situación y problemática actual que aqueja a la población mexicana, por ejemplo podemos mencionar entonces que desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Artículo 4 se estable a la movilidad como un derecho, situación que retoma el Plan Nacional de Desarrollo, la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial y la Movilidad 4s para México: Saludable, Segura, Sustentable y Solidaria. Plan de Movilidad para una nueva normalidad y es que cada una de ellas aún que distinto periodo conservan a la movilidad como derecho no importando el modo, motivo o frecuencia de viaje que cada uno realice dentro del territorio nacional.

Un punto de fragmentación que dio como resultado la creación de estrategias y guías encaminadas en la movilidad no motorizada fue la pandemia de COVID 19, en el año 2019, pues fue aquí cuando el gobierno federal impulso modos de transporte que antes aún que se tenían, estaban segregados, o sometidos al automóvil particular, tal es el caso de la bicicleta, que a falta de infraestructura se creó la estrategia Movilidad 4s para México: Saludable, Segura, Sustentable y Solidaria. Plan de Movilidad para una nueva normalidad, que más adelante y gracias al impulso social trajo como resultado la creación de ciclovías emergentes que después fueron permanentes, y que al tiempo esa estrategia fue rebasada, y complementada por las guías como: la Guía de Implementación movilidad emergente 4S “Ampliación de banquetas, ciclovías emergentes y pacificación del tránsito”, Movilidad 4s Tomo ll Guía para los servicios de transporte y gestión de la demanda de viajes y la Guía para la activación de Vías Recreativas durante la emergencia sanitaria Tomo III Estrategia de Movilidad 4S para México: Saludable, Segura, Sustentable y Solidaria, situación que puso a México como un país comprometido en temas movilidad y trasporte a nivel global.

Tabla 10
Marco jurídico Federal

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
		Salud	
2000	NORMA Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.	"Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los requisitos mínimos de infraestructura y de equipamiento para los hospitales y consultorios que presten atención médica especializada."	Establece directrices y especificaciones técnicas para la creación de entornos accesibles y seguros para personas con discapacidad. Entre las que se destacan: a) Diseño y construcción de espacios públicos y edificaciones, pues establece requisitos específicos para el diseño y construcción de aceras, plazas, parques, así como edificaciones públicas y privadas, con el objetivo de asegurar la accesibilidad para personas con discapacidad. b) Transporte público: mediante el garantizar la accesibilidad en el transporte público y privado, incluye también la instalación de rampas, elevadores, y otras medidas para facilitar el acceso de personas con discapacidad. Es importante mencionar la importancia de los estacionamientos y las rutas para el acceso a los mismo, así como el número de cajones destinados para cada uno de sus usos. Establece pautas para la señalización accesible, incluyendo señales táctiles y visuales, para ayudar a las personas con discapacidad a orientarse y comunicarse de manera efectiva en espacios públicos y edificaciones.
2013	NORMA Oficial Mexicana NOM-030-SSA3-2013 Que establece las características arquitectónicas para facilitar el acceso, tránsito, uso y permanencia de las personas con discapacidad en establecimientos para la atención	"Tiene por objeto establecer las características arquitectónicas mínimas, que deben cumplir los establecimientos para la atención médica ambulatoria y hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, para	A pesar de que la norma habla de facilitar el acceso, y transito es importante señalar que dichos conceptos no tienen el mismo significado en temas de movilidad y transporte, por lo cual, para la presente investigación solo se tomara como referencia cuando se hable de la accesibilidad dirigida para personas con alguna limitación física y que está sea dentro de las instalaciones hospitalarias.

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
	médica ambulatoria y hospitalaria del Sistema Nacional de Salud.	facilitar el acceso, tránsito, uso y permanencia de las personas con discapacidad.”	Es importante también señalar que el diseño arquitectónico que establece la presente norma es fundamental en la ubicación y la cercanía con las principales vías de comunicación de manera indirecta.
		Movilidad	
2011	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	La cual en su artículo 4° constitucional señala que “Toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad”	En el año 2011 se introduce el Capítulo I del Título Primero del artículo 4° el garantizar y reconocer los derechos humanos, entre los cuales destacan la movilidad, y la seguridad vial, sin embargo, también hace referencia a la protección de la salud, con la intención de lograr un sano desarrollo y una mejor perspectiva de bienestar a la población mexicana.
2014	Ley de vías generales de comunicación	Establecer el marco legal de México en temas de vías de comunicación, así como las regulaciones necesarias para la planificación, construcción, operación, mantenimiento y desarrollo de las infraestructuras de transporte terrestre a nivel federal, contemplando ente otras cosas el fomento al desarrollo económico, la conectividad, la inversión privada y pública y la coordinación institucional entre las entidades federativas.	es un marco legal que regula la planificación, construcción, operación, conservación y desarrollo de las vías generales de comunicación en el país, incluyendo carreteras, caminos, puentes y otros elementos de la infraestructura de transporte, sin embargo, toda gira a entorno al transporte terrestre motorizado, dejando de lado la movilidad no motorizada, situación que pone en tela de juicio la eficiencia del acuerdo de Paris y el Segundo decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021- 2030. El claro ejemplo del incumplimiento de la presente ley es la mala calidad e las vías aumentando los riesgos para la seguridad vial y el número de incidentes de tráfico.
2016	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	Declara el derecho a la ciudad el cual tiene como objetivo el “Garantizar a todos los habitantes de un Asentamiento Humano o Centros de Población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados internacionales suscritos por México en la materia”	Es una legislación importante en México que regula el ordenamiento y desarrollo de los espacios urbanos y rurales en el país. Su objetivo principal es establecer las bases para un desarrollo territorial sustentable, equilibrado y con calidad de vida para los habitantes. Entre sus criticas está: Que en la actualidad el crecimiento urbano en el territorio es un fenómeno no planificado y descontrolado, que conduce a la falta de infraestructura y servicios básicos, trayendo como resultado una mala calidad de vida en la población.
2018	NOM-034- SCT2-2018 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades	Establecer los requisitos generales que han de considerarse para diseñar e implantar el señalamiento vial de las carreteras y	El señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas se integra mediante marcas en el pavimento y en las estructuras adyacentes; tableros con símbolos, pictogramas y

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
	urbanas	vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal.	leyendas, así como otros elementos, constituyendo un sistema que tiene por objeto delinear las características geométricas de esas vías públicas; denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía; prevenir sobre la existencia de algún peligro potencial en la carretera o vialidad urbana y su naturaleza
2019	NOM-037-SCT2-2019 Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas	Establecer los criterios generales que han de considerarse para el diseño y colocación de barreras de protección, incluidos los parapetos de puentes, en las carreteras y vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal, así como establecer la designación, definición y utilización de los diversos elementos que conforman dichas barreras	Con el propósito de que las barreras de protección provean de seguridad a los usuarios, tanto del autotransporte federal como público en general, para que transiten en forma segura por las carreteras y vías urbanas que tengan tramos con curvas horizontales, terraplenes altos u obstáculos adyacentes a la corona de la carretera o al arroyo vial, estructuras como puentes, donde exista el riesgo de que ocurran accidentes cuando, por condiciones meteorológicas, por fallas mecánicas, por errores de los conductores o por características específicas del camino, los vehículos pudieran salirse de éste incontroladamente, esta Norma es de aplicación obligatoria en las carreteras federales, estatales y municipales, así como en las vías urbanas, incluyendo las carreteras y vías urbanas concesionadas.
2019	Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024	El bienestar general de la población; el poder público debe servir en primer lugar al interés público, no a los intereses privados y la vigencia del estado de derecho debe ser complementada por una nueva ética social, no por la tolerancia implícita de la corrupción.	Aún que dentro del Plan se toca el tema de transporte y movilidad, es de destacar que el giro que se lo da es en temas de transporte de carga, logística, comercio y conectividades rurales pero bajo un contexto distinta a la movilidad urbana , sin embargo, aun cuando no se plantea el tema directamente, existen estrategias que a lo largo del periodo gubernamental y que derivado de la pandemia fueron tomando fuerza en temas de movilidad urbana, movilidad sostenible e infraestructura emergente, que más adelante se convertiría en infraestructura permanente.
2020	Ley de caminos, puentes y autotransporte federal	Regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de	Aún que es una ley es fundamental para el funcionamiento de la red de transporte terrestre en México y es clave para el comercio y la movilidad de personas y bienes. Esta tiene aspectos positivos y negativos, entre los aspectos positivos están: • Establece la regulación de las vías con la intención de garantizar la seguridad y calidad respecto a la infraestructura. • Facilita y promueve la inversión en la construcción, administración y mantenimiento de la vía Para las cuestiones negativas podemos mencionar:

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
		autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.	• Fomentar el uso de sistemas motorizados por encima de los no motorizados. • Existe un impacto social, ambiental y urbano con relación a la construcción de nuevas vías de comunicación y zonas de rodamiento. La mala gestión de las vías causa ineficiencias y una deficiente efectividad en las zonas de rodamiento, causado a partir de los contratos de prestación de servicios y concesiones de las vías.
2020	Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial	Tiene propósitos de bienestar común con un horizonte de largo plazo hacia 2040, transversal a la actuación de las distintas esferas del poder público sobre el OT; con este fin, la ENOT contiene más de 400 Lineamientos Regionales y 76 Lineamientos Generales agrupados en diez Objetivos Prioritarios y 3 Ejes Nacionales que se describen a lo largo del Capítulo 3. Para lograrlo se requiere la coordinación equitativa y transparente de todas las personas que inciden en el territorio, incluyendo los sectores sociales y privados. Así, la ENOT señala la dirección hacia la que México deberá seguir durante los próximos veinte años, para alcanzar un escenario más sostenible en el uso y aprovechamiento de los recursos del territorio.	Una de las críticas, más importantes de dicha estrategia es que si bien los procesos de urbanización y metropolización han favorecido el desarrollo económico del país, también han tenido efectos negativos, tales como un aumento de la desigualdad entre las regiones, un crecimiento urbano horizontal desordenado, una explotación irracional de los recursos naturales y la degradación de los ecosistemas.
2020	Movilidad 4s para México: Saludable, Segura, Sustentable y Solidaria. Plan de Movilidad para una nueva normalidad	El objetivo es: “Proponer una respuesta integral ante las necesidades de movilidad de personas y mercancías, así como la urgencia de adaptar nuestras sociedades y territorio, para reactivar la economía de una forma saludable, segura, sustentable y solidaria”	El enfoque "Movilidad 4S" es coherente con las tendencias globales hacia un transporte más sostenible y eficiente, así como con la necesidad de abordar los desafíos planteados por la pandemia de COVID-19 en relación con la movilidad segura y saludable. Este enfoque puede ser adoptado por los gobiernos, las ciudades y las comunidades para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y reducir los impactos negativos en el medio ambiente. En conjunto, sus cuatro dimensiones buscan lograr un equilibrio en la movilidad urbana y territorial que beneficie a la sociedad en su conjunto. Este enfoque no solo tiene en cuenta la eficiencia y la comodidad del transporte, sino también la salud de las personas, la

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
			seguridad en las carreteras, la sostenibilidad ambiental y la inclusión de todos los sectores de la sociedad.
2020	Guía de Implementación movilidad emergente 4S "Ampliación de banquetas, ciclovías emergentes y pacificación del tránsito"	"Proporcionar una herramienta que facilite la implementación exitosa de espacios delimitados seguros para la circulación peatonal, de personas con discapacidad y ciclistas durante la emergencia sanitaria y la transición a la "nueva normalidad"."	Reconoce la naturaleza cambiante de la pandemia por COVID-19 así como los grandes retos a los que se enfrentan las autoridades, tomadores de decisión y técnicos en la materia, entre otras cosas se plantea de manera ágil las etapas de un proyecto emergente y se acompaña de ejemplos visuales de calles y avenidas que representan la situación actual de inequidad en el espacio público y cómo pueden ser modificadas para favorecer la caminata, el uso de la bicicleta y la pacificación del tránsito.
2020	Movilidad 4s Tomo II Guía para los servicios de transporte y gestión de la demanda de viajes.	Es funcionar como complemento del Tomo I, donde no se trata de la infraestructura vial, es decir de la calle, sino de lo que pasa encima de ella: cómo, cuándo y en qué se desplazan las personas y las mercancías dentro del entorno urbano.	Se desarrollo mediante la participación social, en talleres participativos con especialistas de cada tema con el objetivo de trabajar de forma colaborativa las estrategias a desarrollar en este Tomo II. Se contó con la participación de 30 representantes de los sectores gubernamental, social, privado y académico en los temas de transporte público, logística de carga, teletrabajo y escalonamiento de trabajo y control del uso del automóvil y la motocicleta.
2020	Guía para la activación de Vías Recreativas durante la emergencia sanitaria Tomo III Estrategia de Movilidad 4S para México: Saludable, Segura, Sustentable y Solidaria.	Crear una serie de recomendaciones y directrices para que los gobiernos locales reactiven sus Vía Recreativas de manera segura, aún en contexto de pandemia.	Como su nombre lo dice, está guía está enfocada a la recreación situación que Ante la pandemia por COVID -19, las Vías Recreativas son una herramienta clave que ayuda a la ciudadanía a mantener una salud integral: por un lado, realizando actividad física moderada al aire libre de forma gratuita, evitando así obesidad, hipertensión y otras enfermedades ligadas al sedentarismo; por otro lado, ayudan a mantener la salud mental, evitando el aislamiento y la depresión.
2021	Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024	• Impulsar un modelo de desarrollo territorial justo, equilibrado y sostenible, para el bienestar de la población y su entorno • Promover un desarrollo integral en los Sistemas Urbano Rurales y en las Zonas Metropolitanas • Transitar a un modelo de desarrollo urbano orientado a ciudades sostenibles, ordenadas, equitativas, justas y económicamente viables, que reduzcan	El programa establece la reorientación de los usos, ocupación y aprovechamiento sostenible del territorio; integra las dimensiones ambiental, social, cultural y económica; trasciende los ámbitos rural y urbano al considerar las escalas municipal, metropolitana, estatal, regional y nacional; promueve el cuidado de la biodiversidad y reconcilia a las personas con su entorno natural.

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
		las desigualdades socioespaciales en los asentamientos humanos • Potencializar las capacidades organizativas, productivas y de desarrollo sostenible; del sector agrario, de las poblaciones rurales y, de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas en el territorio, con pertinencia cultural • Promover el hábitat integral de la población en la política de vivienda adecuada Fortalecer la sostenibilidad y las capacidades adaptativas en el territorio y sus habitantes	
2022	Ley general de movilidad y seguridad vial.	"Sentar las bases para la política de movilidad y seguridad vial, bajo un enfoque sistémico y de sistemas seguros, a través del Sistema Nacional de Movilidad y Seguridad Vial y la información proporcionada por el Sistema de Información Territorial y Urbano para priorizar el desplazamiento de las personas, particularmente de los grupos en situación de vulnerabilidad, así como bienes y mercancías, con base en la jerarquía de la movilidad señalada en esta Ley, que disminuya los impactos negativos sociales, de desigualdad, económicos, a la salud, y al medio ambiente, con el fin de reducir muertes y lesiones graves ocasionadas por siniestros viales, para lo cual se debe preservar el orden y seguridad vial"	Está ley tiene dos vertientes, por un lado, las cuestiones positivas las cuales son: • Pone un énfasis significativo en la seguridad vial, con disposiciones que buscan reducir accidentes de tránsito y mejorar la seguridad de los usuarios de las vías. • Promueve la movilidad sustentable al alentar el uso de medios de transporte no motorizados, como caminar y andar en bicicleta, así como el uso de transporte público eficiente y limpio. Pero también tiene sus debilidades, por ejemplo: La implementación y el cumplimiento efectivos de la ley pueden ser un desafío en México debido a la falta de recursos y la necesidad de una aplicación rigurosa.
2023	Estrategia Nacional de Movilidad y seguridad vial 2023-2042	Formar un eje rector para la implementación de la Política Nacional que impulse a la movilidad como un igualador social que genere bienestar, así como un pilar de apoyo para mantener en pie la economía nacional con las grandes infraestructuras presentes y futuras que permitan movilizar a las personas y las mercancías.	Establece una visión a largo plazo y sienta las bases para el desarrollo de la movilidad y la seguridad vial del país, con un horizonte de planeación en el corto, mediano y largo plazo con el propósito de garantizar el derecho de todas las personas a trasladarse y disponer de sistemas integrales de movilidad con calidad, suficiencia y accesibilidad que, en condiciones de igualdad, equidad y sostenibilidad.

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
			Dicha estrategia va de la mano con la Ley general de Movilidad y Seguridad vial, donde se prevé la disminución de accidentes y siniestros viales a lo largo del país, y con ello reducir la mortalidad vial, al mismo tiempo decreta a la movilidad como un derecho, situación que reduce las brechas de desigualdad entre los usuarios del sistema de transporte.

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Fundamentos jurídicos estatal

El tema de salud en el Estado de México es un tanto complejo, pero a la vez estructurado de manera tal que cada institución que brinda el servicio de salud está regido de manera directa desde un solo eje estructural llamado Manual General de organización del Instituto de Salud del Estado de México, y aún que en la realidad solo el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) es de carácter estatal junto con ISSEMYM, esté primero es el órgano regulador en metería de salud que coordina los programas de salud de las demás instituciones que convergen en el territorio estatal, también establece la reglamentación en temas de salud independientemente que la dependencia sea de carácter federal como es el caso del IMSS, el ISSTTE o el actual IMSS BIENESTAR, es importante mencionar que esté manual no tiene una relación directa con temas de movilidad y /o accesibilidad, por tanto solo retomado dentro de la investigación cuando se hable de las instrumentación jurídica de la salud estatal y es que aun cuando existen Normas Técnicas y manuales de procedimientos para el Estado de México en ningún caso hace referencia a los temas a estudiar, sino al contrario se centran en temas administrativos y de pertinencias para los servidores públicos de la salud en el Estado de México.

Situación distinta se vive en el Estado de México y los temas de movilidad y es que acá la armonización en temas de urbanismo y movilidad es muy clara en los distintos instrumentos que rigen al Estado iniciando por ejemplo con Ley de movilidad del Estado de México y de dicho sea de paso posiciono por muchos años a la entidad como unas de las pioneros en temas de movilidad al convertirse en unos de los 5 estados que contaba con dicha ley, y que además está armonizada con la actualización de Plan Estatal de Desarrollo Urbano y el código administrativo del Estado de México y es que ambos casos se retoma a la movilidad como un pilar fundamental para el desarrollo enfatizando además en sus regulaciones, y operación exclusivamente del sistema de transporte público ,por otro lado los reglamentos del libro quinto del código administrativo del Estado de México y de

tránsito del Estado de México, regulan las atribuciones que corresponde a cada una de las entidades municipales en materia de transporte y movilidad, por ultimo pero no menos importantes están dos Programas específicos; por un lado el Sectorial Edo. Méx. Bajo el Pilar Territorial, y el Programa sectorial de comunicaciones y transportes del periodo 2020-2024, los cuales ajustan al Plan de Desarrollo Estatal tiendo como objetivo brindar una mejor calidad de vida de la población basada en infraestructura confiable, eficiente y segura, dando a su vez cumplimiento a los ODS 3, 7 y 11, bajo la consigna de elevar la accesibilidad, reduciendo las muertes por accidentes viales y promoviendo entornos seguros y asequibles.

Tabla 11
Marco jurídico estatal

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
		Salud	
2013	Manual general de organización del instituto de Salud del Estado de México	"Proteger la salud de la población en general y establecer las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud proporcionados por el estado con la concurrencia de los municipios, en materia de salubridad local, en términos de los artículos 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 1° de la Ley General de Salud"	• Establece la reglamentación estatal en temas de salud, estrictamente dirigida con el ISEM. • Coordina los programas de servicios de salud de las dependencias y organismos auxiliares de la administración pública estatal • Impulsar la participación de los usuarios de servicios de salud, etc. Sin embargo, no se tiene la sinergia entre el servicio de salud y la accesibilidad al centro hospitalario, por tanto, solo se retomará cuando se tenga la necesidad de hacer referencia al sistema de salud exclusivo del Estado de México.
		Movilidad	
1992	Reglamento de tránsito Del Estado de México	Establecer las normas a las que deberá sujetarse el tránsito de peatones y el de vehículos en vías de jurisdicción estatal y en aquellas de carácter federal, cuya vigilancia y control convengan con la Federación.	La mayor de su crítica es la ausencia de su ejecución, ya que aun cuando existe el reglamento y se encuentra vigente, la realidad es que su ejecución es nula, causada por la escasa disposición política. En general, el Reglamento de Tránsito del Estado de México cumple un papel esencial en la promoción de la seguridad y el orden en las carreteras del estado. Sin embargo, como cualquier reglamento, siempre hay margen para mejoras y adaptaciones para abordar los desafíos cambiantes en la movilidad y la seguridad vial.
2001	Código administrativo del Estado de México	Regular las materias que se señalan a continuación (Apartado VI "Transporte", a fin de promover el desarrollo social y económico en el Estado de México: CAPÍTULO CUARTO DE LA MOVILIDAD URBANA	Algo importante por señalar es que El código suele contener disposiciones relacionadas con la regulación del transporte público, incluyendo la concesión de rutas, la operación de autobuses y taxis, y la imposición de tarifas., sin embargo, existe una laguna legal pues en su libro quinto le da atribución a los gobiernos locales de tomar decisiones en cuanto a la misma regulación del sistema de transporte público.

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
2016	Reglamento del libro quinto del código administrativo del estado de México	Reglamentar el Libro Quinto del Código Administrativo del Estado de México bajo las disposiciones generales, de la participación ciudadana, del consejo consultivo estatal de ordenamiento territorial y desarrollo urbano y metropolitano	En el Código Administrativo del Estado de México, el Libro Quinto suele estar destinado a temas relacionados con la movilidad y el transporte. Este libro contiene las regulaciones y disposiciones específicas que rigen la movilidad en el Estado de México, incluyendo aspectos como la seguridad vial, el transporte público, la gestión del tráfico y la infraestructura de transporte Como ya se mencionó una debilidad que se tiene es que hay confusión respecto a quien se delega la responsabilidad en la administración del sistema de transporte, y las atribuciones que cada actor debe desarrollar.
2017	Programa Sectorial Edo. Méx. Pilar Territorial	Asegurar las prioridades, objetivos, estrategias y líneas de acción que establezca el Plan de Desarrollo del Estado de México, cuidando que su desagregación a detalle sea la adecuada para constituirse en un instrumento eficaz de orientación del quehacer gubernamental y que identifique claramente las responsabilidades que correspondan a las partes involucradas y a los tiempos de ejecución de los programas y proyectos incluidos.	En su pilar Ciudades y comunidades sostenibles se promueve un crecimiento urbano compacto que proteja el medio ambiente y articule a las ciudades con su entorno rural y natural para lograr un sistema de asentamientos humanos con producción y consumo de bienes y servicios sostenibles, mismo que cuenta con múltiples dimensiones, abarcando desde el ordenamiento del territorio, la provisión de servicios y espacios públicos de alta calidad, la accesibilidad al equipamiento urbano, la movilidad.
2019	Plan Estatal de Desarrollo Urbano	Establece las políticas, estrategias y objetivos de desarrollo urbano y ordenamiento territorial para los asentamientos humanos del Estado.	Para el caso de movilidad el presente plan menciona en su inciso E) numero 13. Denominado de movilidad donde se hace una sinergia entre el sistema de movilidad de la Ciudad de México y el Estado de México, sin embargo, es de destacar que los proyectos planteados en dicho documento han sido en su mayor caso realizados por parte de la administración saliente para el año 2023. Una fortaleza que se tiene es que aun cuando le pone mayor énfasis al transporte motorizado, también se da un sesgo al transporte público, como el Mexibus, el Mexicable y el sistema colectivo como el Tren Interurbano México Toluca.
2020	Programa sectorial de comunicaciones y transportes 2020-2024	• Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal. • Contribuir al desarrollo del país mediante el fortalecimiento del transporte con visión de largo plazo, enfoque regional, multimodal y	Atender prioritariamente los puentes y los tramos carreteros en regular y mal estado de la Red Carretera Federal., favoreciendo en todo momento el transporte motorizado, bajo el mejoramiento en las zonas de rodamiento en la mayoría de los tramos carreteros de administración federal. Establece los lineamientos y criterios para que los proyectos ejecutivos de construcción y modernización de carreteras se diseñen atendiendo la seguridad vial de todos los usuarios, desde la fase de anteproyecto,

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
		sustentable, para que la población, en particular las regiones de menor crecimiento cuenten con servicios de transporte seguros, de calidad y cobertura nacional. • Promover la cobertura, el acceso y el uso de servicios postales, de telecomunicaciones y radiodifusión, en condiciones que resulten alcanzables para la población, con énfasis en grupos prioritarios y en situación de vulnerabilidad, para fortalecer la inclusión digital y el desarrollo tecnológico. • Consolidar la red de infraestructura portuaria y a la marina mercante como detonadores de desarrollo regional, mediante el establecimiento de nodos industriales y centros de producción alrededor de los puertos	situación, dando cumplimiento con el Segundo decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021- 2030. Por ultimo y no menos importante está el Impulsar la inversión privada para ampliar la cobertura de la Red Carretera Federal, y es que la mayor inversión proviene de los particulares, específicamente con los Proyectos de Prestación de Servicios.
2023	Plan Colibrí 100 compromisos por la movilidad sostenible	• Transformar la movilidad y la forma de desplazarse en el Estado de México mediante una serie de estrategias. • Armonizar el Programa de Movilidad del Estado de México, respecto a las necesidades actuales de la entidad, • Garantizar la seguridad vial y la movilidad sostenible mediante la eficiencia del transporte y la infraestructura.	Trata de armonizar los instrumentos normativos ejercidos en el Estado de México, con la intención de mejorar la movilidad, basado en el discurso político que se tiene desde el gobierno federal que se centra en la erradicación de la corrupción, la participación ciudadana, también es importante mencionar que dicho plan trata de conjuntar distintas diciplinas científicas que logren dar respuesta a la problemática actual de la situación en el Estado. Un aspecto a resaltar es que este plan contempla la conectividad entre la Ciudad de México y el Estado de México homologando el sistema de pago multimodal, los sistemas de transporte, pero sobre todo la infraestructura necesaria para la ejecución de ampliaciones viales multimodales. Una debilidad que sin duda es cuestionada, es que no se presenta como un plan concreto, si no como una serie de acciones encaminadas al cumplimiento de metas a corto y mediano plazo, sin compromiso y/o plazo establecido para su cumplimiento; otro punto a considerar es que la mayoría de los proyectos tienen como zona de ejecución al Valle de México, y la para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, los proyectos son limitados, haciendo énfasis en la creación de un sistema de ciclovías, la mejora de las zonas de rodamiento y un proyecto aún ambiguo de un metro (Metromex o “Metroluca”), el cual hasta el día de hoy no cuenta con un proyecto ejecutivo o de viabilidad que logre demostrar su ejecución en el Valle de Toluca.

Año	Instrumento	Objetivo	Observación
2024	Ley de movilidad del Estado de México	• “Establecer las bases y directrices a las que se deberá sujetar la Administración Pública para planear, regular, gestionar y fomentar la movilidad de las personas en el Estado de México, mediante el reconocimiento de la movilidad como un derecho humano del que goza toda persona sin importar su condición, modo o modalidad de transporte”	Es la segunda ley promulgada a nivel nacional, solo por debajo de la CDMx, una innovación que presenta es que decreta a la Movilidad como un derecho de los mexiquenses, los cuales según la misma ley tienen derecho un libre tránsito en modos de transportes antes no considerados, como los sistemas no motorizados. Considera el termino Usuario como toda persona capaz de realizar un desplazamiento en cualquier modo de transporte dentro del territorio estatal. Sin embargo, una debilidad es que aun cuando se da una presencia jurídica al peatón y al usuario, el tema del transporte y la movilidad es un paradigma que hasta el día de hoy es una preocupación estatal, poniendo en tela de juicio la eficiencia de la presente ley.

Fuente: Elaboración propia. Ya no incluiste a la Ley de movilidad y seguridad vial del Estado de México y sus municipios, del 2024.

2.4. Fundamentos jurídicos municipales

La situación municipal en temas de salud y de movilidad es compleja por tres razones fundamentales, la primera es porque en el Estado de México, no hay atribución alguna sobre la prestación de servicios médicos, pues esta es competencia tanto del gobierno federal, como del estatal, tal como lo marca el libro quinto del código administrativo del Estado de México, siendo la única administración municipal la del Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), dependencia que en su mayoría presenta atención básica enfocada en la asistencia social a nivel local y aun cuando en algunos de ellos se presta la atención médica, su servicio es prioritario para las personas de sectores vulnerables.

La segunda razón y enfocada al tema de movilidad, es porque aun cuando el libro quinto del código administrativo del Estado de México atribuye a las autoridades municipales la autorización de rutas, concesiones, y prestación del servicio de transporte, la realidad es que para el Estado de México en general, estás tareas las tiene centralizadas la propia Secretaria de Movilidad estatal, dejando de lado la autoridad municipal, trayendo como resultado la nula participación del municipio en temas movilidad a excepción del tema de seguridad pública y tránsito, donde los ayuntamientos municipales si tienes la autoridad y capacidad de hacer valer la aplicación de su reglamento de tránsito, su Plan de Desarrollo Urbano y su Bando Municipal de Policía y Buen Gobierno, donde se establecen una serie de lineamientos para regular la circulación y orden de los vehículos automotores y en algunos casos no motorizados que circulan en territorio municipal, así como ejecución de obras encaminadas con el Desarrollo Orientado al Transporte.

Sin embargo es importante señalar que actualmente la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, la componen dieciséis municipios, los cuales presentan discrepancias en cuanto a sus instrumentos normativos, y en algunos de los casos ausencias de los mismo, pues no todos tienen la misma capacidad para abordar el tema de salud y

movilidad urbana, es porque ello que para presente apartado solo se retomarán los dos municipios que cuentan con el mayor número de hospitales públicos, por un lado Toluca con ocho y Metepec con seis, en ambos casos se podrá visualizarla diferencia entre instrumentos normativos, la vigencia de cada uno de ellos así como también la ausencia de los mismos.

Tabla 12
Marco jurídico municipal

Año	Instrumento	Consideraciones
		Toluca
		Salud / Movilidad
2018	Plan de Desarrollo Urbano Municipal	Fortalecer la articulación del tejido urbano mediante la implementación de obras de espacio público que contribuyan a la consolidación de la red de equipamientos, a través de un esquema radial y continuo de vialidades regionales, primarias y locales. Desarrollar un esquema de movilidad urbana sustentable en la zona centro del municipio de Toluca. • Ofertar transporte público de calidad, seguro y vinculado a criterios de densidad y de desarrollo urbano. • Crear un sistema de transporte masivo (Tipo BRT) que interconecte las distintas zonas del municipio de Toluca. • Mejorar la movilidad y conectividad en el ámbito rural y urbano, a través de la consolidación del esquema radial concéntrico existente. • Promover un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna, a través de la previsión de normas y usos del suelo factible y congruente con el entorno. • Integrar una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad de oportunidades.
2022	Plan de Desarrollo Municipal	En su pilar 1 Social: Municipio socialmente responsable, solidario e incluyente bajo su tema VI.III. Salud y bienestar incluyente se menciona lo siguiente: • Para el 2019 en Toluca se tenía 1 médico por cada 247 habitantes • Para el 2020 se tenían en la capital del Estado 3, 721 médicos, donde el ISEM alberga a 1,367 seguido del IMSS con 1.041 y el ISSEMyM CON 780. • Toluca cuenta con 606,105 derechohabientes en las distintas instituciones de salud. • El IMSS es la institución que alberga al mayor número de derechohabientes con un 59.0% del total de afiliados. • Los centros hospitalarios de mayor importancia para el municipio de Toluca son: El Hospital General Regional IMSS 2020, Hospital General del ISEM Dr. Nicolás San Juan, Hospital especializado del ISEM Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, Hospital especializado Materno Infantil del ISSEMyM, hospital especializado Materno Infantil del ISEM Mónica Pretelini Sáenz y el hospital para el Niño del IMIEM. Por su parte En el pilar 3 Territorial: Municipio Ordenado, Sustentable y resiliente bajo su subtema VIII.I.III Movilidad, transporte para la población, menciona que: • El municipio de Toluca identifica la longitud total de las viales por tipo de administración, teniendo para el año 2020 un total de 120.35 km de longitud de red. • Se nombran las principales vías colectoras que convergen en el municipio, siendo las más importantes, Paseo Tollocan, Avenida Solidaridad las Torres, Calzada al Pacifico, Avenida Adolfo López Mateos, carretera Toluca-Naucalpan, Carretera Toluca Atlacomulco y Boulevard Toluca- Tenango del Valle.

Año	Instrumento	Consideraciones
2023	Bando de Policía y Buen Gobierno	• En relación con los modos de transporte se da un incremento en el uso de transporte privado de un 14% en el 2014 al 44.7% para el 2021. • Dentro de su padrón vehicular se tiene que para el 2020 se han registrado un total de 201, 226 vehículos automotores. Se enumeran las 254 rutas de derroteros que circulan en el territorio de Toluca, divididas en 28 concesiones. • Todas las personas tienen Derecho a la Ciudad sin discriminaciones de género, edad y condiciones de salud. • Establece que la población deberá de participar con las autoridades correspondientes en materia de salud, para su acceso a este servicio, establecido en el territorio municipal. • Los habitantes del municipio deberán de tener alternativas de movilidad segura, saludable, sustentable y solidaria, así como infraestructura adecuada para ejercer este derecho en el municipio. • El municipio de Toluca Promoverá la suscripción de convenios metropolitanos en las materias de desarrollo urbano, rural, ordenamiento territorial, protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico, transporte alternativo, movilidad y accesibilidad universal. • Los vecinos de Toluca tendrán el derecho de tener alternativas de movilidad segura, saludable, sustentable y solidaria, así como infraestructura adecuada para ejercer este derecho en el municipio. Es de destacar el Título décimo del desarrollo urbano y ordenamiento territorial, obra pública, medio ambiente, biodiversidad, sustentabilidad del agua, protección a la exposición al humo de tabaco, del gobierno digital y del derecho a la ciudad bajo su Capítulo primero: De las atribuciones en materia de desarrollo urbano y movilidad en sus fracciones XII, XVII, XXI, XXVI, XXVII y XXVIII, se hace referencia a la movilidad como derecho, al cumplimiento de la Ley de Movilidad del Estado de México, promover las políticas públicas en materia de movilidad, el mantenimiento a las infraestructura urbana y al fomento de la movilidad de género. Se compone de XII títulos que reglamentan la actividad de la administración pública municipal. • El ayuntamiento de Toluca cuenta con la comisión de Salud pública y de población, seguridad pública, tránsito y protección civil, movilidad, derechos humanos, desarrollo metropolitano y seguimiento a la implementación de la Agenda 2030, es importante señalar que cada comisión es formada por un presidente, un secretario y tres vocales.
2022	Código Reglamentario municipal de Toluca	En su subsección novena: Dirección de Sustentabilidad vial, se menciona: • El plantear y estructurar planes de infraestructura vial. • Vigilar el cumplimiento del reglamento de tránsito para garantizar una movilidad segura. • Implementación de programas para erradicar los incidentes viales. • Analizar y proponer mecanismos de cambio estructural relacionados con la infraestructura vial, de tránsito vehicular, vías ciclistas y zonas peatonales del municipio de Toluca, alineado con la Pirámide de Jerarquía de la Movilidad Urbana. • Ejecutar el Plan de Movilidad Alternativa Municipal en coordinación con las áreas de la administración pública municipal. • Validar las acciones y proyectos del sector privado y social, que en materia de infraestructura, obra privada, vivienda, imagen urbana y movilidad pretendan realizarse dentro del territorio municipal, a través de la emisión de dictámenes y opiniones técnicas que contemplen el impacto urbano.

Año	Instrumento	Consideraciones
2022	Manual de Organización de la Dirección General de Seguridad Y protección	• Impulsar la movilidad sustentable, la accesibilidad universal y la recuperación de espacios públicos. Se tienen objetivos claros y generales en temas de salud, urbanismo y movilidad entre los cuales podemos destacar: • El municipio de Toluca en su cabecera municipal cuenta con una Ecozona, la cual se define como una zona de manejo ambiental prioritaria que tiene por objeto mejorar la calidad de vida de la población residente y visitante, promoviendo un entorno urbano saludable a través de la implementación de acciones integrales para prevenir y controlar la contaminación; mejorar los servicios públicos. Su objetivo es: Planear, organizar, implementar, medir y controlar los servicios de seguridad pública, vial, de protección civil y urgencias, promoviendo la participación social, su transversalidad, la equidad de género y la justicia cívica, con la finalidad de preservar el orden y la paz social, así como promover la denuncia ciudadana, observando las garantías constitucionales y la normatividad vigente. Sus funciones se centran en: • Diseñar, coordinar y vigilar que se brinde la educación vial a la comunidad estudiantil y a los diferentes sectores sociales que lo soliciten. • Diseñar, desarrollar y promover proyectos de seguridad, de vialidad y acciones de proximidad con la participación ciudadana, incluyendo a los diferentes sectores que integran la sociedad y con las autoridades auxiliares del municipio de Toluca; • Supervisar que los servicios al público de sustentabilidad vial cumplan con la normatividad y buena atención a la ciudadanía. • Supervisar que se realice la promoción y la difusión de la seguridad vial, así mismo la adopción de ésta como parte de las acciones conjuntas con autoridades estatales, federales e internacionales apegados a lo estipulado en el Plan del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030 y de los Objetivos de Desarrollo Sustentable, ambos implementados por la Organización de las Naciones Unidas, así como lo estipulado por la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial. • Promover la seguridad y operación vial en el municipio, con base en estudios de vialidad que incluyan: dispositivos, infraestructura y todo aquello que afecte la operación y seguridad vial, buscando las mejores condiciones de movilidad para la ciudadanía.
2022	Atlas de Riesgo Municipal de Toluca	El objetivo está definido como: El Identificar, analizar y evaluar los riesgos tanto de origen natural como antrópico que han tenido incidencia o pudieran presentarse en el territorio geográfico municipal, ocasionando desastres o situaciones de peligro en zonas que por sus características poseen cierto grado de vulnerabilidad ante los fenómenos perturbadores • En Toluca, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) con 293 mil beneficiarios. • Durante la Pandemia de COVID 19 y de acuerdo con el análisis realizado por la Coordinación de Protección Civil en 2020 se tenían 18 defunciones diarias en el municipio. • De acuerdo con datos del 2020 de la Coordinación de Protección Civil en Toluca el 52% de la población dispone de un auto propio, mientras que el 8.78% cuenta con motocicleta y el 32.1% dispone de una bicicleta.

Año	Instrumento	Consideraciones
		• Se enumeran las principales vías de comunicación que conectan a Toluca con la ZMVT siendo estás: Paseo Tollocan, vialidad Toluca-Metepec-Tenango, avenida Solidaridad las Torres, vía Alfredo del Mazo y calzada al Pacífico, Aún que se cuenta con el apartado de accidentes carreteros, el documento no cuenta con información del tema.
		Metepec
2018	Plan de Desarrollo Urbano Municipal	• Hacer de Metepec un municipio, sustentable, inteligente, promotor del desarrollo económico y social, vertical y compacto e Inclusivo. • Visualizar el futuro desarrollo de Metepec, en los 17 objetivos de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, principalmente en el objetivo 11. • Definir una estructura vial que aproveche el potencial a todo lo largo y ancho del territorio municipal de manera integral. • Mejorar la estructura vial existente y construir las vialidades que complementen dicha estructura, con el fin de garantizar la conectividad y movilidad de personas, bienes y servicios. • Priorizar medios de trasporte no motorizados. • Desarrollar un sistema de transporte público integral. • Ordenamiento de tránsito y vialidad. • Gestión de movilidad urbana sustentable. • Prever los requerimientos de Suelo, infraestructura y equipamiento, conforme a las unidades y los plazos identificados en el Pronóstico. • Uso de carril exclusivo para el trasporte público urbano (carril confinado). • Se plantea la existencia de una dirección operativa que se encargue de la gestión y operación integral de la movilidad: Se deberá revisar la estructura de la administración pública municipal a fin de determinar si existe una secretaría, dirección o área que aborde de manera integral la movilidad urbana. • Como mínimo deberá contar con las áreas de movilidad no motorizada y movilidad motorizada. Sus atribuciones deben estar orientadas a generar proyectos de obra pública, campañas de educación y promoción, así como tener programas operativos con indicadores de gestión y desempeño de los Planes de Movilidad Urbana
2018	Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable PIMUS Metepec	El objetivo del PIMUS es Establecer los instrumentos para impulsar un desarrollo urbano integral sustentable por medio de un sistema de movilidad urbana eficiente, que dé prioridad al peatón, al ciclista y al transporte público, generando diversas opciones de movilidad sustentable. Entre sus objetivos particulares están: • Fomentar mecanismos para garantizar el derecho humano a la movilidad, favoreciendo el mejor desplazamiento de personas y bienes. • Verificar las condiciones bajo las cuales se propicie la movilidad mediante el uso del transporte público y modos sustentables a través del diseño adecuado de la infraestructura. • Proponer un nuevo diseño funcional y operacional del transporte público, así como soluciones viales y de operación del tránsito urbano tanto para el municipio de Metepec como de la ZMCT.

Año	Instrumento	Consideraciones
		• Incentivar el uso del transporte público, a través de políticas de movilidad que permitan ofrecer una mejor calidad del servicio. • Desarrollar el diseño funcional de los elementos fundamentales del sistema, considerando los tipos de servicio, diseños de trayectorias de rutas, localización y diseño interno y externo de terminales y estaciones considerando como criterios fundamentales la integración con otros modos de transporte. • Racionalizar el uso de la infraestructura vial existente, propiciando la descongestión de la zona centro (Pueblo Mágico de Metepec), así como, mejorar las condiciones de operación de las vialidades. • Es importante señalar que esté instrumento se encuentra alineado con el Plan de Desarrollo Urbano, Desarrollo Municipal y con los manuales de organización de la Dirección de Seguridad pública y tránsito de Metepec y de organización de la dirección de desarrollo urbano y metropolitano.
2019	Atlas de riesgos de la administración municipal 2019-2021.	Su objetivo de centra en Identificar, analizar y evaluar los riesgos tanto de origen natural como antrópico que han tenido incidencia o pudieran presentarse en el territorio geográfico municipal, ocasionando desastres o situaciones de peligro en zonas que por sus características poseen cierto grado de vulnerabilidad ante los fenómenos perturbadores. • En relación al sistema vial menciona que las principales vías de acceso y primarias del Municipio son, la carretera Estatal México-Toluca con varios entronques tales como, El Puente de Pilares, el Puente de Chrysler y Paseo Tollocan, Vía Solidaridad las Torres, Vía Toluca Tenango, Vía Circuito Exterior Metropolitano, Vía Sor Juana Inés de la Cruz, Metepec Zacango, Avenida Tecnológico, Calles Comonfort, José María Morelos, Benito Juárez, Leona Vicario, Avenida Metepec, Manuel J. Clouthier, Adolfo López Mateos. • En temas de salud en Metepec existen la Unidad de Medicina Familiar de San José La Pila del IMSS; el Hospital General Toluca de cobertura regional del ISSSTE, en la colonia Jiménez Gallardo; el Centro Médico y la Clínica de Consulta Externa Lázaro Cárdenas del ISSEMYM; tres instalaciones de la Coordinación Municipal de Salud; y del sistema ISEM: el Centro de Salud Santa María Magdalena Ocotitlán, el Centro de Salud Metepec, el Centro de Salud San Bartolomé Tlaltelulco, el Centro de Salud San Gaspar Tlahuelilpan, el Centro de Salud San Jerónimo Chicahualco, y el Centro de Salud San Miguel Totocuitlapilco; 16 instalaciones del DIF para consulta externa y asistencia social., sin embargo es importante recordar que para la presente investigación solo nos centraremos en los hospitales públicos, que cumplan con las variables, definidas que ayuden a delimitar primero el entorno de movilidad para comprender entonces el polo generador a estudiar.
2020	Manual de organización de la dirección de desarrollo urbano y metropolitano.	El objetivo del manual es proporcionar en forma ordenada la información organizacional, objetivos, funciones y responsabilidades de las áreas que integran la Dirección de Desarrollo Urbano y Metropolitano, optimizando los recursos y funciones encomendadas a cada una de las áreas que la conforman. Dicho manual se compone de cinco apartados, sin embargo para efectos de la investigación solo nos centraremos en el aparatado 1.1 Subdirección de planeación urbana subtema 1.1.2 departamento de movilidad, el cual tiene como objetico el auxiliar en la planeación, formulación, gestión, y evaluación de las políticas, programas, proyectos y estudios en materia de movilidad, que induzcan el mejor desplazamiento de personas y bienes y que promuevan condiciones de accesibilidad, calidad y seguridad de la población del municipio, y dentro de sus funciones principales están: • Definir, diseñar, proponer y evaluar la implementación de políticas públicas, estrategias, programas, proyectos y acciones, que consoliden la infraestructura para la movilidad, la conectividad, la accesibilidad

Año	Instrumento	Consideraciones
2021	Manual de organización de la Dirección de Seguridad pública y tránsito de Metepec	universal y el desplazamiento eficiente de todos los usuarios de la vía pública, teniendo como prioridad la jerarquía de movilidad, conforme lo establecido en la Ley de Movilidad del Estado de México. • Proponer programas, acciones y proyectos fomenten la movilidad no motorizada. • Generar propuestas específicas en materia de movilidad relacionadas con el ámbito municipal para enviar al Comité Estatal de Movilidad para su discusión y, en su caso, inclusión en el Programa Estatal de Movilidad. • Concentrar, actualizar, difundir, ejecutar y evaluar el Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec (PIMUS). • Generar los insumos para la creación, implementación y seguimiento del Comité Municipal de Movilidad. Su objetivo es: Proporcionar en forma ordenada la información organizacional, objetivos, funciones y responsabilidades, de las áreas que integran la Dirección de Seguridad Pública y Tránsito, a fin de optimizar los recursos y funciones encomendadas a cada una de las áreas que la conforman. Sin embargo, en el apartado 1.4 de la Subdirección seguridad vial y tránsito se establece que dicha subdirección tiene por objeto implementar programas de seguridad vial y tránsito para generar el cambio de comportamiento ciudadano, con la finalidad de disminuir los hechos de tránsito e impulsar la educación vial, tenido entre sus funciones: • Recopilar, clasificar y analizar la información estadística de accidentes e infracciones para el diseño de estrategias en materia de seguridad vial. • Impartir programas de educación y concientización vial a los diferentes sectores de la sociedad. • Proponer programas para mejorar y ampliar la cobertura del servicio de seguridad Vial y Tránsito. Colaborar con los sectores: público, social y privado que requieran los servicios de Seguridad Vial y Tránsito.
2022	Plan de Desarrollo Municipal	Pilar 1. Social: Municipio socialmente responsable, solidario e incluyente. En su apartado VI.III. Salud y bienestar incluyente se menciona: • Actualmente trabajan 1,442 médicos en los que el nivel de atención es de 6 médicos por cada 1,000 habitantes, lo cual supera la media nacional. • El IMSS es la institución que cuenta con el mayor número de médicos, con 587, seguido por el ISSEMyM con 505 y el ISSSTE con 259. • El municipio 180,353 personas cuentan con Seguridad Social, de las cuales el 59.4% está asegurado mediante el IMSS, el 16.5% por el ISSSTE/ISSSTE Estatal, el 1% por el ISSEMyM, el 11.3% por el Seguro Popular, el 7.4% por el Seguro Privado y un 4.4% no especificaron. Por lo tanto, 61,954 personas no son derechohabientes. Por otro lado, en Pilar 3 Territorial: Municipio Ordenado, Sustentable y Resiliente en el subtema VIII.I.III. Movilidad y transporte para la población, se menciona que La movilidad urbana es gran un reto para las políticas públicas municipales, cuyo propósito es mejorar la calidad del transporte para la población que requiere desplazarse para realizar sus actividades a bajo costo, en menor tiempo y con eficiencia ecológica y seguridad. • Por ello se contabilizan alrededor de 117 rutas de 21 empresas del servicio de transporte público para trasladar a usuarios que transitan por la municipalidad. • El tiempo promedio de traslado del hogar al trabajo por parte de los habitantes de Metepec fue 32.3 minutos. • En 2020, 58.4% de la población acostumbró a caminar para trasladarse a su trabajo.

Año	Instrumento	Consideraciones
2022	Bando de Policía y Buen Gobierno	• La problemática de la red vial se debe al exceso de tránsito en las vialidades principales que dan acceso al municipio, como son las calles Benito Juárez, José María Morelos y Pavón e Ignacio Comonfort en donde se provocan 48 puntos conflictivos, 6 nodos de alto riesgo, 10 nodos de mediano riesgo, y 32 que generan dificultad vial. Son funciones y/o servicios públicos municipales: • Los servicios de salud para los grupos vulnerables. • Obras de urbanización, mejoramiento de la imagen urbana de poblados y centros urbanos, mantenimiento de la red vial pavimentada, así como la construcción y conservación de obras de interés social, de acuerdo con el Programa Anual de Obras Públicas. • Proponer, ejecutar y supervisar las políticas, programas, proyectos y estudios municipales en materia de movilidad, que induzcan el mejor desplazamiento de personas y bienes, que además promuevan condiciones de accesibilidad, calidad y seguridad para las mismas. • Intervenir y/o en su caso coadyuvar con las autoridades competentes, en los proyectos de urbanización y movilidad que establezcan los acuerdos de autorización de conjuntos urbanos y lotificaciones en condominio, que se realicen dentro del municipio; • Promover y respetar los principios en materia de movilidad, establecidos en la Ley de Movilidad del Estado de México; • En el Artículo 103.- El uso del espacio público en los diferentes modos de desplazamiento marcará las prioridades conforme a la siguiente jerarquía: I. Peatones, con prioridad a personas con discapacidad o movilidad limitada; II. Ciclistas, transporte no motorizado y medios de micromovilidad; III. Usuarios y prestadores del servicio de transporte público y privado de pasajeros; IV. Prestadores del servicio de vehículos de transporte de carga y distribución de mercancías; y V. Usuarios de vehículos automotores de transporte particular y motociclistas. Así mismo se menciona que se podrán instituir comisiones, consejos o comités que sirvan de apoyo en la administración pública tal es el caso del Consejo Municipal para el Seguimiento de la Agenda 2030, Consejo Municipal de Población, Consejo Municipal de Población, Comité Municipal de Movilidad, entre otras.
2022	Código Reglamentario municipal de Metepec	Se compone de X títulos que reglamentan la actividad de la administración pública municipal. • Las autoridades municipales deberán contribuir y supervisar con una alternativa de servicio de salud a domicilio y/o en consultorio médico fijo a los habitantes beneficiarios del programa, con prioridad de visita domiciliaria a beneficiarios que por su condición de salud no puedan asistir al consultorio por su propio pie. • Promover y coordinar acciones con instituciones del sector salud, con la finalidad de contribuir a preservar la salud de la población del Municipio, especialmente de los grupos de escasos recursos económicos. • Establecer acciones que fomenten la movilidad, promoviendo para ello el uso de medios de transportes sustentables y amigables con el ambiente.

Año	Instrumento	Consideraciones
		Establece un capítulo exclusivo para el comité de movilidad municipal, siendo este el Capítulo XIV Del Comité Municipal de Movilidad, el cual tiene por objeto regular la organización y el funcionamiento del Comité Municipal de Movilidad, el cual tiene como objetivos los siguientes: I. Ordenar y regular la movilidad en el municipio de Metepec; II. Acordar y ejecutar estrategias y acciones, tendientes a corregir problemas que impactan directamente en el desarrollo urbano y que dificultan la movilidad ciudadana; III. Intervenir en el seguimiento, formulación y aplicación del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable del Municipio y de los planes y programas en la materia de cualquier nivel de gobierno que incidan en el territorio municipal. IV. Analizar la autorización de bases, lanzaderas y nuevos derroteros, con la finalidad de garantizar que el crecimiento del transporte público sea acorde con la planeación del crecimiento urbano municipal; y V. Validar los Vistos Buenos para la autorización de bases, sitios o lanzaderas de transporte, donde su principal función es promover la realización de las acciones necesarias para garantizar el derecho a la movilidad de los habitantes, vecinos y población en general del municipio de Metepec, de acuerdo con los principios establecidos en la Ley de Movilidad del Estado de México.
		San Mateo Atenco
2016	Manual de Organización de la Dirección de Seguridad Pública	El manual tiene como objetivo proporcionar en forma ordenada y detallada, la información de la organización y funcionamiento de las unidades administrativas que conforman la Dirección de Seguridad Pública, presentando un panorama completo de la estructura orgánica de esta dependencia, así como precisar el objetivo y las funciones asignadas a cada una de las áreas que la conforman, estableciendo su ámbito de operación, lo que permitirá delimitar su responsabilidad y evitar duplicidad de funciones. Destacando además que en el apartado 10 del manual se describen los objetivos y funciones de cada una de las subdirecciones y departamentos que componen la Dirección de Seguridad Pública, haciendo énfasis en el Departamento de tránsito, vialidad y transporte donde su objetivo específico es el optimizar las condiciones del tránsito terrestre de vehículos, controlando, dirigiendo y regulando la red vial del municipio, mediante patrullaje constante, haciendo cumplir las disposiciones legales en materia de vialidad, e imponiendo las sanciones correspondientes a la comisión de infracciones al Bando y al Reglamento de Tránsito Municipal, lo cual permitirá a la ciudadanía un desplazamiento permanente y seguro, otorgando los servicios que establece la ley. Sus funciones principales son: • Dirigir y controlar la realización de diversas actividades para la educación vial en el Municipio. • Administrar, evaluar, dirigir, controlar y optimizar de manera eficiente todos y cada uno de los recursos tecnológicos, informáticos, materiales, vehiculares, armamento y humanos que conformen el patrimonio de Tránsito y Vialidad. • Indicar las características específicas y la ubicación que deberán tener los dispositivos y señales para la regulación del tránsito, conforme a las normas generales de carácter técnico. • Supervisar y corregir en coordinación con la Dirección General de Movilidad el funcionamiento adecuado del Sistema Municipal de Semaforización. • Elaborar los estudios necesarios para conservar y mejorar los servicios de vialidad y tránsito, conforme a las necesidades y propuestas de la sociedad, y promoviendo el uso de nuevas tecnologías.

Año	Instrumento	Consideraciones
2016	Manual de Organización de la Dirección de Movilidad Urbana	Busca establecer la política y el programa para planear, regular, gestionar y fomentar la movilidad de las personas en el Municipio, mediante el reconocimiento de la movilidad como un derecho humano, del que goza toda persona sin importar su condición, modo o modalidad de transporte. La movilidad se gestionará para transitar hacia la sustentabilidad, teniendo la seguridad vial como máxima del sistema integral de movilidad. Por otro lado, la Dirección de Movilidad tiene como objetivo realizar las tareas relativas a la ingeniería de tránsito y al señalamiento de la vialidad en los centros de población. Así como aquellas relacionadas con el Sistema Integral de Movilidad, que deriven de las funciones y servicios públicos establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, entre sus funciones están: • Participar en la elaboración del Programa de Movilidad Urbana del Municipio, para la determinación de vialidades, rutas paraderos, bahías de ascenso y descenso, bases o sitios de taxis, así como la señalización necesaria en la prestación del servicio. • Instrumentar Programas y Campañas de Capacitación y Difusión permanentes de Cultura de la Movilidad en el territorio Municipal. • Estudiar, opinar, apoyar y proponer con planes y proyectos soluciones en materia de movilidad. • Elaborar, desarrollar estudios y proyectos que permitan un mejor uso de las vialidades, priorizando a peatones, personas con discapacidad, ciclistas y el transporte no motorizado; • Establecer mecanismos claves para que el municipio de San Mateo Atenco en la planeación y gestión a través de estrategias enfocadas en reducir el uso del automóvil, mejorar el Transporte Público y la infraestructura ciclista y peatonal.
2019	Reglamento Orgánico de la Administración Pública Municipal	Su principal objetivo es el regula la organización y funcionamiento de la Administración Pública centralizada, desconcentrada, descentralizada y autónoma del Municipio de San Mateo Atenco, Estado de México, por ello se establecen las distintas oficinas y dependencias que sirven de apoyo a la presidencia municipal, entre las direcciones y dependencias que sobresalen están: • Dirección de Desarrollo Urbano, Metropolitano y Medio Ambiente • Dirección de Servicios Públicos • Dirección de Movilidad Urbana • Dirección de Seguridad Pública y Tránsito y el • Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia del Municipio de San Mateo Atenco (SMDIF); En el Capítulo VIII de la Dirección de Movilidad Urbana enumera las atribuciones que confieren a dicha dirección, entre las que destacan: • Establecer la política y el programa para planear, regular, gestionar y fomentar la movilidad de las personas en el Municipio, mediante el reconocimiento de la movilidad como un derecho humano, del que goza toda persona sin importar su condición, modo o modalidad de transporte. La movilidad se gestionará para transitar hacia la sustentabilidad, teniendo la seguridad vial como máxima del sistema integral de movilidad. • Participar cuando sea requerida a la Dirección de Movilidad Urbana en las políticas, planes, programas y proyectos en materia de tránsito y transporte municipales, de acuerdo con las atribuciones le corresponda al municipio, la cuales serán orientadas a mejorar la movilidad en condiciones de seguridad, comodidad, sostenibilidad y accesibilidad, en el municipio.

Año	Instrumento	Consideraciones
		• Realizar los estudios necesarios para la creación, redistribución, modificación y adecuación de las vialidades de acuerdo con las necesidades y condiciones impuestas por la planeación del gobierno municipal de San Mateo Atenco, promoviendo una mejor utilización de las vialidades al brindar prioridad a las personas con discapacidad al peatón, al ciclista y al usuario de transporte público. • Realizar los estudios necesarios sobre tránsito de vehículos, a fin de lograr una mejor utilización de las vías y de los medios de transporte correspondientes, que conduzca a la más eficaz protección de la vida, y a la seguridad, comodidad y rapidez en el transporte de personas y de carga. • Otorgar el visto bueno para la autorización de nuevas rutas o la adecuación de las existentes, así como, la ubicación de sitios o derroteros, previo conocimiento de los estudios de impacto de movilidad y considerando, en todos los casos, la opinión de los vecinos que pudieran resultar afectados con esas acciones.
2020	Plan de Desarrollo Urbano Municipal	Busca trazar las líneas de acción que ayuden a re densificar las zonas que han quedado inmersas en el área limítrofe de los fraccionamientos, conjuntos urbano y condominios, con la finalidad de aprovechar al 100% la instalación y cobertura de los servicios básicos, así como la capacidad instalada de las vialidades que darán movilidad al territorio. Entre los objetivos particulares del plan, se pueden mencionar: • Generar una serie de soluciones urbanas para las ciudades en materia de movilidad, espacio público, suelo y vivienda, equipamientos, agua y saneamiento, riesgos naturales; así como el modelo de gestión, financiamiento e inversión asociado a las mismas. • Buscar sinergia en el territorio entre el espacio público, la movilidad sustentable, el equipamiento urbano, y el medio ambiente. • Posicionar a Mateo Atenco, dentro de los municipios donde se presentan el mayor número de obras estratégicas en materia de movilidad, que van desde la construcción del Tren Interurbano México-Toluca, así como obras de ampliación de bulevares como el Sor Juana y distribuidores viales como el de avenida Miguel Alemán a la altura de Tollocan, mismos que integran de manera más importante a este municipio dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México. • Establecer usos de suelo compatibles que favorezcan la diversificación de actividades económicas estratégicas y complementarias; el corredor metropolitano del Tren Inter-urbano México Toluca, con sus características heterogéneas, resolverá de manera integral aspectos de movilidad.
2022	Plan de Desarrollo Municipal	El tema de salud se presenta en el Pilar Social denominado: San Mateo Atenco socialmente responsable, solidario e incluyente el cual menciona que actualmente el municipio cuenta con: • En San Mateo Atenco solo el 66.84% de la población está afiliada a algún instituto de salud, de los cuales el 51.81% son mujeres y 48.19% son varones. • Solo 32.75% de la población municipal no está afiliada a alguna institución de salud porque labora en el sector informal. • La institución con mayor número de afiliados es el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), representando 53.10% equivalente a 5,983,389 mexiquenses y 69.03%, equivalente a 44,948 personas del municipio.

Año	Instrumento	Consideraciones
		• Para el año 2020, el número de médicos y enfermeras fue de 64 y 97 respectivamente lo que correspondía a 1,522 habitantes por médico. • Del personal médico con el que se cuenta en el municipio, 33 son médicos (as) generales, 2 ginecobstetras; 1 pediatra, 12 pasantes, y no se especifica especialidad de los restantes 23. De las 86 personas de enfermería, 34 apoyan a médicos (as) generales; 26, a médicos (as) especialistas; 18 son auxiliares de enfermería; 6 son pasantes y las dos restantes no se especifica Para el tema de movilidad, es importante señalar que el Pilar territorial, denominado: San Mateo Atenco Ordenado, Sustentable y Resiliente, donde el tema de movilidad es abordado en el subtema denominado "Movilidad y transporte para la población" en el cual se menciona que la movilidad en San Mateo Atenco presenta una tendencia hacia el equilibrio entre el transporte individual, colectivo y peatonal, aunado a un modelo de desarrollo urbano apegado a la relación lugar de vivienda/lugar de trabajo, lo que significa que la población, principalmente la económicamente activa, encuentra fácil movilidad intra-urbana e interurbana hacia los centros laborales además destacan que: • Existen cuatro vialidades locales que son arterias por considerar, siendo estás, Av. Benito Juárez, Av. Independencia, Av. 2 de abril y Avenida Lerma. • Mientras que sus vialidades colectaras son Autopista México- Toluca y la entrada a la Autopista de cuota Lerma Tenango del Valle. • Por otro lado, los autobuses y microbuses son el medio de transporte con mediana capacidad que permiten un desplazamiento a bajo costo, pero con mayor tiempo de recorrido, no disponen de una infraestructura exclusiva, sino que la comparten con otros medios de transporte. • El taxi colectivo presta el servicio de desplazamiento local con cobertura municipal, mientras que los autobuses urbanos y autobuses cubren rutas intermunicipales el taxi colectivo presta el servicio de desplazamiento local con cobertura municipal, mientras que los autobuses urbanos y autobuses cubren rutas intermunicipales.
2022	Atlas de Riego San Mateo Atenco	El Atlas de Riesgo a comparación de los casos presentados previamente presenta una limitante marcada en temas de movilidad, vialidades y de salud, sin embargo, entre sus objetivos destacan el identificar a la población vulnerable para dar respuesta y saber cómo actuar antes, durante y después de la emergencia, así como representar en cartografía las zonas de riesgo más críticas en su municipio para tomar decisiones de manera oportuna y tomar medidas de prevención. En su Capítulo 4. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos se menciona que la cobertura de salud se distribuye de la siguiente manera: 18.5%, población atendida por seguro popular, el 38.3%, población atendida por seguro social En San Mateo Atenco, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) con 37.1 %, Consultorio de farmacia 18.3 % y Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) 17.9 %. En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) con 43.6 % y no especificado 30.7%.
2023	Bando Municipal de Policía y Gobierno de San Mateo Atenco	Su objetivo principal es que el ayuntamiento delineará e impulsará políticas públicas que tengan como objetivo, fomentar el desarrollo y profesionalización de la actividad artesanal y sector del calzado, por lo cual, la injerencia que se tiene en temas de salud y movilidad urbana es limitada, sin embargo, es de destacar dos capítulos en específico:

Año	Instrumento	Consideraciones
		• Menciona en su Capítulo cuarto de la Población, en su fracción VII que San Mateo Atenco debe procurar ser un municipio limpio y tener un medio ambiente sano, que garantice el desarrollo, la salud y el bienestar social. • Por su parte el Capítulo quinto Del Gobierno Municipal en fracción XIII atribuye al municipio el instrumentar lo necesario para que las vialidades que integran la red de infraestructura vial y los inmuebles públicos y privados de acceso público contengan las adecuaciones necesarias para facilitar el tránsito y el acceso a todas las personas, sin importar género, condición física, salud, edad o cualquier otro. En su Capítulo noveno Titulo III de la organización Pública Municipal, menciona que dentro de la administración municipal deberá existir la Dirección de Movilidad y Transporte, Dirección de Seguridad Humana y Orden Vial y la Dirección de Salud.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El tema de salud es un eje rector de las políticas públicas en el ámbito internacional, muestra de ello es lo planteado en la Agenda 2030, específicamente en el ODS 3, donde en su meta 3.6 establece como objetivo la reducción de accidentes de tránsito, situación que a nivel mundial y de acuerdo con la OMS, se puede comparar con enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes, por ello surge la necesidad de minimizar dichos accidentes con la intención de lograr una disminución de los mismos. Por otra parte, en su meta 3.8 se señala la importancia de lograr una cobertura al sistema, la cual, según la misma ONU, deberá ser universal, accesible y asequible, sin embargo, no se mencionan las estrategias que se deben llevar a cabo para lograrlo.

Para que esta accesibilidad y asequibilidad pueda darse se tendrán que vincular variables como la infraestructura, el equipamiento y los distintos sistemas que se encuentran dentro de la ciudad tal, es el caso del sistema vial o de comunicaciones como lo menciona Pumarino (1974), el cual favorecerá los desplazamientos para llegar a los centros hospitalarios, que al menos en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, son ubicados sobre las principales vías colectoras y no siempre se tiene libre acceso para llegar a ellos, o en su defecto no se cuenta con un rutas de transporte público que logren cubrir la zona hospitalaria, sin embargo, estos temas de movilidad si son abordados y tratados a nivel internacional mediante acuerdos y agendas.

Muestra de ello es la Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad de 2004 y más recientemente, en el 2020 el Segundo Decenio de Acción para la Seguridad Vial, donde a lo largo del tiempo se han tratado el derecho a la ciudad basado en una movilidad igualitaria, la cual es está orientada hacia el libre acceso, la disminución de los accidentes, el acceso al transporte público, la disminución a los sistemas energéticos no renovables, el desarrollo sostenible y la certificación al sistema de trasporte, sobre todo en los países en vías de desarrollo como lo es México, sin

embargo, son pocos los avances que se tienen en nuestro país en dichos temas, pues la inversión aunque es fundamenta también es escasa, dado que la administración que se tiene en dicho sistema es gubernamental y el mayor de los casos concesionada por particulares que carecen de un visión estratégica en temas de tecnología, infraestructura y equipamiento encaminado por ejemplo a la electromovilidad, que en otros países al día de hoy se encuentra en un auge significativo, podemos mencionar a Chile con su flota de autobuses eléctrico más grande de América y a Bogotá con su intermodalidad basada en su sistema Transmilenio.

En el contexto nacional el tema de salud es un pilar fundamental de las políticas públicas, el ejemplo de los programas sociales como el del Bienestar implementado por el actual gobierno federal, considera a la salud como un derecho fundamental de los mexicanos, la exigencia al servicio es cada vez mayor, sin embargo, hay que recordar que para la presente investigación no se medirá como tal el acceso a este tipo de sistema, sino más bien el nivel de accesibilidad que se tiene para llegar y desplazarse en las inmediaciones de los hospitales públicos que se encuentran dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, y es aquí donde se puede ver limitada la normatividad que regula dicha actividad, no solo a nivel nacional, sino estatal y más aún municipal.

Solo dos normas mencionan aún de manera superficial especificaciones dirigidas al acceso y tránsito a los nosocomios (NORMA Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada y la NORMA Oficial Mexicana NOM-030-SSA3-2013 que establece las características arquitectónicas para facilitar el acceso, tránsito, uso y permanencia de las personas con discapacidad en establecimientos para la atención médica ambulatoria y hospitalaria del Sistema Nacional de Salud).

Es importante señalar que dichas NORMAS aplican tanto a instituciones administradas por los gobiernos federales, como por los estatales y municipales, así como a los hospitales privados, entre otras cosas señalan que la construcción de los hospitales deberá considerar espacios para estacionamientos, recreación o esparcimientos, no obstante, no menciona a qué sector de la población van dirigidos dichos espacios, si son para los derechohabientes o para los trabajadores de los hospitales, tampoco marca el área mínima destinada para dichos espacios, por lo cual es complicado saber si se da o no cumplimiento a dichas NORMAS.

Por último, es importante señalar que la terminología utilizada en las NORMAS, es distinta a la empleada para la presente investigación, por ejemplo la accesibilidad es dirigida a grupo de personas que cuentan con algún tipo de discapacidad o limitación física. Por otro lado, la movilidad es comprendida como aquel escenario donde un paciente pasa de un punto A al B solo dentro de las instalaciones hospitalarias, a su vez el tráfico es comprendido como el acumulado de pacientes presentes sobre una misma área dentro del hospital, por ello esta normatividad solo se tomará como referencia a lo largo de la investigación

Mientras que el tema de movilidad también es considerado como un derecho en México, durante los últimos 4 años ha tomado un repunte importante dentro de las políticas públicas nacionales y es que este a diferencia de los temas de salud se ha impulsado de manera significativa en cuanto reglamentos, leyes y durante los últimos años con los ya descritos manuales, los cuales basta señalar son dirigidos a buscar el bienestar del peatón considerándolo como el eje rector de dichos instrumentos, sin embargo, su aporte es más significativo a partir de la contingencia sanitaría de COVID 19, donde la población sufrió un cambio significativo en cuestiones modales, pasando del uso del transporte público masivo a sistemas individuales y en algunos casos no motorizados, lo cual dio como resultado instrumentos normativos que pudieran acoplarse a esa nueva movilidad, ejemplo de ello es el Plan de Movilidad para una nueva normalidad Movilidad 4s para México: Saludable, Segura, Sustentable y Solidaria, donde el peatón surge como figura

fundamental en el sistema de transporte trayendo consigo un cambio significativo en la movilidad individual, de mercancías, logrando con ello una armonización del territorio respecto a las actividades cotidianas que día a día se desempeñan dentro de las ciudades mexicanas.

No menos importante fue que en 2023 aparece la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial, que sin duda es un pilar fundamental de las políticas públicas nacionales que impulsa a la movilidad como un derecho fundamental de la población, el cual deber considerar los viajes cotidianos, pero también los mercantiles basados en una infraestructura adecuada que favorezca la accesibilidad el orden, pero sobre todo la minimización de los accidentes viales. Si bien un acierto fundamental de también de la conocida como ENAMOV es que la visión, las metas y los resultados se dividen en corto, mediano y largo plazo, situación que hasta antes del 2023 no se consideraba, es de resaltar que dicha estrategia considera variables sociales y políticas que podrían responder a la problemática de movilidad que actualmente aqueja a las ciudades mexicanas, por ejemplo los aspectos sociales, económicos, de salud, de infraestructura equipamientos, pero sobre todo de medio ambientes, pues si bien la sostenibilidad no es algo en lo que enfatice dicha estrategia, es claro que un cambio modal eficiente favorecería sin duda a la minimización de emisiones de gases de efecto invernadero.

Finalmente, es importante señalar que dentro del Plan Nacional de Desarrollo (periodo) no se incluye el tema de movilidad, situación que es considerada como una desatención por parte de la actual administración del gobierno federal, y es que si bien, el tema que se plasma es logística y transporte, éste va más dirigido al traslado de mercancías en ciudades fronterizas y marítimas, sin embargo, algo que hay que rescatar es que derivado de la pandemia de COVID 19 se aprecia un despunte no solo en temas de movilidad, sino también de logística urbana, que hasta antes del 2020 no se encontraban presentes en la agenda pública.

Para el Estado de México los temas de salud relacionados con la accesibilidad presentan una situación similar, pues solo se tiene el Manual General de Organización del Instituto de Salud del Estado de México, donde si bien de entrada es emitido por el ISEM, dicho manual es aplicado a todos los centro hospitalarios del territorio mexiquense sin importar su responsable administrativo, es decir, que el mismo instrumento aplica de igual forma en el ISSEMYM, ISSTE, IMSS, o algún otro instituto de Salud del Estado de México, aun cuando éstos tengan características o atención diferenciada uno de otro, por ello se concluye que existe una carente reglamentación a nivel estatal que brinde sustento a las diferentes dinámicas que se presentan en los hospitales del Estado de México y más puntualmente en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Por su parte, el tema de la movilidad es totalmente diferente, pues se cuentan con instrumentos que datan de 1992, como lo es el Reglamento de Tránsito del Estado de México, que si bien data ya de más de 30 años a lo largo del tiempo ha sufrido modificaciones que van de la mano con las dinámicas actuales de la ciudad hasta llegar a contemplar al peatón como el principal actor del sistema de transporte dentro del territorio estatal. Además, es importante señalar que dicho reglamento está armonizado con el resto de los instrumentos estatales, tal es el caso de la Ley de movilidad del Estado de México que dicho sea de paso posicionó al Estado de México como la quinta entidad con contar con dicha ley poniéndolo como punta de lanza en temas de responsabilidad social y de salud al plantear como uno de sus principales objetivos el minimizar los incidentes viales.

Así, el Estado de México es una entidad que ha desempeñado un rol significativo a nivel nacional, por contar con una serie de instrumentos encaminados a la mejora de la movilidad dentro su territorio, pero también carece una armonización respecto a los disposiciones federales, pues basta recordar que más del 80% de su flota de trasporte público es concesionada y que tan solo en la capital del Estado, convergen más de 250 rutas que se sobre ponen en el primer cuadro de la ciudad, situación que hasta el día de hoy no ha podido mejorar, aun cuando se tienen los instrumentos

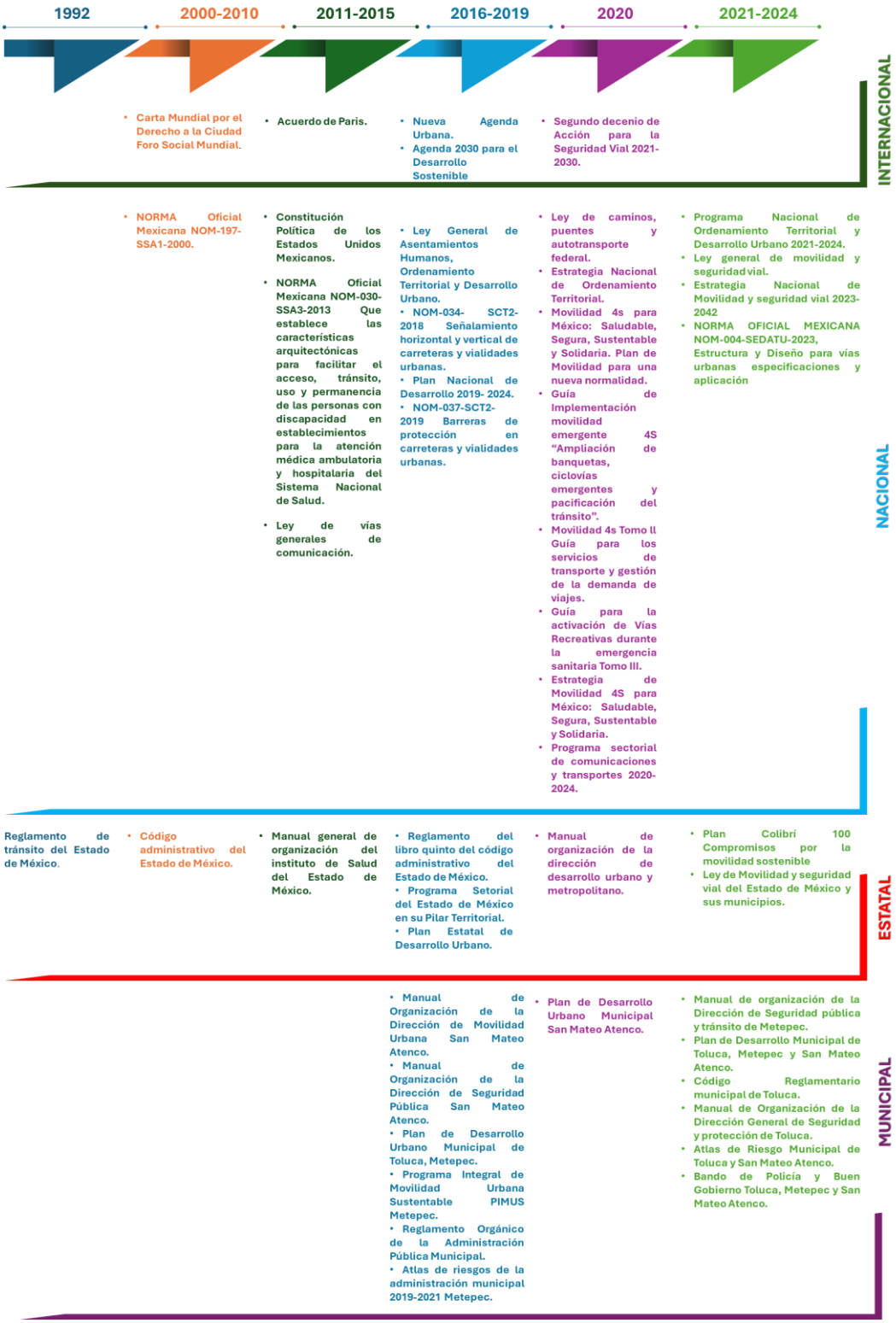
necesarios para su regulación y eficiente funcionamiento, es importante esperar como el cambio de gobierno de 2023 retoma el tema de la movilidad en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, que si bien se tiene expectativas grandes, hasta febrero de 2024, no se cuenta con un plan estratégico a corto, mediano o largo plazo, ya que solo se tiene el Plan Colibrí de los 100 compromisos de la Movilidad Sustentable, el cual argumenta la alineación de los gobiernos en turno para con ello logar una movilidad sostenible, así como aumentar la seguridad y accesibilidad en el sistema de transporte. Sin embargo, las acciones destinadas para el Valle de Toluca son limitadas, y poco alcanzables, tal es el caso de la construcción de una línea de ciclovías intermetropolitana y la creación del ya conocido “Metroluca” proyectos ambiciosos, pero con poco presupuesto e inversión que ponen en duda su ejecución agregando además la autonomía de cada uno de las autoridades municipales para la administración del sistema de transporte local.

El contexto municipal es aún más complicado, basta señalar por ejemplo que para temas de salud, su participación es limitada y es que el Sistema Municipal DIF, aunque es conceptualizado como un sistema de salud, la realidad es que solo como su nombre lo dice es de asistencia, es decir, que las autoridades municipales brindan apoyo, asesoría o seguimiento de salud física, emocional y asistencia legal pero no brindan el servicio de salud en su totalidad, esto dependerá del presupuesto de cada de uno de ellos, así como de la disponibilidad con la que se cuente respecto al personal capacitado, podemos decir entonces que en el contexto local el tema de salud no aplica del todo, pues primero no está obligado en su totalidad a brindar el servicio y que además existe carencia de infraestructura, de personal y equipamiento que pueda servir de apoyo para dar respuesta a la demanda de la población municipal.

En materia de movilidad el escenario no es distinto, sin embargo, a diferencia del tema de salud, las autoridades municipales son las que administran la movilidad dentro de su territorio y esto es de acuerdo con el Reglamento del Libro Quinto del Código Administrativo del Estado de México, el cual brinda autonomía a cada una de las autoridades locales para ejercer de acuerdo a su necesidades su sistema de transporte, sin embargo, es que en la realidad esto no sucede pues durante el análisis de las instrumentación municipal se identificaron carencias en la administración del transporte local, ya que mientras algunos municipios contaban con su Dirección de Movilidad, su Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable, o incluso abordaban de manera correcta el tema dentro de su Plan de Desarrollo Municipal y Plan de Desarrollo Urbano Municipal, otros no tenían identificadas su principales vialidades colectoras, existe carencia en su identificación de sus rutas de transporte o simplemente no existía esa figura administrativa que regule dicho sistema, por lo cual dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca prevalecen esas desigualdades que ponen en desventaja a los distintos municipios respecto a los demás.

Figura 20

Normatividad que incide en los Entornos de Movilidad Urbana



Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 3 Una mirada a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Introducción

Para definir el término de “Zona Metropolitana” es importante remitirse a los instrumentos jurídicos- normativos que encaminan el desarrollo urbano, no solo del Estado de México, sino del total de localidades de nuestro país, tal cual se realizó en el capítulo anterior. Destaca que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, siendo el instrumento jurídico más importante del país, no define el termino de “Zona Metropolitana”, en su artículo 115 constitucional fracción III puntualiza en la asignación de funciones específicas para cada una de las entidades municipales, siendo la más importante la prestación de los servicios públicos. Adicional a ello, se menciona la posibilidad de cada una de las entidades para la coordinación y/o asociación entre municipios, así como la firma de convenios colaborativos, no importando si ellos pertenecen o no la misma entidad estatal, esto con la intención de hacer eficiente la prestación de los servicios públicos y el ejercicio de las funciones públicas administrativas de cada uno de los municipios en cuestión. Por otro lado, en la fracción VI, destaca que mediante la jurisdicción de los tres niveles de gobierno y en su ámbito de competencias podrán planear y regular de manera conjunta y coordinada el desarrollo de los centros urbanos situados en su territorio incluidos aquellos centros urbanos que tiendan a formar una continuidad demográfica entre dos o más municipios circunvecinos.

Por su parte, el Sistema Estatal de Información Urbana, Metropolitana y Vivienda (2023) menciona que el fenómeno metropolitano se reconoce, estudia y discute más allá de las fronteras nacionales y estatales, basta decir que alrededor del mundo existen áreas metropolitanas integradas por asentamientos locales, estatales y federales, sin embargo, también es importante el planteamiento que se hace con la premisa de profundizar en la planificación urbana, la gestión metropolitana, pero sobre todo la coordinación entre los tres niveles de gobierno y es que a partir de ello surge la necesidad por parte de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), mediante su publicación denominada Metrópolis de México 2022, de abordar el fenómeno metropolitano en México, constituyendo así un elemento significativo y relevante para el desarrollo y la planeación de México pues

conceptualiza a las metrópolis como aquellas concentraciones urbanas de gran tamaño y complejidad, las cuales desempeñan un papel crucial en la economía y demografía de México, debido a que aportan un poco más de 80 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) nacional y es que cerca del 65.5 por ciento de la población habita en ellas.

Dicha publicación establece que algunas de las principales características que definen a las metrópolis son: su crecimiento acelerado, su diversidad cultural y su alta demanda de servicios y recursos, entre ellos claro está la movilidad y la salud, por lo que resulta fundamental comprenderlas y analizarlas desde distintas perspectivas. De esta forma, es posible brindar una interpretación sistémica que brinde herramientas para dar respuesta a las problemáticas que aqueja a las principales ciudades de nuestro país, y es que el avance del fenómeno metropolitano se ve reflejado en múltiples formas: metrópolis donde la expansión urbana ha agregado municipios vecinos dada su alta concentración poblacional, su funcionalidad económica y la oferta de bienes y servicios que les otorgan gran relevancia en términos territoriales. Tal es el caso del fenómeno ocurrido entre la Ciudad de México y el Estado de México, mientras que otras donde el área urbana no ha rebasado el límite municipal, pero mantienen su importancia poblacional o son sede del poder político.

En este contexto es importante señalar que, de acuerdo con cifras oficiales de la Organización de las Naciones Unidas (año), para el año 2030 el 60.8% de la población mundial vivirá en ciudades, concentrándose en los países menos desarrollados, además de ello se prevé que para 2025 en Latinoamérica el número de habitantes en las ciudades sea cuatro veces más grande que en los países desarrollados. Muestra de ello es que, en México, para el 2023 existían 92 zonas metropolitanas ubicadas en 421 municipios y 16 delegaciones, mismas que se encuentran en las 32 entidades federativas, en ellas habitan aproximadamente 75.1 millones de personas, lo que representa el 62.8% de la población mexicana. De ellas destacan 13 zonas metropolitanas con una población con más de un millón de

habitantes, sin duda la de mayor relevancia y considerada como las más importante es la del Valle de México, seguida de Guadalajara, Monterrey, Puebla-Tlaxcala, y en quinto lugar Toluca, seguida de Tijuana, León, Juárez, La Laguna, Querétaro, San Luis Potosí, Mérida y Aguascalientes. SEDATU, (2022).

No dejar espacios en blanco

3.1. Integración Metropolitana.

A partir del año 2020 la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano del Gobierno de México establece en el apartado 3 de la primera edición de Metrópolis de México 2020, una serie de criterios para la delimitación actual de las zonas metropolitanas y metrópolis que componen a México, esto inicia con la identificación de dos entidades municipales las cuales permitirán conocer la estructura de los distintos flujos que van del centro a la periferia de las grandes ciudades.

Por un lado, existen los municipios centrales caracterizados por la presencia de localidades meramente urbanas, o en su defecto conurbadas que inicien una metrópoli como lo pueden ser:

Tabla 13
Metrópolis de México

Tipo de metrópolis	Características
Zona Metropolitana	• Cuenta con localidades urbanas con mínimo 100 mil habitantes, que van a caracterizarse por tener una integración física y laboral con más de un municipio contiguo. • También puede compartir conurbaciones intermunicipales en un ámbito interestatal, favorecidos por una continuidad física entre más de dos localidades de tipo urbanas, donde su población deberá ser mayor a 100 mil habitantes.
Metrópoli municipal	• A diferencia de la Zona Metropolitana está cuenta con solo una localidad urbana o conurbada. • La relación e interacción que se da es de tipo intramunicipal con un mínimo de 200 mil habitantes. • Su integración con municipios vecinos es altamente favorable tanto física y laboralmente hablando
Zona Conurbana	• Cuenta con una centralidad de la zona conurbada, la cual es conformada por una localidad urbana o una conurbada, sin embargo, en ambos casos está deben contar con una población que oscile entre los 50 y 100 mil habitantes.

	• Es importante que esta cuente con una integración significativa en relación con su funcionalidad con los municipios vecinos. • La población es el eje central que determinará la diversificación en los usos de suelo, que a su vez determinará la zonificación especializada en cualquiera de sus usos predeterminados por la demanda de bienes, servicios, o la oferta de empleo.

Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo anterior, es posible indicar que, por un lado, las Zonas Metropolitanas están conformadas por un conjunto de municipios que tienen un alta relación tanto funcional, económica, social o física de manera intermunicipal o interestatal, su población supera los **200 mil habitantes**. Por su cuenta, las metrópolis municipales son municipios que si bien su papel a nivel nacional es fundamental desde el punto de vista económico o político no forman parte de alguna de las Zonas Metropolitanas, mientras que las zonas conurbadas son el conjunto de municipios intermunicipales o interestatales, donde la localidad ya sea urbana o conurbada tiene una población que oscila entre los 50 y 100 mil habitantes.

Por otro lado, están los municipios exteriores, los cuales se caracterizan por ser municipios vecinos a los centrales, sin embargo, las localidades urbanas no están conurbadas a la centralidad de la metrópolis, pero si se encuentran integradas a los municipios centrales tanto físicas como laboralmente hablando, entre sus características más significativas están de Metrópolis de México (2020) :

- La conectividad de la localidad urbana principal deberá estar condicionada por una vialidad pavimentada, de doble carril que lleve a la centralidad la cual deberá estar a no más de 15 km de distancia.
- En relación con la movilidad laboral es importante mencionar que por lo menos un 15% de la población de la población económicamente activa, se mueve hacia los municipios centrales de la metrópoli, con la intención de buscar algún tipo de actividad laboral, o en su defecto al menos el 10% de su población reside en los municipios centrales.

- En cuanto a su ocupación laboral es de destacar que al menos el 75% de la población, en edad productiva es ocupada en actividades ya sea secundaria o terciaria.
- Por último, pero no menos importante, está la densidad media urbana la cual será fijada en por lo menos 20 habitantes por hectárea.

3.2. Zonas Metropolitanas y Zonas Conurbadas del Estado de México.

Con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía a través del Censo de Población y Vivienda del 2020 el Estado de México cuenta un con total de 16,992,418 habitantes, de los cuales el 51.4% corresponde a mujeres y 48.6% restante a hombres, colocándose, así como la entidad federativa más poblada del país. Las proyecciones al 2050 del Consejo Nacional de Población (CONAPO, año), la población mexiquense tendrá un incremento de poco más de 643,399 habitantes, llegando a 17,635,817 personas en territorio mexiquense, y esto no es cosa menor, pues cada uno de estos nuevos habitantes tendrán la necesidad de moverse en busca de un bien o un servicio como la salud, por ello la necesidad de crear estrategias basadas en el aumento demográfico de la población en el Estado de México.

De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), para el 2020 el Estado de México cuenta con dos Zonas Metropolitanas importantes dentro de su territorio, la primera de ellas y más grande en el contexto nacional es la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), que no solo comprende entidades municipales del Estado de México, sino también, alcaldías de la CDMX, lo cual hace que dicha zona sea de una compleja estructura organizativa en materia de movilidad así como de administración, y es que sus desplazamientos se tornan de manera masiva como resultado de una serie de motivos de viaje, que de acuerdo con la Encuesta Origen Destino del Valle de México del 2017 realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), cerca del 47.4% de la movilidad es por motivos de regreso a casa, mientras que el 6.5% tienen como motivo la satisfacciones de bienes o servicios públicos y es en este porcentaje donde se

contabilizan los viajes a las zonas hospitalarias, tema central de la presente investigación.

Es importante señalar que la ZMVM cuenta con clave de metrópoli 09.1.01, está compuesta por 63 municipios, de los cuales 50 son municipios centrales y 13 municipios exteriores con conurbaciones de tipo interestatales ya que está compuesta por la Ciudad de México, y los Estados de Hidalgo y claro del Estado de México.

Tabla 14
Zona Metropolitana del Valle de México

Municipio	Población 2020	Superficie km²	Municipio	Población 2020	Superficie km²
Azcapotzalco	432,205	33.5	Huixquilucan	284,965	141.2
Coyoacán	614,447	53.9	Isidro Fabela	11,929	79.7
Cuajimalpa de Morelos	217,686	71.2	Ixtapaluca	542,211	324.0
Gustavo A. Madero	1´173,351	87.9	Jaltenco	28,217	4.7
Iztacalco	404,695	23.1	Jilotzingo	19,877	116.5
Iztapalapa	1´835,486	113.2	Melchor Ocampo	61,220	14.0
La Magdalena Contreras	247,622	63.4	Naucalpan de Juárez	834,434	157.9
Milpa Alta	152,685	298.2	Netzahualcóyotl	1´077,208	63.3
Álvaro Obregón	759,137	95.9	Nextlalpan	57,082	54.7
Tláhuac	392,313	85.9	Nicolás Romero	430,601	232.5
Tlalpan	699,928	314.5	Papalotla	4,862	3.2
Xochimilco	442,178	114.1	La Paz	304,088	37.1
Benito Juárez	434,153	26.7	San Martín de las Pirámides	29,182	69.9
Cuauhtémoc	545,884	32.5	Tecámac	547,503	156.9
Miguel Hidalgo	414,470	46.4	Temamatla	14,130	29.2
Venustiano Carranza	443,704	33.9	Temascalapa	43,593	164.6
Atotonilco de Tula	62,470	122.3	Tenango del Aire	11,359	38.0
Tizayuca	168,302	76.8	Teoloyucan	65,459	31.0
Acolman	171,507	86.9	Teotihuacán	58,507	83.2
Atenco	75,489	87.6	Tepetlaoxtoc	32,564	178.9
Atizapán de Zaragoza	523,674	92.9	Tepotzotlán	103,696	207.1
Coacalco de Berriozábal	293,444	35.0	Texcoco	277,562	428.1
Cocotitlán	15,107	14.8	Tezoyuca	47,044	16.3
Coyotepec	40,885	39.9	Tlalmanalco	49,196	160.2

Municipio	Población 2020	Superficie km²	Municipio	Población 2020	Superficie km²
Cuautitlán	178,847	40.9	Tlalnepantla de Baz	672,202	80.4
Chalco	400,057	225.2	Tultepec	157,645	26.8
Chiautla	30,045	20.1	Tultitlán	516,341	66.0
Chicoloapan	200,750	41.3	Zumpango	280,455	223.6
Chiconcuac	27,692	6.8	Cuautitlán Izcalli	555,163	110.1
Chimalhuacán	705,193	54.8	Valle de Chalco Solidaridad	391,731	46.7
Ecatepec de Morelos	1´645,352	156.2	Tonanitla	14,883	9.0
Huehuetoca	163,244	119.8			
			Total	**21´436, 911**	**6,070.3**

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, las Zonas Conurbadas presentes en el territorio mexiquense son dos, la primera es la de Tianguistenco, que hasta el 2023 fue considerada como Zona Metropolitana, sin embargo, con la metodología de la SEDATU ésta paso a ser una Zona Conurbada compuesta por seis municipios, cinco considerados como centrales y uno más como externo, el cual fue integrado por su funcionalidad y no por su integración física. Para el año 2020 y de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, se tenía una población de 183,281 habitantes, con una superficie para el 2023 de 304.0 Km^2 con una densidad media urbana de 57.4 habitantes por hectárea.

Tabla 15
Zona Conurbada de Tianguistenco

Municipio	Población	Superficie en Km²	Tipo de Municipio	
Almoloya del Río	12,694	9.2	Municipio conurbación física	central/
Atizapán	12,984	8.5	Municipio conurbación física	central/
Capulhuac	36,921	21.6	Municipio conurbación física	central/
Xalatlaco	30,687	108.2	Municipio conurbación física	central/
Texcalyacac	5,736	24.7	Municipio integración funcional	exterior/
Tianguistenco	84,259	131.8	Municipio conurbación física	central/

Fuente: Elaboración propia.

La segunda Zona Conurbana y de reciente creación, es la de Ozumba ubicada al sur oriente del Estado de México, concentra de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del INEGI para el 2020, un total de 83,185 habitantes, distribuidos en tres municipios, Atlautla, Ozumba y Tepetlixpa, el primero concentra el mayor grueso demográfico con 31,900 habitantes, distribuidos en 258.8 km^2 y una densidad media urbana de 42.3 habitantes por hectárea, por último, es importante mencionar que para esta zona conurbada los tres municipios que la componen son considerados centrales con una integración totalmente física.

Tabla 16
Zona Conurbada Ozumba

Municipio	Población	Superficie en Km^2	Tipo de Municipio	
Atlautla	31.900	167.7	Municipio conurbación física	central/
Ozumba	30.785	47.4	Municipio conurbación física	central/
Tepetlixpa	20.500	43.1	Municipio conurbación física	central/

Fuente: Elaboración propia.

Posicionada en el lugar número cinco a nivel nacional, la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, tiene como lugar central el municipio de Toluca de Lerdo, albergando gran parte de los servicios de salud, educación, esparcimiento y de servicios administrativos. Por tanto, la situación es similar a la del Valle de México y con base a los datos proyectados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la ZMVT posee un volumen aproximado al 2020 de 2’376,786 habitantes distribuidos a lo largo de sus 16 municipios que la componen, es importante señalar que la ZMVT cuenta con la clave de metrópoli 15.1.01, está compuesta con 16 municipios mexiquenses por lo cual el tipo de conurbación es intermunicipal, nueve de ellos considerados como municipios centrales y los siete restantes como exteriores.

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca geográficamente se distribuye al centro de la capital del Estado (Toluca), rodeado en la parte norte por los municipios de Xonacatlán, Temoaya y Otzolotepec, por el lado este se encuentran los municipios de Lerma, Ocoyoacac, y San Mateo Atenco, al sur colinda con el municipio de

Calimaya, Chapultepec, Metepec, Mexicalcingo, Rayón y San Antonio la Isla, y por último, al oeste se ubican los municipios de Almoloya de Juárez y Zinacantepec, que en conjunto y de acuerdo al IMCO (2021), forman la quinta zona metropolitana más importante del país.

Tabla 17
Zona Metropolitana del Valle de Toluca

Municipio	Población 2020	Superficie km2
Almoloya de Juárez	174,587	479.6
Calimaya	60, 093	103.0
Chapultepec	14, 068	11.6
Lerma	178, 471	230.8
Metepec	248, 564	67.5
Mexicaltzingo	14, 610	11.7
Ocoyoacac	75, 893	138.7
Otzolotepec	96, 852	114.5
Rayón	15, 764	23.0
San Antonio la Isla	34, 705	25.3
San Mateo Atenco	86, 362	21.0
Temoaya	111, 139	186.3
Tenango del Valle	90, 518	211.1
Toluca	910, 608	426.8
Xonacatlán	52, 299	53.5
Zinacantepec	203,872	310.4
Total	**2´353,924**	**2,414.8**

Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que existe una alta relación e influencia económica dentro del espacio territorial que compone la ZMVT deriva de la industria asentada en la periferia de la capital del Estado y los centros de comercio, administración, educativos, financieros y de servicios públicos y privados, entre ellos el sector salud, ubicados en los municipios colindantes que se encuentran presentes en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, con una importante influencia más allá de la zona urbana, involucrando a algunos municipios con vocación rural la diversidad de actividades productivas.

3.3. La Zona Metropolitana del Valle de Toluca bajo el contexto de la Movilidad y el servicio de Salud.

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca de acuerdo al IMCO para el 2025 es la quinta más grande a nivel nacional y una de las más importantes en temas de logística y adquisición de bienes y servicios donde ahí el sector salud y la movilidad son dos ejes estructurales para el desarrollo de la misma, es por ello que es fundamental conocer cuál es la distribución de los centros hospitalarios y al tiempo cual es el dinamismo en relación con la movilidad para llegar a cada uno de los nosocomios.

3.3.1. Servicios de salud

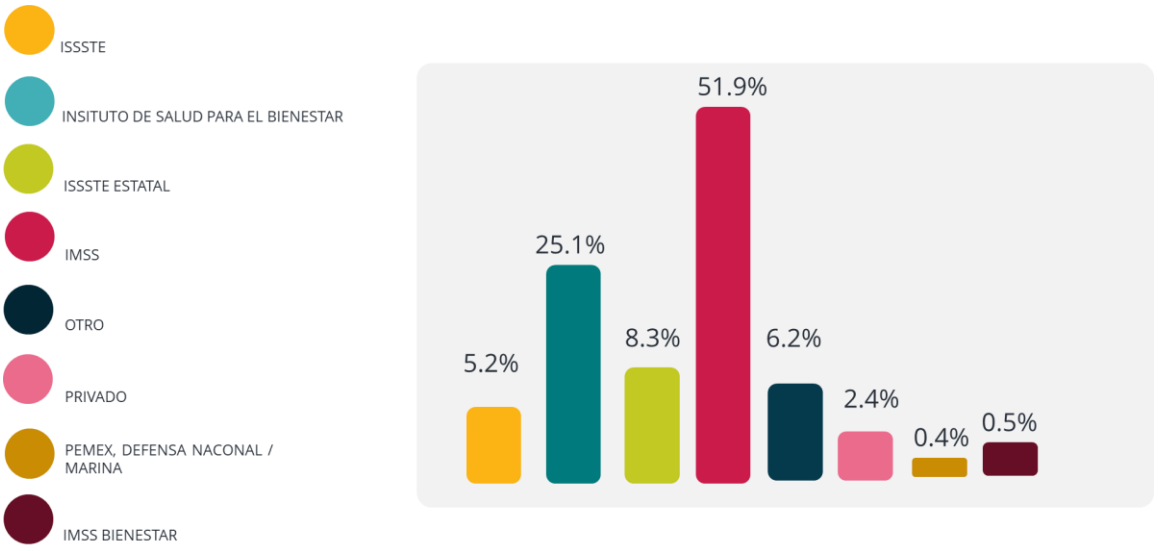
El Plan de Desarrollo del Estado de México 2024-2029, señala que la ZMVT, representaba el 13.9% de la población del Estado de México y de acuerdo con las proyecciones, para el 2050 tendrá una ligera disminución porcentual respecto al estado, prevista en un 13.3% del total. Se estima también, que, en las próximas tres décadas, la población crecerá 11.9%, al pasar de 2.3 a 2.6 millones de habitantes, mientras que la tasa de crecimiento medio anual será ligeramente inferior a la que tendrá la entidad estatal con un 0.4%. Dicha zona en el 2020 presentaba una densidad de población de 974 habitantes por km^2, sin embargo, existen fuertes diferencias en los indicadores entre los municipios de San Mateo Atenco quien tiene la mayor densidad con 4,610 habitantes por km^2 y Almoloya de Juárez con 365 habitantes por km^2.

De acuerdo con el Censo de Población del año 2020 se muestran cambios importantes en las características de la población, no solo del Estado de México sino también de la ZMVT, por ejemplo, está disminuyendo el bono demográfico al reducirse la población joven, pues la edad media pasó de 23 años en el año 2000 a 30 años en el año 2020, por tanto, la población infantil, adolescente y juvenil va en camino a disminuir, mientras que la población adulta y adulta mayor va a tender a aumentar.

Aunado a ello el índice de envejecimiento en la ZMVT en el 2020 refleja que, por cada 100 jóvenes menores a 15 años, 25 personas son mayores a 65 años; sin embargo, para el 2025 se estiman 32 por cada 100; para el 2035, alcanzará un promedio de 53 por cada 100 y, para el año 2050, la situación se volverá completamente contraria a la actual, pues se pronostica que existirán 99 adultos mayores de 65 años por cada 100 jóvenes, comportamiento que indica que el tema de salud será de vital importancia, pues la población tendrá la necesidad de acudir a un nosocomio con la intención de tratar temas relacionados con la longevidad.

Relacionado a ello y de acuerdo con el Censo de Población 2020, en la zona hay 1.581,016 personas que tienen acceso a los servicios de salud, de los cuales el 51.9% los reciben del IMSS; el 25.1% del INSABI, el 5.2% del ISSSTE y son los municipios de Toluca y Metepec los que cuentan con el mayor número de beneficiarios de los servicios de salud.

Figura 21
Distribución de afiliación en el Estado de México



Fuente: Sistema Estatal de Información Urbana, Metropolitana y Vivienda

Aunque el citado Censo de Población y Vivienda del 2020 menciona que existe un

porcentaje de 6.2 % como algún otro tipo de afiliación, el Plan de Desarrollo del Estado de México del 2023 - 2029 apunta que dicho porcentaje es adjudicado al ISSEMYM, y es que a nivel federal dicho Instituto no es reconocido pues esté es de jurisdicción estatal y no es replicado en alguna entidad estatal distinta al Estado de México.

Tabla 18
Hospitales Públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Unidad Medica	Administración	Dirección	Área en M^2
Unidad Medicina Familiar 250	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	Calle Dr Nicolás San Juan Manzana 008, La Magdalena, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.	8078
Hospital Regional de Toluca	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM)	Calle Dr Nicolás San Juan S/N, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.	40437
Unidad de especialidades Médicas para la Detección y Diagnóstico del Cáncer de Mama	Secretaría de Salud del Gobierno de México (SSMéx)	Av. Solidaridad las Torres esquina Juan Aldama, Col. Del Parque, C.P. 50180 Toluca, Estado de México	2597
Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	Paseo Tollocan, Poniente 201, Universidad, 50010 Toluca de Lerdo, Méx	10829
Hospital Materno Infantil	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM)	Tomas Alva Edison s/n, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50160 San Lorenzo Tepaltitlán, Méx.	30611
Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	Av. Nicolás San Juan S/N, Col. Ex- Hacienda La Magdalena, C.P. 50010, Toluca, Estado de México	56805
Hospital General Dr. Nicolas San Juan	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	Calle Doctor Nicolás San Juan, De La Magdalena, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.	22642
Centro Oncológico Estatal "Dr. José Luis Barrera Franco"	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM)	Boulevard Solidaridad No. 101, Col del Parque, 50180 Toluca de Lerdo, Méx.	16678

Unidad Medica	Administración	Dirección	Área en M^2
Instituto Materno Infantil del Estado de México	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	Paseo Cristóbal Colón s/n esquina General Felipe Ángeles Colonia Villa Hogar, Toluca, Estado de México.	4210
Centro Médico "Lic. Arturo Montiel Rojas"	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM)	Av. Baja Velocidad 284-Km. 57.5, San Jerónimo Chicahualco, 52170 San Jerónimo Chicahualco, Méx.	17632
Unidad Médica de Atención Ambulatoria 231	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	Av. Hacienda la Quemada 23, INFONAVIT San Francisco, 52176 San Salvador Tizatlalli, Méx.	7218
Hospital General Toluca	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE)	C. Daniel Espinoza SN, Jesús Jiménez Gallardo, 52167 San Jorge Pueblo Nuevo, Méx.	13945
Centro de Rehabilitación y Educación Especial CREE DIFEM	l Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado de México (DIFEM)	Calle Gral. Felipe Ángeles Sn, Villa Hogar, 50170 Toluca de Lerdo, Méx.	29933
Hospital para el niño Instituto Materno Infantil del Estado de México	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	Paseo Cristóbal Colón S/N, General Felipe Ángeles, P.º Cristóbal Colón S/N, Villa Hogar, 50170 Toluca de Lerdo, Méx.	6637
Hospital de Ginecología y Obstetricia	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	Paseo Tollocan sin número esquina Puerto de Palos, Colonia Isidro Fabela, C.P. 50170, Toluca, México.	6754
Hospital Regional No. 220 "General José Vicente Villada"	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	Paseo Tollocan esq. Nezahualcóyotl No. 620, Colonia Vértice, Toluca de Lerdo, Estado de México.	20313
Unidad Medicina Familiar 222	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	Avenida Josefa Ortiz de Domínguez s/n Toluca de Lerdo, col. Centro, Toluca, C.P. 50000.	51989

Unidad Medica	Administración	Dirección	Área en M^2
Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud Santa María Rayó Bicentenario	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	Miguel Hidalgo 03, Guadalupe, 52360 Santa María Rayón, Méx.	1159
Hospital San Mateo Mexicaltzingo Centro de Salud Rural Mexicaltzingo	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	Av. Narciso Mendoza 103, El Calvario Tecuanapa, 52183 San Mateo Mexicaltzingo, Méx.	660
Unidad de Medicina Familiar No. 248	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	Libertad Manzana 033, Guadalupe, 52107 San Mateo Atenco, Méx.	5950
Centro Especializado en Atención Primaria a la Salud CEAPS	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	C. 16 de septiembre 108, Centro, 52100 San Mateo Atenco, Méx.	1226
Unidad Medicina Familiar 223 Lerma	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	Av. Miguel Hidalgo Manzana 030, La Mota, 52004 Lerma de Villada, Méx.	4079
Hospital Municipal de Lerma	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	Carril de la Manga 19, Sta Maria Atarasquillo, 52044 Santa María Atarasquillo, Méx.	28281
Clínica de Consulta Externa Rancho la Mora	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM)	Ezeta Uribe 112, Rancho la Mora, 50020 Toluca de Lerdo, Méx.	2160
Centro Especializado en Atención Primaria a la Salud Bicentenario del Municipio de Almoloya de Juárez	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	Calle Benito Juárez, Villa Almoloya de Juárez centro.	8109
Unidad Medicina Familiar 224	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	Av. 16 de septiembre 338, Vista Nevado I, 51350 San Miguel Zinacantepec, Méx.	2969

Fuente: Elaboración propia.

Del total de la población que componen la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, un poco más del 21% no cuenta con afiliación alguna a nosocomios, ya sean particulares o públicos, y es que no hay que olvidar que la investigación se centra solo en los entornos de movilidad y los polos generadores de viajes a partir de hospitales públicos, y como lo como lo muestra la tabla 18, es Toluca quien aporta el mayor número de derechohabientes, con un total de 606,105, de los cuales es el Instituto Mexicano del Seguro Social alberga el mayor número de ellos, con poco más de 357,779, seguido del IMSS Bienestar con un total de 112,312 derechohabientes.

No menos importante es el número de afiliaciones con las que cuenta Metepec, Zinacantepec, Almoloya de Juárez, pues aportan 174,937, 131,878 y 100,967, respectivamente. Sin embargo, no siempre el número de derechohabientes es reflejo del número de hospitales con los que cuenta la entidad, pues si bien, Toluca concentra ocho nosocomios y Metepec cuatro, el caso de Zinacantepec y Almoloya de Juárez es distinto pues solo cuentan con un hospital cada uno de ellos, es por ello que surge la necesidad de realizar el recorrido desde el municipio de origen hasta el hospital que se ubica en un municipio distinto, caracterizando estos recorridos con distancias largas y tiempos prolongados, donde en su mayoría son realizados en modos de transporte público y privado.

Tabla 19
Distribución de derechohabientes en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Nombre del municipio	Sin afiliación	Afiliación a								
		Servicio de salud	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, Defensa/ Marina	Instituto de Salud para el Bienestar	IMSS BIENESTAR	Institución privada	Otra
Almoloya de Juárez	69,727	100,967	39,390	4,017	4,821	641	47,929	836	585	3,326
Calimaya	21,755	46,534	23,680	2,441	4,611	140	12,548	241	2,040	1,653
Chapultepec	2,509	10,254	5,279	593	803	31	3,428	7	96	102
Lerma	51,625	118,455	66,815	5,913	3,994	398	34,018	873	3,516	4,197
Metepec	66,909	174,937	107,073	12,744	17,075	689	20,350	662	13,375	7,936
Mexicaltzingo	5,375	8,431	2,142	252	948	25	4,759	17	353	21
Ocoyoacac	28,179	43,895	25,820	2,205	2,507	161	11,037	113	1,268	1,352
Otzolotepec	41,471	47,267	23,087	1,686	1,835	181	18,286	238	589	1,597

Rayón	3,015	12,954	6,073	260	1,528	574	4,192	6	401	43
San Antonio la Isla	7,323	24,624	13,896	1,481	2,046	85	6,845	82	232	229
San Mateo Atenco	31,904	65,118	44,948	1,819	1,992	178	12,806	381	1,775	2,065
Temoaya	42,509	63,172	15,242	1,986	1,467	165	42,661	771	361	936
Tenango del Valle	61,364	94,407	10,781	3,513	0	175	17,214	123	397	839
Toluca	303,145	606,105	357,779	33,972	68,715	2,407	112,312	2,425	10,685	24,979
Xonacatlán	22,597	32,018	13,759	1,443	1,765	174	14,042	94	257	721
Zinacantepec	71,773	131,878	65,017	7,567	17,717	397	35,165	1,281	1,341	4,581

Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que aun cuando los DIF municipales tienen presencia en los 16 municipios que componen la Zona Metropolitana y que los SIAMAS (Sistema Integral en Atención Medica Asistencial) pueden ser considerados como centros de atención para la salud, éstos no fueron considerados, pues los primeros de acuerdo a su manual de organización, solo son dependencias que ayudan a la orientación de problemáticas relacionadas con la familia, donde su función principal es dar orientación en materia jurídica, de prevención para la salud y en algunos casos de acompañamiento en campañas relacionadas con la planificación familiar, odontología y psicología. Por su parte, los SIAMAS son instituciones no administradas por la Secretaría de Salud del Estado de México, por lo cual su atención es de consulta externa y dependerán del presupuesto municipal como dependencia auxiliar del DIF municipal, por ello no están obligados a brindar un servicio de salud complejo, pues su mayor tarea es ofrecer orientación y atención mediante consultas generales.

3.3.2. Movilidad urbana

Actualmente los estudios de movilidad para la Zona Metropolitana son ya referencias caducas, pues basta recordar que fue en 2014 cuando el Centro Mario Molina, publicó su Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca, donde si bien se retoman datos de movilidad, desplazamientos, y sustentabilidad, ya han pasado 10 años, la dinámica ha cambiado, los motivos de viaje no son los mismos a partir de la pandemia de COVID 19, los modos de transporte han innovado con el tema de la electromovilidad, y la demanda de bienes y servicios es aún mayor, por ello surge la necesidad de evaluar la situación actual de cómo la población, así como las nuevas tendencias de movilidad que tiene como destino los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

El Estado de México se ha caracterizado por ser una entidad que está al día con los instrumentos normativos en temas de movilidad, por ejemplo en el año 2014 la entidad mexiquense mediante el decreto 360 publicado ya en el Periódico Oficial del Estado Libre y Soberano de México, y la Gaceta fechada el día 17 de diciembre del mismo año, creó la actual Secretaría de Movilidad del Estado de México, situación que para ese año ubicaba al Estado de México entre las primeras cinco entidades en crear una Secretaría que no solo evaluaría al sector transportista, sino que también tomara en cuenta al peatón y los distintos modos de transporte que convergen en la entidad.

Casi ocho meses después, ya con la Secretaría de Movilidad consolidada, el 12 de agosto de 2015, mediante el decreto 486, también publicado en el Periódico Oficial del Estado Libre y Soberano de México, se pública la Ley de Movilidad del Estado de México, que entre otras cosas, sitúa a la movilidad como un derecho de todo los habitantes del Estado de México, además se retoma la pirámide de la movilidad donde el peatón es el eje rector de la movilidad de la entidad, es importante señalar que en octubre de 2023, bajo la nueva administración estatal de la actual gobernadora del Estado de México, la Mtra. Delfina Gómez Álvarez, se inicia con el proyecto de Ley de Movilidad y Seguridad Vial del Estado de México y Municipios,

ley que ha sido armonizada con la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial , publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de mayo de 2022, sin embargo no es hasta el 23 de abril de 2024 que es aprobada dicha ley por los y las diputadas de la LXI Legislatura del Estado de México y el 24 de mayo del 2024 publicada en la Gaceta Oficial del Estado de México.

En ella se puntualiza el ordenar, renovar y revolucionar las reglas del transporte público, además de hacer obligatorio un certificado físico, técnico y práctico de conducción, obligatorio para todos los operadores del servicio de transporte público, entre las innovaciones planteadas, está el pago único al transporte, la generación de incentivos para la mejora en el servicio y al sistema de movilidad, la normalización de los límites de velocidad y la detonación en la renovación de la flota vehicular, está ultima ya siendo más visible en los primeros meses de este 2024 con la implementación de camiones eléctricos de prueba sobre Paseo Tollocan y Matlazincas y más recientemente sobre la Vialidad Toluca Tenango.

Esta nueva Ley contempla temas metropolitanos como son: primero la coordinación metropolitana, situación que en la presente investigación es fundamental para lograr el análisis complejo de los polos generadores de viajes, segundo es poner como eje central de la movilidad a la población desde una perspectiva de género, bajo la premisa de salvar vidas y establece la jerarquía de movilidad, y por último, el generar instrumentos adecuados para la inversión en el transporte y movilidad, con paraderos seguros y accesibles, sin embargo la situación no es fácil, pues si bien ya se tienen instrumentos normativos, que generan las condiciones necesarias para una adecuada y digna movilidad, la situación con el sistema de transporte no es la misma pues basta señalar que para el 2024, se contabilizan de acuerdo con datos de la Secretaría de Movilidad del Estado de México, un total de 296 rutas de derroteros, las cuales cubren la total de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Dentro de los hallazgos, destaca que la ruta de mayor distancia que cubre parte de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca es la 295_01-A162-16-Toluca-Tenango-

Tepexoyuca-Joquicingo-Chalma, siendo la empresa Autotransportes Tenango-Metepec-Toluca , S.A.de C.V., quien brinda el servicio y teniendo una distancia de 94.395 Km de su origen a su destino, con una frecuencias promedio de 15 min, es importante señalar que esta ruta no solo cubre la ZMVT, sino también parte de la Zona Conurbada de Tianguistenco, dando como resultado viajes Inter metropolitanos.

Otro dato relevante es que actualmente existen 30 empresas transportistas que operan de forma regular en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sin embargo, no todas cuentan con el mismo número de concesiones, lo cual trae como resultado una desventaja competitiva entre ellas, teniendo como resultado una sobre saturación de las vías y zonas de rodamiento, ejemplo de ello es la saturación que se presentan sobre las vías colectoras del centro de la ciudad, la zona de la terminal y en general las salidas y entradas a la capital mexiquense.

Tabla 20
Empresas Transportistas de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca

Empresa	No. De Rutas	Km de Longitud acumulados
Auto Transportes Urbanos y Suburbanos de la Ciudad de Toluca y Zona Industrial, S.A. de C.V.	16	540.676
Autobuses Estrella del Noreste, S.A de C.V.	20	1,201.162
Autobuses Flecha Blanca de Toluca, S.A. de C.V.	14	506.394
Autotransporte del Valle de Toluca, S.A. de C.V.	2	151.119
Autotransportes 8 de noviembre, S. De R.L. de C.V.	5	177.454
Autotransportes Colón Nacional, S.A. de C.V.	8	249.036
Autotransportes Cultural de Toluca S.A. de C.V.	3	117.768

Empresa	No. De Rutas	Km de Longitud acumulados
Autotransportes de Pasajeros de 2da Clase Ala de Oro, S.A. de C.V.	4	143.339
Autotransportes Primero de Mayo, S.A. de C.V.	20	671.035
Autotransportes Temoayenses, S.A. de C.V.	24	872.85
Autotransportes Tenango-Metepec-Toluca, S.A. de C.V.	7	379.582
Autotransportes Toluca Cuatro Caminos, S.A. de C.V.	5	221.837
Autotransportes Toluca Tlachaloya y Ramales, S.A. de C.V.	4	239.435
Autotransportes Toluca, Calputitlán Triangulo Rojo, S.A. de C.V.	19	585.415
Autotransportes Urbanos de Toluca y Zona Conurbada, S.A. de C.V.	3	109.623
Autotransportes Urbanos Gacela de Toluca, S.A. de C.V.	3	117.75
Autotransportes Urbanos y Sub-Urbanos Corsarios del Norte, S.A. de C.V.	6	350.543
Autotransportes Urbanos y Zona Conurbada Del Valle de Toluca, Adolfo López Mateos, S.A. de C.V.	9	340.34
Compañía Transportista de Toluca, S.A de C. V.	3	125.454
Concentradora Urbana de Pasaje, S. De R.L. de C.V	4	127.534
Línea de Turismo De Toluca-Tenango Estrella de Oro S.A. de C.V.	19	988.9

Empresa	No. De Rutas	Km de Longitud acumulados
Multiservicios de Transportación de México, S.A. de C.V.	1	82.032
Rápidos del Valle De Toluca, S.A de C.V.	3	76.674
Red De Transporte Público, S.A. de C.V.	10	447.093
Servicio Intermetropolitano de Transporte S.A. de C.V.	10	400.15
Servicios Urbanos y Sub Urbanos Xinantecátl, S.A. de C.V.	20	831.167
Sistema de Transporte Urbano y Suburbano de la Ciudad de Toluca S.A. de C.V.	13	399.139
Transportes Crucero, S.A. de C.V.	13	565.569
Transportes de Pasajeros de Segunda Clase Flecha de Oro, S.A. de C.V.	12	720.463
Transportes Urbanos y Suburbanos Tollocan, S.A. de C.V.	12	365.29

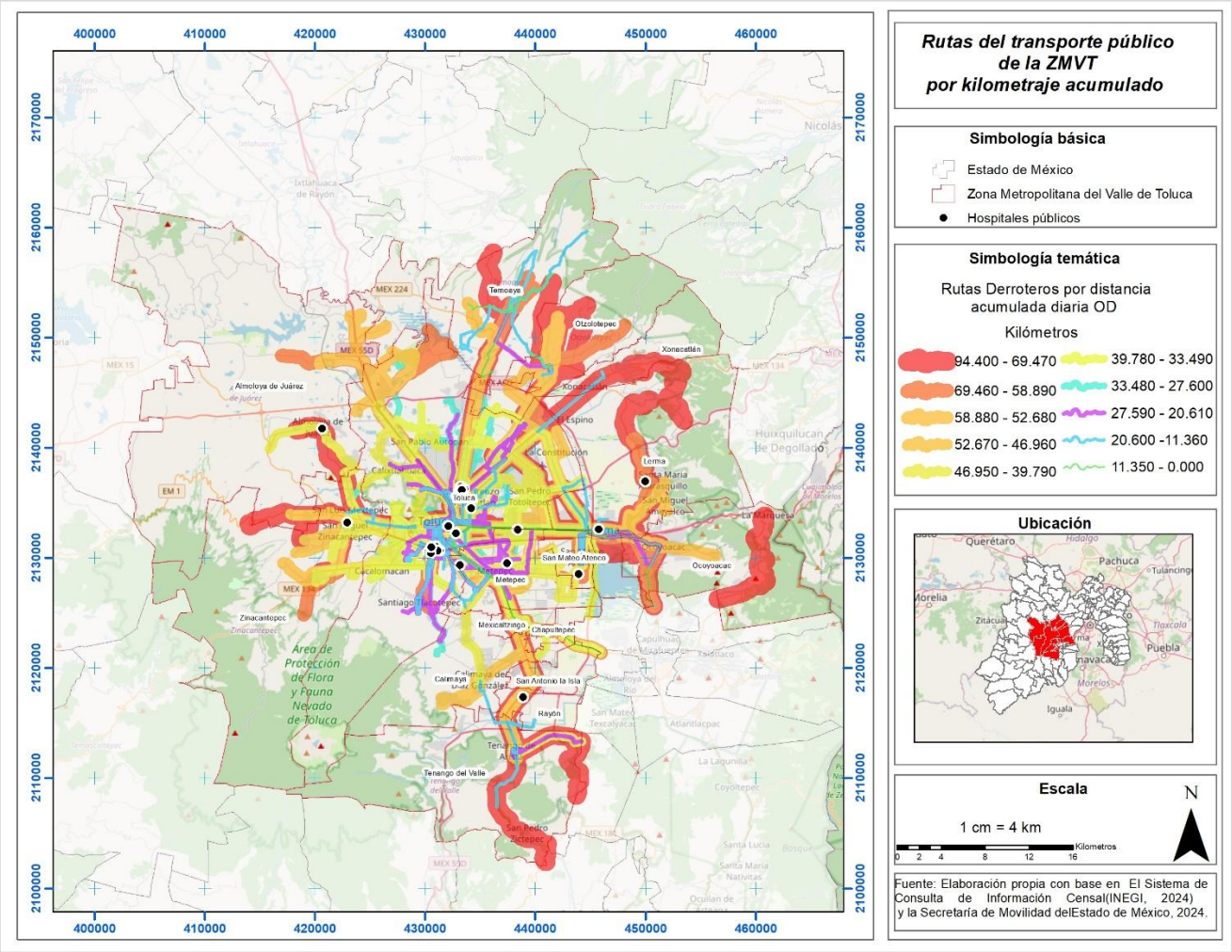
Fuente: Elaboración propia.

Como se presenta en la tabla 20, de las 30 empresas que brindan el servicio de transporte público tres de ellas concentran el mayor kilometraje cumulado, superior a los 850 kilómetros diarios, siendo éstas:

- Autotransportes Temoayenses, S.A. de C.V., con sus 24 rutas, cubriendo en mayor medida el norte de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, acumula un aproximado de 872.85 kilómetros acumulados.

- Servicios Urbanos y Sub Urbanos Xinantecátl, S.A. de C.V., actualmente cuenta con rutas que circulan de la zona sureste de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, hacia el centro y oeste de la misma, su ruta de mayor longitud es de la Zinacantepec con destino a Lerma y sus kilómetros acumulados se aproximan a los 831.167 kilómetros.
- La empresa que acumula el mayor kilometraje diario es Línea de Turismo de Toluca-Tenango Estrella de Oro S.A. de C.V. y aunque el número de rutas apenas son 19, su longitud alcanza los 988.9 kilómetros acumulados, la mayor cobertura se dirige hacia el sureste de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Figura 22
Rutas del transporte público de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca por kilometraje acumulado.



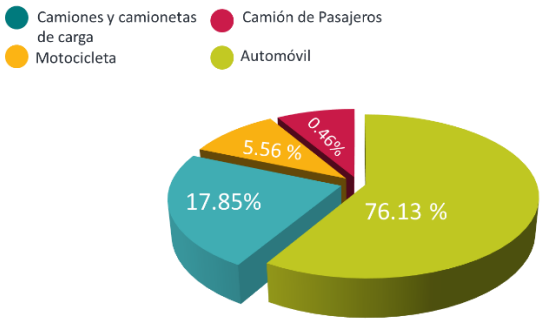
Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que, los kilómetros fueron calculados de acuerdo con el número de rutas, sin embargo, cada ruta tiene una frecuencia entre los 09 y los 15 minutos, es decir, que el kilometraje acumulado diario tendría que ser calculado mediante la multiplicación del kilometraje por el número de unidades de acuerdo con la frecuencia de cada una de las empresas.

Después de la Pandemia de COVID 19, la movilidad tuvo una dinámica distinta, posicionando al automóvil particular como el principal modo de transporte en las grandes ciudades, y la Zona Metropolitana del Valle de Toluca no es la excepción,

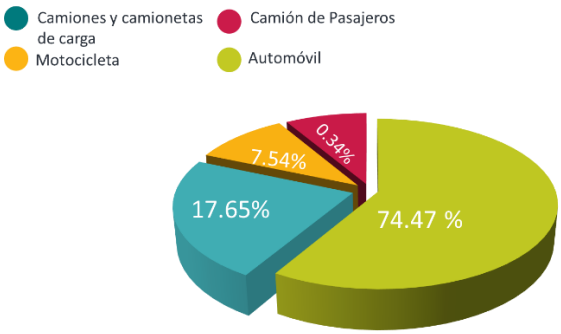
basta señalar el incremento del índice de motorización que se presenta del 2019 al 2022 de acuerdo con el INEGI, siendo la motocicleta la de mayor incremento como se muestra en las figuras 22 y 23.

Figura 23
Motorización 2019



Fuente: Elaboración propia.

Figura 24
Motorización 2022



Fuente: Elaboración propia.

Si bien pareciera que no existe diferencia significativa entre ambas temporalidades en relación con los modos de transporte motorizados, es importante señalar que para el 2019 el automóvil particular se situaba en el 76.13%, sin embargo, para el 2022 el porcentaje presentó una reducción pasando al 74.47 %, mismo caso para los camiones y camionetas, que pasaron del 17.85% al 17.65, así como para los camiones de pasajeros de 0.46% al 0.34%. La motocicleta sufrió un incremento del 5.56% al 7.54%, y esto no es propio de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sino un comportamiento global que fue resultado de la Pandemia de COVID 19.

El incremento anterior, indica que a pesar de que la Motocicleta es un vehículo personal que limita la interacción con más de dos usuarios, su costo es accesible, con lo cual la población puede tener acceso a financiamiento asequible para su adquisición, mientras que su consumo en combustible es bajo respecto al kilometraje de recorrido, además que su mantenimiento es menor al de un automóvil, por ello la población durante la pandemia optó por adquirir ese tipo de vehículo automotor respecto al resto.

Sin embargo es importante conocer cómo se distribuye el porcentaje de motorización tanto para el año 2019 como para el 2022, por ello en la tabla 21 indica que Toluca concentra el mayor porcentaje de motorización con datos relevante entre los cuales destacan que dicho municipio concentra el 51% de vehículos particulares y el 54.31% de motocicletas, mientras que Rayón es el municipio de la ZMVT que concentra el menor porcentaje, con tan solo un 0.29% de vehículos particulares y un 0.30% en motocicletas.

Tabla 21
Porcentaje de motorización 2019 por municipio

Municipio	Automóviles	Camiones para pasajeros	Camiones y camionetas para carga	Motocicletas
Almoloya de Juárez	3.64%	0.41%	4.91%	2.06%
Calimaya	1.72%	0.02%	2.15%	1.42%
Chapultepec	0.37%	0.00%	0.27%	0.36%
Lerma	6.06%	1.92%	8.58%	4.67%
Metepec	17.15%	1.90%	10.64%	15.80%
Mexicaltzingo	0.47%	0.02%	1.25%	0.38%
Ocoyoacac	2.34%	0.09%	2.42%	2.09%
Otzolotepec	1.60%	0.68%	2.47%	1.94%
Rayón	0.29%	0.00%	0.25%	0.30%
San Antonio la Isla	0.72%	0.00%	0.51%	0.75%
San Mateo Atenco	3.54%	0.20%	3.52%	6.78%
Temoaya	1.91%	1.88%	5.11%	1.59%
Tenango del Valle	1.88%	2.64%	3.70%	1.58%
Toluca	51.56%	89.02%	45.30%	54.91%
Xonacatlán	1.44%	0.02%	2.87%	0.95%
Zinacantepec	5.34%	1.20%	6.02%	4.41%

Fuente: Elaboración propia.

Para el año 2022, siendo éstos los datos más recientes de motorización por parte del INEGI y de acuerdo con la tabla 22, Toluca sigue concentrado el mayor porcentaje de motorización en automóviles con 50.91%, seguido por Metepec con el 16.63%, Lerma representa un 6.29% y Zinacantepec con tan solo 5.44% el resto se distribuye en los doce municipios restantes.

Tabla 22
Porcentaje de motorización 2022 por municipio

Municipio	Automóviles	Camiones para pasajeros	Camiones y camionetas para carga	Motocicletas

Almoloya de Juárez	3.70%	0.23%	4.53%	2.48%
Calimaya	1.92%	0.00%	2.10%	1.64%
Chapultepec	0.39%	0.00%	0.28%	0.45%
Lerma	6.29%	1.85%	8.23%	5.40%
Metepec	16.63%	1.48%	11.21%	14.80%
Mexicaltzingo	0.47%	0.03%	1.20%	0.41%
Ocoyoacac	2.45%	0.05%	2.43%	2.51%
Otzolotepec	1.66%	0.76%	2.48%	2.08%
Rayón	0.30%	0.00%	0.26%	0.33%
San Antonio la Isla	0.78%	0.00%	0.54%	0.80%
San Mateo Atenco	3.60%	0.21%	3.39%	6.62%
Temoaya	2.00%	2.01%	5.02%	1.71%
Tenango del Valle	1.86%	2.92%	3.49%	1.56%
Toluca	50.91%	89.30%	46.46%	53.51%
Xonacatlán	1.61%	0.03%	2.65%	1.12%
Zinacantepec	5.44%	1.15%	5.74%	4.58%

Fuente: Elaboración propia.

Mientras que Rayón con el 0.30%, Chapultepec 0.39% y Mexicaltzingo con 0.47%, presentan el índice de motorización más bajo respecto a los automóviles automotores, en relación con las motocicletas con 0.33%, 0.45% y 0.41%, respectivamente, son también los índices más bajos de motorización, es importante mencionar que tanto en las tablas 21 y 22 se presentan valores de 0% derivado de la ausencia de unidades que han sido registradas en el municipio en cuestión. Esto no quiere decir que no circulen en el territorio municipal este tipo de unidades, tal es el caso de los municipios de Calimaya, Chapultepec, Rayón y San Antonio la Isla respecto al registro de Camiones para pasajeros.

Si bien durante el periodo de 2019 al 2022 es cuando se da el repunte de la pandemia de COVID 19, esto es un factor determinante para que el índice de motorización disminuyera, y esto se puede observar en la tabla 23, donde se puede observar que municipios como Toluca y Metepec, que se caracterizan por tener los más altos índices, al hacer la diferencia porcentual se aprecia una pérdida de motorización en automóviles y en motocicletas, situación que sin duda es favorable

para el sistema de transporte, pues el consumo de estos dos modos de transporte aún que ligeramente disminuyó, considerando además que lo mismo ocurrió en al menos seis municipios más.

Tabla 23
Diferencia porcentual entre los años 2019-2022

Municipio	Automóviles	Camiones para pasajeros	Camiones y camionetas para carga	Motocicletas
Almoloya de Juárez	0.06%	-0.180%	-0.37%	0.42%
Calimaya	0.20%	-0.022%	-0.05%	0.22%
Chapultepec	0.03%	0.000%	0.01%	0.09%
Lerma	0.24%	-0.072%	-0.35%	0.73%
Metepec	-0.52%	-0.414%	0.56%	-1.00%
Mexicaltzingo	0.00%	0.004%	-0.05%	0.03%
Ocoyoacac	0.10%	-0.035%	0.01%	0.42%
Otzolotepec	0.06%	0.079%	0.00%	0.14%
Rayón	0.01%	0.000%	0.01%	0.03%
San Antonio la Isla	0.06%	0.000%	0.03%	0.05%
San Mateo Atenco	0.06%	0.012%	-0.13%	-0.17%
Temoaya	0.09%	0.128%	-0.09%	0.12%
Tenango del Valle	-0.02%	0.276%	-0.21%	-0.02%
Toluca	-0.65%	0.275%	1.15%	-1.40%
Xonacatlán	0.17%	0.004%	-0.22%	0.17%
Zinacantepec	0.10%	-0.055%	-0.29%	0.17%

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Durante el capítulo 3 se abordan la importancia de conocer y conceptualizar el termino de Zona Metropolitana, por lo cual los instrumentos jurídico – administrativos son un eje fundamental para abordar dicho termino y es que en ellos podemos encontrar una serie de variables y actores que influyen en su delimitación, promulgación y posible derogación, sin embargo es importante señalar que no siempre estos instrumentos normativos abordan el tema, caso específico es la Constitución de Los Estado Unidos Mexicanos la cual es nuestro referente jurídico y donde no se aborda con claridad la temática metropolitana, sin embargo si se tocan temas urbanos y administrativos ligados al crecimiento urbano.

Siendo la autonomía municipal y la colaboración entre los tres órdenes de gobierno el principal eje estructurador para abordar el desarrollo de los centros urbanos, pues son los municipios los encargados de brindar los servicios públicos y cuando estos carezcan de suficiencia ya sea administrativa, económica o de capital humano, se podrán constituir acuerdos y convenios colaborativos entre dos o más municipios o su defecto entidades estatales, con la intención de brindar un mejor servicio a la población que ahí radica, esto último es de destacar, pues considerando que la salud y la movilidad son ya un derecho y que en ambos casos las autoridades municipales son los encargados de brindar el servicio, sin embargo en la realidad no es así ya que actualmente los municipios que componen la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, no rigen por mi mismos el servicio de salud pues como ya se abordó con anterioridad, son las autoridades estatales las que administran el mayor número de hospitales, mientras que los gobiernos municipales son los encargados de brindar acompañamiento de salud bajo la figura del DIF municipal.

Por otro lado en temas de movilidad la situación no es distinta, pues es la propia Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de México quien administra y ordena el servicio de transporte público, que para el caso de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca es específicamente la Región IV Toluca, la cual se encarga de brindar el seguimiento necesario para la apertura de nuevas rutas de transporte, el

ajuste de frecuencias, la semaforización y mantenimiento de las vías de comunicación, por ello surge la necesidad de conocer cuál es la condición actual en la integración metropolitana, así como los alcances que tienen cada autoridades municipales en la prestación de los servicios de salud y de movilidad.

Y es que no es hasta el 2020 cuando la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) pública la primera edición de Metrópolis de México donde establece criterios muy claros para las nuevas delimitaciones a nivel nacional, situación que sin duda innovo en la creación de instrumentos urbanos, pues algunas delimitaciones fueron recategorizadas, pasado de Zonas Metropolitanas a Metrópolis Municipales o Zonas Conurbadas, tal es el caso de Tianguistenco, Texcalyacac, Xalatlaco, Capulhuac, Atizapán y Almoloya del Río que pasaron de ser una Zona Metropolitana a una Zona Conurbana, la que si se mantuvo con la misma delimitación fue la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, la cual entre otras cosas cuenta con localidades urbanas que se integran de manera física entre ellas, al mismo tiempo cuentan con un dinamismo de movilidad laboral de al menos dos municipios, su población supera los 100 mil habitantes en localidades urbanas, y es que la ZMVT suma 16 municipios los cuales interactúan continuamente mediante una movilidad intermunicipal diaria, donde el lugar central es la capital mexiquense la cual concentra el mayor número de bienes, servicios y oportunidades laborales, entre los que destacan el servicio de salud con 26 hospitales públicos y la movilidad que concentra 296 rutas de derroteros que conectan a los 16 municipios, divididas en 30 empresas transportistas entre las que destaca por su cobertura la Línea de Turismo de Toluca-Tenango Estrella de Oro S.A. de C.V cubriendo 8 municipios metropolitanos siendo estos: Toluca, Metepec, Mexicaltzingo, Chapultepec, Calimaya, San Antonio la Isla, Rayón y Tenango del Valle, cubriendo una longitud de 988.9 kilómetros acumulados en sus 19 rutas.

Es importante señalar que de acuerdo con el OSD 11 específicamente en su meta 1.B se pretende impulsar un desarrollo equitativo y de mejora en el servicio de transporte público, con la intención de brindar una mejor accesibilidad, haciendo con

ello un transporte asequible y seguro que brinde al usuario una mejor calidad de vida dentro de sus ciudades, sobre todo en las periferias, las cuales se caracterizan por tener un grado de marginación alto, poca accesibilidad y una carente conectividad con el resto de la ciudad y es eso lo que en la actualidad pasa en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, ya que si bien la capital mexiquense concentra el mayor número de rutas que convergen específicamente en la zona centro y la zona de la terminal de Toluca, el resto de la ciudad carece de una adecuada conectividad y eso es algo cuestionado por colectivos de la capital, pues la saturación de las vías es evidente sobre todo en horas pico, cuando la población tienen la necesidad de moverse por distintos motivos de viajes, como la educación, el trabajo, la realización de trámites administrativos y la salud.

Y es que la salud durante y posterior a la pandemia de COVID 19 se ha convertido en uno de los principales motivos de viaje y no solo en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, si no a nivel global, esto es importante ya que dentro de la zona de estudio los hospitales públicos se concentran ya sea sobre las principales vialidades colectoras o colindantes a las vialidades alimentadoras de orden intermunicipal, las cuales como ya se mencionó tienen como origen el municipio de Toluca, como se menciona sobre la tabla 24.

Tabla 24
Vialidad colectoras y alimentadoras cercanas a los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Unidad Medica	Dirección	Conectividad con vialidades colectoras y alimentadoras
Unidad Medicina Familiar 250	Calle Dr. Nicolás San Juan Manzana 008, La Magdalena, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.	• Avenida. José López Portillo • Vía Alfredo del Mazo • Carretera Toluca- Atlacomulco • Carretera Toluca- Naucalpan
Hospital Regional de Toluca	Calle Dr. Nicolás San Juan S/N, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.	• Avenida. José López Portillo • Vía Alfredo del Mazo • Carretera Toluca- Atlacomulco • Carretera Toluca- Naucalpan
Unidad de especialidades Médicas para la Detección y Diagnóstico del Cáncer de Mama	Av. Solidaridad las Torres esquina Juan Aldama, Col. Del Parque, C.P. 50180 Toluca, Estado de México	• Avenida Solidaridad las Torres • Paseo Tollocan • Calle Jesús Carranza • Paseo Cristóbal Colón • Avenida Profesor Heriberto Enriques
Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini	Paseo Tollocan, Poniente 201, Universidad, 50010 Toluca de Lerdo, Méx.	• Paseo Tollocan • Calle Jesús Carranza • Paseo Cristóbal Colón • Calle General Venustiano Carranza • Avenida Profesor Heriberto Enríquez
Hospital Materno Infantil	Tomas Alva Edison s/n, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50160 San Lorenzo Tepaltitlán, Méx.	• Avenida. José López Portillo • Vía Alfredo del Mazo • Carretera Toluca- Atlacomulco • Carretera Toluca- Naucalpan • Paseo Tollocan

Unidad Medica	Dirección	Conectividad con vialidades colectoras y alimentadoras
Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos	Av. Nicolás San Juan S/N, Col. Ex- Hacienda La Magdalena, C.P. 50010, Toluca, Estado de México	• Avenida. José López Portillo • Vía Alfredo del Mazo • Carretera Toluca- Atlacomulco • Carretera Toluca- Naucalpan
Hospital General Dr. Nicolas San Juan	Calle Doctor Nicolás San Juan, De La Magdalena, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.	• Avenida. José López Portillo • Vía Alfredo del Mazo • Carretera Toluca- Atlacomulco • Carretera Toluca- Naucalpan
Centro Oncológico Estatal "Dr. José Luis Barrera Franco"	Boulevard Solidaridad No. 101, Col del Parque, 50180 Toluca de Lerdo, Méx.	• Avenida Solidaridad las Torres • Paseo Tollocan • Calle Jesús Carranza • Paseo Cristóbal Colón • Avenida Profesor Heriberto Enríquez
Instituto Materno Infantil del Estado de México	Paseo Cristóbal Colón s/n esquina General Felipe Ángeles Colonia Villa Hogar, Toluca, Estado de México.	• Paseo Cristóbal Colón • Avenida Solidaridad las Torres • Paseo Tollocan • Calle General Abelardo Rodríguez • Calzada del Pacífico
Centro Médico "Lic. Arturo Montiel Rojas"	Av. Baja Velocidad 284-Km. 57.5, San Jerónimo Chicahualco, 52170 San Jerónimo Chicahualco, Méx.	• Paseo Tollocan • Avenida Solidaridad las Torres • Carretera México- Toluca • Avenida Ignacio Comonfort • Avenida Tecnológico
Unidad Médica de Atención Ambulatoria 231	Av. Hacienda la Quemada 23, INFONAVIT San Francisco, 52176 San Salvador Tizatlalli, Méx.	• Avenida Hacienda la Quemada • Paseo San Isidro • Calle José María Morelos • Avenida Ignacio Comonfort • Avenida Independencia

Unidad Medica	Dirección	Conectividad con vialidades colectoras y alimentadoras
		• Avenida de los Gobernadores
Hospital General Toluca	C. Daniel Espinoza SN, Jesús Jiménez Gallardo, 52167 San Jorge Pueblo Nuevo, Méx.	• Calle Ceboruco • Avenida Profesor Heriberto Enríquez • Vialidad Toluca Tenango • Boulevard Sor Juan Inés de la Cruz • Camino a Ocotitlán
Centro de Rehabilitación y Educación Especial CREE DIFEM	Calle Gral. Felipe Ángeles Sn, Villa Hogar, 50170 Toluca de Lerdo, Méx.	• Paseo Cristóbal Colón • Avenida Solidaridad las Torres • Paseo Tollocan • Calle General Abelardo Rodríguez • Calzada del Pacífico
Hospital para el niño Instituto Materno Infantil del Estado de México	Paseo Cristóbal Colón S/N, General Felipe Ángeles, P.º Cristóbal Colón S/N, Villa Hogar, 50170 Toluca de Lerdo, Méx.	• Paseo Cristóbal Colón • Avenida Solidaridad las Torres • Paseo Tollocan • Calle General Abelardo Rodríguez • Calzada del Pacífico
Hospital de Ginecología y Obstetricia	Paseo Tollocan sin número esquina Puerto de Palos, Colonia Isidro Fabela, C.P. 50170, Toluca, México.	• Paseo Tollocan • Calle Jesús Carranza • Paseo Cristóbal Colón • Calle General Venustiano Carranza • Avenida Profesor Heriberto Enríquez
Hospital Regional No. 220 "General José Vicente Villada"	Paseo Tollocan esq. Nezahualcóyotl No. 620, Colonia Vértice, Toluca de Lerdo, Estado de México.	• Paseo Tollocan • Boulevard Isidro Fabela • Paseo Fidel Velázquez • Calle Valentín Gómez Farias • Calle 5 de mayo • Calle Urawa

Unidad Medica	Dirección	Conectividad con vialidades colectoras y alimentadoras
Unidad Medicina Familiar 222	Avenida Josefa Ortiz de Domínguez s/n Toluca de Lerdo, col. Centro, Toluca, C.P. 50000.	• Avenida José María Morelos y Pavón • Avenida Miguel Hidalgo • Boulevard Isidro Fabela • Calle 5 de mayo • Paseo Tollocan
Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud Santa María Rayó Bicentenario	Miguel Hidalgo 03, Guadalupe, 52360 Santa María Rayón, Méx.	• Vialidad Toluca Tenango • Carretera Toluca- Lerma • Calle Miguel Hidalgo • Calle Ignacio López Rayón • Carretera Tenango -Rayón
Hospital San Mateo Mexicaltzingo Centro de Salud Rural Mexicaltzingo	Av. Narciso Mendoza 103, El Calvario Tecuanapa, 52183 San Mateo Mexicaltzingo, Méx.	• Vialidad Toluca Tenango • Avenida Narciso Mendoza • Avenida Vicente Guerrero • Vialidad Toluca - Santiago de Galena
Unidad de Medicina Familiar No. 248	Libertad Manzana 033, Guadalupe, 52107 San Mateo Atenco, Méx.	• Avenida México • Carretera Toluca – Lerma • Avenida Lic. Benito Juárez • Avenida Solidaridad las Torres
Centro Especializado en Atención Primaria a la Salud CEAPS	C. 16 de septiembre 108, Centro, 52100 San Mateo Atenco, Méx.	• Calle 16 de septiembre • Avenida México • Carretera Toluca – Lerma • Avenida Lic. Benito Juárez • Avenida Solidaridad las Torres
Unidad Medicina Familiar 223 Lerma	Av. Miguel Hidalgo Manzana 030, La Mota, 52004 Lerma de Villada, Méx.	• Avenida Miguel Hidalgo • Carretera Tenango – Lerma • Carretera México - Toluca • Avenida Solidaridad las Torres

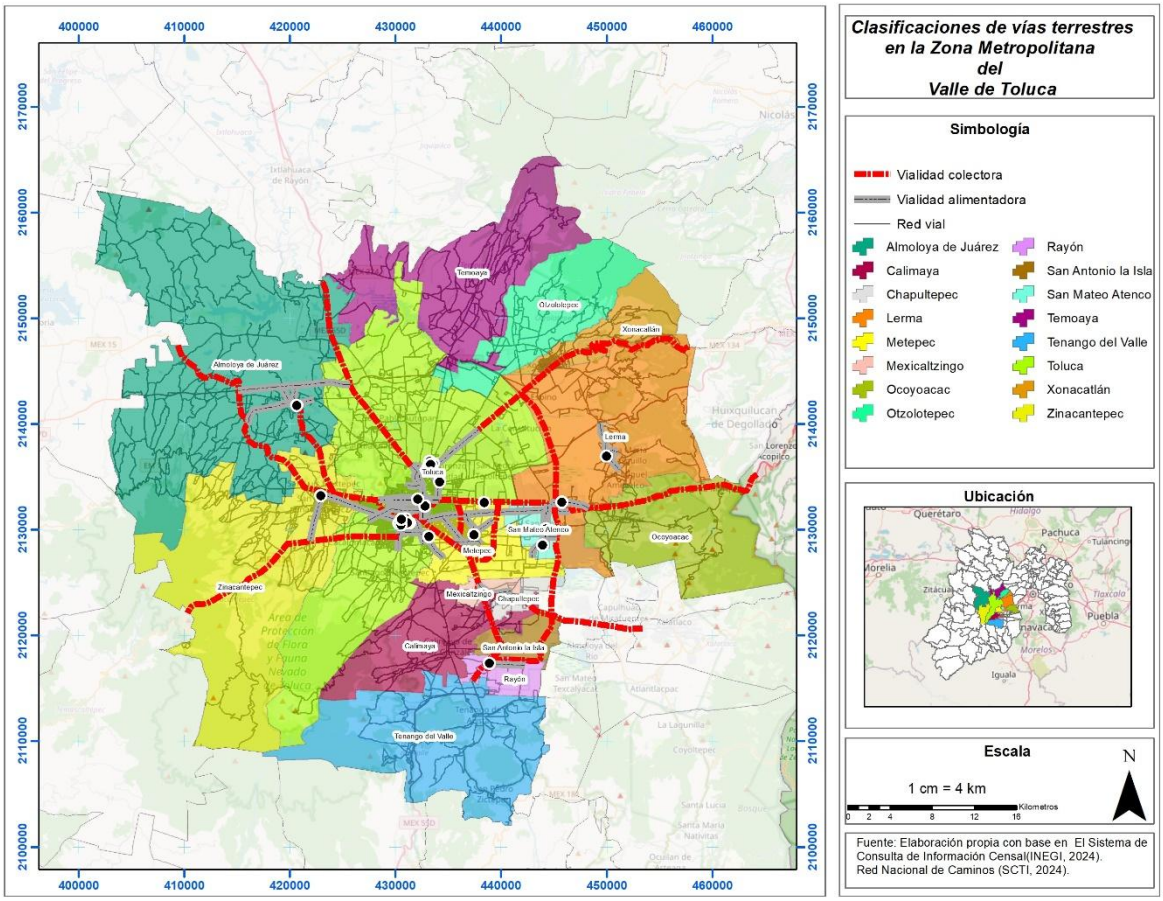
Unidad Medica	Dirección	Conectividad con vialidades colectoras y alimentadoras
Hospital Municipal de Lerma	Carril de la Manga 19, Sta. María Atarasquillo, 52044 Santa María Atarasquillo, Méx.	• Carretera del Departamento del D.F. • Carretera Toluca – Naucalpan • Calle División del Norte
Clínica de Consulta Externa Rancho la Mora	Ezeta Uribe 112, Rancho la Mora, 50020 Toluca de Lerdo, Méx.	• Circuito Lic. Adolfo López Mateos • Boulevard Lic. Adolfo López Mateos • Avenida Colegio Militar • Boulevard Isidro Fabela
Centro Especializado en Atención Primaria a la Salud Bicentenario del Municipio de Almoloya de Juárez	Calle Benito Juárez, Villa Almoloya de Juárez centro.	• Avenida Benito Juárez • Carretera Valle de Bravo – Toluca • Calle 5 de mayo • Calle 5 de febrero • Carretera a San Miguel Almoloyán • Carretera a Calixtlahua
Unidad Medicina Familiar 224	Av. 16 de septiembre 338, Vista Nevado I, 51350 San Miguel Zinacantepec, Méx.	• Avenida Solidaridad las Torres • Avenida Adolfo López Mateos • Avenida 16 de septiembre

Fuente: Elaboración propia.

Como lo muestra la tabla 24 los hospitales que se localizan en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, en su mayoría comparten vialidades colectoras y alimentadoras de relevancia, por ejemplo:

- Paseo Tollocan
- Avenida Solidaridad las Torres
- Avenida Alfredo del Mazo
- Carretera Tenango – Lerma
- Paseo Cristóbal Colón

Figura 25
Clasificación de vías terrestres en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca



Fuente: Elaboración propia.

Que si bien la mayoría se localizan en el municipio de Toluca, todas forman parte de la estructura metropolitana que conectan con más de un municipio y que tras una carga desmedida en su capacidad, la saturación vehicular es evidente, trayendo

como resultado viajes largo en tiempo y en distancias, situación que complica la movilidad de los usuarios del transporte que convergen en la zona y es que no hay que olvidar que los hospitales públicos de la ZMVT son conceptualizado como Polos Generadores de viaje que si bien por cuenta propia crean una saturación, también es verdad que pueden existir algunos otros factores que intervienen en dicha congestión, tal es el caso de la administración de la vía, los bienes y servicios que se ofertan en su cercanía, las condiciones de la vía, la anchura, la propia infraestructura y el equipamiento que ayude al usuario a desplazarse no solamente en su primer entorno, si no a lo largo del entorno de movilidad que más adelante será calculado, analizado y representado tanto cartográficamente como en el modelo de micro simulación vial.

Capítulo 4 Polos Generadores de Viajes y Entornos de Movilidad Hospitalaria de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo caracterizar cada uno de los entornos hospitalarios ubicados en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, mediante la operacionalización de variables, destacando las condiciones actuales en términos de movilidad. Es importante señalar que, cada uno de los entornos cumple con características únicas que no necesariamente se repiten en el resto, es por ello que su análisis es individualizado, sin embargo, una condicionante constante es la distancia, la cual es calculada a partir de la normativa mexicana.

El resultado de la operacionalización de variables es la representación cartográfica basada en la metodología AHP, la cual demuestra a una escala de manzana el nivel de servicio hospitalario con el que cuenta el entorno, considerando en todo momento solo las variables que se encuentren en cada uno de los polos generadores de viaje, haciendo de ellos entornos únicos con características que detonen la movilidad o al contrario, limiten la accesibilidad, la cual no necesariamente es peatonal o vehicular, sino más bien multimodal, basada en todo momento en los instrumentos normativos que rigen la movilidad y la salud, no solo en México, sino también en el Estado de México, para ello se establece la siguiente escala de nivel se servicio hospitalario[2]:

Tabla 25
Nivel de servicio hospitalario de los Entornos de Movilidad

Nivel de servicio		Descripción
	Muy malo	Existe un nivel de servicio hospitalario rebasado, donde la movilidad es nula, haciendo de ello recorridos largos en tiempo, saturación de la vía y una inexistente accesibilidad que va del 0% al 20%.
	Malo	Su nivel de servicio hospitalario es alto, causado por una saturación evidente de las vías y aunque algunos sistemas modales pueden realizar recorridos contantes, estos van a ser caracterizados por su alta demanda, haciendo de la micromovilidad un problema evidente, su porcentaje de accesibilidad va del 21% al 40%.

[2] El nivel de servicio hospitalario es medido de acuerdo con la saturación que presenta el espacio público, donde a mayor nivel de servicio hospitalario, mayor saturación de vía disminuyendo así la accesibilidad, y entre menor sea el nivel de servicio hospitalario menor saturación de vía, aumentando la accesibilidad.

Nivel de servicio	Descripción
Regular	Su porcentaje de accesibilidad oscila entre el 41% y el 60% y aunque el nivel de servicio es aceptable, existen variables externas que condicionan la micro movilidad y es que algunas intersecciones son rebasadas por la saturación vehicular y peatonal.
Bueno	La micro movilidad y la multimodalidad es favorecida por variables que hacen que los recorridos sean más cortos en tiempo, asequibles y frecuentes, sin embargo, es importante mencionar que una de sus debilidades es la accesibilidad en algunas de sus intersecciones que van del 61% al 80%.
Muy bueno	Muestra un nivel de servicio bajo, donde los desplazamientos, la micro movilidad y la accesibilidad son óptimos, favoreciendo en todo momento no solo a los peatones, sino también a cualquier usuario del sistema de transporte, su porcentaje de accesibilidad se encuentra entre el 80% y 100%.

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente el gobierno de México ha impulsado la movilidad y el transporte a través de instrumentos normativos actualizados, entre los que destacan normas mexicanas, manuales y estrategias innovadoras, que en todo momento favorecen al peatón, uno de los más representativos es el Manual de Calles Mexicanas, emitido por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) en el 2019, que aunado a la declaratoria de pandemia de 2019 de COVID a nivel mundial, sirvió como un parteaguas para el fomento de la multimodalidad y la peatonalización, fungiendo como eje fundamental, para que más adelante se consolidara la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial de México, presentada en el año 2022.

Es importante mencionar que, dentro de los propios lineamientos del Manual de Calles Mexicanas se destaca, que para incrementar la caminabilidad en las ciudades es necesario considerar una distancia que fluctúa entre los 50 y los 300 metros, de acuerdo a las propias condiciones en las que encuentre la vialidad; sin embargo, ésta dicta que si la vía cuenta con las características y valores que favorezcan un desplazamiento libre sin barreras físicas, esta distancia puede incrementarse de 450 a 500 metros, por lo que si dicha distancia es medida mediante un buffer, el cual no respeta la traza urbana, esto pudiera representar una

condición desfavorable para calcular dicha distancia, pues la micromovilidad suele ser dinámica de un entorno urbano a otro, condición que aplica también para las zonas hospitalarias.

4.1. Un acercamiento a los Polos Generadores de Viajes Hospitalarios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

De acuerdo con la Secretaría de Salud del Gobierno federal, la NOM-197-SSA1-200, define los tres niveles de atención hospitalaria con las que cuenta nuestro país, considerando entre otros aspectos, su infraestructura, equipamiento y nivel de atención. De esta forma, los centros hospitalarios de primer nivel son caracterizados por brindar consultas externas donde la atención es primaria, su objetivo radica en la prevención y diagnóstico de enfermedades sin riesgo; los hospitales de segundo nivel, son aquellos que prestan atención médica con especialización básica, donde la medicina interna es parte de sus servicios, ejemplo de ello es la atención de urgencia médica, y en algunos casos este tipo de nosocomios atienen especialidades básicas como ginecología y obstetricia, pediatría y odontología. Por último, se encuentran los hospitales de tercer nivel, considerados como los de mayor equipamiento y, por tanto, su atención es de alta especialidad, cubriendo entre otros aspectos las cirugías complejas, especialidades como la oncología y cardiología que caracterizan a este tipo de unidades médicas.

Dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca se reportan, para el 2024, un total de 51 unidades médicas divididas en dependencias como el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), de las cuales solo se tiene presencia de nueve unidades consideradas de tercer nivel, dos de segundo nivel y 40 de primer nivel, distribuyéndose de la siguiente manera:

Tabla 26

Distribución hospitalaria de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Unidades	ISSEMYM	ISSSTE	IMSS	ISEM
Primer nivel	18	6	10	6
Segundo nivel	1	1	0	0
Tercer nivel	3	0	0	6
Total	22	7	10	12

Fuente: Elaboración propia con base en SAIMEX y Transparencia (2024).

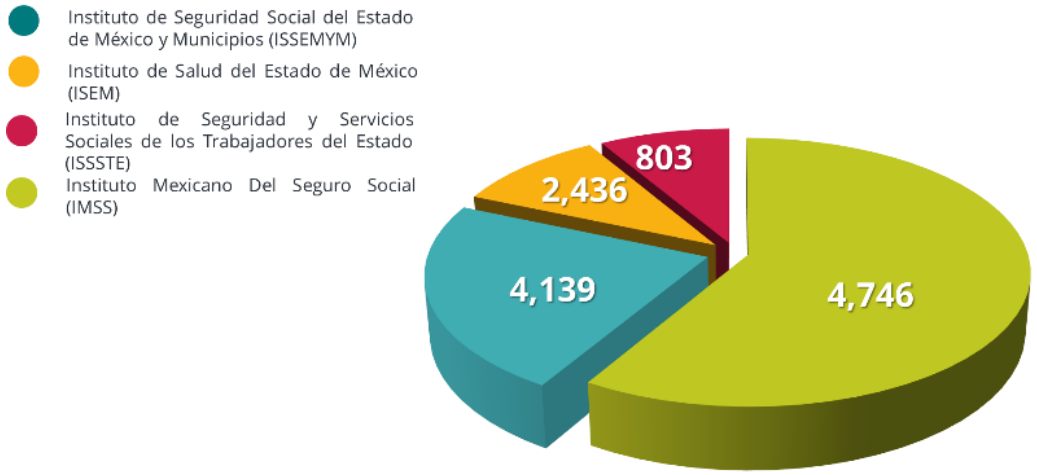
Como se observa en la tabla 26, el mayor número de centros hospitalarios los concentra el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM) con el 43.14%, seguido del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) con el 23.53%, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) con el 19.61% y con el 13.73% el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE); sin embargo, es el ISEM quien cuenta con el mayor número de hospitales de tercer nivel, destaca entre ellos el Hospital General Dr. Nicolás San Juan y Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, ubicados al norte de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Como parte del ISSEMYM destaca el Centro Médico Arturo Montiel Rojas, ubicado sobre la lateral Paseo Tollocan, una de las principales vialidades colectoras más importantes, no solo de la ZMVT, sino del Estado de México.

De acuerdo con la especialidad que maneja cada uno de los nosocomios, es el número de pacientes atendidos por consulta y, por tanto, la concentración de personas, así como de movimientos dentro del entorno de movilidad urbana, los factores que determinan la dinámica en días y horas específicas. Es importante señalar que, aun cuando no es el tema de la presente investigación, se observa que, en un gran número de hospitales, independientemente de su nivel de especialización, presenta una movilidad de cuidado, donde el paciente que acude a su consulta o a cualquier servicio médico, lo hace en compañía de una tercera persona, que no siempre es derechohabiente del propio hospital, situación que sin duda incremente el aforo peatonal en el entorno hospitalario.

Con base en lo anterior, el número de consultas resulta relevante para calcular el nivel de ocupación que distingue a cada uno de los entornos hospitalarios de la ZMVT. De acuerdo con datos obtenidos del portal del Sistema de Acceso a la Información Mexiquense (SAIMEX) y la Plataforma Nacional de Transparencia (TRANSPARENCIA) fechados al segundo semestre de 2024, el total de consultas atendidas por hospitales públicos administrados por el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), fue de 12,124 consultas diarias, que se dividen de la siguiente manera:

Figura 26

Consultas atendidas por instituto de salud Zona Metropolitana del Valle de Toluca.



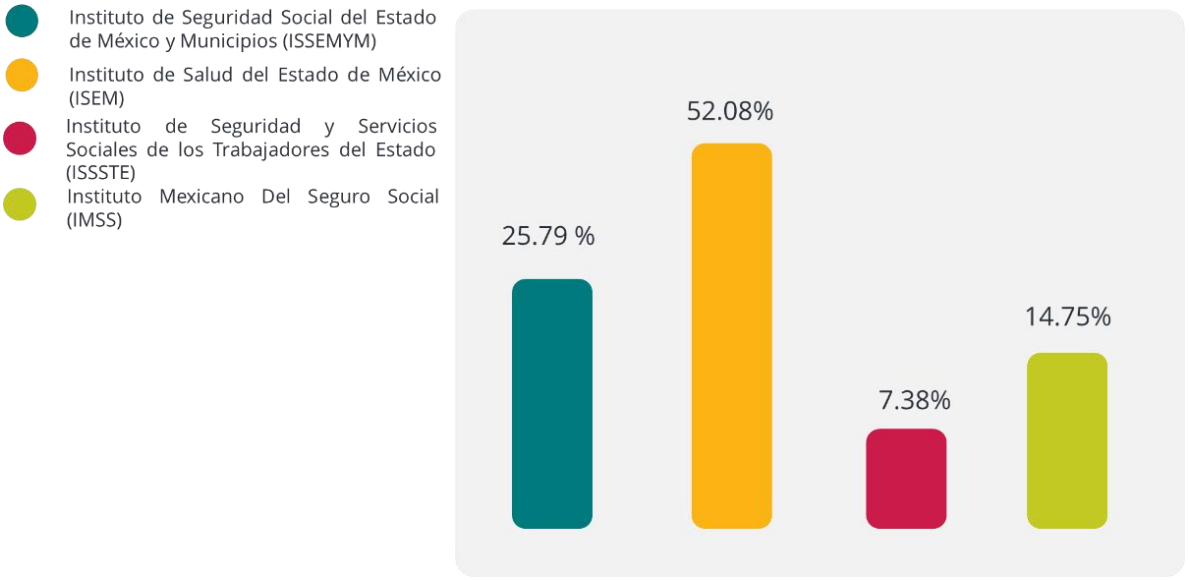
Fuente: Elaboración propia con base en SAIMEX y Transparencia (2024).

El número de empleados, según los datos obtenidos del Sistema de Acceso a la Información Mexiquense (SAIMEX) y la Plataforma Nacional de Transparencia (TRANSPARENCIA) hasta el mes de septiembre de 2024, alcanza un total de 10,663 trabajadores. conviene puntualizar que el número de empleados refleja en gran medida el tamaño y nivel de cada centro hospitalario, por ejemplo, hospitales de tercer nivel como el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos alberga a un total

de 1,690 trabajadores, siendo el nosocomio con mayor personal en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca; en segundo lugar se ubica el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini de Peña con 1,507 empleados, y el tercer lugar con 1,050 personas laborando lo ocupa el Hospital General Dr. Nicolás San Juan, los tres administrados por el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) y representan en conjunto el 39.83% de los empleos ocupados entre los 51 hospitales reportados en la ZMVT.

Figura 27

Ocupación laboral por instituto de salud Zona Metropolitana del Valle de Toluca.



Fuente: Elaboración propia con base en SAIMEX y Transparencia (2024).

4.2. Operacionalización de variables para el análisis de los PGV y los EMU Hospitalaria de la ZMVT

Aunado a lo anterior, no solo las estadísticas derivadas de los nosocomios son los recursos necesarios para calcular y representar los entornos de movilidad y los polos generadores de viajes hospitalarios, recordando lo planteado por Aldo Arranz-López en su investigación de 2018, intitulada “Entornos de Movilidad Comercial” y Dispersión Urbana: Estudio Comparativo de tres Áreas Urbanas Europeas y la investigación denominada “Análisis comparativo de la generación de viajes en hospitales públicos de Geisa Aparecida Da Silva Gontijo en 2012, ambos autores en sus respectivos trabajos, mostraban un análisis y operacionalización de variables

tanto cuantitativas como cualitativas que ayudan a identificar la sinergia que existe entre cada una de ellas, con la intención de dar respuesta a la delimitación de cada uno de los entornos planeados en sus trabajos, sin embargo, en todo momento se ajustan a lo planteado por el ITE, “Institute of Transportation Engenieers” (EEUU), donde además de considerar variables hospitalarias, también se incluyen variables, sociales, económicas y urbanas, pero el peso recae en los parámetros hospitalarios, es por ello que, en la presente investigación se retoman 20 variables de las que derivan 63 indicadores, que si bien, no siempre aplican en su totalidad en todos los entornos de movilidad, es fundamental considerarlas, para que el estudio refleje imparcialidad respecto al resto de los entornos estudiados.

Para tal efecto, se recurre a fuentes de información confiables y que son de código abierto iniciando por instancias del ámbito federal, tal es el caso del Instituto Nacional de Estadística y Geografía el INEGI, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la Secretaría de Salud y el Instituto Mexicano del Transporte, mientras que por parte del Estado de México la información proviene de la Secretaría de Movilidad, la Junta de Caminos del Estado de México, la Secretaría de Salud a través del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) y el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM), quienes fungen como actores clave para la obtención de información que permiten identificar cada uno de los indicadores necesarios para el cálculo de los entornos de movilidad hospitalaria, así como el nivel de accesibilidad.

De acuerdo con el Institute of Transportation Engenieers” (2016), el nivel de accesibilidad dentro de cualquier tipo de entorno de movilidad urbana se debe mediar a través de indicadores de acceso público que den pauta a ubicar de manera geográfica los sitios que cumplan con el mayor nivel de accesibilidad. No obstante, no todos los entornos son evaluados de la misma manera, tal como lo describe Arranz (2018), al puntualizar que al ser las ciudades entes dinámicos, cada uno de los entornos a estudiar y de acuerdo a sus propias características, tendrán un comportamiento único aun cuando éstos compartan el mismo motivo o fin, es por

ello que las variables, subvariables e indicadores son únicos, respecto al resto de los entornos.

Para los EMU y los PGV hospitalarios ubicados en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca se consideran 7 variables que serán constantes, divididas a su vez en 20 subvariables, en 46 indicadores y 23 ítems que no necesariamente se replican en la totalidad de los entornos, esto depende directamente como ya se mencionó, de las características propias que cada uno de los entornos de estudio, quedando así de la siguiente manera:

Tabla 27
Operacionalización de variables para los EMU y los PGV hospitalarios

Variable	Subvariable	Indicador	Ítem	Fuente
Volumen de Tránsito	Vehículos	Motorizado	* Modo * Frecuencia	Aforos vehiculares
		No motorizado		
		Eléctrico		
	Peatones	Dirección	N/A	Aforos Peatonales
		Frecuencia		
Infraestructura vial	Sistema vial	Primer orden	N/A	Red de Caminos de la SCT 2023 / Datos vectoriales INEGI 2024, Escala 1:20,000
		Segundo orden		
		Colectora		
	Seguridad	Señalización	Horizontal	Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2/SEDATU-2022 INV INEGI 2023 Campo
			Vertical	
	Administración	Federal	N/A	Red Nacional de caminos SCT Datos vectoriales INEGI 2024, Escala 1:20,000 Contratos por ramal o intersección
		Estatal		
		Municipal		
		PPS		
		Concesión		
	Nivel de Servicio	Frecuencia vehicular	N/A	Aforos vehiculares
		Frecuencia Modal		

Variable	Subvariable	Indicador	Ítem	Fuente
		Ascenso/ Descenso		
Estacionamientos	Capacidad	Área en M^2	N/A	Fotogrametría con drones
		No. de cajones		
	Frecuencia vehicular			Aforos vehiculares
	Costo			Trabajo de campo
	Distancia			Fotogrametría con drones SIG
Uso de suelo	Urbano	Comercio	N/A	Plan de Desarrollo Urbano Mapas: E2, E6, D5, D9, D12, D15, D16, Plan de Desarrollo Municipal[3]
		Habitacional		
		Espacio público		
	Rural	Habitacional	N/A	
Accesos y Restricciones	Infraestructura	Rampa para silla de ruedas	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: RAMPAS_C50
		Pasos peatonales	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: PASOPEAT_C51
		Banquetas	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: BANQUETA_C52
		Ciclovías	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: CICLOVIA_C54
		Ciclocarril	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: CICLOAR_C55
		Disponibilidad de transporte colectivo	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas)

[3] La clasificación de la cartografía es dada por la Secretaría de Desarrollo Urbano e Infraestructura del GE, a través de las normas técnicas aplicables hasta el 2024.

Variable	Subvariable	Indicador	Ítem	Fuente
				Mnemónico: PARATRAN_C62
	Equipamiento	Alumbrado público	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: ALUMPUB_C56
		Plantas de ornato (Arbolado)	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: ARBOLES_C59
		Peatonal	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: SEMAPEAT_C60
		Semáforos	Vehicular	Trabajo de campo
			Auditivo	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: SEMAADI_C61
		Estacionamiento bicicletas	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: ESTABICI_C63
	Servicio urbano	Disponibilidad de transporte público	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: TRANCOL_C65
	Restricción de paso	Acceso de personas	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: ACESOPER_C66
		Acceso de vehículos	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: ACESOAUT_C67
	Comercio en vía pública	Comercio semifijo	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: PUESSEMI_C68 Trabajo de campo

Variable	Subvariable	Indicador	Ítem	Fuente
		Comercio ambulante	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: PUESAMBU_C69 Trabajo de campo
Vivienda	No. de viviendas	Promedio de ocupantes por vivienda	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: TVIPAHAB_P34
		Disponibilidad de vehículos por vivienda	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: VPH_AUTOM_1JJ
		Disponibilidad de bicicletas por vivienda	N/A	INV INEGI (Manzanas y frente de manzanas) Mnemónico: VPH_BICI_1JL
Zonas hospitalarias públicas	Tipo de unidad hospitalaria	Primer nivel Segundo nivel Tercer nivel	• Consultas diarias • No. empleados • No. consultas • No. de camas	Portal de TRANSPARENCIA Portal SAIMEX • ISEM • ISSTE • ISSEMYM • IMSS • BIENESTAR • Cruz Roja mexicana
	Infraestructura hospitalaria	Estacionamiento	No. de cajones	
		Área m^2	N/A	

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 26 se tienen variables derivadas de la ingeniería del tránsito, del urbanismo, del espacio público, infraestructura, vivienda y del sector salud, situación que sin duda favorece una contextualización imparcial en tema de movilidad, micromovilidad y accesibilidad a los centros hospitalarios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Es importante señalar que, cada una de estas variables es ponderada con un valor que va del 1 al 9 de acuerdo con la metodología AHP, por lo que la aparición dentro de la tabla no define la importancia de cada una de las variables. Así mismo, es importante mencionar que el 100% de ellas, son obtenidas de fuentes de información de acceso libre y/o del trabajo de campo

realizado; entre las fuentes de información destacadas están el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), SAIMEX y el portal de TRANSPARENCIA, mientras que en el trabajo de campo se efectuó con la fotogrametría con drones DJI mini 2 y DJI mini 3 PRO. durante los meses de diciembre, enero y febrero de 2024.

Para la presente investigación se clasificaron en tres categorías los Entornos Hospitalarios, de acuerdo con su importancia metropolitana y el número de variables y categorías que presenta cada uno de ello quedando de la siguiente manera:

Tabla 28
Entorno hospitalarios de las Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

No.	Nivel de importancia metropolitana	Entorno Hospitalario
1	Alto	Cono Norte
2		Campus Colón
3		Centro Oriente -Toluca
4		Centro Poniente -Toluca
5		Nororiente Alfredo del Mazo
6		Arturo Montiel Rojas
7	Medio	Nueva Oxtotitlán
8		Zinacantepec Torres
9		Almoloya centro
10		Jiménez Gallardo
11		Metepec
12		Lerma centro
13	Bajo	SUTEYM
14		ICATI
15		Junta de Caminos
16		Lázaro Cárdenas
17		CODAGEM
18		Mexicaltzingo
19		Bicentenario
20		Guadalupe
21		Ocoyoacac
22		Atarasquillo
23		Villa Cuauhtémoc
24		Otomí

Fuente: Elaboración propia

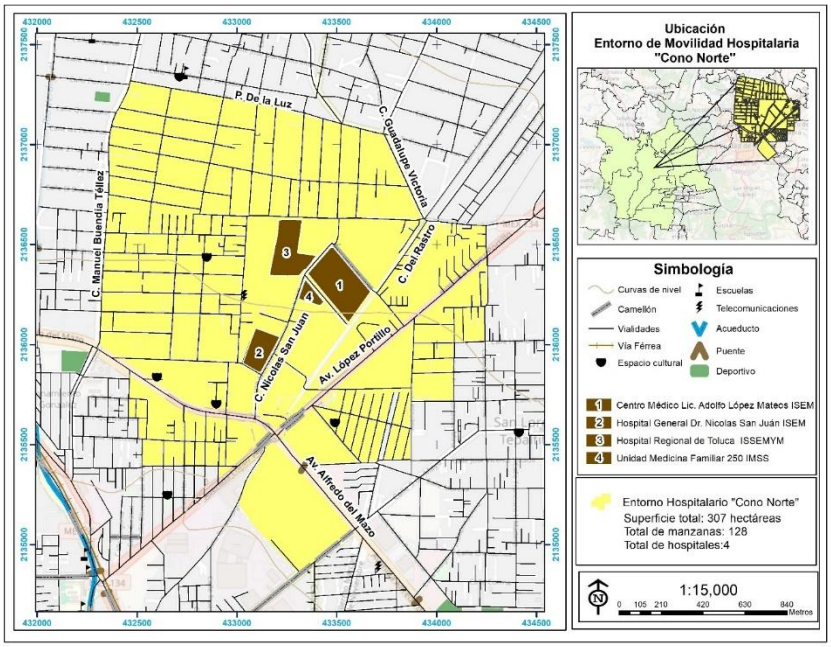
4.3. Entornos hospitalarios de nivel alto metropolitano

Estos están definidos como aquellos hospitales que cumplen con más del 90% de las variables analizadas, donde su mayor cualidad es que son centros hospitalarios de tercer nivel, sin embargo no son siempre con las mismas condiciones, pues se tienes hospitales generales, oncológicos e infantiles, los cuales presentan dinamismo diferenciados unos de otros, es importante señalar que esto no quiere decir que presenten un nivel de servicio hospitalario bajo, pues este lo define la aplicación de la metodología y los pesos de cada una de las variables, subvariables e indicadores utilizados.

4.3.1. Entorno hospitalario “Cono Norte”

Ubicado al norte del municipio de Toluca sobre la Av. San Juan s/n, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx., se encuentra la zona hospitalaria de mayor concurrencia, a la cual acude no solo la población de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sino derechohabiente de gran parte del Estado de México, esta zona es caracterizada por los altos niveles de servicio de las vías, pues su ubicación estratégica es una condicionante importante de su dinamismo diario, ya que de este a oeste atraviesa la avenida López Portillo, vialidad administrada por un Proyecto de Prestación de Servicios (PPS), **mientras que de norte a sur se encuentra la avenida Alfredo del Mazo, administrada por el Estado de México,** acumulando en su totalidad un área de 307 hectáreas o 3,070,000m^2 distribuidas en 128 manzanas.

Figura 28
Ubicación del Entorno hospitalario "Cono Norte"



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29
Sistema vial del Entorno hospitalario "Cono Norte"

Vialidad	Tipo	Administración	Longitud m
Avenida López Portillo	Colectora	PPS	2,030
Avenida Alfredo del Mazo	Colectora	Junta de Caminos Edo. Méx.	1,663
Calle Dr. Nicolás San Juan	Colectora	Junta de Caminos Edo. Méx.	950
Calle Antiguo Camino a la Magdalena	Secundaria	H. Ayuntamiento de Toluca	1,290
Avenida Paseo de la Luz	Primaria/ colectora	Junta de Caminos Edo. Méx.	1,285
Calle Joaquín Herrero	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	1,500
Calle Cuauhtémoc	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	850
Calle Francisco Villa	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	680
Calle Ofelia Medina	Terciaria	H. Ayuntamiento de Toluca	680

Vialidad	Tipo	Administración	Longitud m
Calle Cristina Ocadíz López	Secundaria	H. Ayuntamiento de Toluca	690
Calle José Pagés Llergos	Terciaria	H. Ayuntamiento de Toluca	680
Avenida Manuel Buendía Téllez Girón	Primaria	Junta de Caminos Edo. Méx.	1,350
Avenida Naucalpan	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca	700
Total			14,348

Fuente: Elaboración propia.

Los datos de la Junta de Caminos del Gobierno del Estado de México reflejan que el Entorno hospitalario “Cono Norte” para el primer semestre del 2024, contabiliza una longitud aproximada de 2’090,744 metros lineales destinados al tránsito peatonal y vehicular, que con un 80% cuenta con asfalto, concreto o algún tipo de recubrimiento, no todas las vialidades cumplen con las condiciones para ser consideradas como colectoras y es que como se muestra en la tabla 27, dentro del Entorno “Cono Norte” se identifican trece vialidades de relevancia, las cuales en su mayoría si cumplen con la condición de colectoras y de primer orden, sin embargo, su administración es diversa, esto no quiere decir que pierdan o aumenten su importancia, pues ésta depende directamente del nivel de servicio colector que presentan de acuerdo con la Junta de Caminos del Gobierno del Estado de México, estas trece arterias acumulan un total de 14,348 metros lineales, considerados como los metros más conflictivos y revisados por su nivel de servicio.

Actualmente los centros hospitalarios ubicados en el Entorno “Cono Norte” son cuatro, administrados por el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM) y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), de acuerdo con los datos obtenidos del Sistema de Acceso a la Información Mexiquense (SAIMEX) y la Plataforma Nacional de Transparencia (TRANSPARENCIA) hasta el mes de septiembre de 2024, se contabilizan 1,850 consultas diarias, que se brindan en 309 consultorios y

649 camas, adicional a ello se contabilizan 1,363 cajones de estacionamiento disponibles en las cuatro unidades médicas que componen este primer entorno.

Teniendo una distribución heterogénea entre las cuatro unidades médicas, el comportamiento es diferenciado, mientras el IMSS administra la Unidad de Medicina Familiar 250, donde la consulta es de medicina externa y considerado de primer nivel, sobre la misma vía se ubica el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos y el Hospital General Nicolas San Juan, ambos de tercer nivel y administrados por el ISEM, y por último, se ubica el Hospital Regional Toluca administrado por el ISSEMYM, aunque cada uno cuenta con una dinámica diferente, para la recepción y atención de sus derechohabientes, la mayoría de ellos se concentra básicamente en tres horas pico, la primera que va de las 07:00 a 09:00, la segunda de las 14:00 a las 16:00 y la última de las 18:00 a las 21:00 horas, esto derivado de los relevos que se manejan en los hospitales de tercer nivel y de la programación de las citas agendadas en los hospitales de primer y segundo nivel.

Tabla 30
Distribución hospitalaria e indicadores del EM hospitalaria "Cono Norte"

Municipio	Unidad Médica	Tipo de Unidad	No. Empleado	No. Consultorio	No. de Camas	No. de Consultas promedio	No. de Cajones	Área m^2
Toluca	Hospital Regional Toluca	Segundo Nivel de Atención: Urgencias y Hospitalización	541	37	190	648	499	40,437
Toluca	Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos	Tercer Nivel de Atención: Hospitalización y Alta Especialidad	1,690	48	266	441	604	56,805
Toluca	Hospital General Dr. Nicolas San Juan	Tercer Nivel de Atención: Hospitalización y Alta Especialidad	1,050	16	188	441	190	22,642
Toluca	Unidad Medicina Familiar 250	Primer Nivel de Atención: Consulta General	208	208	5	320	70	8,078
Total			3,489	309	649	1,850	1,363	127,962

Fuente: Elaboración propia.

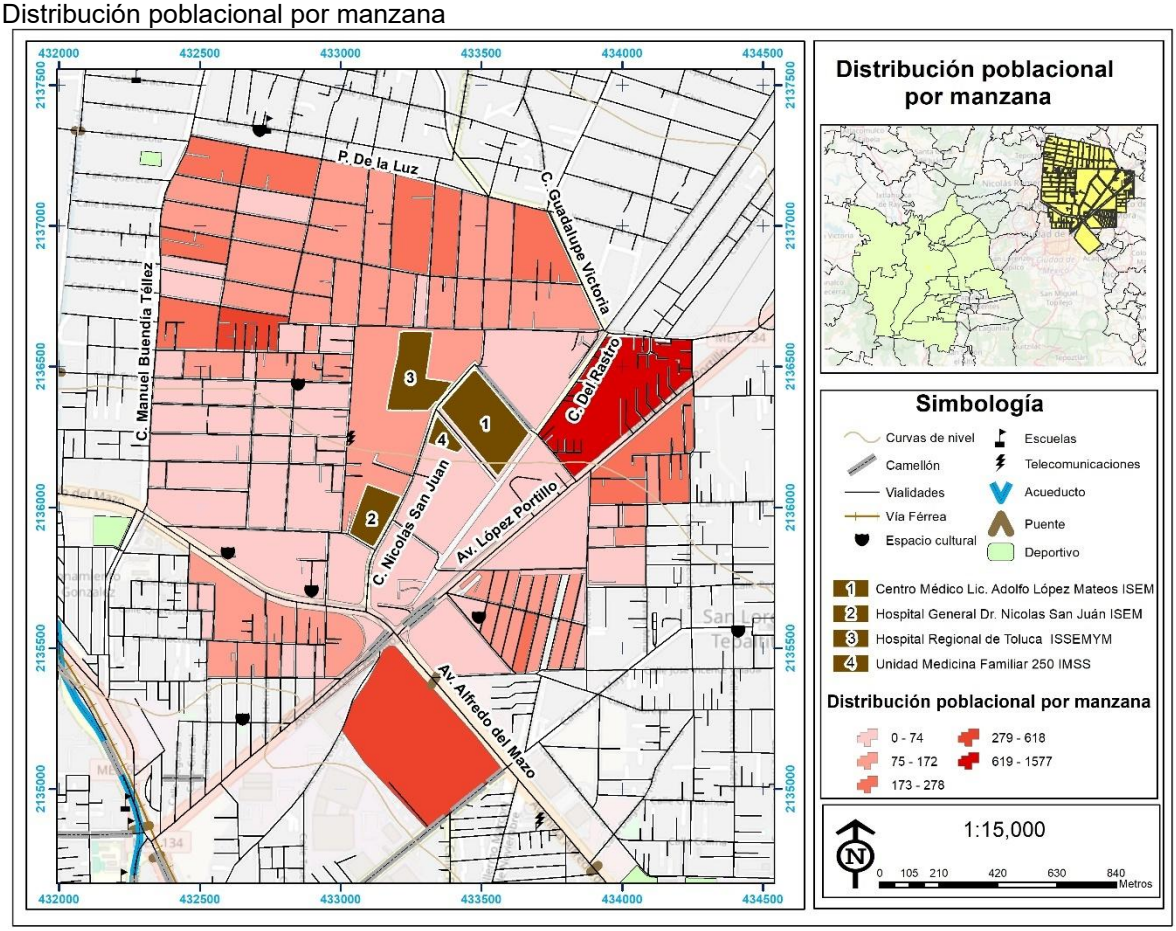
Como lo muestra la tabla, 28 el área ocupada por la infraestructura hospitalaria considerando la zona de hospitalización, esparcimiento, estacionamientos, patios, helipuertos y barda perimetral es de 127,962 m^2, es decir, poco menos de 128 hectáreas, todas ellas sobre una misma vialidad denominada avenida Gral. Nicolas San Juan, ocupando un aproximado del 13.13% del total del AGEB 3138 correspondiente al área geoestadística 1510600013138. Sin embargo, es importante mencionar que el área de ocupación es aún superior, pues solo el Hospital Regional ISSEMYM permite el acceso al área de estacionamientos a sus pacientes, situación que complica la movilidad en el entorno inmediato, ya que los nosocomios restantes no brindan este servicio a sus derechohabientes, provocando una saturación de la vía pública que no solo afecta el frente del hospital, sino de toda periferia que abarca el AGEB antes mencionado.

Conviene recordar que la presente investigación tiene como objetivo, calcular el entorno de movilidad a través de la normativa reciente, identificando en todo momento las características urbanas, sociales y económicas homogéneas que se encuentren en la cercanía de la zona hospitalaria, por tanto, la delimitación del AGEB no es determinante para representar el entorno, indirectamente la delimitación por manzanas solo ayuda a crear el entorno físico.

La mayor condicionante que delimita los entornos hospitalarios es la normativa señalada en el Manual de Calles Mexicanas, publicado en el año 2019 por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), donde se destaca que la caminabilidad va desde los 50 hasta los 500 metros, siempre que la vía tenga las condiciones adecuadas para poder desplazarse de un punto A hacia un punto B, para ello es necesario saber qué características prevalecen dentro de los primeros 500 metros considerados como el máximo caminable, es así que a través de la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API), portales de información y el trabajo de campo, se recabó información que brinda un panorama de como el Entorno de Movilidad Hospitalaria, denominado Entorno “Cono Norte”, se está comportando en materia de movilidad y transporte.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía el INEGI a través del Censo de Población y Vivienda del 2020 y el Inventario Nacional de Vivienda del mismo año, señalan que actualmente son 129 manzanas las que son consideradas parte del Entorno Hospitalario “Cono Norte”, mismas que albergan a un total de 14,809 personas, las cuales diariamente se desplazan con la intención de satisfacer las necesidades causadas por distintos bienes y servicios, ubicados fuera del entorno.

Figura 29
Distribución poblacional por manzana



Fuente: Elaboración propia.

4.3.1.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Cono Norte”

Dentro del Entorno Hospitalario “Cono Norte” existe una población relativamente considerable al contar con 14,809 habitantes, además de los hospitales Unidad de Medicina Familiar 250, el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, el Hospital General Nicolas San Juan y el Hospital Regional Toluca, a todos ellos se suma la presencia de actividades secundarias, que generan interacción de en la dinámica del entorno hospitalario, y dan como resultado movimientos continuos cuya suma crea un alto nivel de servicio, saturando no solo la zona de rodamiento, sino también

las aceras y cruces peatonales, sobre todo en las horas punta, que de acuerdo con el trabajo de campo realizado durante el mes de abril, junio, agosto y septiembre de 2024, fueron de 05:00 a 10:15, de 14:00 a 16:00, de 18:00 a 22:00 horas, situación que hace aún más complejo este entorno.

Tabla 31
Factores de Impacto en el "Cono Norte"

Institución	Ubicación
Juzgados civiles y familiares de Toluca del poder judicial del Estado de México	Avenida, Calle Dr. Nicolás San Juan 104, Ex Rancho Cuauhtémoc, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.
Fiscalía General de la República Delegación Estado de México	Dr. Héctor Fix Zamudio Manzana 009, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.
Archivo General del Estado de México	Calle Dr. Nicolás San Juan 109, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Colonia del Parque, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.
Poder Judicial de la Federación	Nicolás San Juan 104, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.
Ciudad Justicia del Poder Judicial del Estado de México	Manzana 012, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.
Partido Revolucionario Institucional	Vía Alfredo del Mazo s/n, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.
Comisión de Derechos Humanos del Estado de México	Dr. Nicolás San Juan 113, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.
Unidad de Atención al Derechohabiente del ISSEMYM	Dr. Nicolás San Juan S/N, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, La Magdalena, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.
Registro Público de la Propiedad Privada	Dr. Nicolás San Juan 3, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.

Institución	Ubicación
Instituto de la Función Registral del Estado de México	Dr. Nicolás San Juan casi esquina con Alfredo del Mazo sin número, Hacienda, La Magdalena, 50010 Santa Cruz Atzcapotzaltongo, Méx.

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, sobre la vía Alfredo del Mazo existen tres centros comerciales, Walmart, Chedraui y Home Depot, además de la Terminal de Autobuses Norte y el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México IGECEM, sobre la avenida José López Portillo la Fábrica de Galletas La Moderna, servicio comercial Garis, al norte sobre la calle David Alvarado Guerrero se ubica Autotransportes Flecha Roja “La Magdalena”, factores que sin lugar a duda afectan significativamente las dos principales vías colectoras que convergen directamente con el Entorno Hospitalario “Cono Norte”.

Fotografía 1
Archivo General del Estado de México



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 2
Juzgado Civiles y Familiares Toluca



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 3
Poder Judicial de la Federación



Fuente: Elaboración propia.

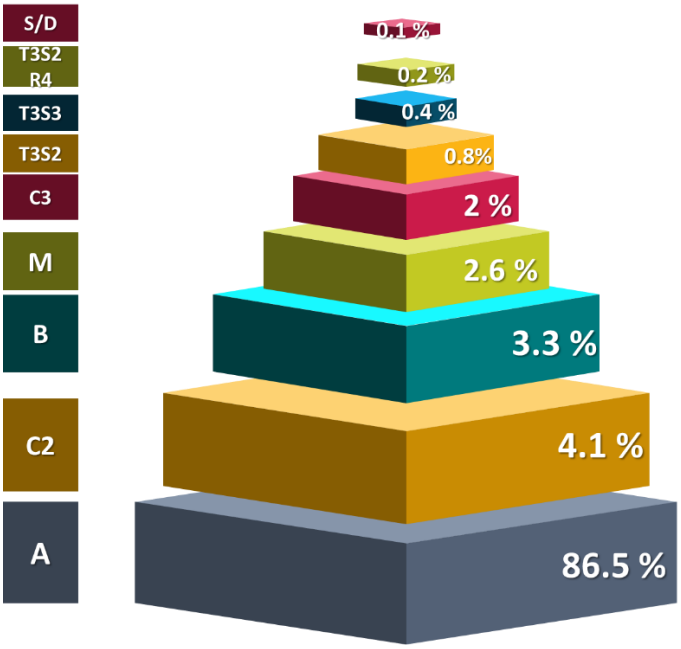
Fotografía 4
Partido Revolucionario Institucional



Fuente: Elaboración propia.

La avenida López Portillo presenta un TDPA 16,082 vehículos para el 2024, mientras que para el mismo año la vía Alfredo del Mazo acumula un total de 34,999 vehículos, sumando entre las dos vialidades un total promedio de 51,081 unidades circulando diariamente (TDPA), sin embargo, es importante destacar que estas dos vialidades convergen con una vialidad confinada intermunicipal como lo es la Autopista Toluca- Atlacomulco, así como de nodos ajenos al Entorno “Cono Norte” como lo son la Central de Abastos, el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Toluca y actividades terciarias que hacen una dinámica única en el sistema modal que circula diariamente sobre las principales vías, quedando su distribución de la siguiente manera:

Figura 30
Distribución modal "Cono Norte"



Fuente: Elaboración propia con base en la SCT (2024)

El automóvil particular es el principal modo de transporte utilizado dentro del Entorno hospitalario “Cono Norte”, aspecto confirmado en las diversas visitas de campo, ya que gran parte de la zona de rodamiento se encuentra ocupada por los vehículos particulares, que son propiedad de pacientes y familias que acompañan a las personas hospitalizadas, de los diversos hospitales, seguido de los vehículos de carga de no más de tres toneladas que circulan diariamente sobre este Entorno, ya que se tiene una cercanía significativa con la Central de Abastos, su presencia es común entre las primeras horas del día, y aunque parezca un tanto inexplicable, es el autobús el tercer modo de utilizado, esto es resultado de la ausencia de rutas que crucen la zona hospitalaria. Actualmente las rutas que cubren la zona norte del municipio de Toluca circulan por las avenidas López Portillo, vía Alfredo del Mazo y una más sobre la calle Ganadería, en su cruce con Del Rastro hasta llegar a Revolución, quedando un rango 400 metros sin el sistema de transporte público otorgado por derroteros, ya que en las inmediaciones de la zona hospitalaria se contabilizó un total de cuatro bases de taxis.

Tabla 32
Rutas de Derroteros "Cono Norte"

Número	Nombre de la ruta
1	164_01-A012-02-MINA MEXICO-STA-JUANA-TOLUCA
2	134_01-A092-01_TERMINAL TOLUCA-VILLA NICOLAS ROMERO
3	171_01-A012-09-TOLUCA-SAN PABLO POR TEJOCOTE
4	079_01-A125-03_TOLUCA-FABRICA MARIA-TERMINAL-TOLUCA POR PARQUE INDISTRIAL 2000
5	078_01-A125-02_SAN MATEO CAPULHUAC POR LA CONCEPCION DE HIDALGO-LAS GRANJAS-TOLUCA
6	179_01-A134-09_CIRCUITO TOLLOCAN SUR POR MONUMENTO A COLON
7	138_01-A092-05_SANTA ANA JILOTZINGO-TERMINAL TOLUCA POR CUARTO BARRIO
8	055_01-A168-07-TERMINAL TOLUCA-SAN LORENZO TOXICO
9	081_01-A125-05 VILLA CUAHUTEMOC - TERMINAL TOLUCA
10	056_01-A168-05 TOLUCA TERMINAL - FRACC. COLINAS DEL SOL - ALMOLOYA DE JUAREZ - SALITRE DE MAÑONES
11	165_01-A012-03-TOLUCA-COL.LERDO DE TEJADA POR CALZ. SAN MARCOS
12	289_01-A136-05_LAS MARGARITAS-CENTRO MEDICO METEPEC-PREPA 5-TOLUCA CENTRO-LA CRESPA
13	122_01-A130-03 TOLUCA - VILLA CUAUHTEMOC - MPIO. DE OTZOLOTEPEC Y SAN LORENZO OYAMEL
14	152_01-A084-14-COMALCO-TOLUCA
15	051_01-A168-02-TABORDA-TERMINAL TOLUCA
16	088_01-A125-12_FARICA MARIA VILLA CUAHUTEMOC-TERMINAL TOLUCA POR ISIDRO FABELA-VILLAS SANTIN
17	098_01-A087-07 TLACHALOYA 2DA SECCION - TERMINAL TOLUCA
18	167_01-A012-05-CEBETIS POR LA MAQUINITA PALMILLAS
19	150_01-A084-12_SAN ANDRES EL BORDO-TERMINAL TOLUCA
20	087_01-A125-11_TOLUCA-FABRICA MARIA-TERMINAL TOLUCA POR VILLAS SANTIN
21	155_01-A084-17_CENTRAL DE ABASTOS-SAN ANDRES CUEXCONTITLAN-TOLUCA CENTRO POR RASTRO
22	038_01-A011-16 SAN NICOLAS PERALTA XONACATLAN TOLUCA
23	121_01-A130-01 LA CAPILLA - ZACAMULPA POR FILIBERTO GOMEZ E ISIDRO FABELA - TERMINAL UCA
24	097_01-A087-05 SAN LORENZO EJIDO - TERMINAL TOLUCA
25	136_01-A092-03_EL CHARCO-TERMINAL TOLUCA-POR FLOR DE GALLO
26	276_01-A156-10 COL. HIDALGO-CENTRAL DE ABASTO POR LIBRAMIENTO BICENTENARIO
27	040_01-A011-18 SAN LORENZO SAN PEDRO HUITZIZILAPAN TOLUCA
28	153_01-A084-15-LAUREL-TERMINAL TOLUCA
29	175_01-A012-13 CENTRAL DE ABASTO-SAN ANDRES CUEXCONTITLAN-TOLUCA CENTRO POR EL RASTRO
30	140_01-A084-02-TEMOAYA-TOLUCA POR SANDIEGO ALCALA
31	042_01-A011-20 TOLUCA XONACATLAN EL CHARCO- SAN LORENZO HUITZIZILAPAN
32	003_01-A134-25-SAN CRISTOBAL HUICHOCHITLAN-CIUDAD UNIVERSITARIA POR MORELOS
33	084_01-A125-08_SANTA ANA JILOTZINGO-VILLA CUAHUTEMOC-TERMINAL TOLUCA
34	188_01-A083-01B_METEPEC POR BLVD. AEROPUERTO-LA MAQUINITA
35	282_01-A087-06 BARRIO LA BALBUENA - TERMINAL TOLUCA - A
36	256_01-A047-02-CERRILLO VISTA HERMOSA-TERMINAL TOLUCA POR EL ARBOLITO
37	186_01-A086-05 ALLENDE - TERMINAL TOLUCA

Número	Nombre de la ruta
38	135_01-A092-02_TERMINAL TOLUCA-CAPILLA-ZACAMULPA
39	090_01-A134-11_CIRCUITO TOLLOCAN-NORTE-VIA MERCADO-FRACC. PARQUES DE LA HACIENDA
40	001_01-A134-12_SAN PABLO AUTOPAN-TERMINAL TOLUCA
41	279_01-A087-01 TLACHALOYA PRIMERA SECCION - TERMINA TOLUCA-A
42	147_01-A084-09_REVOLUCION-TOLUCA POR SN ANDRES
43	275_01-A156-09_SAN DIEGO DE LOS PADRES-TERMINAL TOLUCA
44	184_01-A086-03_ TERMINAL TOLUCA - SAN DIEGO ALCALA
45	270_01-A156-04_SEMINARIO-C. DE ABASTOS-HOSPITAL NICOLAS SN JUAN POR LA CENTRAL CAMIONERA
46	125_01-A130-06 ALVARO OBREGON - TERMINAL TOLUCA
47	095_01-A134-26 SAN CRISTOBAL HUICHOCHITLAN-POR TEMINAL TOLUCA
48	143_01-A084-05-TLATENANGUITO-TERMINAL TOLUCA
49	086_01-A125-10 VILLA CUAHUTEMOC - TERMINAL TOLUCA POR EL ANTIGUO CAMINO2
50	043_01-A011-21 TOLUCA METRO TOREO
51	168_01-A012-06_TOLUCA-SAN DIEGO LINARES-POR VILLA SECA-OTZOLOTEPEC
52	141_01-A084-03_CENTRO CEREMONIAL OTOMI-TOLUCA TERMINAL
53	074_01-A134-07_COL. AVIACION-SAN PABLO AUTOPAN-C.U.
54	151_01-A084-13-ENTHAVI-TERMINAL TOLUCA
55	173_01-A012-11-SAN ANDRES CUEXCONTITLAN-TERMINAL TOLUCA POR LA MAQUINITA
56	041_01-A011-19_TOLUCA-XONACATLAN-EL CHARCO-SAN FRANCISCO XOCHICUAUTLA
57	124_01-A130-05 LA CAPILLA - ZACAMULPA - TERMINAL TOLUCA
58	255_01-A047-01-SAN DIEGO DE LOS PADRES-TERMINAL TOLUCA
59	209_01-A137-04_LA CRUZ COMALCO-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN-POR SN LORENZO Y COL. INDEPENDENCIA
60	172_01-A012-10-SAN PABLO TOLUCA CENTRO
61	154_01-A084-16_PROVIDENCIA-TERMINAL TOLUCA
62	205_01-A137-06-COL. ISIDRO-EL CAPULIN-LAS PALMAS-ALMOLOYA DE JUAREZ-CALIXTLAHUAC-TERMINAL-SEMINARIO POR ISIDRO FABELA
63	169_01-A012-07-TOLUCA-SAN PABLO AUTOPAN POR SAN CRISTOBAL-TERMINAL TOLUCA
64	149_01-A084-11-TEMOAYA-TOLUCA
65	083_01-A125-07_REVOLUCION-SAN DIEGO DE LOS PADRES-TERMINAL TOLUCA
66	183_01-A086-02 TERMINAL TOLUCA - EJIDO PILOTO
67	082_01-A125-06_SAN PEDRO ARRIBA-CENTRO DE SN LORENZO OYAMEL-TOLUCA
68	206_01-A137-08-ALMOLOYA DE JUAREZ-COL.COLONIAS DEL SOL-SAN ISIDRO-CALIXTLAHUACA-LA PILA
69	166_01-A012-04-SAN MARCOS-TERMINAL TOLUCA
70	280_01-A087-03 SAN JOSE LA COSTA - TERMINAL TOLUCA -A
71	281_01-A087-04_RANCHERIA SAN CARLOS-TLACHALOYA-TERMINAL TOLUCA
72	174_01-A012-12_CEBETIS-TECNOLOGICO DE SAN PABLO-TERMINAL POR TEJOCOTE
73	137_01-A092-04 TERMINAL TOLUCA - SANTIAGO TEJOCOTILLOS POR CARRETERA FEDERAL
74	146_01-A084-08-SAN JOSE LAS LOMAS-TOLUCA
75	142_01-A084-04-JIQUIPILCO EL VIEJO-TERMINAL TOLUCA
76	199_01-A083-11-CERRILLO-VIA NAUCALPAN-TERMINAL TOLUCA
77	182_01-A086-01 TERMINAL TOLUCA - SAN MIGUEL YUSTEPEC

Número	Nombre de la ruta
78	077_01-A125-01_SAN MATEO CAPULHUAC POR FABRICA MARIA
79	096_01-A087-02 TABORDA - TERMINAL TOLUCA
80	080_01-A125-04_SAN AGUSTIN MIMBRES-FRACC. RINCONADA DEL VALLE (TEMOAYA)-TERMINAL TOLUCA
81	072_R 01-A152-12 FRACC. PASEOS DEL VALLE - TOLUCA CENTRO - HOSPITAL NICOLAS SAN JUAN
82	170_01-A012-08-TERMINAL TOLUCA-SAN CRISTOBAL
83	050_01-A168-01_TLACHALOYA-TERMINAL TOLUCA
84	067_01-A152-08 SAN FELIPE TLALMIMILOLPAN - CAPULTITLAN - TOLUCA CENTRO - SEP
85	139_01-A084-01-JIQUIPILCO-TEMOAYA-TERMINAL POR SAN CRISTOBAL

Fuente: Elaboración propia con base en la SeMOV (2024)

Para octubre de 2024, la Secretaría de Movilidad del Estado de México contabilizó 85 rutas de derroteros, con una frecuencia promedio de 15 minutos de origen. Si bien la longitud y tiempo de recorrido no se puede medir del origen al destino, es importante mencionar que de acuerdo a la longitud propia del Entorno “Cono Norte” su proporción de oriente a poniente y a la inversa es de 1.8 km, teniendo a la Avenida López Portillo como la principal vialidad colectora y con el mayor tiempo de demora que va de los 00:03:00 a los 00:16:00, causado entre otros aspectos por los topes, el mal estado de la vía, pero sobre todo el alto nivel de servicio derivado de las 36 de rutas de derroteros que convergen en ella, clasificándola de tipo “F”, la cual presenta un alto nivel de congestión y cola de tránsito que abarca hasta los 2.3 km, con un tiempo de recorrido de hasta 24 minutos en horas punta.

Fotografía 5
Avenida López Portillo



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 6
vía Alfredo del Mazo, dirección sur- norte



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 7
vía Alfredo del Mazo, dirección norte-sur



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 8
Calle del Rastro en su intersección de La Magdalena y Ganadería



Fuente: Elaboración propia

Las 49 rutas restantes van de sur a norte y a la inversa, concentrando más del 70% de ese número de rutas sobre la vía Alfredo del Mazo, considerada como colectora y que de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Toluca (2019), posee un nivel de servicio tipo “E” con un flujo vehicular inestable, y una velocidad no superior a los 80km/h dependiendo de la hora y día analizado; el resto se concentra en vialidades primarias y secundarias como Av. Ganadería, Paseo de la Luz y Guadalupe Victoria con un tiempo de demora de 00:00:47, creando un

conflicto vehicular muy puntual en la intersección de Ganadería con El Rastro, con un ciclo semafórico de 00:01:40 con un rojo absoluto de 00:00:04.y una cola de tránsito evidente de más de 250 metros pasando la intersección de López Portillo y Ganadería.

En la cuarta posición, y debido a su notable incremento, se ubican las motocicletas con el 2.6%, que si bien desde el 2019, su aumento en el parque vehicular fue significativo, dentro de este Entorno representa un modo de transporte que responde, en gran medida a la situación socioeconómica que enfrenta la zona norte del municipio de Toluca, pues es un vehículo considerablemente accesible en costo, económico en gastos y combustible, sin contar que es utilizado para la micromovilidad entre las delegaciones de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Pablo Autopan y San Mateo Otzacatipan.

El 3.4% restante (C3, T3S2, T3S3, T3S2R4), al igual que el C2 es respuesta de la dinámica y cercanía con la Central de Abastos, pero además con el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Toluca, pues parte de los embarques que se dirigen del poniente al oriente de la ciudad tienen cruce obligatorio por el entorno hospitalario. Por último, el 0.1% restante corresponde a un modo de transporte no reportado, pero si contabilizado, entre los cuales se incluyen los taxis de aplicación, los taxis colectivos, de base, o mototaxis.

Sin duda el escaso acceso al transporte urbano o derroteros genera como resultado la necesidad de buscar algún otro modo de transporte, que además se vincule a la sostenibilidad y la multimodalidad, tal es el caso de la caminabilidad, y el uso de la bicicleta como modo de transporte y no de manera recreativa. Si se considera que actualmente se contabilizan 1,163 empleados por turno, y que son 3 turnos durante las 24 horas y que además se tienen 1,850 consultas diarias, que, al ser de hospitales de segundo y tercer nivel, la mayoría de los pacientes acuden con al menos un acompañante, se calcula que diariamente convergen alrededor de 8,267 peatones que tienen como destino cualquiera de las cuatro unidades hospitalarias.

Es importante mencionar que, adicional al total de consultas con un acompañante y el número de empleados, se agregó un 15% más considerando los derechohabientes que acuden a farmacia, estudios y agenda de citas médicas, las cuales de acuerdo con las propias autoridades hospitalarias y de seguridad, no son contabilizadas, dado que éstas dependen específicamente de los tiempos personales de cada uno de los derechohabientes, por tanto, su presencia es aleatoria en días y horas.

Fotografía 9
PGV "Centro Médico Adolfo López Mateos"



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 10
PGV "Unidad Médica Familiar 250"



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 11
PGV "Hospital General Dr. Nicolas San Juan"



Fuente: Elaboración propia

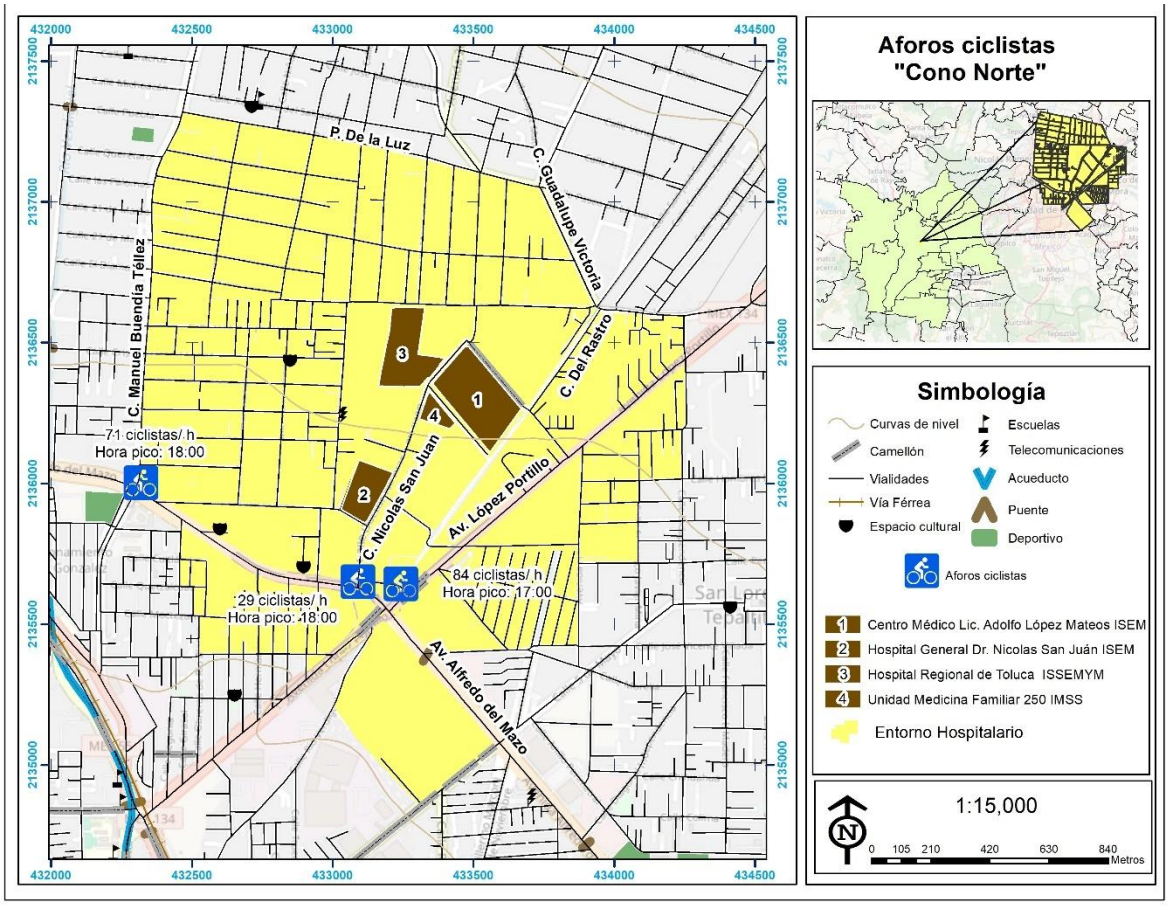
Fotografía 12
PGV "Hospital Regional de Toluca"



Fuente: Elaboración propia

No menos importante es el uso de la bicicleta como un modo de transporte, y no de uso recreativo, por ello se retoma la información obtenida por H. Ayuntamiento de Toluca, en su informe denominado “Aforo Ciclista, Toluca 2021, Zona Norte” realizado por el IMPLAN en el 2021, dicho estudio se basa exclusivamente en la zona norte del municipio situación que favorece la presente investigación, pues de catorce puntos donde se aforó, tres son los que coinciden con el Entorno “Cono Norte”, la intersección entre Buendía Téllez con Alfredo del Mazo, Nicolás San Juan con Alfredo del Mazo y La Magdalena con Alfredo del Mazo.

Figura 31
Aforos ciclistas "Cono Norte"



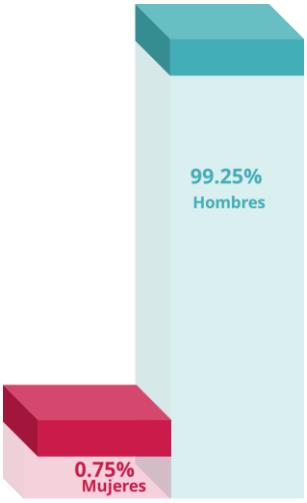
Fuente: Elaboración propia

El primer punto aforado es la interacción Manuel Buendía Téllez con avenida Alfredo del Mazo, que como lo muestra la figura 31, acumula un TH de 71 ciclista, dando así un TPD de 763 movimientos, de los cuales 757 son hombres y solo seis mujeres

en la hora pico y de acuerdo con el trabajo de campo realizado entre los meses de septiembre y octubre de 2024, oscilan entre los rangos de 06:00 a 08:00 y de 18:00 a 20:00 horas. El segundo punto aforado es la intersección de Nicolás San Juan con Alfredo del Mazo, siendo el acceso primario hacia la zona hospitalaria, en ella se presenta un TH de 29 ciclistas y un TPD acumulado de 347 movimientos, donde solo siete son realizados por mujeres, el resto lo hacen usuarios del sexo masculino, su hora pico es la misma que presenta el primer punto aforado. El tercer punto es en la intersección de La Magdalena con avenida Alfredo del Mazo, y aunque la red vial en esta intersección no está del todo encarpetada y en tramos presenta terracería, es un punto que presenta el mayor número TH con 84 movimientos, acumulando un TDP de 1,011 recorridos ciclistas, de los cuales 1,008 son realizados por hombres y solo tres usuarias son mujeres, lo cual da respuesta a las condiciones en las que se encuentra la vía La Magdalena sin recubrimiento asfáltico, alumbrado ni señalización, situación que compromete la seguridad de dicha intersección.

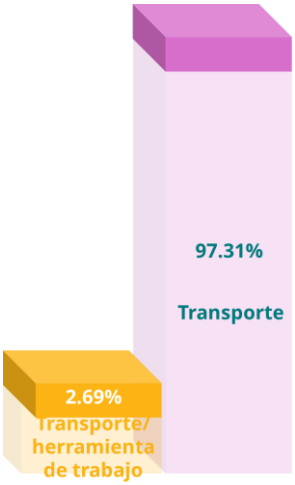
Los elementos expuestos señalan que el TDP ciclista es de 2,121 movimientos diarios, sobre tres intersecciones colectoras que convergen el Entorno “Cono Norte”, sin embargo, y de acuerdo con la figura 32, solo el 0.75% de los viajes son realizados por usuarias del sexo femenino, el resto es por hombres que tienen en su mayoría como motivo de viaje el empleo. De acuerdo con los datos obtenidos durante el aforo, más del 97% de los usuarios de la bicicleta, la usan como modo de transporte, no obstante, cerca del 3% la usa además como su herramienta de trabajo, entre las actividades que sobre salen son las de repartidor, afilador, o vendedor de comida como se muestra en la figura 33.

Figura 32
Distribución del uso de la bicicleta por género



Fuente: Elaboración propia

Figura 33
Uso de la bicicleta como sistema modal



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 13
Intersección avenida López Portillo y vialidad Alfredo del Mazo



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 14
Intersección Ganadería y calle Nicolás San Juan



Fuente: Elaboración propia

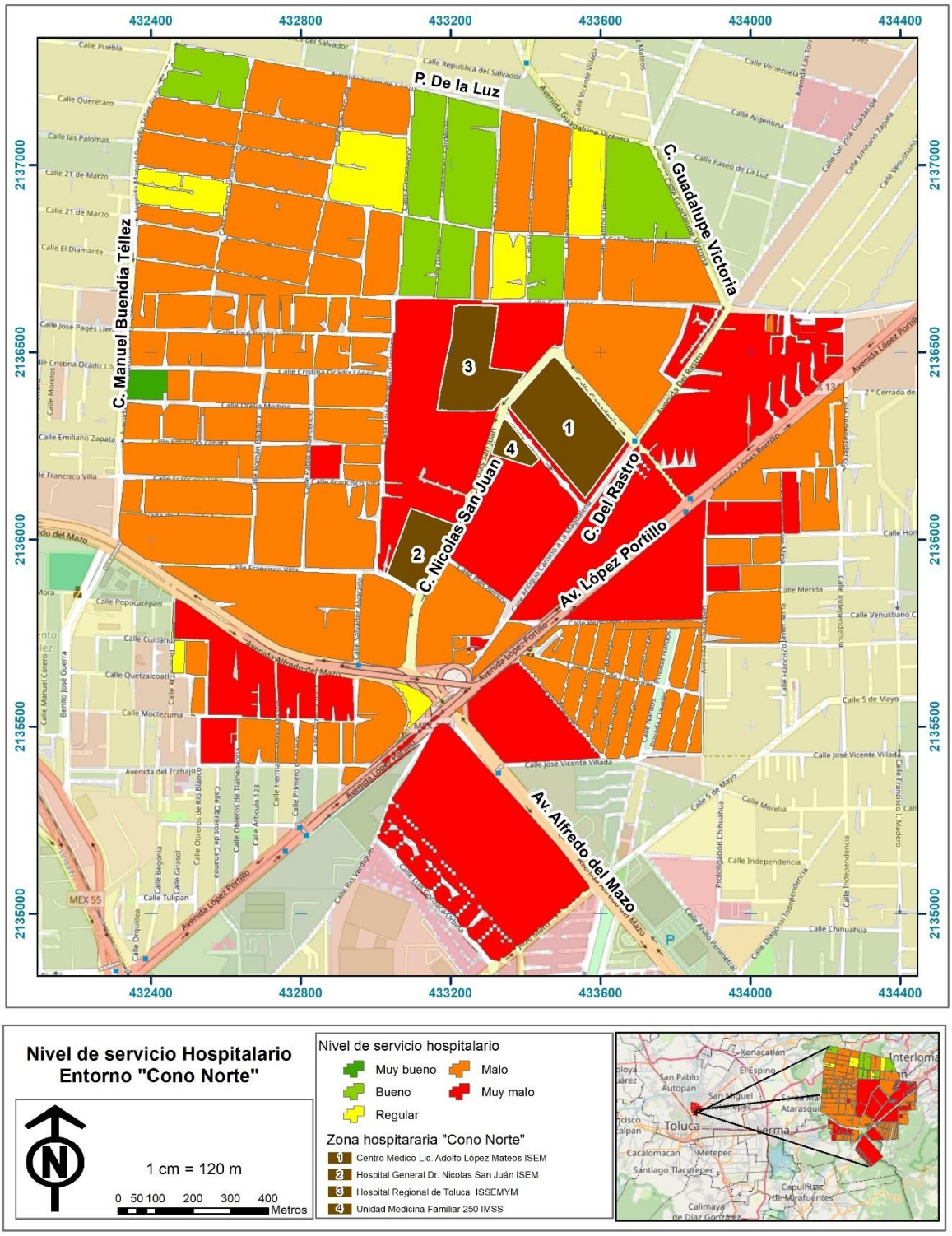
4.3.1.2. Nivel de servicio hospitalario del Entorno “Cono Norte”

El Entorno de Movilidad Hospitalaria “Cono Norte” dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, es considerado como el más complejo, el cual a través del trabajo de campo y la revisión en APIs y Apps, se ratifica como el que concentra el 98% de las variables consideradas dentro de la operacionalización, esto hace que la dinámica sea aún más compleja, por ello mediante el módulo AHP y el Urban Network, ambos de origen ESRI, se puede identificar las zonas más conflictivas, así como las más aptas para la movilidad. Es importante mencionar que, dicha movilidad no es solo de carácter peatonal, sino multimodal, lo cual quiere decir que puede ser considerado cualquier modo de transporte que converja en el polo generador identificado como la zona hospitalaria.

Por ello el primer parámetro es la distancia, la cual como ya fue abordado es de 500 metros no de radio, sino de continuidad de acuerdo con la delimitación de las manzanas urbanas, esto con la finalidad de no cortar el tránsito dentro del entorno. Una vez definido el límite, se procede a la jerarquización de variables, con la intención de identificar las zonas en las cuales se tiene una movilidad inadecuada la cual se representa con el color rojo, causada entre otras cosas por el alto nivel de servicio vehicular, la saturación de las zonas destinadas a la peatonalización, barreras físicas y percepción de seguridad.

Figura 34

Nivel de servicio hospitalario "Cono Norte"



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 34, en la zona cercana a las principales vialidades colectoras, como Alfredo del Mazo y López Portillo, presentan un nivel de servicio hospitalario alto, situación que es respondida entre otras cosas por la alta congestión vehicular que presentan ambas vías, agregando además que uno de los principales modos utilizados en dichas intersecciones son de tipo C y T, trayendo consigo una ocupación significativa de la zona de rodamiento. Por su parte, el peatón representa una figura importante en los movimientos cotidianos, ya que los conflictos peatonales son cada vez más continuos, muestra de ello es la intersección entre López Portillo y Ganadería, donde el dispositivo de seguridad (Semáforo) logra un ciclo de apenas 180 segundos, de los cuales el verde equivale a 90 segundos, el ámbar 5 segundos y el rojo 80 segundo, los 5 segundos restantes corresponden al rojo absoluto, lo cual complica la movilidad dando que en esa intersección existen 6 movimientos y aún que si existe infraestructura y equipamiento como banquetas, guarniciones, señalización, rampas y pasos peatonales, la mayor condicionante es el modo de transporte que circula así como el volumen de saturación vial.

Si bien es importante mencionar que la zona del “Cono Norte” es caracterizada por el alto flujo de ciclistas provenientes de localidades como San Pablo Autopan, San Cristóbal Huichochitlan y San Andrés Cuexcontitlán, de acuerdo con los datos vectoriales obtenidos, las condiciones estructurales y anchura de las vialidades vuelven complicados los traslados sobre todo en hora pico, y aun cuando se pensara, que las condiciones y la falta de infraestructura sería una condicionantes para este modo de transporte, la realidad es que no lo es, muestra de ello es la dinámica que presenta la C. La Magdalena, la cual a pesar de no contar con recubrimiento, alumbrado, nomenclatura, arbolado, banqueta o señalización es la vialidad más utilizada por los ciclistas, dado que el aforo vehicular es nulo por lo cual, crean una alta perspectiva de seguridad, para los usuarios de esta vía, situación contraria se aprecia por ejemplo, en la C. Manuel Buendía, donde a pesar de contar con condiciones de anchura, recubrimiento, alumbrado, un uso de suelo mixto y un alto nivel interacción social, el uso de la bicicleta no es significativo, llegando en algunos momentos del día a nulo.

Por otro lado, es importante mencionar que mediante el trabajo de campo se observó que no hay ninguna ruta que frecuenten entre las intersecciones de Nicolás San Juan con Alfredo del Mazo y Nicolás San Juan esquina Rastro, no obstante, de acuerdo con la información obtenida de la propia Secretaría de Movilidad del Estado de México proporcionada a través del SAIMEX, son 14 las rutas que convergen sobre este eje vial, destacando las rutas Paseos del Valle - Toluca Centro - Hospital Nicolás San Juan, San Diego de los Padres-Terminal Toluca, Paseos del Valle - Toluca Centro - Hospital Nicolás San Juan. La ausencia de estas rutas es respuesta a la falta de condiciones que presenta la propia vía, condiciones como la apropiación del espacio de rodamiento por los automóviles, el comercio informal y semi fijo, la escases de estacionamientos y el alta demanda de derechohabientes, hace que esta vía sea inaccesible para los derroteros sobre todo en la horas punta, tal como lo muestra la figura 34 donde justo al inicio y final de la infraestructura hospitalaria se visualiza el alto nivel de servicio hospitalario, dando respuesta a la dinámica propia de los hospitales.

Un factor importante es que por sí misma la ubicación de este Entorno de Movilidad Hospitalaria “Cono Norte” es compleja, por las distintas actividades que desarrolla en el cotidiano, y es que a lo largo de la investigación y gracias a la fotogrametría a través de drones, se observó que la escases de estacionamientos obliga a los trabajadores de los distintos centro de trabajo, a dejar sus unidades sobre la zona de rodamientos, ocasionando un caos vehicular y peatonal, situación que es evidente sobre la superficie total del EM y no solo sobre la C. Nicolás San Juan, elevando significativamente el nivel de servicio sobre vialidades colectoras.

Con ello es posible concluir que en este primer Entorno de Movilidad Hospitalaria “Cono Norte”, la aplicación de la metodología AHP aporta una respuesta asertiva a la dinámica de movilidad que presenta actualmente este Polo Generador de Viaje, evidenciando que en gran parte de las 307 hectáreas, divididas en las 128 manzanas poseen un nivel de saturación alta, trayendo como consecuencia una

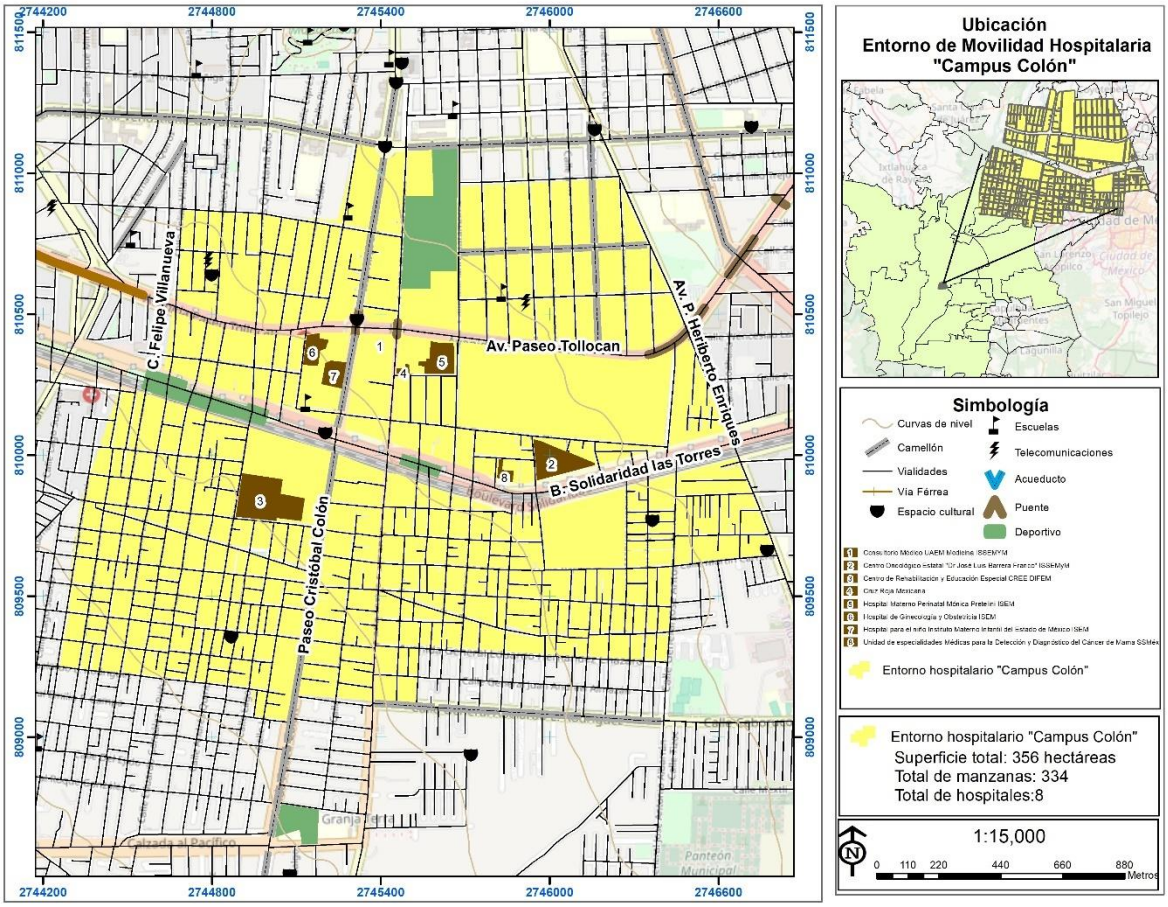
saturación de las vías no solo sobre la zona de rodamiento, sino también en las aceras o banquetas destinadas para el uso peatonal, además decir que si bien, se puede hablar de una multimodalidad (situación que favorece la movilidad y la micromovilidad de la zona), ésta es limitada por las condiciones de infraestructura, equipamiento, y actividades económicas que se desarrollan cotidianamente dentro del propio Entorno de Movilidad Hospitalaria “Cono Norte”.

4.3.2. Entorno hospitalario “Campus Colón”

Su ubicación estratégica hace que el Entorno “Campus Colón” sea de gran importancia en la movilidad y micromovilidad, no solo de las colonias que lo conforman, siendo éstas las colonias Universidad, Moderna de la Cruz, Del Parque, Ocho Cedros y El Seminario primera sección, sino también de la Ciudad de Toluca en general, pues a lo largo de sus 356 hectáreas o 3.56 km^2 existen vialidades que cumplen el papel de colectoras intermunicipales, tal es el caso de Avenida Solidaridad las Torres y Paseo Tollocan ambas con una administración de Proyecto de Prestación de Servicios (PPS), que conectan al municipio de Toluca con entidades como Zinacantepec, Metepec, San Mateo Atenco y Lerma. De manera más local existen vialidades caracterizadas por un alto nivel de servicio vehicular, como lo es Avenida General Venustiano Carranza que corre de oriente- poniente y a la inversa, Avenida Profesor Heriberto Enriques de norte a sur y a la inversa misma dirección correo la Calle Felipe Villanueva.

El Inventario Nacional de Vivienda del INEGI (2025), indica que para el 2024 se contabilizan un total de 334 manzanas distribuidas sobre las cinco colonias antes mencionadas, si bien el Entorno “Campus Colón” es caracterizado por tener un uso de suelo mixto, dentro de sus dos actividades más representativas son la educación representada por Campus Colón de la Universidad Autónoma del Estado de México y claro el sector salud, que se distingue por institutos administrados por el ISSEMYM, ISEM y la SS Federal haciendo una dinámica única en la zona Sur de la Ciudad de Toluca.

Figura 35
Localización del Entorno hospitalario "Campus Colón"



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las características más importantes del Entorno Hospitalario “Campus Colón” es su sistema vial, al ser uno de los entornos ubicados en el centro de la ciudad su dinamismo es complejo, aunado a la variada administración de sus principales vialidades hacen de él una zona conflictiva donde la multimodalidad lejos de crear una armonía en el actual sistema de transporte se convierte en un problema diario para los usuarios del propio sistemas, pues al no tener armonizada la red vial, se crea una lucha de estrategias fallidas por parte de las autoridades locales, estatales, federales, los prestadores y administradores de Proyecto de Prestación de Servicios (PPS), ejemplo de ello es lo sucedido en el año 2020 con la construcción de la ciclovía sobre Paseo Cristóbal Colón, donde ante la ausencia de conocimiento sobre la administración de dicha vía, la ciclovía paso de ir sobre la extrema izquierda del lado oriente al lado extremo derecho del lado poniente,

causando entre otras cosas un gasto significativo por los trabajos de recolocación de bolardos, repintado de señalización y claro afectaciones sobre la zona de rodamiento.

Tabla 33
Sistema vial del Entorno hospitalario "Campus Colón"[4]

Vialidad	Tipo	Administración	Longitud m
Paseo Tollocan	Colectora	PPS	1, 889
Paseo Cristóbal Colón	Colectora	PPS	2,078
Avenida Benito Juárez García	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	603
Avenida Solidaridad las Torres	Colectora	PPS	2,285
Avenida General Venustiano Carranza	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / PPS	353
Avenida Profesor Heriberto Enriques	Colectora	Junta de Caminos Edo. Méx.	1,453
Calle Jesús Carranza	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca	1,960
C. General Abelardo Rodríguez	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	1,278
C. General Eduardo Hernández Cházaro	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	885
C. Felipe Villanueva	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	665
Total			11,560

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 32, actualmente el Entorno Hospitalario “Campus Colón” cuenta con siete vialidades que cumplen con la característica de ser colectoras, adicional a ellas existen tres vialidades más consideradas como primarias y aunque su demanda sea menor a las colectoras, su ubicación y conectividad local en cada una de sus colonias hace que su importancia sea significativa, es importante destacar que la suma de metros lineales acumulada entre estás 10 vialidades es un total de 11,560, lo que ubica a este Entorno como

[4] Los nombres que se muestran fueron retomados de los Estudio de Mercado PPS de Vialidad Las Torres (2023), Paseo Tollocan (2020) y Paseo Cristóbal Colón (2018) y de la clasificación del Plan de Desarrollo Urbano Municipal del 2018.

uno de los más complejos en términos de conectividad no solo local o municipal, sino también en el contexto metropolitano.

De acuerdo con datos de la Junta de Caminos (2025) hasta el 2024 de las 267 vialidades totales con las que se cuenta en el Entorno Hospitalario “Campus Colón” el 100% de las vialidades cuentan con algún tipo de recubrimiento asfáltico, entre las que destacan el concreto hidráulico, es asfalto por temperatura y asfalto frío, dando un total de 68,593 metros lineales pavimentados, que conectan a las cinco colonias que convergen dentro de este Entorno, así como los nosocomios ubicados dentro del mismo perímetro.

Actualmente son ocho los centros hospitalarios que componen al Entorno Hospitalario “Campus Colón”, uno de ellos administrado por la Secretaría de Salud del Gobierno de México (SS), tres por el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), dos más por el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM), uno por el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado de México (DIFEM) y el último, por la Cruz Roja Mexicana, que en conjunto y de acuerdo con los datos obtenidos del Sistema de Acceso a la Información Mexiquense (SAIMEX) y la Plataforma Nacional de Transparencia (TRANSPARENCIA) con fecha de corte septiembre de 2024, se tienen contabilizadas un total de 1,794 consultas diarias atendidas, las cuales son brindadas en 122 consultorios y 620 camas censables sin contar las de consulta ambulatoria y es que aun cuando el número de consultas y la infraestructura es robusta una debilidad que se tiene dentro de este Entorno es que cuentan con tan solo 656 cajones para estacionamiento distribuidos a lo largo de los ocho hospitales, dato que, si es comparado con el Entorno “Cono Norte”, apenas alcanzaría el 48% de la disponibilidad de cajones, situación que complica la movilidad dentro del Entorno “Campus Colón”.

Si bien su distribución no es homogénea como si lo es en otros Entornos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sus unidades médicas se encuentran ubicadas

estratégicamente de acuerdo a su administración, muestra de ello es que se tiene al Sur del Entorno la Unidad de especialidades Médicas para la Detección y Diagnóstico de Cáncer de mama administrada por la Secretaría de Salud del Gobierno de México, donde si bien es una unidad de primer nivel donde se dan consultas preventivas, su importancia radica en su ubicación, ya que se encuentra justo al lado del Centro Oncológico Estatal “Dr. José Luis Barrera Franco, administrado por el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM), considerado un hospital de tercer nivel, el cual cuenta con una zona hospitalaria, de quimioterapia, radioterapia y radiación, por otro lado y hacia el Este del Entorno existen dos hospitales administrados por el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) y que son considerados además, como unidades de tercer nivel. El primero de ellos, es el Hospital de Ginecología y Obstetricia que se encuentra justo al lado de la segunda unidad hospitalaria, representada por el Instituto Infantil del Estado de México “Hospital para el Niño”, ambas consideradas dos unidades de suma importancia por la población infantil, más hacia el sureste se cuenta con el Centro de rehabilitación y educación especial (CREE) que si bien no cumple con una función específica de centro hospitalario, si es un centro que cuenta con rehabilitación, consulta externa y orientación médica.

Justo el centro del Entorno hospitalario “Campus Colón” se encuentran tres unidades hospitalarias, el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini, el cual es administrado por el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) considerado uno lo más importantes en temas perinatales, no solo en la Ciudad de Toluca sino del Estado de México al contar con servicios como un banco de leche materna siendo un hospital de tercer nivel, la segunda unidad hospitalaria es la Cruz Roja Mexicana siendo la única sede en la capital del Estado y por último, se encuentra el consultorio médico del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM) ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de México, específicamente en la Facultad de Medicina, estas dos últimas unidades aún que de menor impacto y considerados de primer nivel, representan

dos polos generadores de viajes importantes para la micro movilidad de la zona de estudio.

Un aspecto importante a destacar el dinamismo diferenciado de cada uno de los centros hospitalarios en relación con la atención, recepción y urgencias para los derechohabientes, eso hace que no se tengan claras las horas punta y la horas valle, pues el que la mayoría de los hospitales sean perinatales y obstetricia hace que los pacientes y familiares tengan contacto constante durante horarios discontinuos del día. Sin embargo, durante el recorrido de campo se aprecia que al tener actividades externas como la educación, el comercio, y la salud particular, las horas pico inician de las 05:40 a las 9:30 la segunda corre de las 13:00 a las 16:00 y la última va de las 18:30 a las 21:30 horas, donde los relevos y las estancias de familiares son contantes sobre todo en la última hora pico, pues es ahí donde además de lo anterior se presenta una actividad relevante y es que Asociaciones Civiles no Gubernamentales llevan cena gratuita a los derechohabientes que se encuentran sobre la vía que converge con los hospitales, este hecho es más perceptible en el Instituto Infantil del Estado de México “Hospital para el Niño”.

Tabla 34
Distribución hospitalaria del EM hospitalaria “Campus Colón”

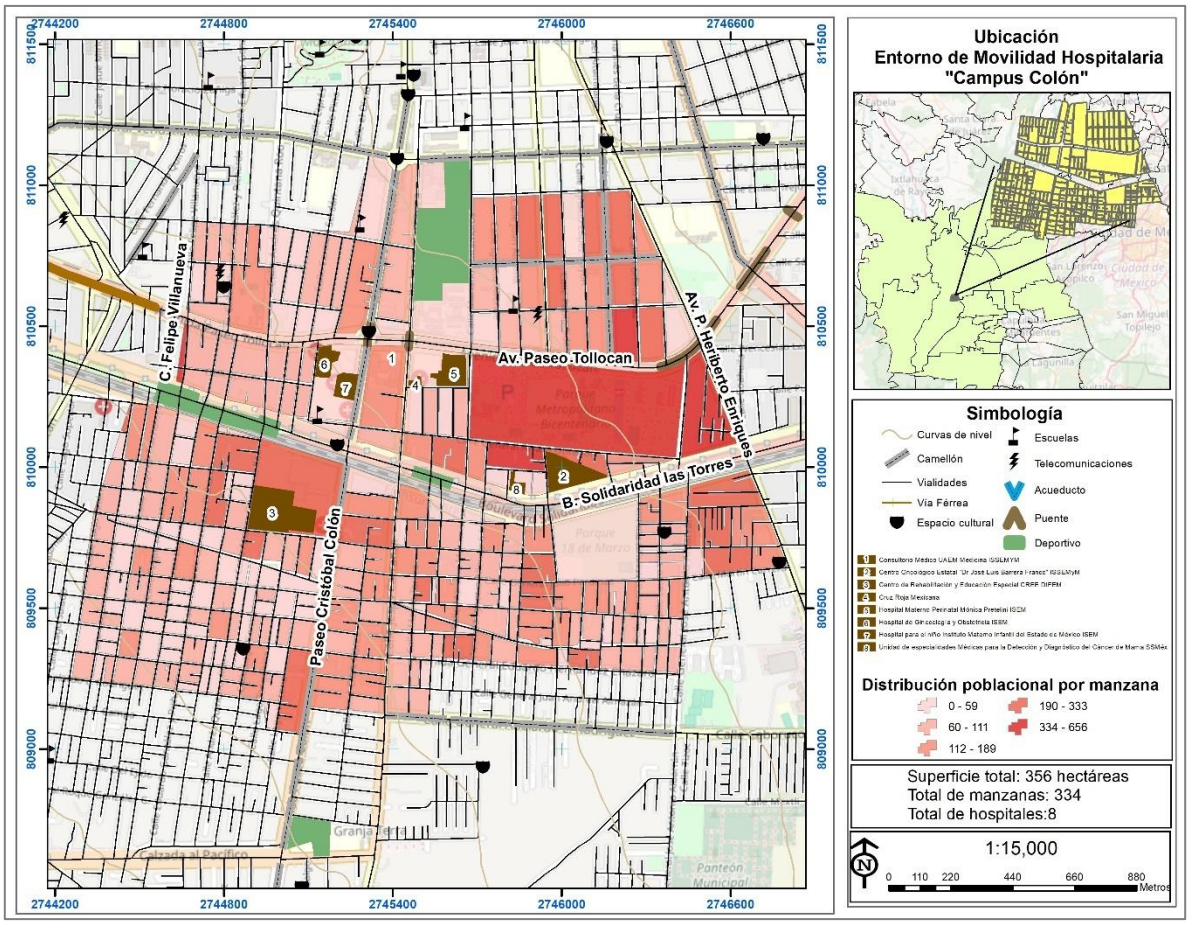
Municipio	Unidad medica	Tipo de unidad	No. de empleados	No de consultorios	No de camas	No de consultas promedio	No de cajones	Área M^2
Toluca	Unidad de especialidades Medica para la Detección y Diagnostico del Cáncer de Mama SS	Primer nivel de atención	28	3	0	37	32	2597
Toluca	Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini ISEM	Tercer nivel de atención	1507	28	149	441	150	10829
Toluca	Centro Oncológico Estatal "Dr. José Luis Barrera Franco" ISSEMyM	Tercer nivel de atención	297	30	102	400	145	16678
Toluca	Centro de Rehabilitación y Educación Especial CREE DIFEM	Tercer nivel de atención	47	16	0	37	110	29933
Toluca	Hospital para el niño Instituto Materno Infantil del Estado de México ISEM	Tercer nivel de atención	413	21	162	450	110	10847
Toluca	Hospital de Ginecología y Obstetricia ISEM	Tercer nivel de atención	593	17	207	400	106	6754
Toluca	Consultorio médico UAEM Medicina ISSEMYM	Primer nivel de atención	1	1	0	9	0	0
Toluca	Cruz Roja Mexicana	Primer nivel de atención	25	6	0	20	3	140
Total			2911	122	620	1794	656	77778

Fuente: Elaboración propia.

Como se presenta en la tabla 33 el área en metro cuadrados por cada uno de los centros hospitalarios es considerable, la suma de ella da como resultado 77,778m^2 de ocupación, es decir, que son cerca de ocho hectáreas, es importante señalar que un valor a considerar es el área del consultorio médico del ISSEMYM ubicado en instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de México, que al estar confinado su área no es representativa, por lo cual su valor es cero y es que aun cuando son pocas las hectáreas acumuladas por los ocho centros hospitalarios, éstos ocupan cerca del 2% respecto a las 642 hectáreas totales de los 17 AGEBs (1510600010576, 1510600010580, 1510600010595, 1510600010608, 1510600010631, 1510600010646, 1510600011678, 1510600012017, 1510600012021, 1510600012036, 1510600012040, 1510600012055, 151060001206, 1510600012074, 1510600012089, 1510600013373, 1510600013388).

Si bien el AGEB y la manzana no es un parámetro a considerar para la delimitación del Entorno de movilidad, estos dos límites si ayudan a comprender cual es la dinámica real que presenta el Entorno de Movilidad Hospital, y es que de acuerdo con datos del Inventario Nacional de Vivienda el Censo de Población y Vivienda ambos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía el INEGI del año 2020, dentro de las 334 manzanas que componen este Entorno hospitalario “Campus Colón” habitan un total de 56,333 personas, las cuales diariamente realizan desplazamientos basados en distintos motivos de viaje, como el empleo, esparcimiento y la educación que basta decir es uno de las principales motivos que después de la salud caracterizan a esta zona.

Figura 36
Distribución poblacional por manzana del Entorno hospitalario "Campus Colón"



Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Campus Colón”

Como ya se ha mencionado en el Entorno Hospitalario “Campus Colón”, hasta el 2020 de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística basados en el Censo de Población, habitan 56,333 personas, adicional a ello se brindan cerca de 1,794 consultas diarias, y 1,511 empleos dando un aproximado de 59,638 desplazamientos diarios. De acuerdo con el trabajo en campo realizado los meses de septiembre y octubre de 2024, se establece que en los horarios 05:00 a 9:30, 14:30 a 16:00 y de 18:00 a 22:00 horas, es cuando el mayor número de desplazamientos se realizan de manera peatonal y no motorizada, esto derivado de

los cambios de turno, visitas, y la realización de actividades laborales, escolares y de recreación.

Esta zona se caracteriza, sin duda por la actividad educativa, pues justo de ella deriva el nombre del presente Entorno Hospitalario, y es que la presencia de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) significa un polo educativo representativo no solo a nivel local, sino también a nivel estatal y nacional, pues es aquí donde se concentran los espacios universitarios destinados al estudio de la salud, agregando a demás facultades del corte de las ciencias sociales y estudios de nivel medio superior, y es que de acuerdo con la agenda estadística 2023- 2024 de la propia UAEMéx su matrícula en Campus Colón queda de la siguiente manera:

Tabla 35
Matrícula Campus Colón UAEMéx

Espacio Universitario	Matrícula total	Hombres	Mujeres
Antropología	227	85	142
Enfermería	1716	309	1407
Lenguas	1122	309	813
Medicina	2397	799	1598
Odontología	668	148	520
Planeación Urbana y Regional	561	245	316
Química	1221	506	715
Preparatoria 1 Adolfo López Mateos	3581	1505	2076
Total	11,493	3,906	7,587

Fuente: Elaboración propia.

Además de que el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI para el 2024 reconoce poco más de 4,000 actividades económicas dentro del mismo Entorno hospitalario “Campus Colón”, dentro de las cuales destacan hospitales privados, laboratorios clínicos de corte perinatal, pediátricos, ginecológicos y odontológicos, sin embargo, al no ser parte del objeto de investigación solo son considerados como factores externos que influyen en la movilidad y micromovilidad de la zona de estudio.

Algunas de las actividades complementarias que se encuentran dentro del Entorno hospitalario “Campus Colón” son por ejemplo: Sanborns Toluca, Centro Educativo Paideia, Bancos como Citibanamex, BBVA Bancomer, Santander Select, Santander

sucursal medicina, Universidad Isidro Fabela de Toluca S.C, Reina Madre Hospital Toluca, Oficialía No. 3 del Registro Civil de Toluca, la Unidad Deportiva Adolfo López Mateos de la UAEMéx, el Estadio de Futbol Americano "Lic. Juan Josafat Pichardo Cruz" de la UAEMéx, el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología, Parque Metropolitano Bicentenario, Parque 18 de Marzo, y un sin número de cafeterías y taquerías formando un corredor gastronómico y comercial de alta intensidad sobre la Avenida General Venustiano Carranza y Paseo Colón

Fotografía 15
Colegio Von Glumer



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 16
Casa de gobierno Edo Méx



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 17
Plaza Universidad



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 18
Facultad de Planeación Urbana y Regional

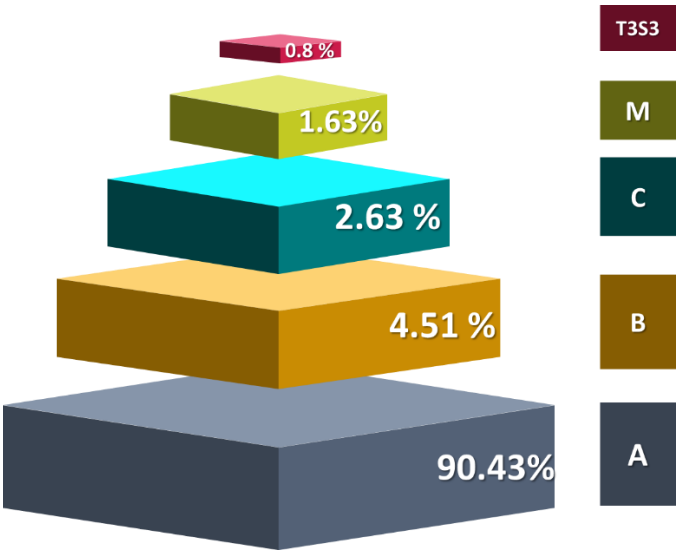


Fuente: Elaboración propia.

Como se ha argumentado, El Entorno Hospitalario “Campus Colón” presenta una dinámica distinta en términos viales respecto al resto de los Entornos analizados y es que su ubicación sobre las dos vialidades colectoras más importantes de la capital del Estado hace que el aforo vehicular y multimodal sea más robusto y con ello claro está el nivel de servicio sea más alto, trayendo como resultado una congestión no solo sobre Paseo Tollocan y avenida Solidaridad Las Torres, muestra de ello es el nivel de TDPA que manejan ambas vialidades colectoras que además tienen el papel de ser arterías intermunicipales.

Entre los TDPA más significativos están los que presenta Paseo Tollocan con un acumulado de 102,036 vehículos, circulando entre los cuatro cuerpos que lo componen, por su parte avenida Solidaridad Las Torres en sus dos cuerpos acumulan un TDPA de 92,304 unidades circulando en hora pico, por su parte la vía Profesor Heriberto Enríquez su TDPA oscila entre los 33,151 vehículos, no menos importantes son los Tránsitos Diario Promedio Anual que presentan las avenidas General Venustiano Carranza y la vialidad Jesús Carranza los cuales son 23,462 y 27,325, respectivamente, quedando la distribución modal acumulada de la siguiente manera:

Figura 37
Distribución modal "Campus Colón"



Fuente: Elaboración propia con base en la SCT (2023)

Como lo muestra la figura 37, el sistema modal que predomina en este Entorno hospitalario “Campus Colón” es el vehículo particular, y es que bien es el mismo patrón que sigue la mayoría de los Entornos analizados, en particular esta zona concentra más del 90% de su preferencia modal, esto es respuesta al actual sistema vial que presenta la zona y es que si bien se tienen las dos vías colectoras más importantes de la ciudad, estas son vialidades confinadas, es decir, están controladas en velocidad, accesos, pero sobre todo en presencia modal, ya que de acuerdo con el propio Bando Municipal y de Buen Gobierno del Municipio de Toluca, así como los Estudio de Mercado PPS Vialidad Las Torres (2023).

De acuerdo con el uso modal, el autobús es el segundo modo de transporte más utilizado, la cercanía con el centro de la ciudad trae como resultado un número significativo de viajes realizados por este modo, sobre el Entorno Hospitalario “Campus Colón”, muestra de ello es el número de rutas que ofrecen el servicio y que la mayoría de ellas, tienen como destino el centro de la ciudad y la terminal de autobuses de Toluca.

Tabla 36
Ruta Derroteros del Entorno hospitalario “Campus Colón"

Número	Nombre de la ruta
1	006_01-A085-03_OCOTITLAN-TERMINAL
2	211_01-A137-05-SANTA MARIA NATIVITAS-TOLUCA CENTRO
3	073_01-A134-06_LAS PALOMAS-CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE
4	221_01-A115-10 SAN CRISTOBAL TECOLIT- TERMINAL- PUENTES PILARES POR TORRES
5	125_01-A130-06 ALVARO OBREGON - TERMINAL TOLUCA
6	217_01-A115-08_SN JUAN DE LAS HUERTAS-TOLUCA CENTRO-PUERTA TOLLOTZIN
7	103_01-A138-05_LA PILA INFONAVIT SN FRANCISCO-TOLLOCAN-VENUSTIANO CARRANZA-SN BUENAVENTURA
8	183_01-A086-02 TERMINAL TOLUCA - EJIDO PILOTO
9	288_01-A136-03-SAN FELIPE-CAPULTITLAN-METEPEC POR PINO SUAREZ
10	013_01-A085-10_EL REFUGIO-SANTA MARIA TERMINAL
11	289_01-A136-05_LAS MARGARITAS-CENTRO MEDICO METEPEC-PREPA 5-TOLUCA CENTRO-LA CRESPA
12	210_01-A137-09-SAN ANGEL INN-COL. INDEPENDENCIA-C.U.-SEMINARIO
13	222_01-A115-11 SANTA CRUZ CUAUHTENCO- COLON- 5 DE MAYO- SAN JERONIMO CHICAHUALCO- PUENTE PILARES

Número	Nombre de la ruta
14	102_01-A138-04-SAN BUENAVENTURA-CENTRAL DE ABASTO POR BOULEVARD AEROPUERTO
15	141_01-A084-03_CENTRO CEREMONIAL OTOMI-TOLUCA TERMINAL
16	270_01-A156-04_SEMINARIO-C. DE ABASTOS-HOSPITAL NICOLAS SN JUAN POR LA CENTRAL CAMIONERA
17	018_01-A085-17_TLACOTEPEC-LA JOYA-TOLUCA CENTRO
18	012_01-A085-09 BALDERAS - TETETLA - SAN ISIDRO - SAN FRANCISCO PUTLA - EL RANCHO - SAN DIEGO LA HUERTA - ZARAGOZA CALIMAYA - SAN LORENZO CUAUHTENCO - STA. MA. NATIVITAS - SAN MARCOS DE LA CRUZ - SAN BARTOLOME TLALTELULCO - SAN FELIPE TLALMIMILOLPAN
19	005_01-A085-02_TLACOTEPEC-TERMINAL
20	019_01-A085-18 TLACOTEPEC - GENERAL MOTORS
21	261_01-A215-04_SAN MATEO OTZACATIPAN-LA CRUZ COMALCO-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN POR INDUSTRIA MINERA
22	215_01-A115-05_CACALOMACAN-PUENTE PILARES
23	020_01-A085-19 ZARAGOZA - CALIMAYA - CENTRO
24	226_01-A115-16_SAN CRISTÓBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES POR BARRIO DE LA VERACRUZ-LA HUERTA POR HACIENDA BARBABOSA (CAMPUS UNIVERSITARIO SIGLO XXI)-TOLLOCAN (PUENTE PILARES)
25	262_01-A215-05_COLONIA JIMENEZ GALLARDO-TOLUCA CENTRO
26	291_01-A162-01 B_TOLUCA CENTRO-METEPEC-CRISA
27	017_01-A085-16 COLEGIO DE BACHILLERES CAPULTITLAN - TERMINAL - SAN ANDRES OCOTLAN
28	014_01-A085-12_SN BARTOLOME TLALTELULCO-FRACCIONAMIENTO BONANZA-TOLUCA CENTRO
29	081_01-A125-05 VILLA CUAHUTEMOC - TERMINAL TOLUCA
30	050_01-A168-01_TLACHALOYA-TERMINAL TOLUCA
31	129_01-A130-10 VILLA CUAUHTEMOC - CENTRAL CAMIONERA POR BLVD. AEROPUERTO
32	285_01-A138-07-SANTA MARIA TOTOLTEPEC POR PASEO TOLLOCAN-CIUDAD UNIVERSITARIA-SANTA MARIA OXTOTILTLAN-BARRIO DE CIMBRONES
33	274_01-A156-08 SEMINARIO-CENTRO-HOSPITAL NICOLAS SAN JUAN
34	002_01-A134-24_SAN MATEO ATENCO-TERMINAL TOLUCA-SN JUAN TILAPA
35	069-01-A152-10_SEMINARIO-SANTIAGO MILTEPEC-POR COL.8 CEDROS-TOLUCA CENTRO
36	212_01-A115-01 CALIXTLAHUACA- TERMINAL TOLUCA POR GASOLINERIA AGA
37	057_01-A215-06_TECAXIC-TERMINAL-SEMINARIO
38	124_01-A130-05 LA CAPILLA - ZACAMULPA - TERMINAL TOLUCA
39	067_01-A152-08 SAN FELIPE TLALMIMILOLPAN - CAPULTITLAN - TOLUCA CENTRO – SEP
40	120_01-A134-18 CENTRO CULTURAL - TOLLOCAN - LA PILITA
41	015_01-A085-14_SN JUAN TILAPA-TOLUCA CENTRO
42	272_01-A156-06_TLAXOMULCO-TERMINAL-SEMINARIO
43	290_01-A113-02 TOLUCA-TENANGO DEL VALLE
44	229_01-A115-19_ACAHUALCO-TERMINAL TOLUCA-PUENTE PILARES POR LAS TORRES
45	216_01-A115-06_SN CRISTOBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES
46	016_01-A085-15_SN MARCOS-SAN JUAN TILAPA-TERMINAL TOLUCA POR ZOOLOGICO

Número	Nombre de la ruta
47	208_01-A137-07_CALIXTLAHUACA-TERMINAL-SEMINARIO
48	122_01-A130-03 TOLUCA - VILLA CUAUHTEMOC - MPIO. DE OTZOLOTEPEC Y SAN LORENZO OYAMEL
49	106_01-A026-03 TECAXIC - TOLUCA CENTRO POR MORELOS
50	075_01-A134-13_TERMINAL-CENTRO TOLUCA-MERCADO HIDALGO
51	214_01-A115-04 SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC-CENTRO CULTURAL
52	089_01-A134-10 RANCHO LA MORA - TIENDA ISSEMYM TOLUCA
53	224_01-A115-14_CACALOMACAN-SN MARCOS-TOLUCA CENTRO
54	277_01-A156-11 METEPEC-CIUDAD UNIVERSITARIA POR VIA LAS TORRES
55	072_R 01-A152-12 FRACC. PASEOS DEL VALLE - TOLUCA CENTRO - HOSPITAL NICOLAS SAN JUAN
56	223_01-A115-13_SN JUAN DE LAS HUERTAS-PUENTE PILARES POR TERMINAL TOLUCA
57	218_01-A115-07_SANTA CRUZ CUAHUTENCO-CALIXTLAHUACA-TOLUCA CENTRO
58	276_01-A156-10 COL. HIDALGO-CENTRAL DE ABASTO POR LIBRAMIENTO BICENTENARIO
59	004_01-A085-01 SAN MIGUEL TOTO-TERMINAL
60	205_01-A137-06-COL. ISIDRO-EL CAPULIN-LAS PALMAS-ALMOLOYA DE JUAREZ-CALIXTLAHUAC-TERMINAL-SEMINARIO POR ISIDRO FABELA
61	232_01-A136-02 LA CRESPA-TERMINAL-PREPARATORIA NO. 5-LAS MARGARITAS
62	059_01-A215-08_CALIXTLAHUACA-COL. SANCHEZ-PLAZA LAS AMERICAS POR ATLAXOMULCO
63	121_01-A130-01 LA CAPILLA - ZACAMULPA POR FILIBERTO GOMEZ E ISIDRO FABELA - TERMINAL UCA
64	011_01-A085-08_CALIMAYA-CENTRO TOLUCA
65	021_01-A085-20 LA HUERTA - CALIMAYA - CENTRO
66	179_01-A134-09_CIRCUITO TOLLOCAN SUR POR MONUMENTO A COLON
67	105_01-A026-02 AEROPUERTO - SAN LUIS MEXTEPEC
68	007_01-A085-04_TLACOTEPEC-TOLUCA CENTRO
69	058_01-A215-07_CALIXTLAHUACA-TERMINAL-SEMINARIO
70	260_01-A215-03_LA PILITA-TERMINAL TOLUCA-CENTRO POR LAS TORRES
71	287_01-A136-01_LA CRESPA-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN
72	297_01-A115-06B_SN CRISTOBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES- X MORELOS
73	227_01-A115-17-(PROPUESTA) SAN FELIPE TLALMIMILOLPAN-PREPA 5 - TOLUCA CENTRO-INDEPENDENCIA-SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC
74	203_01-A137-01_SEMINARIO-CENTRO
75	090_01-A134-11_CIRCUITO TOLLOCAN-NORTE-VIA MERCADO-FRACC. PARQUES DE LA HACIENDA
76	092_01-A134-S/C_UNIDAD H. CARLOS HANK GONZALEZ (SAN MATEO ATENCO-TERMINAL-C.U.
77	209_01-A137-04_LA CRUZ COMALCO-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN-POR SN LORENZO Y COL. INDEPENDENCIA
78	022_S/C TOLUCA CENTRO-OCOTITLAN- METEPEC
79	150_01-A084-12_SAN ANDRES EL BORDO-TERMINAL TOLUCA

Fuente: Elaboración propia con base en la SeMOV (2024)

El Entorno hospitalario “Campus Colón” concentra 79 rutas de derroteros con una frecuencia promedio de 15 minutos, divididas de manera general de la siguiente forma:

- Profesor Heriberto Enríquez que va de un sentido Norte-Sur y a la inversa concentra 10 rutas de derroteros entre las que se destacan 022_S/C TOLUCA CENTRO-OCOTITLAN- METEPEC y 012_01-A085-09 BALDERAS - TETETLA - SAN ISIDRO - SAN FRANCISCO PUTLA - EL RANCHO - SAN DIEGO LA HUERTA - ZARAGOZA CALIMAYA - SAN LORENZO CUAUHTENCO - STA. MA. NATIVITAS - SAN MARCOS DE LA CRUZ - SAN BARTOLOME. comunicando a más de dos municipios metropolitanos, haciendo recorridos largos en tiempo y también en distancia, a causa de esto, dicha vialidad presenta un nivel de servicio tipo “F” con un tiempo de retraso promedio de 00:12:00 a 00:14:00.
- Avenida Solidaridad Las Torres que, si bien comunica a cinco municipios metropolitanos, para el caso del Entorno “Campus Colón” concentra solo nueve rutas de transporte y es que para ser una vialidad PPS, es alto el nivel de servicio que se tiene por parte de los derroteros. Actualmente se encuentra rebasando el nivel “F” entre las rutas más largas que concentra esta vialidad se encuentran: 277_01-A156-11 METEPEC-CIUDAD UNIVERSITARIA POR VIA LAS TORRES, 205_01-A137-06-COL. ISIDRO-EL CAPULIN-LAS PALMAS-ALMOLOYA DE JUAREZ-CALIXTLAHUAC-TERMINAL-SEMINARIO POR ISIDRO FABELA y 208_01-A137-07_CALIXTLAHUACA-TERMINAL-SEMINARIO, esto sin duda detona que su nivel de servicio oscile en horas pico en poco más de 00:18:00 sobre todo en la intersección con Paseo Cristóbal Colón.
- Para el caso de Paseo Tollocan su dinamismo es aún más complejo, llegando a tener un nivel de servicio superior al “F” en horas pico, y es que en esta vialidad se contabilizan un total de 27 rutas de transporte público, que convergen a lo largo del Entorno “Campus Colón”. Estas rutas pueden variar a lo largo de la longitud de la vía, para este Entorno solo se contabilizan las que se ubican en el tramo de intersección del Entorno “Campus Colón”, por

ello entre sus rutas más significativas se tienen: 285_01-A138-07-SANTA MARIA TOTOLTEPEC POR PASEO TOLLOCAN-CIUDAD UNIVERSITARIA-SANTA MARIA OXTOTILTLAN-BARRIO DE CIMBRONES, 092_01-A134-S/C_UNIDAD H. CARLOS HANK GONZALEZ (SAN MATEO ATENCO-TERMINAL-C.U.) y 179_01-A134-09_CIRCUITO TOLLOCAN SUR POR MONUMENTO A COLON, ésta última es importante recalcarla, ya que es la única en toda la ciudad de Toluca que cubre un ciclo completo entre Paseo Tollocan y Paseo Matlazincas conectando todo el circuito capitalino.

No menos importantes son el número de rutas que concentran las vialidades General Venustiano Carranza y Jesús Carranza, en conjunto llegan al acumulado de 28, el restante se dividen entre las vialidades secundarias, esta mala distribución y operación del sistema de transporte dentro del “Campus Colón” las autoridades municipales a partir del 07 de octubre de 2024, establecieron una estrategia de movilidad que sin duda fue cuestionada en su operación, y es que el carril a contraflujo sobre Paseo Cristóbal Colón sobre su extrema izquierda, corre en dirección Sur -Norte en un horario de 07:00 a 10:00 horas, ayudando a liberar el nivel de servicio con el que actualmente se tiene (Nivel “F”) sobre Jesús Carranza, ya con el paso del tiempo, si bien la población no logra identificar con exactitud como es la operación del carril a contra flujo, bajo la metodología del auto flotante se observa que un recorrido que se efectuaba en 00:07:00 se pudo realizar y no más de 00:02:00 optimizando los tiempos de traslado sobre el “Campus Colón”.

Fotografía 19
Intersección Paseo Cristóbal Colón y Gral. Abelardo Rodríguez



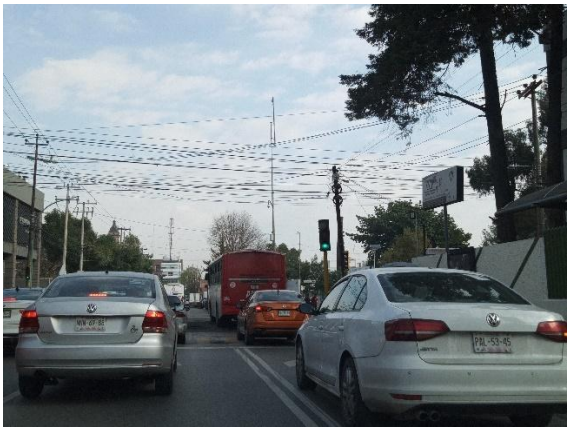
Fuente: Elaboración propia

Fotografía 20
Intersección Paseo Cristóbal Colón y av. Solidaridad las Torres



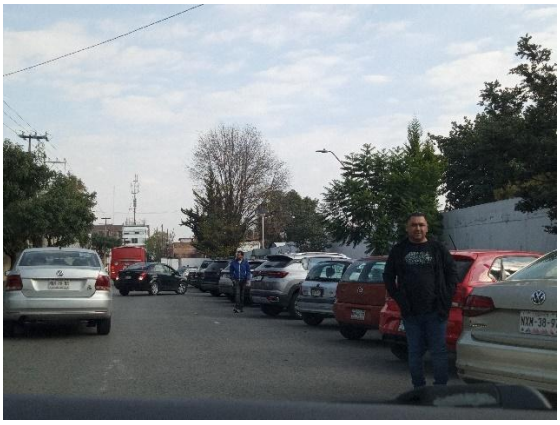
Fuente: Elaboración propia

Fotografía 21
C. Jesús Carranza



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 22
Intersección C. Jesús Carranza y Gral. Venustiano Carranza



Fuente: Elaboración propia

El tercer uso modal es el transporte pesado de dos ejes, el cual sin duda es característico en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca por la actividad industrial que presenta, sin embargo, dentro del “Campus Colón” su presencia es menor, esto por la cercanía que se tiene al centro de la ciudad y que gran parte de las vialidades colectoras importantes, son PPS lo cual limita su circulación en tramos, horarios e

intersecciones específicas, es por ello que del 100% del uso modal, solo el 2.63% sea destinado al tipo C. Este porcentaje no es bajo, considerando que este tipo de unidades es utilizado para la logística urbana o para el reparto de última milla que es sin duda de vital importancia para la actividad que se presenta dentro del Entorno, pues la mayoría de los hospitales, laboratorios, centros educativos, así como los negocios dedicados a la comida y cafeterías, hacen uso continuo de este tipo de vehículos semipesados, para el abastecimiento de sus enseres.

Con un 1.63% las motocicletas representa un modo de transporte importante y es que después del 2019 cuando la pandemia de COVID 19, este modo de posicionó fuertemente pasando a un tercer lugar en preferencias a nivel estatal, para el caso del “Campus Colón” su presencia es aleatoria y horarios específicos, pues la mayoría de las motocicletas que circulan sobre el Entorno, son utilizadas para reparto y paquetería utilizada en su mayoría por restaurantes, farmacias, paqueterías como FedEx, DHL, y de reparto por aplicación como UBER y DIDI. Un dato importante encontrado en el trabajo de campo es que este modo de transporte suele ser el más irresponsable y menos acatador del reglamento de tránsito, por lo cual los accidentes son constantes, sobre todo en vialidad que no son confinadas, por ejemplo: General Venustiano Carranza y Jesús Carranza.

Por sus dimensiones, los vehículos T3S3 suelen ser los menos beneficiados por el sistema de transporte en el Valle de Toluca, pues con tan solo un 0.8% su presencia se centra en vialidades colectoras, pero confinadas, pues de acuerdo con los Estudio de Mercado PPS (2023) de Vialidad Las Torres y Paseo Tollocan, su circulación está limitada sobre los carriles extremos, aunado a ello el Bando de Policía y Buen Gobierno de los diversos municipios que conectan con esta vialidad limitan su circulación en horarios, en la mayoría de ellos se marca un horario que oscila entre las 22:00 y las 05:00 horas, con un límite de velocidad no mayor a los 30 km/h, sobre la lateral extrema, en caso de que las unidades tipo T3S3 circulen sobre carriles centrales, serán acreedores a una multa económica, el corralón y remitir al operador al juez civil, o la cancelación la licencia federal,

Si bien el sistema de movilidad presente dentro del Entorno “Campus Colón” no es del todo articulado, es verdad que si existe una multimodalidad forzada, y es que a diferencia de otros Entornos, gran parte de los nosocomios si cuentan con un alto nivel de accesibilidad a distintos modos de transporte. Una gran problemática radica en la ausencia de infraestructura que garantice un orden de ellos, ejemplo de ello es la escases de estacionamientos, de bici estacionamientos, y zonas de ascenso y descenso para los usuarios del transporte público y es que si bien hasta el 2024 solo Paseo Cristóbal Colón cuenta con rampas para ello, la realidad es que no son utilizadas, pues el alta demanda de los usuarios, sumado al número de derrotes con frecuencia de 15 minutos, hacen que estas zonas sean rebasadas, dejándolas inutilizadas.

Si consideramos que en este Entorno se atienden 1,794 consultas, de las cuales al tener en su mayoría hospitales de tercer nivel de atención y que es obligatorio ir acompañado de un familiar, de acuerdo con las propias reglas establecidas en cada uno de los hospitales que componen el entorno, es posible asumir que de usuarios del sistema de salud, se tendrían diariamente 3,588 viajes diarios destinados a cualquiera de los ocho hospitales, haciendo así una clara movilidad del cuidado. A ese número de movimientos, tendrían que sumarse los desplazamientos realizados por motivo de viajes destinados a la salud, para ello de acuerdo con los datos obtenidos por SAIMEX para el 2024, se tienen contabilizados 2,911 empleos dentro de los hospitales, por ello, podemos decir que diariamente se realizan alrededor de 6,499 desplazamientos, de los cuales solo 659 tienen destinado un cajón de estacionamientos, el resto forzosamente tendrán que hacer su último recorrido de manera peatonal, es decir, que del 100% de los desplazamientos poco más del 98.09% se realizan de manera peatonal.

Fotografía 23

Intersección Paseo Tollocan y Paseo Cristóbal Colón



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 24

Hospital de Ginecología y Obstetricia



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 25

DIF del Estado de México



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 26

Hospital para el Niño



Fuente: Elaboración propia

una característica de este Entorno hospitalario que lo hace único es la presencia física de la infraestructura ciclista, la cual si bien fue impulsada de la mano de colectivos ciclistas durante la pandemia de COVID 19 y sustentada en el 2020 por la estrategia Movilidad 4S de la SEDATU, dicha obra fue duramente criticada por la población que converge dentro del Entorno “Campus Colón”, ya que el nivel de ocupación se mantenía bajo, la anchura de carriles de la zona de rodamiento

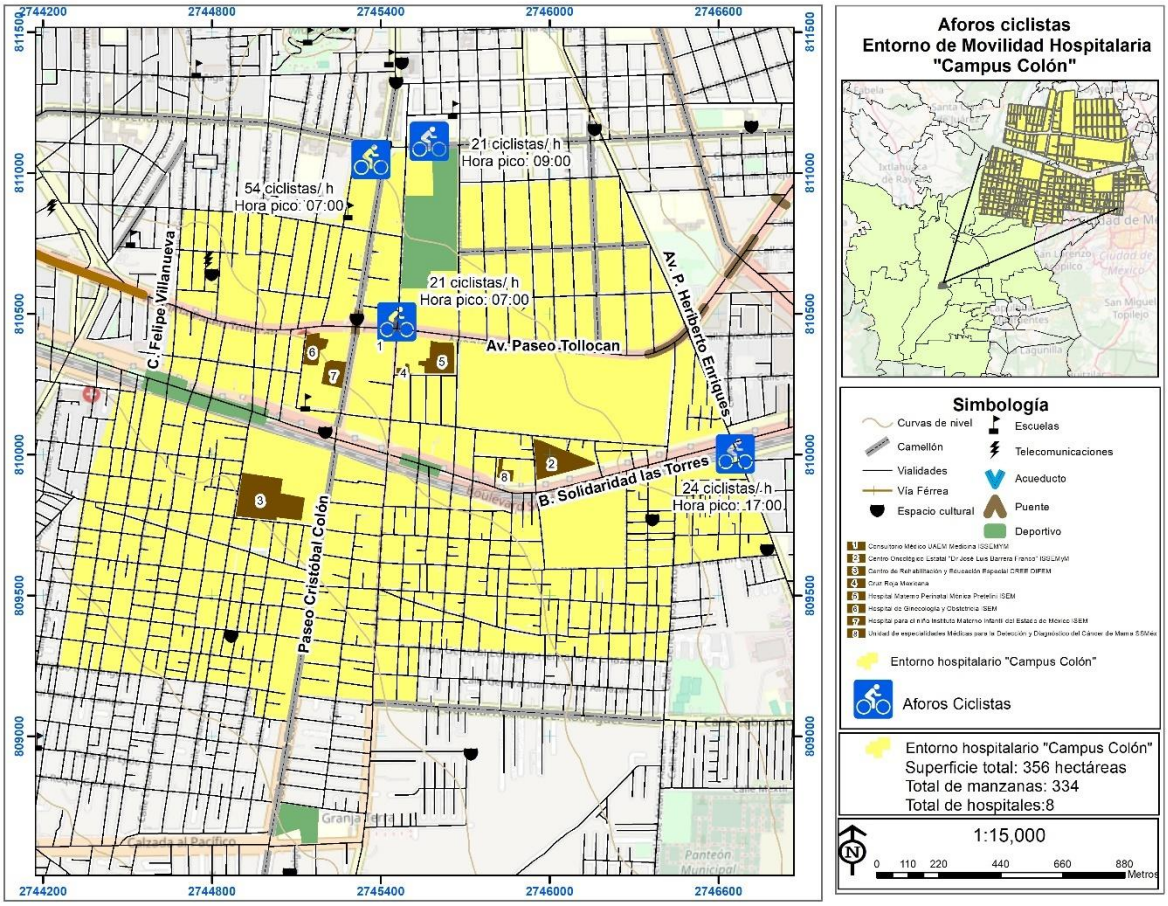
disminuyó, y la carencia en el impulso de la ciclovía fue cada vez mayor, agregando además que dicha ciclovía corría originalmente sobre la extrema izquierda de Paseo Cristóbal Colón, siendo bidireccional, confinada con bolardos y señalización tanto horizontal y vertical, no obstante, a los pocos días aún sin operar, el desconocimiento de la administración de la vía, hizo que el proyecto sufriera cambios entre los cuales destacaban la reubicación, de extrema izquierda a extrema derecha y tal vez lo más cuestionable fue, como la bicicleta lograría convivir día a día con otros modos de transporte como los autobuses, los vehículos particulares, pero sobre todo con los peatones, pues justo en esa extrema derecha se tiene acceso a la zona hospitalaria y en horas pico hasta el 2024 la ciclovía es ocupada por vehículos, peatones, comercio y otras actividades económicas ambulantes, dejando está infraestructura inaccesible e inutilizable.

Aún con deficiencias estructurales, administrativas y serviciales, la ciclovía se concluyó en 2020, donde el TPD de ese mismo año apenas llegaba a los 500 usuarios, teniendo un horario punta de 15:00 a 17: 00 horas solo en el tramo que va de General Venustiano Carranza y Calzada al Pacífico, esto de acuerdo con el IMPLAN del municipio de Toluca, bajo su estudio “Aforos Ciclistas, octubre 2020”. Es importante señalar que esta información fue levantada de manera aleatoria, por lo cual no es del todo correcta, pues según el Instituto de Energía y Transporte de los Estados Unidos y la Secretaria de Comunicaciones y Transporte de México, la metodología de aforos tendría que correr a partir de intersecciones y no de vialidades como lo hace el estudio antes mencionado, aún con ello es importante decir que es el estudio más actualizado que se tiene en materia de movilidad no motorizada no solo en Toluca, sino en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca en general.

Dentro de los puntos aforados en el estudio “Aforos Ciclistas, octubre 2020” que constan de más de 36, solo cuatro son los que corresponden al Entorno hospitalario “Campus Colón”. El primero de ellos es el realizado sobre Paseo Cristóbal Colón, donde las horas punta se concentran en dos horarios, el primero va de las 07:00-

09:00 y el segundo de 15:00-17:00, con un 22.3% y 18.7% en la distribución de los viajes totales, respectivamente. Dicha vialidad concentra un TPD de 646 viajes totales en bicicleta, donde más del 91% utiliza la bicicleta como un modo de transporte únicamente y el 9% restante la usa además de eso, como un instrumento de trabajo, cabe señalar que para esta medición no fue considerado el ocio o recreación como un motivo de viaje entre los usuarios de bicicleta y es que no hay que olvidar que está intersección si cuenta con una ciclovía confinada.

Figura 38
Aforos ciclistas Entorno hospitalario "Campus Colón"



Fuente: Elaboración propia

Para la vialidad Profesor Heriberto Enríquez su TPD oscila entre los 282 viajes totales, tenido solo una hora pico que va de las 17:00 – 19:00 horas, concentrando 100 viajes siendo un 35% del total de ellos, ello es respuesta a la dinámica que genera la propia vialidad, ya que aquí el comercio es una variable constante además de que, a diferencia de Paseo Cristóbal Colón, ésta no cuenta con un una ciclovía

o carril confinado para el uso de un modo de transporte no motorizado, haciendo los desplazamientos más complicados en relación a la seguridad del ciclista.

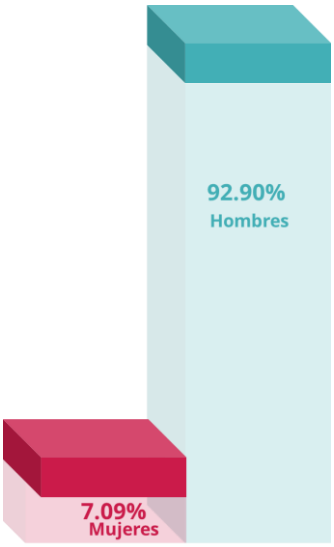
La calle Jesús Carranza identificada como una vialidad conflictiva en su totalidad, sobre todo en el cruce que tiene con Paseo Tollocan y avenida Solidaridad Las Torres por el alto nivel de servicio vehicular presenta un hora pico para los ciclistas que va de 07:00 - 9:00 y en menor medida entre las 17:00- 19:00 horas, concentrado en estos horarios el 45.1% de los viajes totales realizados y es que su TPD se encuentran en los 246 movimientos, que van de sur a norte, la mala condición que tiene la vía, la escasa infraestructura y la nula señalización hacen de ésta una arteria complicada para los ciclistas, dando una perspectiva de seguridad baja, respecto a otras vialidades, estrategias como el carril a contraflujo de Paseo Cristóbal Colón, hacen que le nivel de servicio de esta vía sea menor, esperando que otros modos de transporte como la bicicleta puedan aumentar su presencia diaria.

La Av. Gral. Venustiano Carranza que lleva dirección Oriente-poniente y a la inversa, es sin duda una vialidad representativa del “Campus Colón”, su prolongada longitud hace que la ciudad en esta dirección se encuentre comunicada con las dos vialidades más importantes de la ciudad, como lo es Paseo Tollocan y avenida Solidaridad Las Torres. La actividad comercial, el exceso de rutas de derroteros y la falta de infraestructura ciclista, hace que esta arteria cuente con un TPD de 504 viajes en bicicleta y aun cuando no son pocos los viajes realizados, la cercanía con las zona hospitalaria, educativa y comercial específicamente con restaurantes, cafeterías y comida rápida, hace que la hora pico identificada se concentre en el rango de las 7:00- 15:00 horas, esto derivado de las diversas actividades antes descritas, y es que tan solo en este horario se concentran cerca de los 77.4% de los viajes realizados por este modo de transporte no motorizados.

Se puede decir entonces que en el Entorno hospitalario “Campus Colón” se tiene un TDP de 1,678 movimientos, los cuales cubren las principales vialidades colectoras de la zona y que además son los hombres quienes realizan el mayor

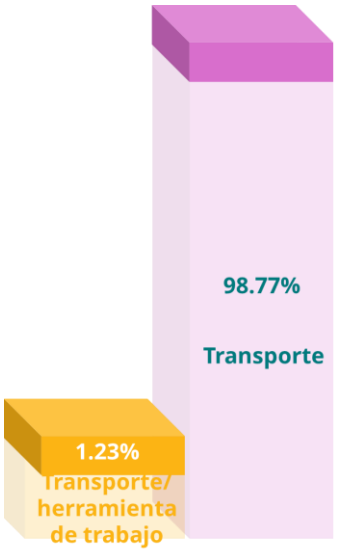
número de recorridos con un total de 1,559 y las mujeres apenas 119 viajes diarios, todos ellos utilizando la bicicleta como modo de transporte y no con motivos recreativos recorriendo entonces una distancia aproximada de hacia 7.35km de longitud.

Figura 39
Distribución del uso de la bicicleta por género



Fuente: Elaboración propia

Figura 40
Uso de la bicicleta como sistema modal



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 27
Intersección Paseo Tollocan y C. Jesús Carranza



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 28
Av. Paseo Cristóbal Colón invasión de la ciclovía



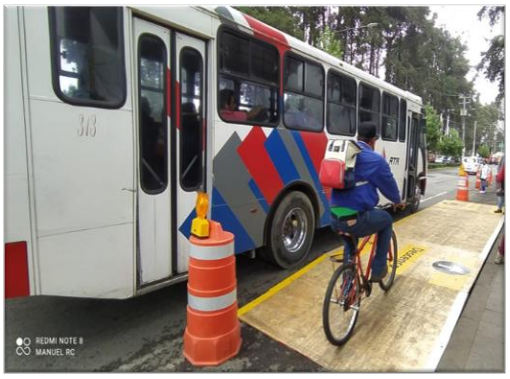
Fuente: Elaboración propia

Fotografía 29
Intervención de ascensos y descensos Av. Paseo Cristóbal Colón



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 30
Intervención de la ciclovía en su intersección de Av. Paseo Cristóbal Colón y Paseo Tollocan



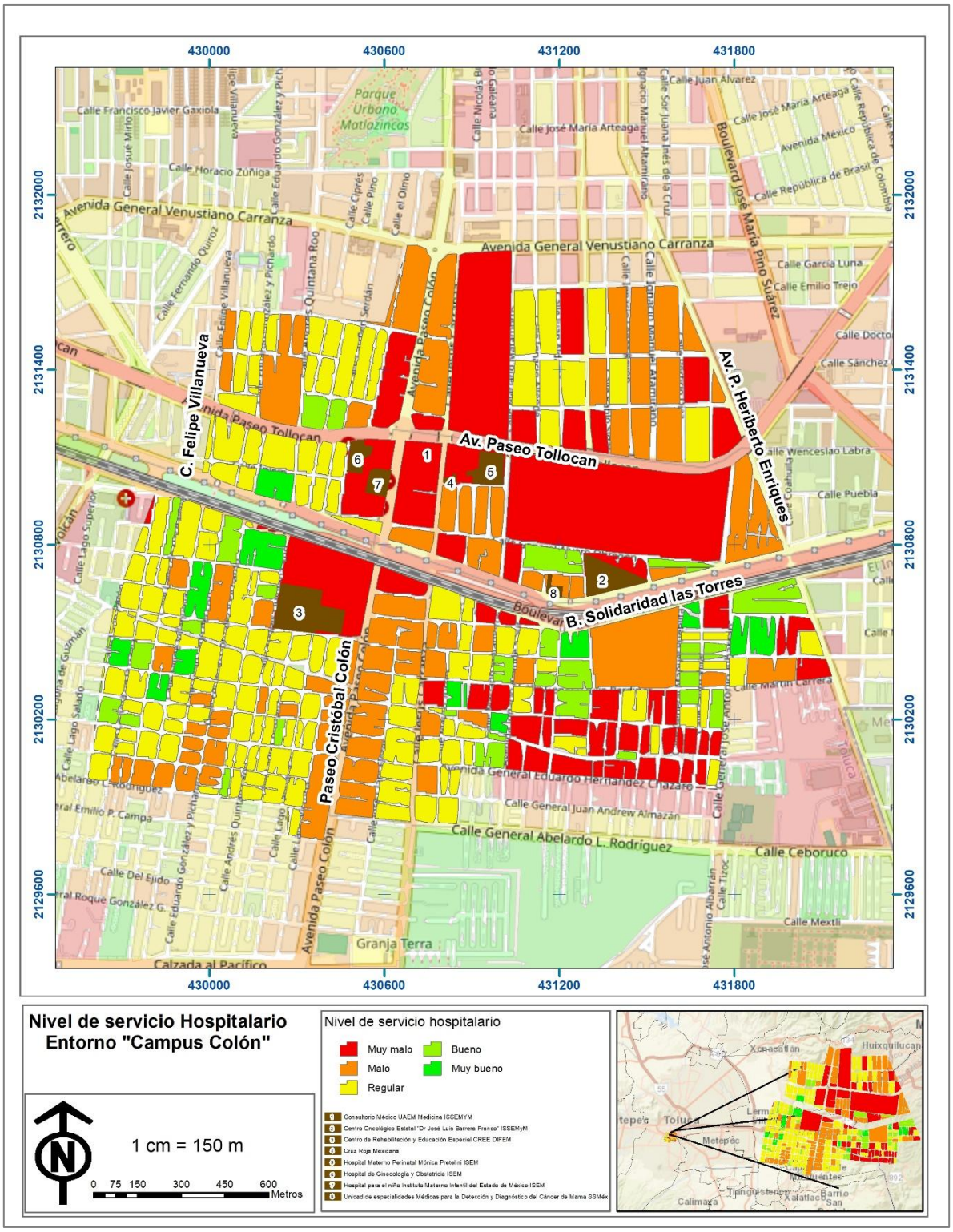
Fuente: Elaboración propia

4.3.2.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Campus Colón”

El Entorno hospitalario “Campus Colón” se caracteriza por tener una micro movilidad compleja y es que gran parte de los desplazamientos realizados se dan a partir del del sector salud, situación que sin duda se vuelve más caótica, sabiendo que no se cuenta con infraestructura capaz de soportar la demanda que se tiene dentro de este entorno. Por ejemplo, en términos de zonas destinadas para estacionamientos, anchuras de carriles que favorezcan el desplazamiento automotor, así como zonas de espera dentro o fuera de cada uno de los nosocomios.

Aunque se pudiera pensar que infraestructura como la ciclovía, lugares de ascensos y descensos, así como la señalización horizontal y vertical favorecerían la micromovilidad de la zona del Entorno hospitalario “Campus Colón”, la realidad es que, al no verse utilizada, respetada e incluso fuera de norma, la situación lejos de ser favorecida se vuelve caótica sobre todo en las horas pico, ya que al contar con vialidades colectoras como Paseo Tollocan, avenida Solidaridad Las Torres, el tránsito vehicular que no solo es local, sino intermunicipal crea un nivel de servicio superior al proyectado en ambas vialidades, pasando de un nivel “C” a un “F”. Por otro lado, vialidades locales como Paseo Cristóbal Colón en su intersección avenida Gral. Venustiano Carranza hasta “C”, General Abelardo Rodríguez sufren una saturación desmedida en horas pico nocturnas, creando así un tiempo de espera superior a los 00:10:00 y que como ya se mencionó, gran parte de esta saturación es causada por carriles en zona de rodamiento que no cumplen con la normal NORMA Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2011, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas y que además carece de condiciones necesarias para desplazarse de manera eficiente durante el recorrido.

Figura 41
Nivel de servicio hospitalario "Campus Colón"



Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra la figura 41, solo cerca del 20% del Entorno hospitalario “Campus Colón” presenta un nivel de servicio hospitalario bueno o muy bueno, el resto va del regular al muy malo, específicamente en la zona donde se ubican físicamente los hospitales. Si bien la cercanía con la Universidad Autónoma del Estado de México crea un saturación sobre todo peatonal, dentro de este entorno, actualmente no se una estrategia clara para favorecer al peatón, y es que agregamos además que la señalización no solo horizontal, sino vertical carece de congruencia, da como resultado una mala planeación urbana y de movilidad dentro de este entorno, muestra de ello es el cruce peatonal que se tiene sobre Paseo Tollocan en su intersección de C. Jesús Carranza, entre la Facultad de Enfermería y la Facultad de Medicina, donde el cruce de peatones es continuo y aun cuando la señalización permite el cruce seguro la realidad no es así, pues los cambios y tiempos semafóricos no favorecen al peatón creando un conflicto peatón en ese nodo, lo cual se representa en la figura 41 marcando este cruce con un nivel de servicio hospitalario muy bajo.

Los dispositivos de seguridad, como los semáforos que existen, no son congruentes en la mayoría de las intersecciones con los movimientos peatonales, y es que pensar en un ajuste semafórico crearía un caos no solo dentro del Entorno hospitalario “Campus Colón”, sino en gran parde de la Ciudad de Toluca. Al tener vialidades colectoras como Paseo Tollocan y avenida Solidaridad Las Torres que son PPS, los semáforos se encuentran sincronizados en toda la vialidad del origen al destino, haciendo intersección con vialidades colectoras de orden estatal y municipal, cada una de ellas administradas por sus propias instancias, las cuales trabajan a su vez de manera autónoma una de otra, creando problemas de logística urbana lo cual se ve reflejado en la figura 41, sobre todo en vialidades como Paseo Tollocan, avenida Solidaridad Las Torres y C. Jesús Carranza donde su nivel de servicio hospitalario se mantiene en bajo; lo cual es constante no solo en el municipio de Toluca, sino también en demarcaciones como Zinacantepec, Metepec, Lerma y San Mateo Atenco, pues la falta de coordinación entre ellas en materia de

urbanismo, movilidad y transporte es una constante que caracteriza a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Indirectamente las autoridades municipales de Toluca han focalizado el problema y creado estrategias para mitigar los problemas de movilidad que se han dado sobre el Entorno hospitalario “Campus Colón”, y es que la implementación de un carril a contra flujo dirección sur-norte sobre Paseo Cristóbal Colón, ha generado especulación sobre su efectividad. Por un lado, se tiene la idea que aún si se libera la C. Jesús Carranza en su intersección de Vasco de Quiroga hasta avenida Solidaridad Las Torres, el nivel de servicio de esta última vía se mantiene dejando las cosas igual hasta antes de la intervención, pero por el otro lado, los tiempos de recorrido sobre la misma intersección disminuyen, haciendo recorridos más eficientes en tiempo y desgaste de las unidades, pues dicho carril aplica solo para vehículos particulares.

Haciendo recorrido de campo y en apego a la metodología del auto flotante, se aprecia una disminución en tiempos de traslados, pasando de siente minutos a solo uno, teniendo un tiempo de retraso nulo; sin embargo, el tema de seguridad la señalización tanto horizontal como vertical es nula, creado confusión entre los usuarios de la vía, ya que solo se tiene el carril confinado por tambo traffic y personal de tránsito municipal. Por ello, dentro de la figural 41 se presenta que esta intersección la movilidad se encuentra en un nivel de movilidad mala, lo cual refleja que la estrategia del carril a contra flujo sirve, pero se debería considerar que su uso sea permanente y no solo en el horario de 07:00 a 10:00 horas, a fin de facilitar en tránsito hacia el centro de la ciudad de Toluca.

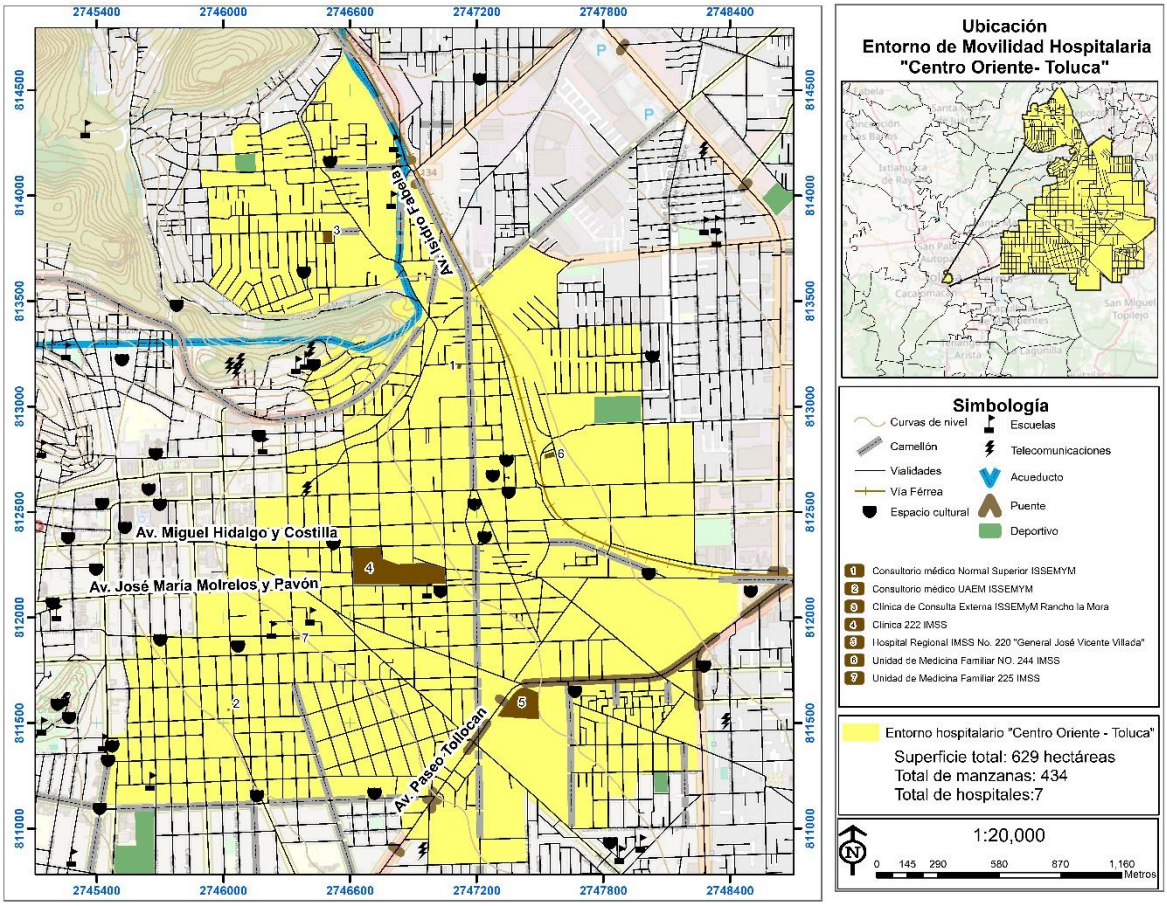
4.3.3. Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca”

Por su ubicación, el “Centro oriente-Toluca” es un Entorno hospitalario complejo debido a la cercanía que tiene con el centro de la ciudad, a por lo menos cuatro de las principales vialidades de la capital del Estado, destacando Av. José María Morelos y Pavón, Avenida Paseo Tollocan, Calle Miguel Hidalgo y Costilla, Avenida Isidro Fabela, las cuales cumplen con la función de vialidades colectoras, es importante mencionar que su administración es diversa, pues se tienen una administración municipal, estatal y por Proyecto de Prestación de Servicios (PPS).

Actualmente el Entorno hospitalario “Centro Oriente Toluca” está compuesto por cuatro unidades hospitalarias administradas por el Instituto Mexicano del Seguro Social y tres más por el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios, cubriendo un total de 629 hectáreas que se distribuyen en 434 manzanas urbanas, donde además se tiene influencia directa con nodos atractores, como la terminal de autobuses “Toluca”, centros comerciales como Galerías Toluca y Patio Toluca, que sin duda dan pauta para el incremento de viajes a dicho entorno hospitalario.

La conectividad es una de las fortalezas con las que cuenta este entorno, pues gran parte de sus vialidad se consideran colectoras o de primer orden, esto dado que la zonas hospitalarias se localizan cerca del centro de la ciudad además de que algunas de las vialidad llevan de este a oeste sin la necesidad de pasar por el transito local favoreciendo viajes más largos en distancia, pero cortos en tiempo, muestra de ello es Paseo de los Matlazincas que rodea a la ciudad y en menor medida Avenida Paseo Tollocan concebidos como bulevares y paseos que hicieran de Toluca una ciudad mejor conectada y de acceso directo a la autopista que conecta con la Ciudad de México. no obstante, con el paso de los años estas arterias viales han sido superadas en su nivel de servicio y operacionalización de las mismas, dado que al menos estas últimas dos vialidades son operadas mediante un PPS con extensión de contrato de acuerdo con las necesidades de expansión que la propia vía y la ciudad requieran en por lo menos los próximos 25 años.

Figura 42
Ubicación del Entorno hospitalario "Centro Oriente-Toluca"



Fuente: Elaboración propia.

Por ello es importante analizar el sistema vial del Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca”, dada su complejidad y extensa longitud representa un reto significativo, el cual hasta el día de hoy sufre de una visible saturación en más del 70% del entorno total. La administración de sus vías es una de sus grandes debilidades, ya que, al contar con una gran diversidad administrativa sumada a la escasa coordinación entre las autoridades responsables, hacen que zona mantenga condiciones bajas en cuanto a su mantenimiento no solo de la zona de rodamiento, si no en el área peatonal y de seguridad tanto horizontal como vertical.

Tabla 37
Sistema vial del Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca"

Vialidad	Tipo	Administración	Longitud m
Avenida Benito Juárez García	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	800

Avenida Profesor Heriberto Enríquez	Colectora	Junta de Caminos Edo. Méx.	480
C. Ignacio López Rayón	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	930
Boulevard José María Pino Suárez	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	1,454
Calle 5 de mayo	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	1,541
Calle Nezahualcóyotl	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	1,736
Paseo Tollocan	Colectora	PPS	1,979
Avenida Isidro Fabela	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	4,031
Calle José María Morelos y Pavón	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	2,577
Avenida Miguel Hidalgo y Costilla	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	2,518
Calle 1° de mayo	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	2,217
Avenida Independencia	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	1,925
Avenida Sebastián Lerdo de Tejada	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	1,144
Avenida de los Maestros	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	891
Calle Santos Degollado	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	718
Paseo Matlazincas	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	677
Av. Heroico Colegio Militar	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	475
Boulevard Lic. Adolfo López Mateos	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	863
Total			26, 956

Fuente: Elaboración propia.

Para el segundo semestre del 2024 y de acuerdo con datos de la Junta de Caminos del Gobierno del Estado de México (año), el Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca" cuenta con una longitud total de 176,254 metros lineales distribuidos entre

la zona de rodamiento y el área peatonal de los cuales el 100% cuenta con recubrimiento, que en su mayoría es asfalto y concreto hidráulico, el 94% cuenta con aceras o banquetas peatonales pero no todas cumplen con las condiciones para brindar la accesibilidad peatonal.

Por otro lado, y como lo muestra la Tabla 36, para este entorno hospitalario se han considerado nueve vialidades colectoras, siendo uno de los entornos con el mayor número de vialidades con esta condición, por ello este entorno puede ser considerado uno de los que mayor accesibilidad presenta pues su conectividad con la ciudad y el resto de la Zona Metropolitana es visiblemente superior al resto de los entorno y es que tan solo este tipo de vialidades acumulan un aproximado de 15,660 metros lineales

Si se considera que estos 15,600 metros lineales de vialidades colectoras representan cerca del 9% del total del entorno hospitalario, se puede comprender que el alto nivel de servicio y la saturación de las vías es causado por que son tan solo nueve vialidades las que alimentan a este entorno hospitalario, las cuales además sirven de alimentadoras hacia el centro de la ciudad de Toluca, generado con ello un congestionamiento vehicular a lo largo de los tres hospitales que componen este Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca".

Estos siete hospitales son administrados por el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM) y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), si bien a diferencia de los primeros dos entornos analizados, este presenta cinco unidades y consultorios médicos de menor tamaño, es de relevancia su localización sobre todo al noreste de la capital del Estado, su importancia radica en que en dicha zona no se tiene algún otro tipo de servicio médico, favoreciendo la accesibilidad a los derechohabientes localizados en su cercanía, mientras que el resto de los centros hospitalarios son de alta demanda y considerados de relevancia pues son dos de los tres centros hospitalarios de mayor dimensión y derechohabiencia de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca administrados por

el IMSS. De acuerdo con datos proporcionados por Sistema de Acceso a la Información Mexiquense (SAIMEX) y la Plataforma Nacional de Transparencia (TRANSPARENCIA) el Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca" para el 2024, acumula un total de 2,512 consultas diarias, brindadas en 90 consultorios y ocho camas[5], sin embargo, se crea una contradicción, pues se tienen contabilizados 323 cajones de estacionamiento, lo cual refleja que existen más espacios disponibles para los automóviles que para hospitalización de los derechohabientes.

Esta diferencia que existe entre las diversas unidades hospitalarias en relación a la infraestructura, el tamaño y el tipo de unidad, hace que el comportamiento en cada uno de ellos sea diverso, si bien dos unidades administradas por el IMSS, como lo es el Hospital Regional No. 220 "General José Vicente Villada" y la clínica 222 concentran el 86% de las consultas, el horario pico oscila entre las 06:00 y las 09:30; de las 19:00 a las 21:00 horas, no es el caso del resto de los consultorios y unidades médicas, pues al presentarse en su mayoría en espacios semiconfinados, su horario de atención va de la mano con el hora pico presentándose entre las 09:00 a las 18:00, horario que usualmente presentan las dependencias que albergan a estas unidades hospitalarias.

[5] Para el caso del Hospital Regional IMSS No. 220 "General José Vicente Villada", en visita de campo se constató que, si existen camas de hospitalización y ambulatorias, sin embargo, TRANSPARENCIA y SAIMEX bajo el número de oficio 00268/SSALUD/IP/2024 con fecha 16/07/2024, mencionan que dicha unidad es considerada de Primer Nivel, por lo cual el número de camas es cero.

Tabla 38
Distribución hospitalaria del EM hospitalario "Centro Oriente - Toluca"

Municipio	Unidad Médica	Tipo de Unidad	No. Empleado	No. Consultorio	No. de Camas	No. de Consultas promedio	No. de Cajones	Área m^2
Toluca	Hospital Regional IMSS No. 220 "General José Vicente Villada"	Primer Nivel de Atención: Consulta General	213	40	0	1060	75	20313
Toluca	Clínica 222 IMSS	Primer Nivel de Atención: Consulta General	390	35	8	1100	230	51989
Toluca	Clínica de Consulta Externa ISSEMYM Rancho la Mora	Primer Nivel de Atención: Consulta General	12	4	0	107	4	84
Toluca	Consultorio médico Normal Superior ISSEMYM	Primer Nivel de Atención: Consulta General	1	1	0	1	0	0
Toluca	Consultorio Médico UAEM ISSEMYM	Primer Nivel de Atención: Consulta General	1	1	0	14	0	0
Toluca	Unidad Médica Familiar 225 IMSS	Primer Nivel de Atención: Consulta General	14	2	0	20	0	0
Toluca	Unidad de Medicina Familiar No. 244 IMSS	Primer Nivel de Atención: Consulta General	35	7	0	210	14	93
Total			666	90	8	2512	323	72479

Fuente: Elaboración propia.

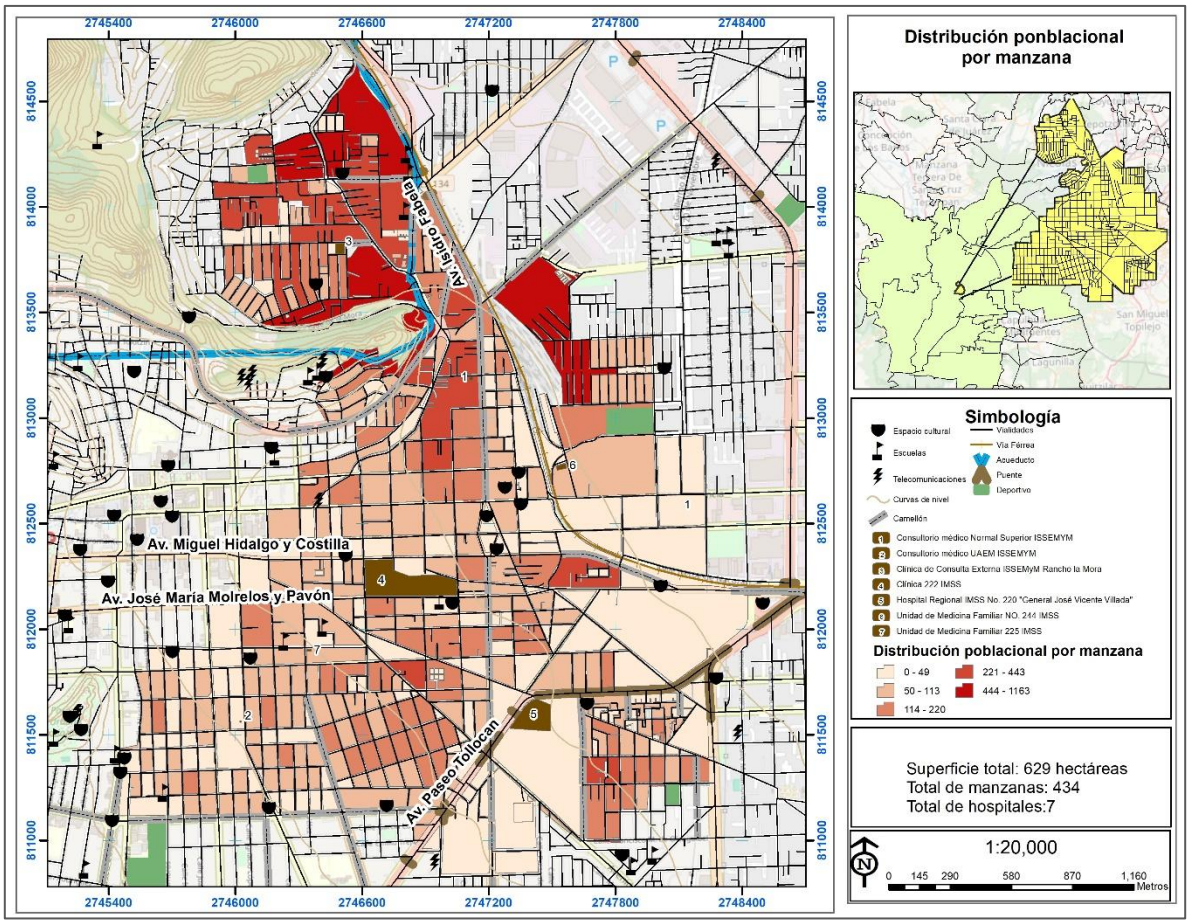
Como se muestra en la tabla 37, lo ocupado por las unidades hospitalarias suman un total de 72,479 metros cuadrados, un poco más de 72 hectáreas representando así menos del 11.5% del total del Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca". La presencia que tienen los nosocomios administrados por el IMSS son de importancia y relevancia no solo para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sino de gran parte del Estado de México, el resto de los hospitales cuentan con un área mínima considerable, dado que la mayoría de ellos son básicamente consultorios médicos, que si bien son de importancia para la población local y cercana a ellos, su impacto es menor en comparación con el resto de las unidades médicas.

Su ubicación hace que los 500 metros de caminabilidad que marca el Manual de Calles Mexicanas, publicado en el año 2019 por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), así como la metodología utilizada en el presente trabajo, sea una distancia relativamente fácil de caminar y sobre todo de acceder a cada una de las unidades médicas y es que sin duda la mezcla de usos de suelo hace que la oferta de bienes y servicios sea variada y con ello se tenga un flujo continuo de población que acuda a ellos, por tanto la multimodalidad es una estrategia que deberá ser retomada para hacer eficiente los desplazamientos que se dan dentro de este entorno.

Un factor para considerar es sin duda el alto número que se tienen de vialidades colectoras, que si bien favorecen el tránsito fluido en aquellas consideradas como semi confinadas, tal es el caso de Paseo Tollocan y Paseo Matlazincas hay otras como Avenida Benito Juárez García, Avenida Profesor Heriberto Enríquez y Avenida Isidro Fabela que su alto nivel de servicio, la falta de mantenimiento, así como la escaza en la programación de dispositivos de seguridad hacen que se conviertan en vialidades conflictivas y de un alto índice de inseguridad vial, para la población que transitan diariamente por la zona.

Sin duda la población cercana a este Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca", representa un flujo continuo de movimientos cotidianos, de acuerdo con el Instituto Nacional de Geografía y Estadística y del Censo de Población y Vivienda del 2020, este entorno contiene 434 manzanas distribuidas a lo largo de su territorio con un total de 43,835 habitantes, que si se comparan con el Entorno hospitalario “Cono Norte”, es un 75% más de población la que radica en el “Centro Oriente-Toluca", haciendo una frecuencia de viajes más continua, presencia diversificada de sistemas modales y por tanto una saturación no solo de las vías colectoras, sino también de las primaras, secundarias y terciaras, en horas pico, al tratar de buscar satisfacer sus necesidades de bienes y servicios primarios, que no necesariamente se encuentran dentro del mismo entorno.

Figura 43
Distribución poblacional por manzana EMH "Centro Oriente- Toluca"



Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Centro Oriente-Toluca”

La diversidad de actividades que concentra el Entorno Hospitalario “Centro Oriente-Toluca” aunado a los 43,835 habitantes han hecho de este sitio un lugar altamente demandando, sin duda el centro hospitalario que mayor demanda tiene dentro del Valle de Toluca es el Hospital Regional IMSS No. 220 General Vicente Villada, su ubicación es conflictiva, pues se encuentra a un costado de la Terminal de autobuses de la ciudad de Toluca, situación que sin duda hace de esta zona un nodo de alta demanda dada la cantidad bienes y servicios que oferta por si sola la zona de la terminal. Por otro lado, la clínica 222 del IMSS ubicada en el centro de la ciudad, con su cercanía con la Fiscalía General del Estado de México, su propia

infraestructura, como su teatro, velatorios, y campos de futbol hacen que sus vías cercanas sean altamente demandadas, no solo en horas pico, sino en el transcurso de todo el día, tenido recorridos largos en tiempo, pero cortos en distancia. Durante el trabajo de campo realizado entre los meses de octubre y noviembre de 2024, en la totalidad del entorno se identificaron dos lapsos de hora pico, los cuales fueron de 04:40 a 9:35, de 13:00 a 17:00 y, por último, de 18:00 a 21:30, donde su hora valle diurna es de apenas 03:25 hrs. que van de las 09:35 a las 13:00, haciendo compleja su movilidad cotidiana.

Es importante señalar que parte de estos movimientos son realizados por población flotante que solo acude a esta zona en busca de bienes y servicios ajenos a la salud, es por ello por lo que se enlistan este tipo de actividades con la intención de tener un panorama más amplio del tipo de movilidad que presenta este entorno hospitalario.

Tabla 39
Factores de Impacto en el “Centro Oriente- Toluca”

Institución	Ubicación
Grand Plaza Toluca	Av. Benito Juárez García Sur 211, 5 de mayo, 50090 Toluca de Lerdo, Méx.
Edificio de Rectoría UAEM	Instituto Literario 100-MZ 035, Centro, 50000 Toluca de Lerdo, Méx.
Iglesia de San José (El Ranchito)	José Vicente Villada Sur 449, Francisco Murguía, 50130 Toluca de Lerdo, Méx.
Plantel "Lic. Adolfo López Mateos" de la Escuela Preparatoria de la UAEMéx | Prepa 1	Calle Gral. Venustiano Carranza 20 Pte. 300, Francisco I. Madero, 50130 Toluca de Lerdo, Méx.
Centro Tolzú	Av. Miguel Hidalgo Ote. 201, Barrio de Sta. Clara, 50090 Toluca de Lerdo, Méx.
Terminal de Toluca S.A. de C.V.	50140, Blvd. Isidro Fabela 10, Valle Verde y Terminal, Toluca de Lerdo, Méx.
Walmart	Av. Paseo Tollocan 600, Sector Progreso, 50150 Toluca de Lerdo, Méx.

Institución	Ubicación
Centro de Servicios Administrativos Toluca	Urawa 100, Izcalli Ipiem, 50150 Toluca de Lerdo, Méx.
Fiscalía General de Justicia del Estado de México	Av. J. M. Morelos y P. 4 Ote. 1300, San Sebastián, 50150 Toluca de Lerdo, Méx.
Secretaría de Seguridad del Estado de México	28 de octubre No. 260, Vértice, 50150 Toluca de Lerdo, Méx.
Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos	Paseo Fidel Velázquez S/N, San Sebastián, 50150 Toluca de Lerdo, Méx.
Bazar Pericoapa Toluca	Paseo Fidel Velázquez 215, Vértice, 50150 Toluca de Lerdo, Méx.
Panteón General de Toluca	Av. José Ma. Morelos y Pavón Ote. 1340, Vértice, 50150 Toluca de Lerdo, Méx.
Patio Toluca	Avenida Miguel Hidalgo Oriente, Calle Miguel Hidalgo 1 Oriente 1337, Vértice, 50150 Toluca de Lerdo, Méx.
Escuela Normal Núm. 1 de Toluca	Blvd. Isidro Fabela 601, Doctores, 50060 Toluca de Lerdo, Méx.
Parque Libano	Av. Heroico Colegio Militar 413, Doctores, 50060 Toluca de Lerdo, Méx.

Fuente: Elaboración propia.

Aunque no son todos los sitios atractores con los que cuenta el Entorno Hospitalario “Centro Oriente- Toluca” como lo muestra la tabla 38, si son los más representativos, y es que al existir tiendas departamentales, centros comerciales, actividades administrativas entre otros, la movilidad que se presenta es micro, pues las distancias de recorrido son cortas en distancia, esto derivado de la cercanía que se tiene entre la gran variedad que presenta la zona, sin embargo, esta cercanía de bienes y servicios, hace que la vía y las áreas peatonales se encuentren con un alto nivel de servicio, agregando además que la apropiación irregular del espacio público, sobre todo de aceras y zona de rodamiento es evidente sobre todo en las cercanías de cada uno de los centros hospitalarios, haciendo claro esto más evidente sobre las vialidades colectoras.

Fotografía 31

Avenida José María Morelos y Pavón



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 32

Hospital de Gineco Obstetricia del IMSS



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 33

Intersección Josefa Ortiz de Domínguez y Miguel Hidalgo y Costilla



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 34

Clínica 225 del IMSS en zona Centro Oriente de Toluca



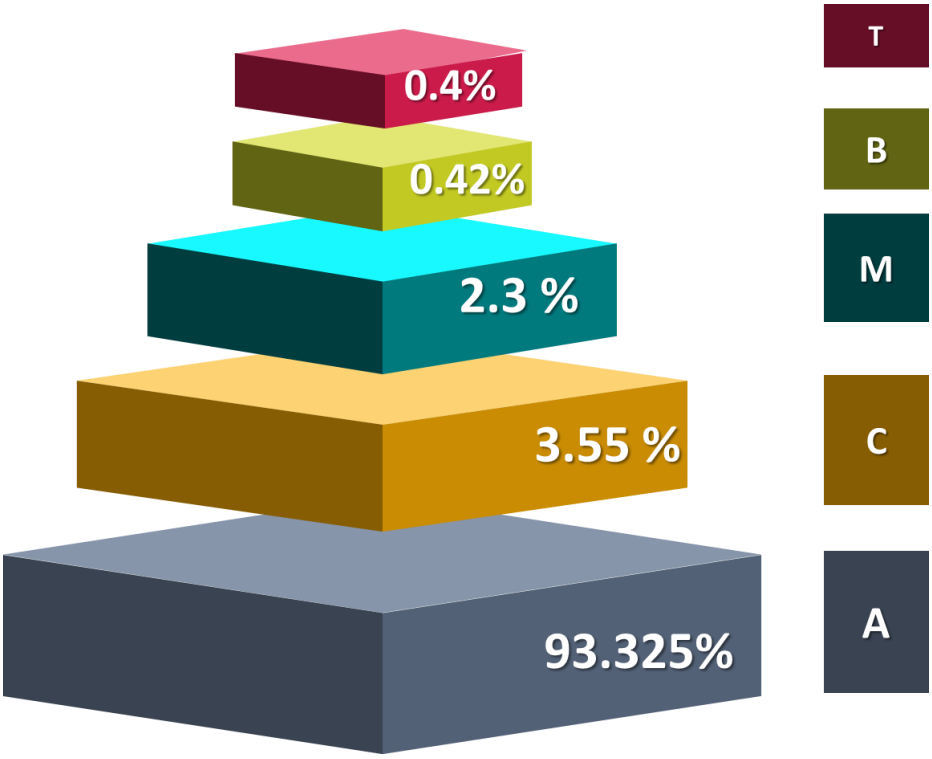
Fuente: Elaboración propia

Al existir una gran cantidad de vialidades colectoras, solo se calcula el TDPA de las principales vías, la primera vialidad aforada es Paseo Tollocan la cual presenta un TDPA de 84,007 vehículos, de los cuales más del 90% corresponde a vehículos tipo A, teniendo como característica principal dos ejes y capacidad de máximo cuatro pasajeros, Vialidad Profesor Heriberto Enríquez cuenta con un TDPA de 32,123 unidades, donde la multimodalidad es más evidente al ser una vialidad no confinada respecto a la primera, la Avenida 5 de mayo que cruza gran parte de la zona de la Terminal la cual es caracterizada por un alto nivel de servicio presenta un TDPA de

26,460 donde el mayor porcentaje de acuerdo a lo presentado por la SeMov es de 96.7% correspondiente a vehículos tipo A.

Algo que llama la atención es que las unidades tipo B no representan más del 2% respecto al total de las unidades circulando en el Entorno Hospitalario “Centro Oriente- Toluca”, y son las unidades tipo C y A las que dominan el tránsito local, quedando su distribución de la siguiente manera:

Figura 44
Distribución modal "Centro Oriente -Toluca"



Fuente: Elaboración propia con base en la SCT (2023)

Como en los otros Entornos hospitalarios, es el vehículo tipo A el que predomina en el uso diario para la movilidad en esta zona, esto es respuesta la ubicación que se tiene, pues al contar con vialidades urbanas colectoras, el uso de algún otro tipo de vehículos está restringida tal es el caso de las unidades tipo T, las cuales solo circulan en horarios que van de las 22:30 a las 05:00 horas, siempre y cuando sean solo de última milla y no de logística, esto en todo tipo de vialidades que convergen en las zonas hospitalarias.

Las unidades tipo C son la segunda en este uso modal y es que su importancia en la movilidad de logística urbana y de última milla, que presenta sobre todo la zona centro de la ciudad y la zona de la terminal hacen que este tipo de vehículos sean necesarios para llevar a cabo las actividades económicas que ahí se presentan, y es que el porcentaje total presentado en el Entorno Hospitalario “Centro Oriente-Toluca” de unidades tipo C es casi 3.1% mayor a lo reportando por los autobuses.

Los autobuses, si bien presentan visualmente un número significativo, esto se da solo vialidades primarias o no confinadas con límite de velocidad, sin embargo, a la suma de los aforos totales se presenta que en vías secundarias y confinadas se tiene un nivel de saturación considerable causada por los vehículos tipo A, agregando además que el uso del autobús así como el de motocicletas en esta zona es cada vez más complicado a casusa la inseguridad que se da sobre todo en el polígono del centro de la ciudad y la terminal, causando incertidumbre entre los usuarios recurrentes y es que aún con ello las empresas transportistas siguen manteniendo las rutas, con la intención de brindar el servicio a los usuarios que ahí concurren, tal como lo muestra la tabla 40.

Tabla 40
Rutas de Derroteros "Centro -Oriente Toluca"

Número	Nombre de rutas
1	032_01-A011-10 SAN MATEO ATENCO- SAN GASPAR TLALCHICHILPAN - TOLUCA -METEPEC - SAN MATEO ATENCO
2	113_SAN PEDRO TLALTIZAPAN-TERMINAL TOLUCA
3	105_01-A026-02 AEROPUERTO - SAN LUIS MEXTEPEC
4	218_01-A115-07_SANTA CRUZ CUAHUTENCO-CALIXTLAHUACA-TOLUCA CENTRO
5	129_01-A130-10 VILLA CUAUHTEMOC - CENTRAL CAMIONERA POR BLVD. AEROPUERTO
6	091_01-A134-14 BARRIO DE GUADALUPE - METEPEC – CU
7	121_01-A130-01 LA CAPILLA - ZACAMULPA POR FILIBERTO GOMEZ E ISIDRO FABELA - TERMINAL UCA
8	260_01-A215-03_LA PILITA-TERMINAL TOLUCA-CENTRO POR LAS TORRES
9	227_01-A115-17-(PROPUESTA) SAN FELIPE TLALMIMILOLPAN-PREPA 5 -TOLUCA CENTRO-INDEPENDENCIA-SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC
10	194_01-A083-07_CERRILLO-SAN PEDRO-RAFAEL M. HIDALGO
11	053_01-A168-04-RANCHERIA SAN CARLOS-TLACHAYOCA-TERMINAL TOLUCA
12	028_01-A011-06 TOLUCA - SAN NICOLAS PERALTA
13	072_R 01-A152-12 FRACC. PASEOS DEL VALLE - TOLUCA CENTRO - HOSPITAL NICOLAS SAN JUAN
14	081_01-A125-05 VILLA CUAHUTEMOC - TERMINAL TOLUCA
15	186_01-A086-05 ALLENDE - TERMINAL TOLUCA
16	097_01-A087-05 SAN LORENZO EJIDO - TERMINAL TOLUCA
17	185_01-A086-04 TERMINAL TOLUCA - SAN GASPAR
18	065_01-A152-06 LA PILITA - LA PILARES - TOLUCA CENTRO - C. U.
19	055_01-A168-07-TERMINAL TOLUCA-SAN LORENZO TOXICO
20	214_01-A115-04 SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC-CENTRO CULTURAL
21	137_01-A092-04 TERMINAL TOLUCA - SANTIAGO TEJOCOTILLOS POR CARRETERA FEDERAL
22	195_01-A083-7A EL CERRILLO CANAL VIEJO- TOLUCA RAFAEL M. HIDALGO
23	248_01-A153-14-XALATLACO-TOLUCA-VIA SANTIAGO TILAPA
24	178_01-A134-05_LAS PALOMAS-CENTRO TOLUCA

Número	Nombre de rutas
25	058_01-A215-07_CALIXTLAHUACA-TERMINAL-SEMINARIO
26	269_01-A156-03 SANTIAGO TLAXOMULCO POR ISIDRO FABELA - MERCADO JUAREZ - LAS MARGARITAS
27	024_01-A011-02_TOLUCA-SANTIAGO TIANGUISTENCO
28	295_01-A162-16-TOLUCA-TENANGO-TEPEXOYUCA-JOQUICINGO-CHALMA
29	027_01-A011-05_TOLUCA-SANTA MARIA TLALMIMILOLPAN
30	026_01-A011-04 TOLUCA ÔÇô STGO TIANGUISTENCO POR ACUEDUCTO
31	169_01-A012-07-TOLUCA-SAN PABLO AUTOPAN POR SAN CRISTOBAL-TERMINAL TOLUCA
32	290_01-A113-02 TOLUCA-TENANGO DEL VALLE
33	001_01-A134-12_SAN PABLO AUTOPAN-TERMINAL TOLUCA
34	275_01-A156-09_SAN DIEGO DE LOS PADRES-TERMINAL TOLUCA
35	150_01-A084-12_SAN ANDRES EL BORDO-TERMINAL TOLUCA
36	083_01-A125-07_REVOLUCION-SAN DIEGO DE LOS PADRES-TERMINAL TOLUCA
37	291_01-A162-01 B_TOLUCA CENTRO-METEPEC-CRISA
38	293_01-A162-10_TENANGO-TOLUCA
39	100_01-A113-03_TOLUCA-SANTIAGO TIANGUISTENCO-SAN PEDRO ATLAPULCO
40	155_01-A084-17_CENTRAL DE ABASTOS-SAN ANDRES CUEXCONTITLAN-TOLUCA CENTRO POR RASTRO
41	012_01-A085-09 BALDERAS - TETETLA - SAN ISIDRO - SAN FRANCISCO PUTLA - EL RANCHO - SAN DIEGO LA HUERTA - ZARAGOZA CALIMAYA - SAN LORENZO CUAUHTENCO - STA. MA. NATIVITAS - SAN MARCOS DE LA CRUZ - SAN BARTOLOME TLALTELULCO - SAN FELIPE TLALMIMILOLPAN
42	259_01-A215-02-SANTA MARIA NATIVITAS-METEPEC-TOLUCA CENTRO-COLONIA SANTA BARBARA
43	184_01-A086-03 TERMINAL TOLUCA - SAN DIEGO ALCALA
44	057_01-A215-06_TECAXIC-TERMINAL-SEMINARIO
45	011_01-A085-08_CALIMAYA-CENTRO TOLUCA
46	050_01-A168-01_TLACHALOYA-TERMINAL TOLUCA
47	042_01-A011-20 TOLUCA - XONACATLAN - EL CHARCO- SAN LORENZO HUITZIZILAPAN
48	092_01-A134-S/C_UNIDAD H. CARLOS HANK GONZALEZ (SAN MATEO ATENCO-TERMINAL-C.U.
49	268_01-A156-02 SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC - LA HORTALIZA - METEPEC
50	079_01-A125-03_TOLUCA-FABRICA MARIA-TERMINAL-TOLUCA POR PARQUE INDISTRIAL 2000
51	073_01-A134-06_LAS PALOMAS-CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE
52	016_01-A085-15_SN MARCOS-SAN JUAN TILAPA-TERMINAL TOLUCA POR ZOOLOGICO
53	135_01-A092-02_TERMINAL TOLUCA-CAPILLA-ZACAMULPA
54	019_01-A085-18 TLACOTEPEC - GENERAL MOTORS
55	281_01-A087-04_RANCHERIA SAN CARLOS-TLACHALOYA-TERMINAL TOLUCA
56	033_01-A011-11 ACAZULCO -TOLUCA
57	071-01-A152-12 (CLAVE PROPUESTA) SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC - TOLUCA CENTRO - CIUDAD UNIVERSITARIA
58	088_01-A125-12_FARICA MARIA VILLA CUAHUTEMOC-TERMINAL TOLUCA POR ISIDRO FABELA-VILLAS SANTIN
59	095_01-A134-26 SAN CRISTOBAL HUICHOCHITLAN-POR TEMINAL TOLUCA
60	284_01-A138-03_SANTA MARIA TOTOLTEPEC-CENTRO TOLUCA-SAN MATEO OXTOTITLAN-SANTA MARIA TOTOLTEPEC
61	273_01-A156-07-SAN MARCOS-LA PILA POR PUENTE PILARES
62	060_01-A152-01_TERMINAL TOLUCA-HIPICO-C.U.
63	023_01-A011-01_TOLUCA-SANTIAGO TIANGUISTENCO POR CARR. TOLUCA MEX.

Número	Nombre de rutas
64	270_01-A156-04_SEMINARIO-C. DE ABASTOS-HOSPITAL NICOLAS SN JUAN POR LA CENTRAL CAMIONERA
65	138_01-A092-05_SANTA ANA JILOTZINGO-TERMINAL TOLUCA POR CUARTO BARRIO
66	174_01-A012-12_CEBETIS-TECNOLOGICO DE SAN PABLO-TERMINAL POR TEJOCOTE
67	034_01-A011-12 TOLUCA - TULTEPEC – CHOLULA
68	013_01-A085-10_EL REFUGIO-SANTA MARIA TERMINAL
69	207_01-A137-03-SAN MATEO OTZACATIPAN-LA CRUZ COMALCO- TERMINAL-LAS MARGARITAS
70	211_01-A137-05-SANTA MARIA NATIVITAS-TOLUCA CENTRO
71	116_ALMOLOYA DEL RIO-TERMINAL TOLUCA POR CHAPULTEPEC
72	146_01-A084-08-SAN JOSE LAS LOMAS-TOLUCA
73	142_01-A084-04-JIQUIPILCO EL VIEJO-TERMINAL TOLUCA
74	224_01-A115-14_CACALOMACAN-SN MARCOS-TOLUCA CENTRO
75	286_01-A138-08-TECNOLOGICO REGIONAL DE TOLUCA (LA PILITA)-C.U.-SAN BUENAVENTURA-C.U.-LERDO-5 DE MAYO-TECNOLOGICO REGIONAL
76	003_01-A134-25-SAN CRISTOBAL HUICHOCHITLAN-CIUDAD UNIVERSITARIA POR MORELOS
77	179_01-A134-09_CIRCUITO TOLLOCAN SUR POR MONUMENTO A COLON
78	030_01-A011-08_TOLUCA-SAN MIGUEL AMEYALCO
79	010_01-A085-07_LA HUERTA-TERMINAL TOLUCA
80	276_01-A156-10 COL. HIDALGO-CENTRAL DE ABASTO POR LIBRAMIENTO BICENTENARIO
81	064_01-A152-05 SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC - TOLUCA CENTRO - HOSPITAL SANTA CRUZ (COL. SOR JUANA)
82	264_01-A215-09_CALIXTLAHUACA-TERMINAL TOLUCA-JIMENEZ GALLARDO
83	052_01-A168-03-SAN JOSE LA COSTA-TERMINAL TOLUCA
84	258_01-A047-04_SAN PEDRO TOTOLTEPEC-TERMINAL TOLUCA POR LA CRUZ COMALCO
85	196_01-A083-08 LA CRESPA-TERMINAL
86	103_01-A138-05_LA PILA INFONAVIT SN FRANCISCO-TOLLOCAN-VENUSTIANO CARRANZA-SN BUENAVENTURA
87	232_01-A136-02 LA CRESPA-TERMINAL-PREPARATORIA NO. 5-LAS MARGARITAS
88	226_01-A115-16_SAN CRISTÓBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES POR BARRIO DE LA VERACRUZ-LA HUERTA POR HACIENDA BARBABOSA (CAMPUS UNIVERSITARIO SIGLO XXI)-TOLLOCAN (PUENTE PILARES)
89	043_01-A011-21 TOLUCA - METRO TOREO
90	283_01-A138-02_ATECNOLOGICO DE TOLUCA-TOLUCA CENTRO-SAN SALVADOR TIZATLALLI-RANCHO SAN LUCAS-SANTA ANA TLAPALTITLAN
91	288_01-A136-03-SAN FELIPE-CAPULTITLAN-METEPEC POR PINO SUAREZ
92	192_01-A083-05 CERRILLO- PARQUE INDUSTRIAL-TOLUCA
93	210_01-A137-09-SAN ANGEL INN-COL. INDEPENDENCIA-C.U.-SEMINARIO
94	172_01-A012-10-SAN PABLO TOLUCA CENTRO
95	077_01-A125-01_SAN MATEO CAPULHUAC POR FABRICA MARIA
96	098_01-A087-07 TLACHALOYA 2DA SECCION - TERMINAL TOLUCA
97	198_01-A083-10 TOLUCA- FRACC. RINCON DE SAN LORENZO
98	006_01-A085-03_OCOTITLAN-TERMINAL
99	096_01-A087-02 TABORDA - TERMINAL TOLUCA
100	175_01-A012-13 CENTRAL DE ABASTO-SAN ANDRES CUEXCONTITLAN-TOLUCA CENTRO POR EL RASTRO
101	163_01-A012-01_LA PALMA-EL SALITRE-TERMINAL TOLUCA

Número	Nombre de rutas
102	086_01-A125-10 VILLA CUAHUTEMOC - TERMINAL TOLUCA POR EL ANTIGUO CAMINO2
103	167_01-A012-05-CEBETIS POR LA MAQUINITA PALMILLAS
104	008_01-A085-05_ZARAGOZA-TERMINAL TOLUCA
105	213_01-A115-03_ACAHUALCO-CENTRO TOLUCA-PUENTE PILARES
106	059_01-A215-08_CALIXTLAHUACA-COL. SANCHEZ-PLAZA LAS AMERICAS POR ATLAXOMULCO
107	094_01-A134-23 SAN MATEO ATENCO-SAN GASPAR-METEPEC-TOLUCA CENTRO-SIERRA MORELOS
108	279_01-A087-01 TLACHALOYA PRIMERA SECCION - TERMINA TOLUCA-A
109	263_01-A215-08_CALIXTLAHUACA-LA PILA
110	206_01-A137-08-ALMOLOYA DE JUAREZ-COL.COLONIAS DEL SOL-SAN ISIDRO-CALIXTLAHUACA-LA PILA
111	061_01-A152-02_LA PILITA-TOLUCA CENTRO-POR 5 DE MAYO
112	183_01-A086-02 TERMINAL TOLUCA - EJIDO PILOTO
113	134_01-A092-01_TERMINAL TOLUCA-VILLA NICOLAS ROMERO
114	005_01-A085-02_TLACOTEPEC-TERMINAL
115	089_01-A134-10 RANCHO LA MORA - TIENDA ISSEMYM TOLUCA
116	007_01-A085-04_TLACOTEPEC-TOLUCA CENTRO
117	031_01-A011-09 EL CHARCO TOLUCA
118	022_S/C TOLUCA CENTRO-OCOTITLAN- METEPEC
119	115_JALATLACO-TOLUCA POR MEXICALTZINGO
120	251_01-A153-17-TOLUCA-SAN PEDRO ZICTEPEC-ZEPAYAUTLA-SAN JUAN XOCHIACA
121	038_01-A011-16 SAN NICOLAS PERALTA - XONACATLAN – TOLUCA
122	093_01-A134-22 BARRIO DE GUADALUPE-SAN MATEO ATENCO- ENEF - SAN ANTONIO BUENAVISTA
123	233_01-A136-04 COL. LAZARO CARDENAS-HIPICO TOLUCA-CENTRO(RAYON)
124	222_01-A115-11 SANTA CRUZ CUAUHTENCO- COLON- 5 DE MAYO- SAN JERONIMO CHICAHUALCO-PUENTE PILARES
125	255_01-A047-01-SAN DIEGO DE LOS PADRES-TERMINAL TOLUCA
126	104_01-A138-06-LA PILETA-CENTRO TOLUCA-C.U. POR LAS TORRES
127	223_01-A115-13_SN JUAN DE LAS HUERTAS-PUENTE PILARES POR TERMINAL TOLUCA
128	117_TOLUCA-CHALMA POR CHAPULTEPEC
129	152_01-A084-14-COMALCO-TOLUCA
130	202_01-A083-14_LA FLORESTA-RAFAEL M. HIDALGO
131	099_01-A113-01 TOLUCA - SAN GASPAR-SAN MATEO ATENCO
132	193_01-A083-06_LA CONSTITUCION TOTOLTEPEC-SN PEDRO-TOLUCA
133	108_01-A026-06 OJO DE AGUA - SAN JUAN DE LAS HUERTAS - MONUMENTO A EMILIANO ZAPATA
134	292_01-A162-01 A_TERMINAL-METEPEC-CRISA
135	009_01-A085-06 SAN ANDRES OCOTLAN - TERMINAL TOLUCA - (MPIO. DE CALIMAYA)
136	090_01-A134-11_CIRCUITO TOLLOCAN-NORTE-VIA MERCADO-FRACC. PARQUES DE LA HACIENDA
137	151_01-A084-13-ENTHAVI-TERMINAL TOLUCA
138	220_01-A115-09-SAN FRANCISCO TLALCILALCALPAN-TOLUCA CENTRO - PUENTE PILARES
139	153_01-A084-15-LAUREL-TERMINAL TOLUCA
140	054_01-A168-06-BALBUENA-TERMINAL TOLUCA
141	136_01-A092-03_EL CHARCO-TERMINAL TOLUCA-POR FLOR DE GALLO

Número	Nombre de rutas
142	147_01-A084-09_REVOLUCION-TOLUCA POR SN ANDRES
143	018_01-A085-17_TLACOTEPEC-LA JOYA-TOLUCA CENTRO
144	189_01-A083-02_EL ARBOLITO-CERRILLO-SN PEDRO-TERMINAL TOLUCA
145	143_01-A084-05-TLATENANGUITO-TERMINAL TOLUCA
146	020_01-A085-19 ZARAGOZA - CALIMAYA – CENTRO
147	041_01-A011-19_TOLUCA-XONACATLAN-EL CHARCO-SAN FRANCISCO XOCHICUAUTLA
148	297_01-A115-06B_SN CRISTOBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES- X MORELOS
149	225_01-A115-15A_ZINACANTEPEC-CENTRAL DE ABASTOS POR BOULEVARD MIGUEL ALEMAN
150	209_01-A137-04_LA CRUZ COMALCO-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN-POR SN LORENZO Y COL. INDEPENDENCIA
151	271_01-A156-05 SAN MATEO OTZACATIPAN - LA CRUZ COMALCO - TOLUCA CENTRO - 1┬¬ DE MAYO
152	240_01-A153-06_SANTIAGO TIANGUISTENCO-SN PEDRO TLALTIZAPAN
153	070-01-A152-11 COL. NUEVA PROGRESO - METEPEC POR TOLUCA CENTRO
154	190_01-A083-03 TERMINAL- SAN PEDRO-CERRILLO-PARQUE INDUSTRIAL- PUENTE NUEVO
155	286_01-A138-08-TECNOLOGICO REGIONAL DE TOLUCA (LA PILITA)-C.U.-SAN BUENAVENTURA-C.U.-LERDO-5 DE MAYO-TECNOLOGICO REGIONAL
156	164_01-A012-02-MINA MEXICO-STA-JUANA-TOLUCA
157	280_01-A087-03 SAN JOSE LA COSTA - TERMINAL TOLUCA -A
158	201_01-A083-13_COL. SN MATEO ABAD-TERMINAL TOLUCA
159	176_01-A012-14 JICALTEPEC - TOLUCA CENTRO
160	267_01-A156-01 CONALEP - ISIDRO FABELA - LAS TORRES - METEPEC
161	282_01-A087-06 BARRIO LA BALBUENA - TERMINAL TOLUCA – A
162	102_01-A138-04-SAN BUENAVENTURA-CENTRAL DE ABASTO POR BOULEVARD AEROPUERTO
163	216_01-A115-06_SN CRISTOBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES
164	287_01-A136-01_LA CRESPA-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN
165	114_SANTIAGO TIANGUISTENCO-TERMINAL TOLUCA POR MIXICALTZINGO
166	166_01-A012-04-SAN MARCOS-TERMINAL TOLUCA
167	066_01-A152-07 LAS MARGARITAS - TOLUCA CENTRO - SANTIAGO MILTEPEC
168	171_01-A012-09-TOLUCA-SAN PABLO POR TEJOCOTE
169	069-01-A152-10_SEMINARIO-SANTIAGO MILTEPEC-POR COL.8 CEDROS-TOLUCA CENTRO
170	035_01-A011-13_ALMAYA-TOLUCA
171	106_01-A026-03 TECAXIC - TOLUCA CENTRO POR MORELOS
172	188_01-A083-01B_METEPEC POR BLVD. AEROPUERTO-LA MAQUINITA
173	217_01-A115-08_SN JUAN DE LAS HUERTAS-TOLUCA CENTRO-PUERTA TOLLOTZIN
174	122_01-A130-03 TOLUCA - VILLA CUAUHTEMOC - MPIO. DE OTZOLOTEPEC Y SAN LORENZO OYAMEL
175	029_01-A011-07_ATARASQUILLO-TOLUCA (EJE TOLUCA LERMA-BICENTENARIO)
176	015_01-A085-14_SN JUAN TILAPA-TOLUCA CENTRO
177	170_01-A012-08-TERMINAL TOLUCA-SAN CRISTOBAL
178	014_01-A085-12_SN BARTOLOME TLALTELULCO-FRACCIONAMIENTO BONANZA-TOLUCA CENTRO
179	025_01-A011-03_TOLUCA-CHALMA
180	119_01-A134-04 C.U. - CENTRO POR TORRES - INFONAVIT SAN FRANCISCO
181	215_01-A115-05_CACALOMACAN-PUENTE PILARES

Número	Nombre de rutas
182	118_01-A134-02_C.U. TOLUCA-CENTRO-SAN MARTIN TOLTEPEC
183	141_01-A084-03_CENTRO CEREMONIAL OTOMI-TOLUCA TERMINAL
184	062_01-A152-03_LA ASUNCION-C.U.-POR TORRES
185	049_01-A026-04_COLEGIO MEXIQUENSE-ACAHUALCO-SAN FRANCISCO TLALCILALCALPAN-PUENTE NUEVO-SAN PEDRO TUTLTEPEC
186	177_01-A134-03 INFONAVIT SAN FRANCISCO - C.U.
187	076_01-A134-17 LA PILITA - CASA BLANCA - SANTA ANA - TERMINAL
188	139_01-A084-01-JIQUIPILCO-TEMOAYA-TERMINAL POR SAN CRISTOBAL
189	294_01-A162-11-XOCHIACA-TOLUCA
190	004_01-A085-01 SAN MIGUEL TOTO-TERMINAL
191	084_01-A125-08_SANTA ANA JILOTZINGO-VILLA CUAHUTEMOC-TERMINAL TOLUCA
192	261_01-A215-04_SAN MATEO OTZACATIPAN-LA CRUZ COMALCO-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN POR INDUSTRIA MINERA
193	219_01-A115-8A-SAN PEDRO TEJALPA-PUERTA TOLLOTZIN POR SAN JUAN DE LAS HUERTAS ZINACANTEPEC-TOLUCA
194	078_01-A125-02_SAN MATEO CAPULHUAC POR LA CONCEPCION DE HIDALGO-LAS GRANJAS-TOLUCA
195	085_01-A125-09 FABRICA MARIA - VILLA CUAHUTEMOC -TERMINAL TOLUCA POR ISIDRO FABELA POR PRQUE 2000
196	204_01-A137-02-LA PILA-CASA BLANCA-C.U.
197	074_01-A134-07_COL. AVIACION-SAN PABLO AUTOPAN-C.U.
198	199_01-A083-11-CERRILLO-VIA NAUCALPAN-TERMINAL TOLUCA
199	120_01-A134-18 CENTRO CULTURAL - TOLLOCAN - LA PILITA
200	191_01-A083-04 FRACCIONAMIENTO RINCON DE SAN LORENZO POR MORELIA- TERMINAL TOLUCA
201	154_01-A084-16_PROVIDENCIA-TERMINAL TOLUCA
202	197_01-A083-09 SAN ANGELIN- TERMINAL TOLUCA
203	208_01-A137-07_CALIXTLAHUACA-TERMINAL-SEMINARIO
204	087_01-A125-11_TOLUCA-FABRICA MARIA-TERMINAL TOLUCA POR VILLAS SANTIN
205	262_01-A215-05_COLONIA JIMENEZ GALLARDO-TOLUCA CENTRO
206	021_01-A085-20 LA HUERTA - CALIMAYA – CENTRO
207	165_01-A012-03-TOLUCA-COL.LERDO DE TEJADA POR CALZ. SAN MARCOS
208	256_01-A047-02-CERRILLO VISTA HERMOSA-TERMINAL TOLUCA POR EL ARBOLITO
209	180_01-A134-S-C UNIDAD HABITACIONAL HANK GONZALEZ-CENTRO-CU
210	228_01-A115-18_CALIXTLAHUACA-SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC-INDEPENDENCIA-SAN JUAN DE LA HUERTAS
211	229_01-A115-19_ACAHUALCO-TERMINAL TOLUCA-PUENTE PILARES POR LAS TORRES
212	002_01-A134-24_SAN MATEO ATENCO-TERMINAL TOLUCA-SN JUAN TILAPA
213	278_01-A156-12 SAN MARCOS YACHIHUACALTEPC-CENTRAL DE ABASTO-FRACC LOS SAUCES-PARQUE INDUSTRIAL TOLUCA 2000
214	140_01-A084-02-TEMOAYA-TOLUCA POR SANDIEGO ALCALA
215	257_01-A047-03_SAN NICOLAS TOLENTINO-TERMINAL TOLUCA POR SAN MATEO OTZACATIPAN
216	272_01-A156-06_TLAXOMULCO-TERMINAL-SEMINARIO
217	168_01-A012-06_TOLUCA-SAN DIEGO LINARES-POR VILLA SECA-OTZOLOTEPEC
218	068_01-A152-09_ISSSTE-CENTRO POR PINO SUAREZ
219	274_01-A156-08 SEMINARIO-CENTRO-HOSPITAL NICOLAS SAN JUAN
220	285_01-A138-07-SANTA MARIA TOTOLTEPEC POR PASEO TOLLOCAN-CIUDAD UNIVERSITARIA-SANTA MARIA OXTOTILTLAN-BARRIO DE CIMBRONES

Número	Nombre de rutas
221	182_01-A086-01 TERMINAL TOLUCA - SAN MIGUEL YUSTEPEC
222	173_01-A012-11-SAN ANDRES CUEXCONTITLAN-TERMINAL TOLUCA POR LA MAQUINITA
223	205_01-A137-06-COL. ISIDRO-EL CAPULIN-LAS PALMAS-ALMOLOYA DE JUAREZ-CALIXTLAHUAC-TERMINAL-SEMINARIO POR ISIDRO FABELA
224	063_01-A152-04_SAN MATEO MEXICALTZINGO-CODAGEM-C.U.(POR METEPEC CASA BLANCA-TOLUCA CENTRO)
225	067_01-A152-08 SAN FELIPE TLALMIMILOLPAN - CAPULTITLAN - TOLUCA CENTRO - SEP
226	289_01-A136-05_LAS MARGARITAS-CENTRO MEDICO METEPEC-PREPA 5-TOLUCA CENTRO-LA CRESPA
227	221_01-A115-10 SAN CRISTOBAL TECOLIT- TERMINAL- PUENTES PILARES POR TORRES
228	051_01-A168-02-TABORDA-TERMINAL TOLUCA
229	037_01-A011-15 TOLUCA – CERRILLO
230	125_01-A130-06 ALVARO OBREGON - TERMINAL TOLUCA
231	040_01-A011-18 SAN LORENZO - SAN PEDRO - HUITZIZILAPAN - TOLUCA
232	212_01-A115-01 CALIXTLAHUACA- TERMINAL TOLUCA POR GASOLINERIA AGA
233	080_01-A125-04_SAN AGUSTIN MIMBRES-FRACC. RINCONADA DEL VALLE (TEMOAYA)-TERMINAL TOLUCA
234	124_01-A130-05 LA CAPILLA - ZACAMULPA - TERMINAL TOLUCA
235	149_01-A084-11-TEMOAYA-TOLUCA
236	203_01-A137-01_SEMINARIO-CENTRO
237	101_01-A138-01 TECNOLOGICO REGIONAL TOLUCA (LA PILITA)-TORRES-C.U.-LERDO-5 DE MAYO-TECNOLOGICO A
238	112_TOLUCA-SANTIAGO TIANGUISTENCO-GUADALUPE YANCUITLALPAN-SAN TIAGO TILAPA-JALATLACO
239	017_01-A085-16 COLEGIO DE BACHILLERES CAPULTITLAN - TERMINAL - SAN ANDRES OCOTLAN
240	056_01-A168-05 TOLUCA TERMINAL - FRACC. COLINAS DEL SOL - ALMOLOYA DE JUAREZ - SALITRE DE M
241	107_01-A026-05_SANTA, MARIA DEL MONTE-SAN FRANCISCO
242	075_01-A134-13_TERMINAL-CENTRO TOLUCA-MERCADO HIDALGO
243	082_01-A125-06_SAN PEDRO ARRIBA-CENTRO DE SN LORENZO OYAMEL-TOLUCA
244	048_01-A026-01A_FRACC. SUTEYM-ALMOLOYA DE JUAREZ-PUENTE NUEVO POR LERDO

Fuente: Elaboración propia con base en la SeMOV (2024)

Tal como lo marca la tabla 40, actualmente en el Entorno hospitalario “Centro-Oriente Toluca” para el año 2024 la Secretaría de Movilidad del Estado de México contabiliza 244 rutas de transporte urbano o de derroteros, este número es significativo y elevado pues este Entorno forma parte de las dos grandes zonas de mayor impacto local en la capital del Estado, tal el caso del centro de la ciudad y de la zona de la terminal. Es importante señalar que, para este estudio las rutas foráneas o de turismo no fueron contabilizadas, pues éstas tienen como destino la Terminal de la ciudad de Toluca, cosa distinta que pasa con la ruta de los derroteros y es que estos últimos cumplen con una frecuencia promedio de ocho minutos, haciendo demoras de tránsito que van de los 00:02:00 a los 00:18:00 dependiendo

de la vialidad y la hora en que se mida, aunque Paseo Tollocan, Calle José María Morelos y Pavón y Avenida Sebastián Lerdo de Tejada, presentan mayor dificultad de tránsito en un horario pico (06:00 a 09:30, 13:00 a 15:30, 17:40 a 20:00). Estas vialidades no comparten características similares, su aforo vehicular hacen de ellas vialidades con un nivel de servicio tipo “F”, lo cual refleja las colas de espera, una congestión significativa y claro, una zona de conflicto entre los diversos modos de transporte que ahí convergen.

Actualmente son 66 rutas de derroteros que corren de norte a sur, y 178 de este a oeste sobre este Entorno, con una frecuencia no mayor a los 00:08:00 teniendo una cobertura aproximada del 97% del territorio estudiado logrando con ello una cobertura significativa respecto al resto de los entornos estudiados en esta investigación, no menos importante es el tipo que las unidades utilizadas, pues en trabajo de campo se pudo observar que más del 70% de las unidades que prestan el servicio no cumplen con lo establecido por la Secretaría de Movilidad en relación a la antigüedad de las mismas, pues tienen más de 10 años de uso, no cuentan con cámaras de seguridad, contadores, agregando además que algunas de ellas carecen de la cromática establecida por las propias autoridades locales, así como del uso de planas visibles y tarjetón de circulación por parte del operador, haciendo de ellos vehículos poco confiables para el usuario, es que por ello que este modo de transporte está siendo desplazado por modos motorizados de bajo costo como las motocicletas o los vehículos particulares.

En este Entorno el uso de la motocicleta ha ido en aumento, logrando posicionarse en el tercer puesto pues su practicidad en la manejo, ahorro de combustible hace de ellas un modo de transporte factible para la población que concurre a los hospitales de menor envergadura como lo son los presentes en esta zona, también el mal manejo de la unidad provoca diversas colisiones ya sea con otros sistemas modales o con la propia infraestructura urbana, muestra de ello son los impactos recurrentes sobre Paseo Tollocan en sus cercanías con el Hospital Regional IMSS No. 220 General Vicente Villada o los presentados sobre Paseo Matlazincas a la

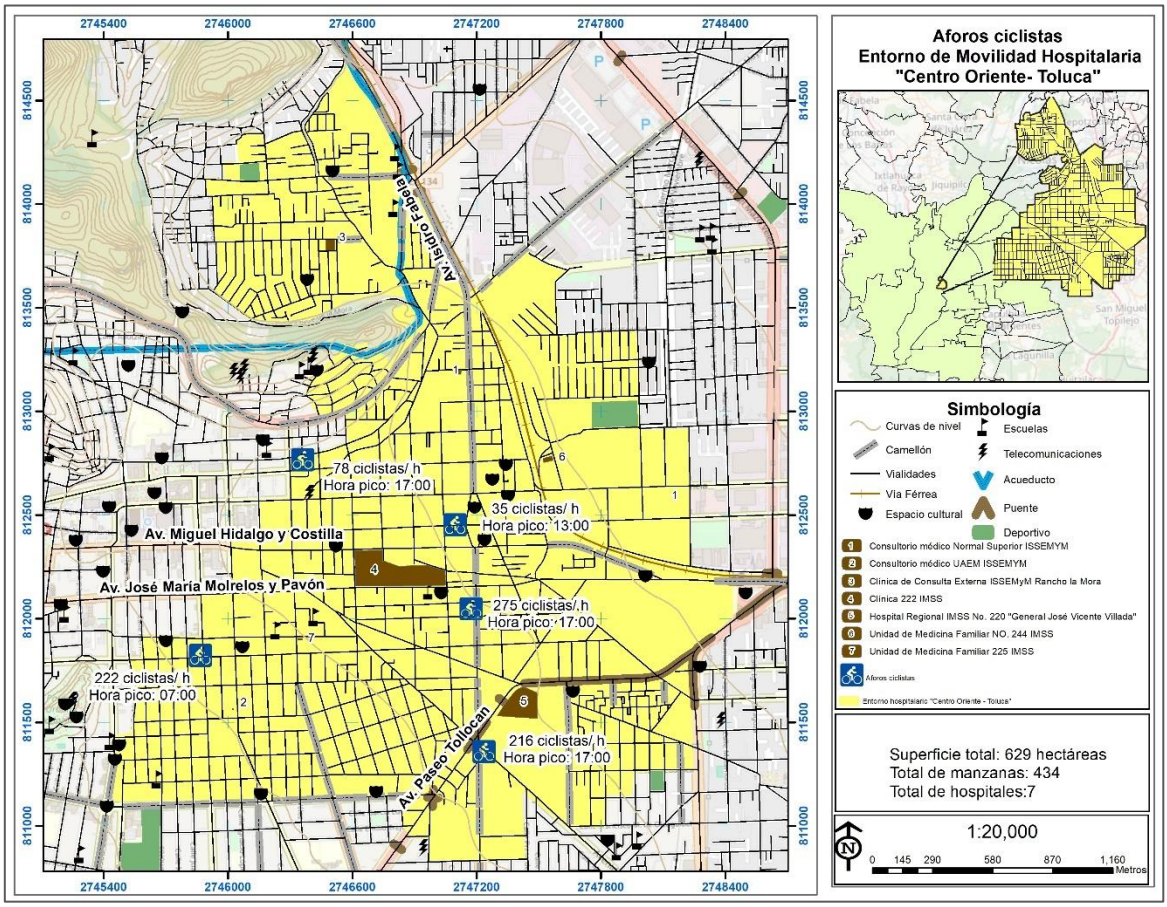
altura de la glorieta a la Mariana y la Plaza Estado de México (Parque Líbano). De acuerdo con los propios datos de SAIMEX y TRANSPARENCIA, la mayor parte de las unidades médicas no cuentan con estacionamientos destinados para los derechohabientes, lo cual dificulta poder acceder a las zonas hospitalarias con un vehículo, sin embargo, con las motocicletas la situación es diferente pues su practicidad es mayor, aunado que la mayoría de las atenciones son de consulta externa, es decir que la mayoría de la población es ambulatoria y flotante, donde su estancia en el Entorno es corta a diferencia de los que se venía presentando en los Entornos pasados.

Por último, el transporte pesado o tipo T, el cual tiene circulación restringida en todas las vialidades ubicadas en el Entorno hospitalario de acuerdo con el Bando Municipal Toluca 2024, el cual establece un horario que va de las 22:00 a las 05:00 horas, de lo contrario se multara al operador del transporte y la unidad se remite al corralón, su uso es indispensable para la logística y economía de la capital del Estado, pues las actividades administrativas, de bienes y servicios, así comerciales se centran en estás dos áreas que son tanto el centro de la ciudad, como la zona de la terminal, pues en ellas se encuentra un número significativo de centros comerciales, plazas, mercados, pero sin duda lo más importantes es el corredor económico de jarcería, flores, materias primas, ropa y artículos de belleza ubicados en la zona de la terminal de autobuses de Toluca.

Para noviembre de 2014 y de la mano con el Plan Colibrí 100 compromisos para la Movilidad Sostenible, se dio un cambio significativo en la movilidad cotidiana de la población cercana al Entorno hospitalario “Centro-Oriente Toluca”, la implementación de una red de ciclovía proyecta a esta zona como un lugar multimodal, donde las bicicletas se perfilen como el principal modo de transporte cotidiano y es que esto complementa la red ciclista ya funcional que se tiene en la Av. Miguel Hidalgo del centro de la ciudad. Esta nueva infraestructura se ve comprometida por la resistencia que presenta la población ante la negativa de la construcción de la ciclovía, agregando la inseguridad con la que se cuenta en dicha

zona, hace que el proyecto tenga un sin número de puntos negativos que haga así un punto medular para la micromovilidad de la zona.

Figura 45
Aforos ciclistas “Centro-Oriente Toluca”



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 45, a lo largo del Entorno hospitalario “Centro-Oriente Toluca” se contabilizan cuatro zonas de aforos ciclistas, esto de acuerdo con los datos del gobierno del municipio de Toluca. La primera intersección corresponde a la calle 1° de mayo en su intersección con Av. Isidro Fabela, la cual reporta un TH de 35 ciclistas, teniendo así un TPD de 149 ciclistas los cuales se dividen en tres mujeres y ciento cuarenta y seis son varones. De acuerdo al trabajo de campo realizado entre los meses de octubre y noviembre, se obtuvo que las horas de máxima demanda oscilan en dos periodos el primero de ellos va de las 13:00 a las

15:00, mientras que el segundo va de las 17:00 a las 19:00, esto responde a las actividades que se dan en la zona centro de la ciudad y a la poca actividad que se tiene sobre las zonas hospitalarias circundantes, el punto dos es una de las intersecciones más conflictivas no solo de esta zona si no del Valle de Toluca en general, se trata de 1° de mayo y Paseo Tollocan, la cual converge en la zona de la terminal de Toluca, está presenta un TH de 216 unidades circulando en hora pico, su TPD se eleva hasta los 696 ciclistas, y justo es este punto donde se hasta diciembre de 2024, se construye un tramo de la ciclovía propuesta en el Plan Colibrí, es importante decir que actualmente de todos los movimientos calculados en el TH solo 22 son realizados por mujeres y el resto lo hacen personas del sexo masculino, una limitante que se tiene dentro de este punto es la inseguridad tanto vehicular como ciudadana que presenta la zona, la cual desmotiva a gran parte de los usuarios de la bicicleta.

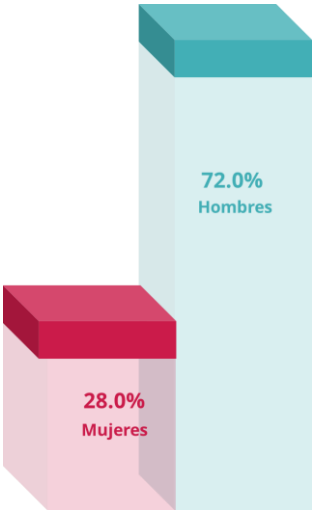
El tercer punto aforado es sobre Vialidad Isidro Fabela Sur, el cual presenta hasta antes de octubre de 2024 un aforo TH de 275 ciclistas, siendo las 17:00 hora el punto más alto, mientras que su TPD es de 543 unidades circulando, de las cuales solo ocho unidades son manipuladas por mujeres el resto, es decir, 536 son manejadas por hombres. Este punto hasta noviembre de 2024 sigue inconcluso en la adaptación de la ciclovía, y es que los vecinos de la zona se han opuesto rotundamente a su implementación, de acuerdo con el Gobierno del Estado de México será para enero de 2025, cuando este tramo sea concluido y con ello favorecer a esta vialidad que sin lugar a dudas es una de las demandantes por parte de los ciclistas urbanos.

El cuarto punto es el localizado en la intersección de Av. Lerdo de Tejada con A. Von Humboldt, la cual si cuenta con un carril dedicado a la bicicleta, pero no se respeta por parte de los automovilistas. Este aforo presenta un TH de tan solo 17 personas ciclistas, dando un TPD de 78 usuarios, los cuales circulan sobre el eje de Lerdo de Tejada, su uso por género es muy similar a los otros punto aforados pues actualmente son cinco mujeres ciclistas contra 73 hombres, aquí de acuerdo al

trabajo de campo, se detectó que los usuarios del sistema de transporte de sexo femenino suelen utilizar otro tipo de modos derivado de sus actividades cotidianas, siendo el transporte público el más utilizado por ellas. Por último, el punto cinco aforado fue la Calle Valentín Gómez Farias en su intersección con Av. Benito Juárez García, un sitio céntrico y conflictivo por los sistemas modales que ahí convergen su TH presenta 22 bicicletas siendo las 07:00 la hora de máxima demanda, mientras que su TPD es de 485 unidades, los hombres tienen presencia en 462 unidades y el resto es manejado por las mujeres, si bien su TPD es alto, esto se debe a las actividades administrativas que presenta este punto, sin embargo, es importante decir que hasta 2024 no se tienen lugares para estacionar este tipo de modos de transporte y es que si bien la administración municipal ha hecho esfuerzos por contar con biciestacionamientos, el vandalismo y la inseguridad han traído como consecuencia el abandonó de este tipo de proyectos.

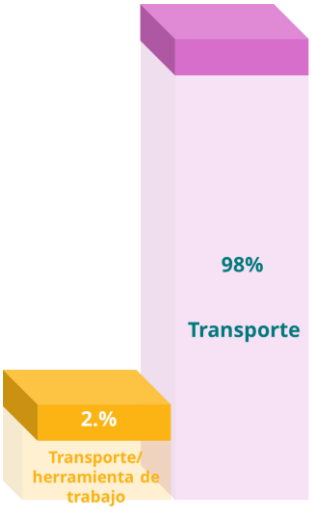
Si consideramos los cinco aforos realizados, podemos decir que el TDP ciclista oscila entre los 1, 951 movimientos diarios sobre las intersecciones colectoras que componen al Entorno hospitalario “Centro-Oriente Toluca”, pero es importante mencionar que la mayoría de estos viajes son realizados por hombre los cuales representan 72% mientras que el 28% lo realizan las mujeres, tal como lo muestra la figura 46, mientras que el 98% de los viajes realizados en bicicleta son conceptualizados como modo de transporte mientras que tan solo el 2% es utilizado como una herramienta de trabajo necesaria en sus actividades productivas, como lo muestra la figura 47.

Figura 46
Distribución del uso de la bicicleta por género



Fuente: Elaboración propia

Figura 47
Uso de la bicicleta como sistema modal



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 35

Intersección Paseo Tollocan y 5 de mayo



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 36

Intersección Paseo Tollocan y 5 de mayo II



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 37

Centro Comercial Walmart Zona de la Terminal de Autobuses de Toluca



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 38

Avenida Miguel Hidalgo y Costilla en día de asueto



Fuente: Elaboración propia

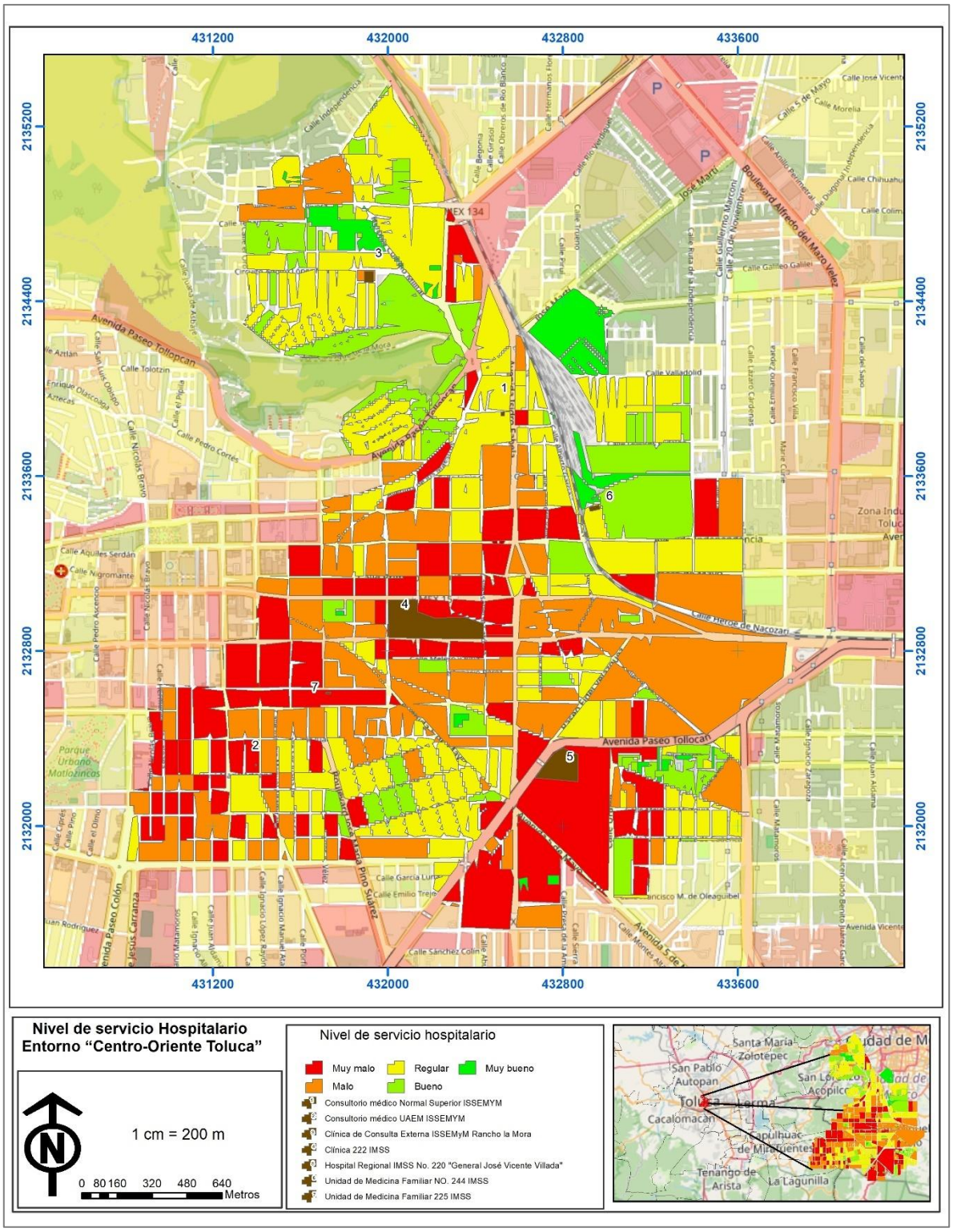
4.3.3.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Centro-Oriente Toluca”

A diferencia de los entornos antes estudiados este el Entorno hospitalario “Centro-Oriente Toluca”, cuenta con vialidades de todo tipo desde primarias, secundarias y terciarias, así como colectoras de tipo confinadas, urbanas y semi confinadas, lo cual puede ser beneficioso dadas las condiciones que se cuentan para llevar a cabo una movilidad y accesibilidad libre, sin embargo existen variables como la falta de estacionamientos, el uso de suelo mixto y la sobre posición de rutas, hace que los desplazamientos aún que eficientes en términos espaciales, sean complicados en tiempos de desplazamientos.

Si bien cerca del 100% del Entorno cumple con la presencia de alumbrado, banquetas, guarniciones y señalización tanto horizontal como vertical, la cuestión de seguridad es una variable a considerar, pues para el peatón, ciclista y usuario del transporte público en Entorno presenta un alto nivel de percepción de inseguridad, sobre todo en horarios matutinos y nocturnos en el lado oriente del entorno y es que esto contradice lo establecido por el “Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas” de la SEDATU, el cual argumenta que al existir un mayor número de oportunidades de bienes y servicios, un suelo mixto y un alta interacción de la sociedad, la perspectiva de apropiación y seguridad dentro del espacio público aumentará, caso contrario se observó a los alrededores del Hospital Regional IMSS No. 220 “General José Vicente Villada” ya que pasadas las 21:30 horas los derechohabientes buscan lugares cercanos para su resguardo, tal es el caso de la zona de urgencias, donde se les permite el resguardo nocturno y hasta las 05:00 horas aun cuando está unidad hospitalaria está ubicada sobre una vialidad colectora semi confinada como Paseo Tollocan, la cual cuenta con seguridad por parte de la empresa concesionaria, sin embargo la cercanía que se tiene con la zona de la terminal de autobuses hace está área un lugar susceptible para la delincuencia.

Figura 48

Nivel de servicio hospitalario “Centro- Oriente Toluca”



Fuente: Elaboración propia

La centralidad del Entorno hospitalario “Centro- Oriente Toluca” es una de sus debilidades, pero también fortalezas y es que si bien la mayor parte del territorio cuenta con equipamiento e infraestructura que favorecen en todo momento no solo la movilidad, micromovilidad o la accesibilidad, la realidad es que las condiciones con las que se cuentan no son las más apropiadas, la apropiación irregular de las vialidades, banquetas y andadores son el común denominador de que este entorno no cuente con condiciones apropiadas para que los derechohabientes de cada una de los hospitales puedan acceder a ellos de manera eficaz, eficiente y cómoda.

De acuerdo con la figura 48, solo el 15% del entorno, cuenta con un nivel de servicio hospitalario adecuado, el resto del entorno maneja niveles bajos, sobre todo aquellas manzanas cercanas a los centros hospitalarios haciendo énfasis en las clínicas 222 del IMSS y el hospital Regional IMSS No.220 “General José Vicente Villada” siendo estos los más grandes en infraestructura, el resto de los centros hospitalarios al ser de menor tamaño su impacto es más local, sin embargo a la suma de variables la situación se torna conflictiva en temas de tránsito y micromovilidad, pues la sobrada actividad económica en las cercanías, hacen que los derechohabientes carezcan de condiciones para acudir a su centro hospitalario, trayendo como consecuencias altos niveles de servicio, sobre las zonas de rodamiento y aceras peatonales.

Este entorno cuenta con un número significativo de validades urbanas de primero, segundo y tercer orden las cuales presentan un nivel de servicio que oscila entre la C y D, lo que significa que su nivel de saturación aún que elevada, permiten un desplazamiento aceptable, haciendo recorridos ligeramente retardados, sin embargo las vialidades consideradas como colectoras, sufren un evidente nivel de servicio elevado sobre todo en horas pico u horas de máxima demanda, tal es el caso de Paseo Tollocan en los horarios de 06:15 a 09:25 y de 18:20 a 22:00 sobre todo en días lunes y viernes, llegando a presentar niveles de servicios superiores a las F, considerando un situación donde el tránsito queda totalmente parada haciendo un retraso que va de los 00:10:00 a los 00:45:00 y colas superiores a las

dos kilómetros de distancia. En la entrada de Hospital Regional IMSS No. 220 "General José Vicente Villada" en Paseo Tollocan cuenta con una salida a la extrema derecha la cual es una constante de sobre capacidad pues los autos que van directo al hospital, así como los que se incorporan a la extrema baja de la misma vía crean una fina que llega a los más de 200 metros de distancia, sin olvidar que justo pasando esa aguja se encuentra la curva considerada una de las más peligrosas del Valle de Toluca, pues los accidentes son recurrentes derivado de las altas velocidades que permite la vía.

La Avenida Isidro Fabela es una arteria fundamental para el oriente de la ciudad, es una de las vialidades que presentan diariamente un nivel de servicio que oscila entre el E y el F, situación que pone en duda la implementación de la nueva ciclovía propuesta por el Gobierno del Estado de México, pues al presentar altos niveles de servicio con tres carriles de 2.5 metros cada uno en dirección norte- sur y sur -norte, se pronostica una saturación evidente al corree la zona de rodamiento a dos carriles con 2.3 metros por sentido, además del dinamismo que presenta esa zona, pues al contar con un uso mixto, sobre todo dedicado al mayoreo de productos diversos hace complicado el panorama de una movilidad eficiente dentro del entorno.

Vialidades urbanas pero colectoras dentro de la ciudad no son la excepción en relación a la saturación, a manera de ejemplo la Calle 1° de mayo, Avenida Independencia, Avenida Sebastián Lerdo de Tejada, Avenida Miguel Hidalgo y Calle José María Morelos y Pavón en horas de máxima demanda presentan niveles de servicio superiores a “F”, lo que detona una saturación colectiva creando colas de más de 2 kilómetros de distancia, sin contar cuando hay eventualidades, como marchas, mitin, peregrinaciones o eventos culturales, y es que la mayoría de ellas cuentan con dispositivos se seguridad sincronizados, creando así olas verdes, donde los semáforos al no ser automáticos, y si manuales, no pueden actualizarse de acuerdo a las necesidades del propio tránsito local diario.

Al tiempo y como se pudo justificar en los aforos presentados, se puede concluir diciendo que el la saturación específicamente de las zonas de rodamiento no son causadas del todo por el transporte público como los derroteros, pues estos apenas presentan un 0.42% del total de los vehículos automotores que circulan sobre el Entorno hospitalario “Centro Oriente- Toluca” y no es el caso del 93.325% de los vehículos particulares los cuales además de circular diariamente sobre el mismo entorno, carecen de zonas de estacionamientos cercanos a los hospitales estudiados, haciendo de la zona de rodamiento, grandes filas de estacionamientos públicos, apropiándose del espacio público, mismo caso ocurre con el comercio formal e informal, que al apropiarse de las aceras despojan al peatón de la zona segura para caminar, haciendo desplazamientos más conflictivos y peligrosos para los derechohabientes.

4.3.4. Entorno hospitalario “Centro Poniente - Toluca”

Al igual que el Entorno hospitalario “Centro Oriente - Toluca”, este entorno denominado “Centro Poniente - Toluca”, comparte gran parte del centro de la capital del Estado de México y con ello, la complejidad es aún mayor, pues la parte poniente es una puerta importante para los municipios que proceden del Este de la entidad que sin lugar a duda tienen una movilidad intermunicipal continua y directa con la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, y claro está con el municipio de Toluca, que alberga una gran cantidad de centros y entornos hospitalarios.

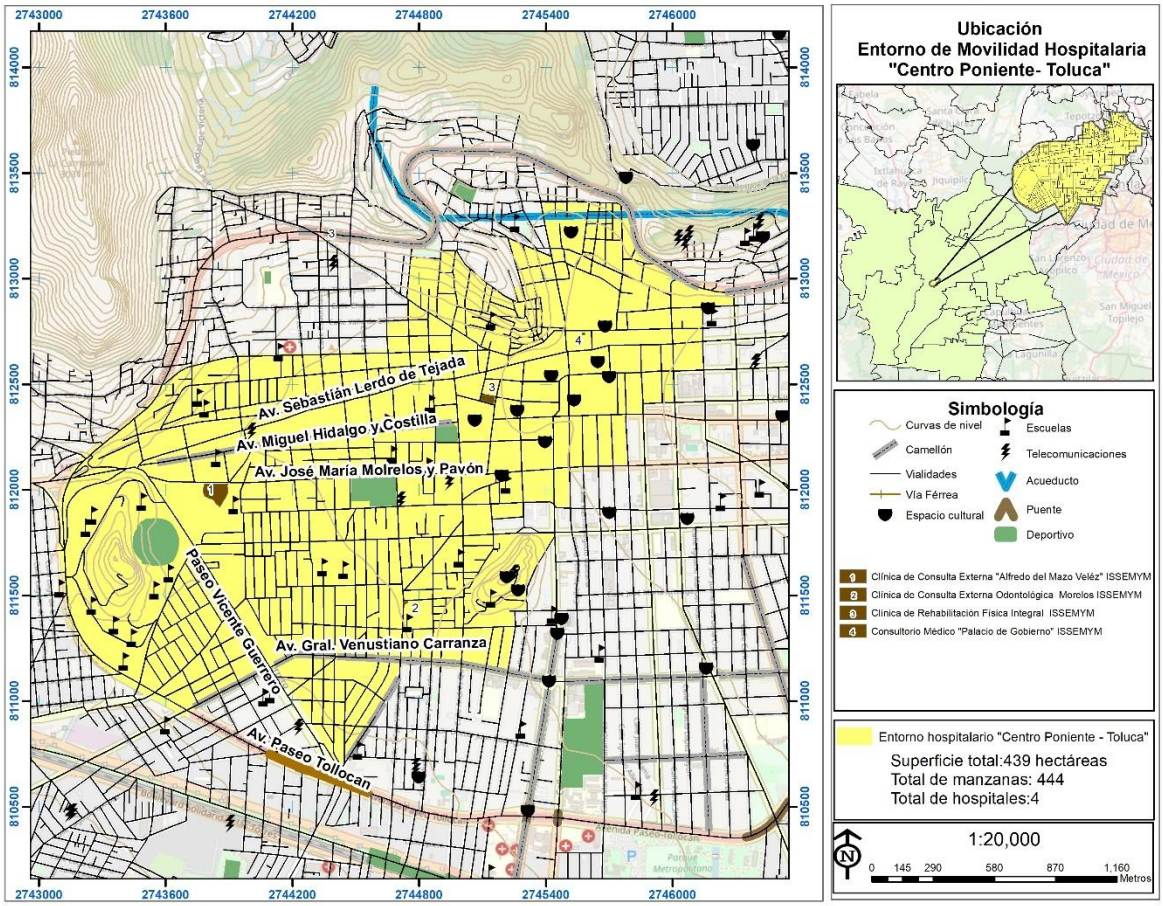
Almoloya de Juárez y Zinacantepec son los que mayor interacción en su movilidad frecuentan la zona poniente del municipio de Toluca, generando un problema en los desplazamientos, pues son pocas las vialidades que conectan a estos municipios, creando así altos niveles de servicio en las horas de máxima demanda, y horas pico. Entre sus vialidades de mayor conflicto se encuentran Avenida Paseo Tollocan, Paseo de los Matlazincas, Avenida General Venustiano Carranza, Av. Lerdo de Tejada, Calle Miguel Hidalgo y Costilla, Av. José María Morelos y Pavón, Calle Valentín Gómez Farías, Paseo Vicente Guerrero y Vialidad Adolfo López Mateos, sin embargo, no son las únicas, ya que existen vialidades como Calle Benito Juárez

García que se intersecta dentro del entorno, longitud es corta, por lo cual no es considerada como una vialidad significativa.

El caso de los PPS está también presente en esta área, al ser una zona de acceso a la ciudad su mantenimiento y coordinación con las autoridades locales y estatales es recurrente, logrando mantener el tramo si no es condiciones óptimas si aceptables sobre todo en la zona de rodamiento, en los casos específicos de Avenida Paseo Tollocan y Vialidad Adolfo López Mateos, el caso de la Vialidad José María Morelos y Pavón, Avenida Lerdo de Tejada, Calle Miguel Hidalgo y Costilla administradas por el Gobierno del Estado de México y el Gobierno municipal, presentan condiciones de buenas a regulares, dado que su mantenimiento fue programado en 2023. No es el mismo caso para Paseo Vicente Guerrero donde las autoridades municipales de Toluca han demostrado desinterés sobre su mantenimiento aun cuando esta vía da entrada a Ciudad Universitaria de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Este Entorno hospitalario se distingue como uno de los mejores en relación a la conectividad, pues su cercanía con el centro de la ciudad, así como el número de vialidad e intersecciones con los que cuenta, hacen de él un sitio importante para la movilidad metropolitana, agregando además el número de actividades económicas, de educación, de esparcimiento y claro de salud y es que esta última es de gran importancia a nivel metropolitano, pues se cuenta con cuatro centros hospitalarios de primer nivel o consulta externa, condición que da como resultado una nula atención prehospitalaria y hospitalaria, haciendo de la movilidad por parte de los derechohabientes, una movilidad ambulatoria o flotante, lo cual quiere decir que su estancia en el Entorno Hospitalario es corta en tiempo, aún con su área de cobertura alcanza las 439 hectáreas.

Figura 49
Ubicación del Entorno hospitalario "Centro Poniente-Toluca"



Fuente: Elaboración propia.

Sin lugar a duda su sistema vial posee una complejidad e importancia metropolitana siendo un eje estructurado para la conectividad eficiente al poniente de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, y claro de la capital del Estado de México, y es que en horas pico vialidades colectoras como Avenida Paseo Tollocan, Vialidad Adolfo López Mateos, Vialidad José María Morelos y Pavón sufren de una saturación inminente derivada de las múltiples actividades que se encuentran en sus cercanías, teniendo niveles de servicio superiores a los “F” con recorridos prolongados en tiempos pero no en distancias. Es importante señalar que, la intersección de Vialidad Adolfo López Mateos, Vialidad José María Morelos y Pavón y Paseo Vicente Guerrero es una de las más conflictivas y es que justo ahí converge un sistema multimodal, teniendo presencia de modos como automóviles particulares,

autobuses, transporte colectivo de baja densidad, bicicletas, peatones, vehículos pesados y tipo full.

Tabla 41
Sistema vial del Entorno hospitalario “Centro Poniente-Toluca"

Vialidad	Tipo	Administración	Longitud m
Avenida Paseo Tollocan	Colectora	PPS	1,530
Vialidad Adolfo López Mateos	Colectora	PPS	400
Paseo Vicente Guerrero	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	1,706
Vialidad José María Morelos y Pavón	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	2,260
Avenida Lerdo de Tejada	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	2,813
Calle Miguel Hidalgo y Costilla	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	2,583
Calle Valentín Gómez Farías	Colectora	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	1,686
Calle José Vicente Villada	Primer orden	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	420
Avenida Independencia	Primer orden	H. Ayuntamiento de Toluca	634
Calle Benito Juárez García	Primer orden	H. Ayuntamiento de Toluca / Junta de Caminos Edo. Méx.	300
Total			

Fuente: Elaboración propia.

La longitud con la que cuenta el Entorno hospitalario “Centro Poniente-Toluca" es de 87,005 metros lineales, distribuidos a lo largo del polígono que lo compone esto de acuerdo a los datos vectoriales del INEGI (2024),esta longitud contabiliza la zona de rodamiento y las aceras peatonales, se cuenta con el 100% del recubrimiento de algún tipo de material asfaltico y es que éste puede variar dependiendo de la administración de vía, pasando por el asfalto frio, de calor y concreto hidráulico y aún que se tiene cubierta en su totalidad la zona de rodamiento, no es el mismo caso de las aceras y blanquetas, pues del 100% solo se tiene un 85% de ellas en condiciones óptimas para el desplazamientos de peatones, dando una accesibilidad aceptable pero no buena.

Si se considera que la tabla 40 marca siete vialidades colectoras y tres de primer orden, hace de este entorno uno de los que cuenta con menos vialidades colectoras, sin embargo, la longitud acumulada de estas diez vialidades alcanza los 14,332 metros lineales, sumando así poco más del 16% del total, es decir, que aun cuando son pocas las vías colectoras, éstas conectan gran parte del polígono, haciendo de ellas calles extensas en longitud y concentrando gran parte del flujo vehicular que tienen como destino las unidades hospitalarias, pero que además cruzan el centro de la ciudad de Toluca, generando entonces una saturación visual a lo largo del Entorno hospitalario “Centro Poniente-Toluca", reflejada en el tiempo de desplazamientos de la movilidad Intermunicipal, pero también de la micromovilidad sobre todo en la cercanía con los centros hospitalarios.

Aunque el número de hospitales que presenta este entorno son pocos en número pero también en área, la dinámica que se tienen en relación a las vialidades colectoras es relevante, pues son éstas últimas las que mueven a gran parte de los derechohabientes que recurren a estas unidades médicas, aun cuando en su mayoría no convergen directamente con la infraestructura hospitalaria, pues son solo dos los hospitales que se encuentran sobre vialidades colectoras, el resto está sobre vialidades secundarías o dentro de algún nodo ajeno a la salud.

Las cuatro unidades médicas que componen este Entorno hospitalario, actualmente son administradas por el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM), dos de ellas consideradas como clínicas de consulta externa, un consultorio médica y una más clínica de rehabilitación física, por ello la atención brindada es ambulatoria, no presenta área de urgencias y no se requiere de hospitalización, lo cual hace de este Entorno el primero en presentar esta característica, haciendo entonces un lugar donde la accesibilidad tendría que estar en un nivel máximo, derivado que la micromovildiad es continúa y no se presentan áreas de larga estancia, como si lo hacen los primeros tres entornos.

En relación a su dinamismo y de acuerdo con datos obtenidos del Sistema de Acceso a la Información Mexiquense (SAIMEX) y la Plataforma Nacional de Transparencia (TRANSPARENCIA), para el segundo periodo del año 2024, el Entorno hospitalario “Centro Poniente-Toluca" cuenta con un total de 1,168 consultas diarias, las cuales son atendidas en apenas 61 consultorios, quiere decir que en promedio un consultorio atiende alrededor de 19 consultas diarias, sin embargo, hay que considerar que algunos centros hospitalarios como el ubicado en instalaciones del Palacio de Gobierno del Estado de México solo cuenta con un consultorio y que su uso de esporádico, al ser centros hospitalarios de consulta externa las camas censadas son cero, es decir, no hay infraestructura para hospitalización, cirugías o urgencias. El total del personal de salud dentro de esta área apenas llega a los 233 empleados, y el número de cajones por Entorno es de tan solo 76, sin embargo, el 100% está destinado al uso exclusivo del personal médico, por lo cual los derechohabientes no cuentan con la facilidad de ocupar un cajón dentro de las instalaciones médicas.

Su extensión territorial es mínima dado que las instalaciones no son tan extensas en área, como lo venían siendo los entornos que anteceden por ello apenas alcanzan los 12,169 metros cuadrados o 1.2 hectáreas, es decir que representan apenas un 0.3% del total del territorio, haciendo un entorno pequeño en

infraestructura, pero grande en la influencia e interacción hospitalaria, sobre todo para la parte poniente de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, agregando además que es solo el ISSEMYM quien tiene presencia dentro de esta área, por ello la importancia de analizar su dinamismo.

Las horas pico y las horas valle son variadas en los cuatro centros hospitalarios, al realizar recorrido de campo se observó de por lo menos tres distintos horarios considerados de máxima demanda en la zona. El primero se da en la interacción de Avenida José María Morelos y Pavón con Paseo Vicente Guerrero donde su hora pico va de las 04:45 -08:50, en la intersección de Av. Miguel Hidalgo y Costilla con Andrés Quintana Roo su horario de máxima demanda corre de 08:20 a 10:25 en una tercera intersección que va de Av. Sebastián Lerdo de Tejada con Calle Nicolás Bravo, su hora pico vas de las 17:50 a las 20:40 horas; es importante mencionar que las cuatro unidades médicas solo cubren horario matutito y vespertino que van de las 05:00 a las 21:00 horas.

Tabla 42
Distribución hospitalaria del EM hospitalario "Centro Poniente - Toluca"

Municipio	Unidad Médica	Tipo de Unidad	No. Empleado	No. Consultorio	No. de Camas	No. de Consultas promedio	No. de Cajones	Área m2
Toluca	Clínica de Consulta Externa Alfredo del Mazo Vélez ISSEMYM	Primer Nivel de Atención: Consulta General	164	36	0	934	71	9,224
Toluca	Clínica de Rehabilitación Física Integral ISSEMYM	Primer Nivel de Atención: Consulta General	13	3	0	32	5	1,320
Toluca	Consultorio Médico Palacio De Gobierno ISSEMYM	Primer Nivel de Atención: Consulta General	2	1	0	11	0	0

Municipio	Unidad Médica	Tipo de Unidad	No. Empleado	No. Consultorio	No. de Camas	No. de Consultas promedio	No. de Cajones	Área m2
Toluca	Clínica de Consulta Externa Odontológica Morelos ISSEMYM	Primer Nivel de Atención: Consulta General	54	21	0	191	0	1,625
Total			233	61	0	1168	76	12,169

Fuente: Elaboración propia.

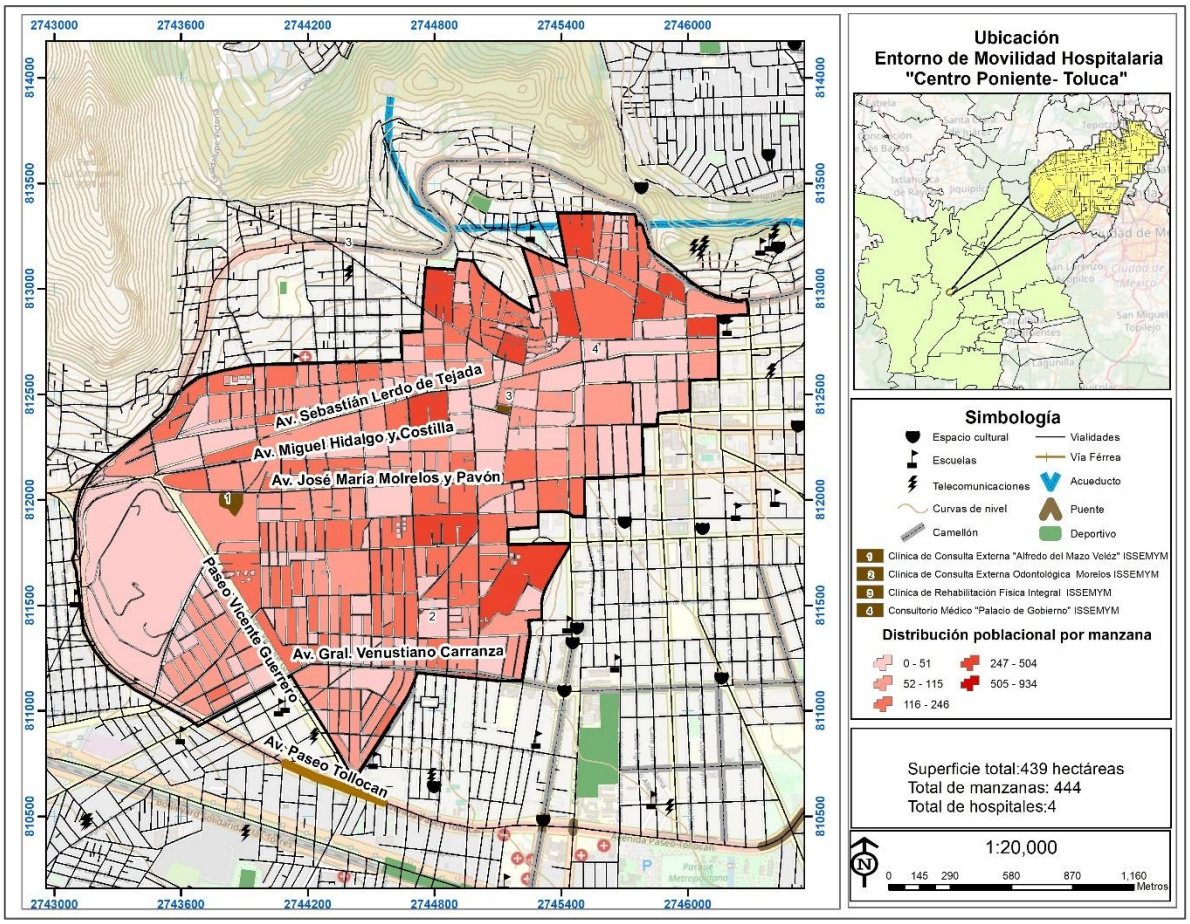
Las actividades que convergen dentro del Entorno son variadas haciendo un lugar que, bien puede ser caminable de acuerdo a las propias condiciones que presenta y que no cumple al 100% con las normas o manuales, si tiene un gran potencial para ser aprovechadas y crear un entorno más accesible, dando respuesta a lo marcado en las diferentes Normas como la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDATU-2021, Espacios públicos en los asentamientos humanos, la NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación, NORMA Oficial Mexicana NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras, sin olvidar al Manual de Calles Mexicanas, publicado en el año 2019 por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU).

La mezcla de usos de suelo hace de este Entorno un espacio variado en actividades, pues en ella convergen diversas oportunidades económicas, comerciales y sociales que hacen que la población tenga una interacción continua entre la actividad hospitalaria y lo comercial, educativo y esparcimiento logrando con ello que no exista como tal una peatonalización, pero si una caminabilidad significativa y es que los lugares o nodos de concurrencia están muy cercanos si no a todos a la gran mayoría de los centros hospitalarios. Otro aspecto a considerar es que existe una multimodalidad en la zona, es el automóvil particular, y el transporte público en especial los derroteros los que mayor presencia tienen, haciendo entonces una saturación sobre las principales vialidades colectoras como lo es por ejemplo la Avenida José María Morelos y Pavón, trayendo como resultado que los

derechohabientes, así como las personas que habitan en la cercanía opten por otro modo de transporte, siendo la caminabilidad, a diferencia del Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca", el “Centro Poniente-Toluca" no percibe un alto nivel de inseguridad, si no por el contrario su perspectiva en este rubro es alta, haciendo un lugar seguro, y accesible para la mayoría de la población, algo que se tiene que considerar es que en esta área la carencia de zonas de estacionamientos es evidente, por lo cual las autoridades municipales tienden a infraccionar a automovilistas y operadores del servicio público al hacer uno de la zona de rodamiento como estacionamientos públicos.

Derivado de que el Entorno hospitalario comparte su área con el centro de la ciudad y que gran parte de su uso de suelo comercial, el uso habitacional es un tanto limitado y es que actualmente y de acuerdo al Instituto Nacional de Geografía y Estadística, con cifras del Censo de Población y Vivienda del 2020, para este año se tienen contabilizado un total de 36,518 habitantes siendo un entorno poco habitando considerando su extensión territorial que abarca poco más de 439 hectáreas divididas en 444 manzanas, es decir, que en promedio cada manzana alberga a 82.4 personas, sin embargo su movilidad se ve afectada sobre todo por la actividad hospitalaria tal es el caso de la Clínica de Consulta Externa “Alfredo del Mazo Vélez” donde la ocupación de la zona de rodamiento es evidente y no solo sobre la Avenida José María Morelos y Pavón, sino también en calles secundarias y terciarias, donde en algunos casos la obstrucción de entradas y salidas de casas habitación y de comercios se ve afectada por la falta de espacios para estacionarse, mismo caso ocurre sobre las calles cercanas con Felipe Villanueva en la Col. Francisco Murguía, donde la clínica de Consulta Externa Odontológica Morelos del ISSEMYM concentra un nivel de derechohabientes significativos sobre todo en horarios matutinos, haciendo complicado el transito local, pues al igual que la primera clínica está no cuenta con área de estacionamiento, donde la población afectada es la que habita en la cercanía del centro hospitalario.

Figura 50
Distribución poblacional por manzana EMH "Centro Poniente- Toluca"



Fuente: Elaboración propia.

4.3.4.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno hospitalario “Centro Poniente-Toluca”

La diversidad en actividades dentro del entorno deriva de la cercanía que se tiene con el centro de la ciudad de lado poniente, donde se concentra un sin número de actividades económicas que hacen de esta zona un lugar con altos aforos no solo vehiculares, también peatonales, y es que las actividades se localizan muy cerca una de otra haciendo más recurrente la caminabilidad y dejando de lado el modo de transporte motorizado. Dentro de este Entorno hospitalario se tiene presencia de

una ciclovía en dirección oriente poniente, que conecta directamente al Entorno hospitalario “Centro Oriente-Toluca” con el “Centro Poniente -Toluca” haciendo una interacción multimodal importante dentro de toda la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, específicamente en el municipio de Toluca.

Las actividades secundarias adicionales al tema de salud son de importancia, en ellas recaen una cantidad significativa de viajes diarios que hacen que la zona de rodamiento se encuentre con un alto nivel de servicio sobre todo en horas de máxima demanda o en horas pico, tal es el caso de la Clínica de Consulta Externa “Alfredo del Mazo Vélez”, pues además de su alta demanda en consultas la cuales superan las 900 diarias, se suma actividad como las presentadas en la intersección de Av. Adolfo López Mateos con Avenida Miguel Hidalgo en entronque con Avenida José María Morelos y Pavón y Paseo Vicente Guerrero, es aquí donde se encuentra el campus Ciudad Universitaria de la Universidad Autónoma del Estrado de México, el cual concentra un número significativo de viajes relacionados con la educación superior, es por ello que si nivel de servicio sobre todo matutino es prolongado iniciando de 04:45 hasta las 08:50, aún que si bien el propio campus tiene sus horarios establecidos, éstos pueden ser calculados por el horario de máxima demanda y las ascensos y descensos de usuarios del transporte público.

Tabla 43
Matrícula Ciudad Universitaria UAEMéx

Espacio académico	Hombres	Mujeres	Total
Arquitectura y Diseño	884	1,094	1,978
Artes	221	420	641
Ciencias Políticas y Sociales	593	698	1,291
Contaduría y Administración	2,698	3,413	6,111
Derecho	1,143	1,860	3,003
Economía	837	1,058	1,895
Geografía	301	253	554
Humanidades	458	666	1,124
Ingeniería	2,036	626	2,662
Turismo y Gastronomía	371	796	1,167
Total	9,542	10,884	20,426

Fuente: Elaboración propia.

Para el segundo semestre del 2024, el campus reporta un total de 20,426 movimientos realizado por alumnos, que acuden diariamente a Ciudad Universitaria, siendo el sexo femenino el que mayor número de desplazamientos presentando un total de 10,884, es importante mencionar que no se conocen la preferencia modal, sin embargo, durante el trabajo de campo se pudo identificar que es el transporte público y el Potrobús son dos de los principales sistemas modales utilizados por la comunidad estudiantil.

Mismo caso ocurre con la Clínica de Rehabilitación Física Integral ISSEMYM, la cual se encuentra sobre Ezequiel Ordóñez en el Barrio de la Merced, justo a un costado del Parque Cuauhtémoc, mejor conocido como la Alameda Central de la Ciudad de Toluca, donde en horas pico la circulación sobre Avenida Miguel Hidalgo y Calle Ezequiel Ordoñez en su intersección con Calle Andrés Quintana Roo hacen de este tramo vial uno de los más conflictivos, agregando además que se tiene presencia de las oficinas centrales y administrativas del ISSEMYM y más recientemente con una de las nuevas plazas comerciales de Toluca como lo es Plaza Molino que adicional al centro comercial ofrece oportunidad de vivienda.

No menos importante es lo ocurrido con el estadio de futbol “Nemecio Diez”, pues al contar con actividad deportiva al menos una vez a la semana, derivado de los encuentros de futbol varonil y femenil hacen de la zona un lugar conflictivo, ejemplo de ellos son el polígono que va de Av. José María Morelos a Calle Constituyentes en sus intersecciones con calles como Motolinía, Vasco de Quiroga, Aurelio Venegas, Felipe Villanueva y hasta Andrés Quinta Roo, donde no solo la zona de rodamiento, sino también el acceso peatonal queda comprometido, esto derivado no del cierre de calles si no por la colocación de puestos semifijos y ambulantes sobre toda la avenida circundante al estadio de futbol, esto hace que el acceso a la Clínica de Consulta Externa Odontológica Morelos del ISSEMYM sufra modificaciones en su entorno, pues no hay que olvidar que la dirección de la Calle Felipe Villanueva corre de norte a sur, donde la vialidad colectora es Av. José María Morelos.

Así como esos dos ejemplos se puede argumentar que la movilidad del Entorno hospitalario “Centro Poniente -Toluca” se vuelve aún más compleja si se suman las actividades que se encuentran en la periferia de los centros hospitalarios, los cuales al no tener una extensión considerable además de ser de primer nivel, se pensaría que su impacto sería relativamente simple, pero no es el caso, muestra de ello es el dinamismo que se tiene en la Clínica de Consulta Externa “Alfredo de Mazo Vélez” del ISSEMYM y es que en trabajo de campo realizado durante el mes de noviembre de 2024, se observó que el aforo de derechohabientes da inicio a las 03:30, teniendo su mayor auge cerca de las 05:00, es esa hora cuando las puerta de la unidad médica son abiertas y permiten el paso a la población y no es hasta las 21:00 cuando los usuarios dejan de acudir a dicha clínica, donde el mayor motivo de viaje es acudir a la farmacia, que se ubica a un costado de la puerta de acceso a la clínica, también se identificó que el mayor número de derechohabientes son personas cercanas a la tercera edad, siendo mujeres las que mayor número de visitas hacen.

Tabla 44

Factores de Impacto en el “Centro Poniente- Toluca”

Institución	Ubicación
Ciudad Universitaria Universidad Autónoma del Estado de México	C. Cerro de Coatepec s/n, Ciudad Universitaria, 50110 Toluca de Lerdo, Méx.
Parque Vicente Guerrero	P. Gral. Vicente Guerrero, Barrio de San Bernardino, 50080 Toluca de Lerdo, Méx.
Super Kompras San Buenaventura	Paseo General Vicente Guerrero, Paseo Universidad, Plazas de San Buenaventura, 50120 Toluca de Lerdo, Méx.
Hospital Florencia	P. Gral. Vicente Guerrero 205, Morelos Primera Secc, 50120 Toluca de Lerdo, Méx.
Escuela Secundaria 4 Jorge Jiménez Cantú	Fray Bernardino de Sahagún 206, Morelos, 50080 Toluca de Lerdo, Méx.
Escuela Normal Superior del Estado de México	Natalia Carrasco 400, Federal, 50120 Toluca de Lerdo, Méx.

Institución	Ubicación
Instituto Nacional Electoral	Av. Miguel Hidalgo y Costilla 908 Poniente, Av. Miguel Hidalgo Ote. 908, Barrio de San Bernardino, 50080 Toluca de Lerdo, Méx.
ISSEMYM	Av. Miguel Hidalgo Ote. 600, Barrio de la Merced, 50080 Toluca de Lerdo, Méx.
Centro de Desarrollo del Deporte "Gral. Agustín Millán Vivero"	C. Plutarco González 405, Barrio de la Merced, 50080 Toluca de Lerdo, Méx.
Parque Cuauhtémoc (Alameda)	Melchor Ocampo Manzana 036, Barrio de la Merced, 50080 Toluca de Lerdo, Méx.
Paseo Molino	Av. Sebastián Lerdo de Tejada 305, Barrio de la Merced, 50080 Toluca de Lerdo, Méx.
Teatro Morelos	Calle, Aquiles Serdán s/n, Centro, 50000 Toluca de Lerdo, Méx.
Portales de Toluca	50000, Belisario Domínguez 100C, Centro, Toluca de Lerdo, Méx.
Catedral de Toluca	Av. Independencia 303, Centro, 50000 Toluca de Lerdo, Méx.
Plaza de los Mártires	S Lerdo de Tejada Pte 300, Sor Juana Inés de la Cruz, 50000 Toluca de Lerdo, Méx.
Palacio de Gobierno del Estado de México	Av. Sebastián Lerdo de Tejada 300, Centro, 50000 Toluca de Lerdo, Méx.
Palacio de Justicia del Edo. Méx.	Calle Nicolás Bravo Sur Manzana 029, Centro, 50000 Toluca de Lerdo, Méx.
Cámara de Diputados Poder Legislativo	Av. Independencia 110, Centro, 50000 Toluca de Lerdo, Méx.
H. Ayuntamiento de Toluca	Av. Independencia 207, Centro, 50000 Toluca de Lerdo, Méx.
Cosmovitral Jardín Botánico	Av. Sebastián Lerdo de Tejada S/N, Centro, 50000 Toluca de Lerdo, Méx.
Plaza Acrópolis Toluca	C. Mariano Matamoros SUR 104, Centro, 50000 Toluca de Lerdo, Méx.
Mercado Morelos	Calle Gral. Venustiano Carranza 20 Pte. S/N, Morelos Primera Secc, 50120 Toluca de Lerdo, Méx.
Parque Matlazincas	Paseo Matlazincas Morelos, Francisco Murguía, 50120 Toluca de Lerdo, Méx.

Fuente: Elaboración propia.

Como lo muestra la tabla 44 existen un número importante de actividades complementarias al sector salud, estrechamente relacionadas con el servicio médico, tal es el caso del hospital Florencia o las oficinas administrativas del mismo ISSEMYM, situación que pone aún más compleja la situación de movilidad dentro de la zona, pero sin duda se tendrá que poner más atención a la dinámica que se tienen en la cercanía con Ciudad Universitaria de la UAEMéx, el número de vehículos es significativo sin olvidar a los desplazamientos realizados por el transporte público, el servicio de potrobús y la caminabilidad que presenta. El mismo caso ocurre en las cercanías del Parque Cuauhtémoc mejor conocido como la Alameda de Toluca, donde al ser un nodo importante no solo de la ciudad, sino del Estado de México, la interacción social y económica es significativa afectando los desplazamientos de micromovilidad presentes dentro de la propia ciudad de Toluca, haciendo desplazamientos largos en tiempo, pero cortos en distancia.

Fotografía 39

Intersección Calle Felipe Villanueva y Francisco Javier Gaxiola



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 40

Estadio “Nemesio Diez”



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 41

Avenida Esequiel Ordoñez en el Centro de Toluca



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 42

Intersección Pedro Ascencio y Aquiles Serdán

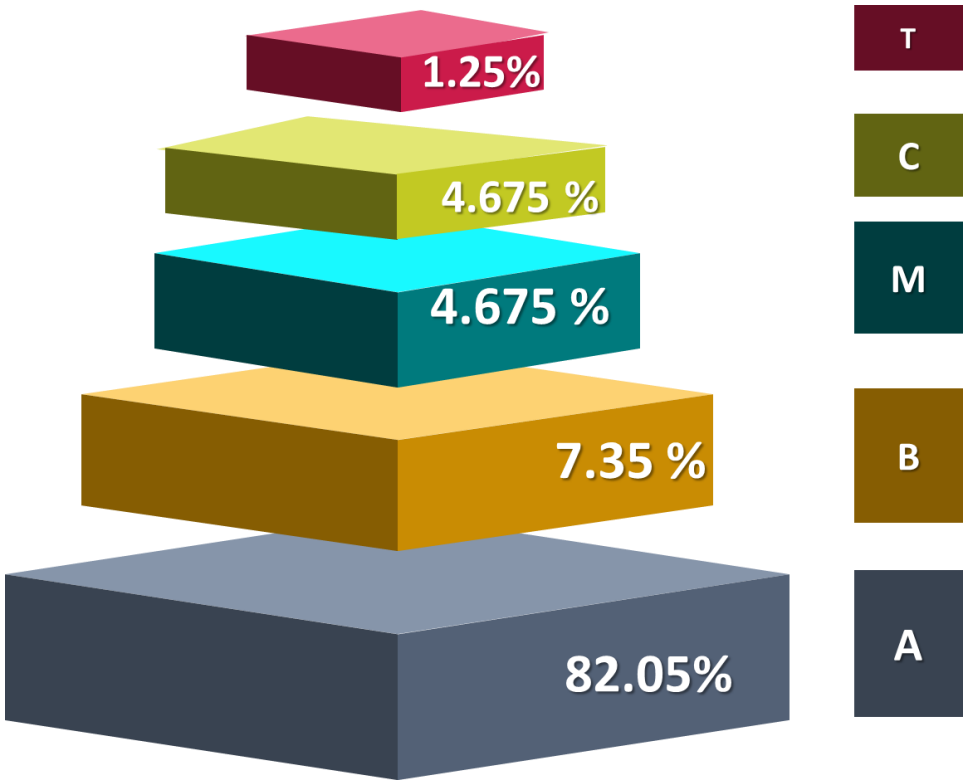


Fuente: Elaboración propia

Esta saturación causada por el alto nivel de servicio que presentan las principales vialidades detona el alto nivel de dependencia que se tiene al automóvil, muestra de ellos es el alto TDPA que se tienen sobre las principales arterias de este Entorno hospitalario, el cual se obtuvo de los aforos realizados sobre las principales vialidades colectoras, con un acumulado total de 442,152 unidades circulando diariamente sobre este Entorno hospitalario. Entre los niveles de TDPA más significativos podemos encontrar los encontrados sobre la Vialidad Adolfo López Mateos que alcanzan un promedio de 42,534 vehículos circulando siendo el transporte particular el de mayor presencian con 83.4% de preferencia entre los usuarios. Por otro lado, la Av. José María Morelos y Pavón es una de las que presenta un nivel de servicio superior al “F”, su ocupación supera los 70,533 vehículos circulando sobre su zona de rodamiento con un 6.3 % de ocupación del servicio de transporte público, solo por debajo del automóvil particular con un 90% de ocupación total de la vía.

En términos generales la ocupación de la zona de rodamiento oscila entre un 82.05% en el uso del vehículo particular, lo que da respuesta a la saturación presente sobre las principales vialidades colectoras reflejando una dependencia directa de este tipo de unidades para realizar la movilidad intermunicipal y metropolitana del lado poniente, hay que indicar que además del uso el espacio ocupado de a causa del vehículo particular es significativo, la apropiación del área de rodamiento es cada vez más evidente sobre todo en la zona centro del municipio de Toluca, específicamente sobre las vialidades secundarías y es que los estacionamientos presentes en dicha zona son insuficientes además de que el costo por ingreso supera los $18.00 por hora, ahora bien que si se opta por una pensión los costos semanales van de los $1,800.00 a los $2,500.00 en las zonas más céntricas.

Figura 51
Distribución modal "Centro Poniente -Toluca"



Fuente: Elaboración propia con base en la SCT (2023)

Se retomará al final de descripción a la segunda posición obtenida por los autobuses, ya que si bien su presencia es significativa es mínima en comparación al automóvil particular, por ello las motocicletas y el transporte pesado de baja densidad ocupan el tercer sitio con un promedio de 4.675% en ambos casos. Gran parte de la aparición de las motocicletas como modo de transporte se debe a los repartidores de delivery, los cuales tomaron presencia después de la pandemia de COVID 19, el problema de ellos radica en que no se tienen áreas específicas de estacionamiento, aun cuando estos sean particulares no se cuentan con cajones exclusivos para motocicletas, además que su presencia no es del todo bien vista por parte de la población pues son asociados con el delito de robo a transeúntes. Por otro lado, se tienen al transporte de carga ligero, el cual aún que poco valorado, es de suma importancia en este entorno, su papel en la logística urbana hace de

ellos un eslabón importante en el sector económico, su presencia no está del todo limitada por parte de las autoridades locales, sin embargo, si causan estragos importantes en el tránsito local, pues no cuentan con zonas de carga y descarga, ocupando zonas destinadas para otro tipo de actividades diferentes a la logística urbana, ocupando incluso carriles confinados, áreas peatonales y claro la zona de rodamiento, puntualmente a la extrema derecha de ella.

Por su parte, los vehículos tipo “T” tienen presencia de apenas el 1.25% respecto al total, sin embargo, ésta se da principalmente sobre la Vialidad Adolfo López Mateos, dadas las actividades productivas que se presentan sobre ella y considerando que es la puerta de entrada a la ciudad de Toluca. A partir del trabajo de campo realizado se observó que la hora de máxima demanda donde se tenía presencia este tipo de unidades oscilaba entre las 02:30 y las 06:00 horas, siendo las empresas Coca Cola, Nissan, Chevrolet, Cementos y tubos Cruz Azul e Interceramic, los que mayor número de unidades presentaban. Un punto importante a mencionar es que solo Cementos y tubos Cruz Azul y Coca Cola presentan solo patios de maniobra, el resto lo hace sobre la misma vialidad, sin embargo, de todas ellas ninguna presenta un patio de estacionamiento cercano, por ello los operadores optan por estacionarse sobre la zona de rodamientos, haciendo de la vialidad de cuatro carriles a solo tres, incrementando la cola de tránsito en ambas direcciones.

Por último, se tiene al autobús y es abordado hasta ahora por que su presencia siempre dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca ha sido cuestionada, sobre todo hacia el Poniente, que es donde el número de rutas es significativo y que aún que el autobús se posiciona en segundo lugar, esta posición es obtenida por tan solo el 7.35% del total de unidades en circulación, lo cual significa que su presencia es relativamente escasa en relación con el automóvil particular, adicional a ello es de reconocer el esfuerzo que se ha realizo por parte de las autoridades locales, y es que desde diciembre de 2024, se plantearon crear un carril confinado exclusivo para los derroteros con le intención de suavizar el congestionamiento vial dentro de la ciudad de Toluca. Si retomamos los datos obtenidos dentro de esta

investigación y más específicamente de este Entorno, se puede concluir que el problema está mal focalizado, dejando al 82.05% del problema circular libremente por las vialidades, manteniendo el nivel de servicio con o sin carril confinado.

Tabla 45
Rutas de Derroteros "Centro -Poniente Toluca"

Número	Nombre de la ruta
1	223_01-A115-13_SN JUAN DE LAS HUERTAS-PUENTE PILARES POR TERMINAL TOLUCA
2	062_01-A152-03_LA ASUNCION-C.U.-POR TORRES
3	065_01-A152-06 LA PILITA - LA PILARES - TOLUCA CENTRO - C. U.
4	210_01-A137-09-SAN ANGEL INN-COL. INDEPENDENCIA-C.U.-SEMINARIO
5	259_01-A215-02-SANTA MARIA NATIVITAS-METEPEC-TOLUCA CENTRO-COLONIA SANTA BARBARA
6	056_01-A168-05 TOLUCA TERMINAL - FRACC. COLINAS DEL SOL - ALMOLOYA DE JUAREZ - SALITRE DE M.
7	070-01-A152-11 COL. NUEVA PROGRESO - METEPEC POR TOLUCA CENTRO
8	175_01-A012-13 CENTRAL DE ABASTO-SAN ANDRES CUEXCONTITLAN-TOLUCA CENTRO POR EL RASTRO
9	225_01-A115-15A_ZINACANTEPEC-CENTRAL DE ABASTOS POR BOULEVARD MIGUEL ALEMAN
10	179_01-A134-09_CIRCUITO TOLLOCAN SUR POR MONUMENTO A COLON
11	228_01-A115-18_CALIXTLAHUACA-SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC-INDEPENDENCIA-SAN JUAN DE LA HUERTAS
12	260_01-A215-03_LA PILITA-TERMINAL TOLUCA-CENTRO POR LAS TORRES
13	215_01-A115-05_CACALOMACAN-PUENTE PILARES
14	101_01-A138-01 TECNOLOGICO REGIONAL TOLUCA (LA PILITA)-TORRES-C.U.-LERDO-5 DE MAYO-TECNOLOGICO A
15	092_01-A134-S/C_UNIDAD H. CARLOS HANK GONZALEZ (SAN MATEO ATENCO-TERMINAL-C.U.
16	172_01-A012-10-SAN PABLO TOLUCA CENTRO
17	067_01-A152-08 SAN FELIPE TLALMIMILOLPAN - CAPULTITLAN - TOLUCA CENTRO - SEP
18	221_01-A115-10 SAN CRISTOBAL TECOLIT- TERMINAL- PUENTES PILARES POR TORRES
19	284_01-A138-03_SANTA MARIA TOTOLTEPEC-CENTRO TOLUCA-SAN MATEO OXTOTITLAN-SANTA MARIA TOTOLTEPEC
20	120_01-A134-18 CENTRO CULTURAL - TOLLOCAN - LA PILITA
21	118_01-A134-02_C.U. TOLUCA-CENTRO-SAN MARTIN TOLTEPEC
22	119_01-A134-04 C.U. - CENTRO POR TORRES - INFONAVIT SAN FRANCISCO
23	074_01-A134-07_COL. AVIACION-SAN PABLO AUTOPAN-C.U.
24	048_01-A026-01A_FRACC. SUTEYM-ALMOLOYA DE JUAREZ-PUENTE NUEVO POR LERDO
25	211_01-A137-05-SANTA MARIA NATIVITAS-TOLUCA CENTRO
26	061_01-A152-02_LA PILITA-TOLUCA CENTRO-POR 5 DE MAYO

Número	Nombre de la ruta
27	289_01-A136-05_LAS MARGARITAS-CENTRO MEDICO METEPEC-PREPA 5-TOLUCA CENTRO-LA CRESPA
28	209_01-A137-04_LA CRUZ COMALCO-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN-POR SN LORENZO Y COL. INDEPENDENCIA
29	105_01-A026-02 AEROPUERTO - SAN LUIS MEXTEPEC
30	217_01-A115-08_SN JUAN DE LAS HUERTAS-TOLUCA CENTRO-PUERTA TOLLOTZIN
31	266_01-A215-S-C-SAN LUIS MEXTEPEC-TOLUCA POR ZAMARRERO
32	178_01-A134-05_LAS PALOMAS-CENTRO TOLUCA
33	003_01-A134-25-SAN CRISTOBAL HUICHOCHITLAN-CIUDAD UNIVERSITARIA POR MORELOS
34	283_01-A138-02_ATECNOLOGICO DE TOLUCA-TOLUCA CENTRO-SAN SALVADOR TIZATLALLI-RANCHO SAN LUCAS-SANTA ANA TLAPALTITLAN
35	104_01-A138-06-LA PILETA-CENTRO TOLUCA-C.U. POR LAS TORRES
36	262_01-A215-05_COLONIA JIMENEZ GALLARDO-TOLUCA CENTRO
37	049_01-A026-04_COLEGIO MEXIQUENSE-ACAHUALCO-SAN FRANCISCO TLALCILALCALPAN-PUENTE NUEVO-SAN PEDRO TUTLTEPEC
38	277_01-A156-11 METEPEC-CIUDAD UNIVERSITARIA POR VIA LAS TORRES
39	297_01-A115-06B_SN CRISTOBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES- X MORELOS
40	203_01-A137-01_SEMINARIO-CENTRO
41	261_01-A215-04_SAN MATEO OTZACATIPAN-LA CRUZ COMALCO-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN POR INDUSTRIA MINERA
42	094_01-A134-23 SAN MATEO ATENCO-SAN GASPAR-METEPEC-TOLUCA CENTRO-SIERRA MORELOS
43	066_01-A152-07 LAS MARGARITAS - TOLUCA CENTRO - SANTIAGO MILTEPEC
44	180_01-A134-S-C UNIDAD HABITACIONAL HANK GONZALEZ-CENTRO-CU
45	060_01-A152-01_TERMINAL TOLUCA-HIPICO-C.U.
46	285_01-A138-07-SANTA MARIA TOTOLTEPEC POR PASEO TOLLOCAN-CIUDAD UNIVERSITARIA-SANTA MARIA OXTOTILTLAN-BARRIO DE CIMBRONES
47	226_01-A115-16_SAN CRISTÓBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES POR BARRIO DE LA VERACRUZ-LA HUERTA POR HACIENDA BARBABOSA (CAMPUS UNIVERSITARIO SIGLO XXI)-TOLLOCAN (PUENTE PILARES)
48	089_01-A134-10 RANCHO LA MORA - TIENDA ISSEMYM TOLUCA
49	224_01-A115-14_CACALOMACAN-SN MARCOS-TOLUCA CENTRO
50	204_01-A137-02-LA PILA-CASA BLANCA-C.U.
51	071-01-A152-12 (CLAVE PROPUESTA) SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC - TOLUCA CENTRO - CIUDAD UNIVERSITARIA
52	073_01-A134-06_LAS PALOMAS-CENTRO CULTURAL MEXIQUENSE
53	069-01-A152-10_SEMINARIO-SANTIAGO MILTEPEC-POR COL.8 CEDROS-TOLUCA CENTRO
54	064_01-A152-05 SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC - TOLUCA CENTRO - HOSPITAL SANTA CRUZ (COL. SOR JUANA)
55	218_01-A115-07_SANTA CRUZ CUAHUTENCO-CALIXTLAHUACA-TOLUCA CENTRO
56	090_01-A134-11_CIRCUITO TOLLOCAN-NORTE-VIA MERCADO-FRACC. PARQUES DE LA HACIENDA

Número	Nombre de la ruta
57	108_01-A026-06 OJO DE AGUA - SAN JUAN DE LAS HUERTAS - MONUMENTO A EMILIANO ZAPATA
58	075_01-A134-13_TERMINAL-CENTRO TOLUCA-MERCADO HIDALGO
59	229_01-A115-19_ACAHUALCO-TERMINAL TOLUCA-PUENTE PILARES POR LAS TORRES
60	106_01-A026-03 TECAXIC - TOLUCA CENTRO POR MORELOS
61	220_01-A115-09-SAN FRANCISCO TLALCILALCALPAN-TOLUCA CENTRO - PUENTE PILARES
62	155_01-A084-17_CENTRAL DE ABASTOS-SAN ANDRES CUEXCONTITLAN-TOLUCA CENTRO POR RASTRO
63	287_01-A136-01_LA CRESPA-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN
64	216_01-A115-06_SN CRISTOBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES
65	227_01-A115-17-(PROPUESTA) SAN FELIPE TLALMIMILOLPAN-PREPA 5 -TOLUCA CENTRO-INDEPENDENCIA-SAN MARCOS YACHIHUACALTEPEC
66	107_01-A026-05_SANTA MARIA DEL MONTE-SAN FRANCISCO
67	093_01-A134-22 BARRIO DE GUADALUPE-SAN MATEO ATENCO- ENEF - SAN ANTONIO BUENAVISTA
68	286_01-A138-08-TECNOLOGICO REGIONAL DE TOLUCA (LA PILITA)-C.U.-SAN BUENAVENTURA-C.U.-LERDO-5 DE MAYO-TECNOLOGICO REGIONAL
69	177_01-A134-03 INFONAVIT SAN FRANCISCO - C.U.
70	103_01-A138-05_LA PILA INFONAVIT SN FRANCISCO-TOLLOCAN-VENUSTIANO CARRANZA-SN BUENAVENTURA
71	219_01-A115-8A-SAN PEDRO TEJALPA-PUERTA TOLLOTZIN POR SAN JUAN DE LAS HUERTAS ZINACANTEPEC-TOLUCA
72	059_01-A215-08_CALIXTLAHUACA-COL. SANCHEZ-PLAZA LAS AMERICAS POR ATLAXOMULCO
73	091_01-A134-14 BARRIO DE GUADALUPE - METEPEC - CU
74	286_01-A138-08-TECNOLOGICO REGIONAL DE TOLUCA (LA PILITA)-C.U.-SAN BUENAVENTURA-C.U.-LERDO-5 DE MAYO-TECNOLOGICO REGIONAL
75	233_01-A136-04 COL. LAZARO CARDENAS-HIPICO TOLUCA-CENTRO(RAYON)
76	068_01-A152-09_ISSSTE-CENTRO POR PINO SUAREZ
77	063_01-A152-04_SAN MATEO MEXICALTZINGO-CODAGEM-C.U. (POR METEPEC CASA BLANCA-TOLUCA CENTRO)
78	038_01-A011-16 SAN NICOLAS PERALTILLO XONACATLAN -TOLUCA
79	176_01-A012-14 JICALTEPEC - TOLUCA CENTRO
80	213_01-A115-03_ACAHUALCO-CENTRO TOLUCA-PUENTE PILARES
81	274_01-A156-08 SEMINARIO-CENTRO-HOSPITAL NICOLAS SAN JUAN
82	072_R 01-A152-12 FRACC. PASEOS DEL VALLE - TOLUCA CENTRO - HOSPITAL NICOLAS SAN JUAN
83	271_01-A156-05 SAN MATEO OTZACATIPAN - LA CRUZ COMALCO - TOLUCA CENTRO - 1┬¬ DE MAYO
84	265_01-A215-S-C-SAN MIGUEL ALMOLOYA-TOLUCA POR ZAMARRERO
85	102_01-A138-04-SAN BUENAVENTURA-CENTRAL DE ABASTO POR BOULEVARD AEROPUERTO

Fuente: Elaboración propia con base en la SeMOV (2024)

De acuerdo con los datos proporcionados por la Secretaría de Movilidad del Estado de México en el año 2024 se contabilizan 85 rutas de derroteros de distintas empresas transportistas que brindan el servicio, en al menos tres municipios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca concretamente de Toluca, Almoloya de Juárez y Zinacantepec, el tipo de unidad depende de cada empresa, en términos generales los chasis son IRIZAR de Mercedes Benz y Volkswagen sus modelos son Zafiro y Aycon con 25 y 45 plazas sentados respectivamente, la tecnología usada es Euro 4 y Euro 5, su frecuencia varía dependiendo de la ruta a tomar, pero en un rango general oscila entre los 15 y 22 minutos siendo las rutas más largas las que conectan a Zinacantepec con el municipio de Lerma.

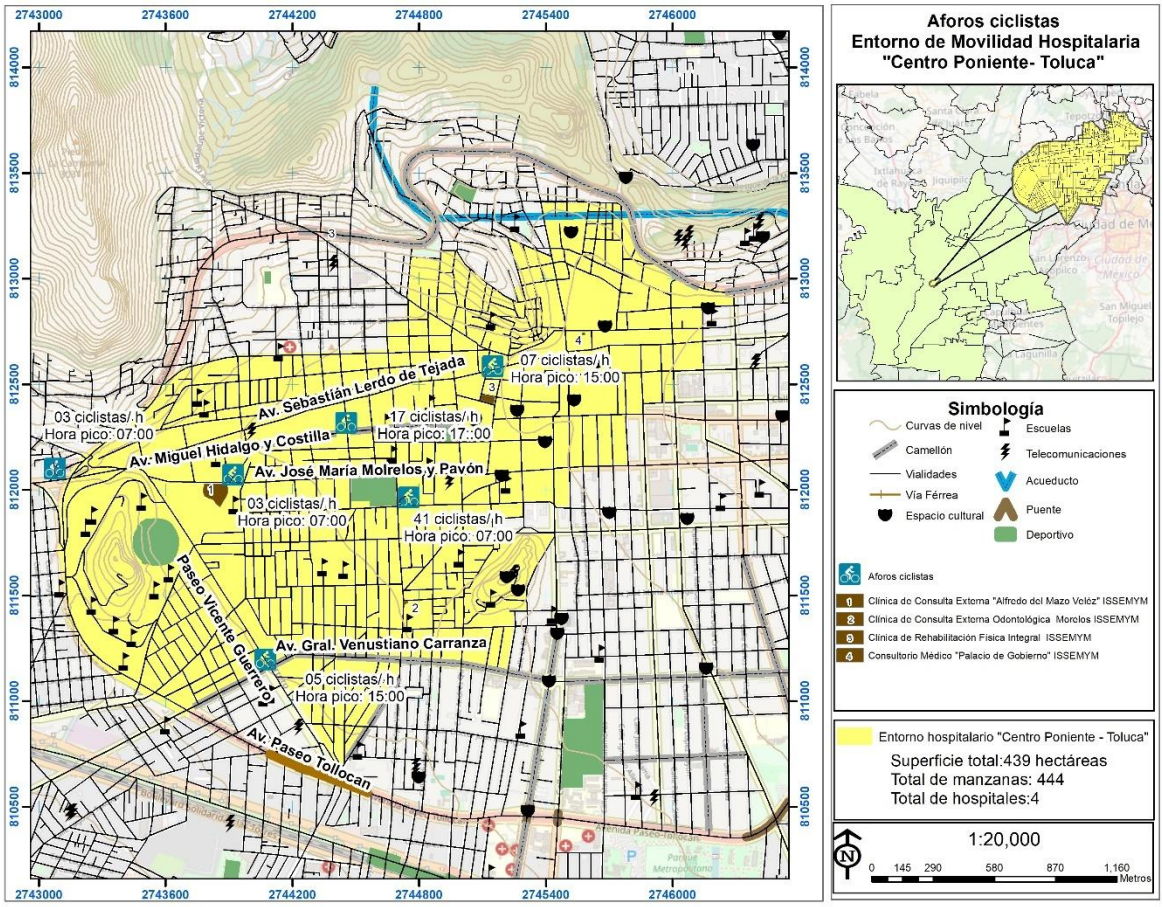
Durante el trabajo de campo y al realizar la técnica del auto flotante en derroteros se pudo apreciar que la demora de tránsito va de los 00:02:00 hasta los 00:15:00 que en relación al nivel de servicio con el que cuentan las vialidades es un tiempo aceptable, pues la Avenida José María Morelos y Pavón cuenta con un nivel “F”, Avenida Sebastián Lerdo de Tejada tiene un nivel “D” y la Vialidad Adolfo López Mateos un nivel superior al “F”. Sin embargo, una debilidad que se tiene dentro del transporte público al menos identificado en este Entorno hospitalario, es que solo dos empresas cumplen con más del 90% de las condiciones para operar de manera eficiente siendo estás Xinantecátl S.A de C.V. y Servicios Metropolitanos, ya que las unidades entran dentro de los 10 años de uso, cuenta con contadores, cámaras de seguridad, y se han implementado ejercicios de electromovilidad haciendo de ellas dos de las empresas más importantes a nivel metropolitano.

Si bien esta nueva tendencia de electromovilidad está iniciando en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, es en este Entorno donde mayor auge ha tenido por parte de los actores involucrados, por ello dentro de esta investigación pone en tela de juicio si el transporte público como los derroteros son la causa real de la mala movilidad presentada al menos en la parte poniente de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca o es la falta de infraestructura, equipamiento o la mala

focalización de las estrategias tomadas por las autoridades, las que limitan la adecuada accesibilidad a los centros hospitalarios.

Hasta diciembre de 2024 el Entorno hospitalario “Centro-PonienteToluca” cuenta con una red de ciclovías que ya durante 10 años ha funcionado con intermitencias, dicha vía es bidireccional y el tramo corre por Av. Miguel Hidalgo y Costilla, hasta su intersección con Vialidad Adolfo López Mateos, Paseo Vicente Guerrero y Av. José María Morelos, justo frente al Ciudad Universitaria, para posterior a ello dar vuelva hacia el sur en dirección a Paseo Vicente Guerrero y concluir en su intersección con Paseo Universidad, sin lugar a duda está ruta ciclista ha servido sobre todo a estudiantes de la UAEMéx a realizar recorridos más seguros, rápidos y sostenibles, posicionado a la bicicleta como uno de los modos de transporte más usados entre la población que habita dentro del Entorno hospitalario “Centro-Poniente Toluca”, no hay que olvidar que está ciclovía conecta directamente con la ya establecida en el Entorno “Centro-Oriente Toluca” haciendo de la capital del Estado de México una ciudad más sostenible.

Figura 52
Aforos ciclistas “Centro-Poniente Toluca”



Fuente: Elaboración propia

Al ser una zona de entrada por parte de un número significativo de personas que concurren en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, la complejidad del Entorno hospitalario se torna aún complicada, es por ello que dentro de esta zona se elaboran seis aforos a diferencia de los otros Entorno estudiados, donde la mayoría se ubica dentro de las vialidades colectoras, siendo estás las que presentan un nivel alto de servicios, no solo vehicular si no también ciclistas y es que al existir infraestructura destina este modo de transporte se esperaría que el nivel de ocupación fuera superior al resto de la Zona Metropolitana.

El primer aforo corresponde a la Vialidad Adolfo López Mateos, la cual comparte administración entre el prestador del servicio y los ayuntamientos de Toluca y

Zinacantepec, por lo cual el aforar es un caso complicado ya que no se tiene claro quien pudiera otorgar los permisos para dicha actividad, sin embargo, en el tramo que comprende al municipio de Toluca en su intersección con Paseo Tollocan se puedo obtener que su TH es de tan solo 09 ciclistas, lo cual da respuesta a que la movilidad presentada sobre está vialidad es de tipo intermunicipal, por otro lado su TPD es calculado en 107 ciclistas los cuales106 son usuarios del sexo masculino y solo 1 es mujer, su horario de máxima demanda va de las 07:00 a las 09:00 y de las 05:17:00, respondiendo así a que el uso que se tiene de este modo de transporte va de la mano con el horario laboral y no de uso recreativo, sin embargo la seguridad para los ciclistas es limitada, pues aún que existe un semáforo peatonal o ciclista esté no está en funcionamiento, lo que complica el tránsito no motorizado en las cercanías con Ciudad Universitaria de la UAEMéx.

El segundo punto aforado es sobre la Avenida José María Morelos y Pavón, en su cercanía con Ciudad Universitaria y la Clínica de Consulta Externa “Alfredo del Mazo Vélez” donde su TH es de apenas tres ciclistas, su hora de máxima demanda es de las 07:00-09:00 teniendo un máximo de 19 usuarios, su TDP apenas llega a los 28 ciclistas siendo el total de usuarios del sexo masculino, sin presencia femenina , es importante mencionar que justo en está intersección se crea un conflicto sobre la zona de rodamiento, pues muchos de los derechohabientes se apropian de la extrema derecha para convertirla en zona de estacionamiento, dejando así al ciclista sin espacio de circulación, además no hay que olvidar que en esta vialidad se concentra más del 70% de las rutas de derroteros provenientes del poniente de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

El tercer aforo cuenta con una característica importante y es que esté cuenta con una ciclovía, situación que favorece los desplazamientos en bicicleta, sino de toda la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, si de gran parte del poniente de ella, y es que la Vialidad Miguel Hidalgo y Costilla , concentra un TPD de 400 movimientos, de los cuales 367 son realizados por usuarios del sexo masculino, y 23 por mujeres, siendo un promedio alto en comparación del resto de los aforos, su hora de máxima

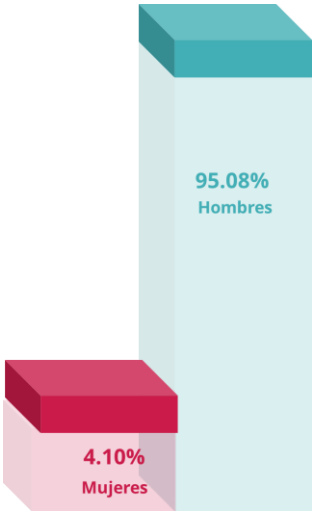
demanda se presenta de las 17: 00 a las 19:00 donde se contabilizan alrededor de 137 usuarios, mientras que su TH apenas llega a los 17 ciclistas en hora pico, es importante mencionar que justo este nivel de servicio que presenta es una de las razones del por qué es cuestionada la efectividad de la ciclovía, tomando como referencia que Ciudad Universitaria de la UAEMéx pudiera concentrar un número superior de desplazamientos realizados en bicicleta.

Paseo Vicente Guerrero al igual que la Vialidad Miguel Hidalgo y Costilla, presentan infraestructura ciclista, el número de ciclistas es aún menor, su TH es de apenas cinco usuarios, su TPD alcanza los 121 ciclistas, haciendo de ella una vialidad poco usada, aun cuando converge directamente con Ciudad Universitaria de la UAEMéx y con la Clínica de Consulta Externa “Alfredo del Mazo Vélez” su distribución de uso es de solo cuatro por parte del sexo femenino y 117 para el sexo masculino, distribución imparcial sabiendo que existen condiciones de seguridad que favorecería el uso de la ciclovía.

La Vialidad Valentín Gómez Farías, aún sin infraestructura ciclista, presenta un TPD de 485 ciclistas, donde su hora de máxima demanda es entre las 07:00 y las 09:00 horas, alcanzando aforos de poco más de 200 usuarios, su TH se calcula en al menos 41 ciclistas, de los cuales 468 son hombres y 17 son mujeres, haciendo una dinámica única dentro del Entorno Hospitalarios por la diversidad de viajes que se presentan sobre esta vía, y por último, pero no menos importante los aforos realizados en la Avenida Sebastián Lerdo de Tejada, la cual concentra gran parte de los movimientos del centro de la ciudad de Toluca, en ella se presenta un TH de apenas siete ciclistas, donde su hora de máxima demanda va de 07:00 a 09:00 y de 13:00 a 15:00 presentando un máximo de 17 ciclistas, su TPD se calcula en tan solo 78 movimientos, de los cuales 73 son hombres y cinco mujeres; dicha vialidad no tiene infraestructura ciclista, sin embargo, hay una amplia distribución de carriles donde en algunos tramos se alcanzan hasta los cuatro metros de anchura lo cual favorece a desplazamientos más limpios y menos conflictivos.

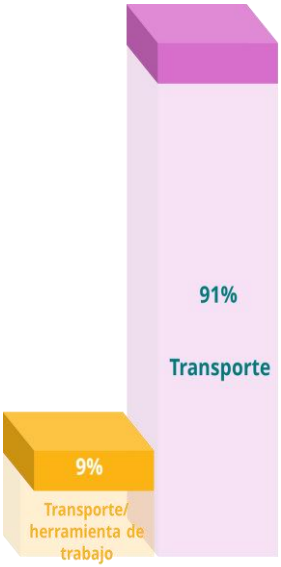
Por tanto, el Entorno hospitalario “Centro-Poniente Toluca” cuenta con un TPD de 1,219 movimientos presentes en las principales vialidades colectoras de la zona, siendo los hombres los que mayor número de movimientos presentan con un total de 1,159, mientras que las mujeres apenas alcanzan los 50 movimientos diarios. Estos datos si bien parecieran positivos, no lo son tanto pues hay que considerar que en este entorno se cuenta con una red de ciclovías que actualmente funcionan como un carril confinado, sin embargo, su uso es menor al proyectado en el programa justificativo, con lo cual se pone en tela de juicio si al menos para este entorno la bicicleta es el modo de transporte al cual se debería de apostar para llegar a una movilidad sostenible.

Figura 53
Distribución del uso de la bicicleta por género



Fuente: Elaboración propia

Figura 54
Uso de la bicicleta como sistema modal



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 43

Clínica de consulta externa Alfredo del Mazo Vélez



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 44

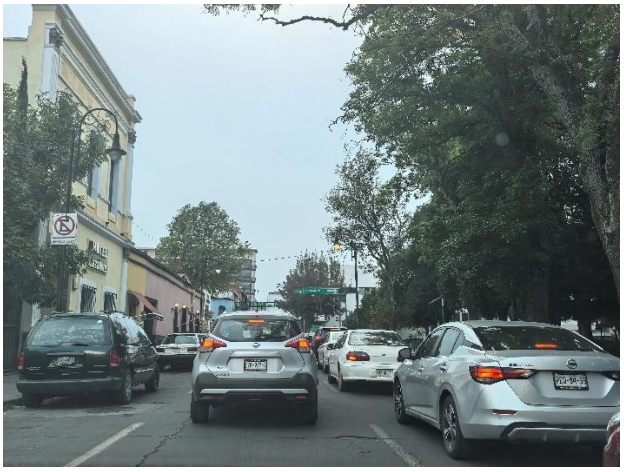
Av. José María Morelos y Pavón



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 45

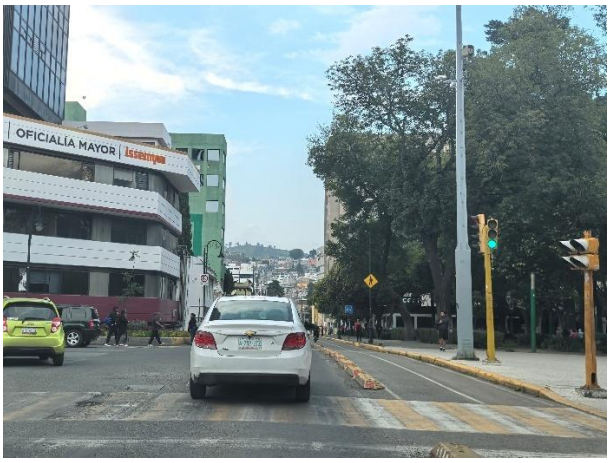
Alameda de la Ciudad de Toluca



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 46

Oficial Mayor del ISSEMYM zona “Centro Poniente de Toluca”



Fuente: Elaboración propia

4.3.4.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Centro-Poniente Toluca”

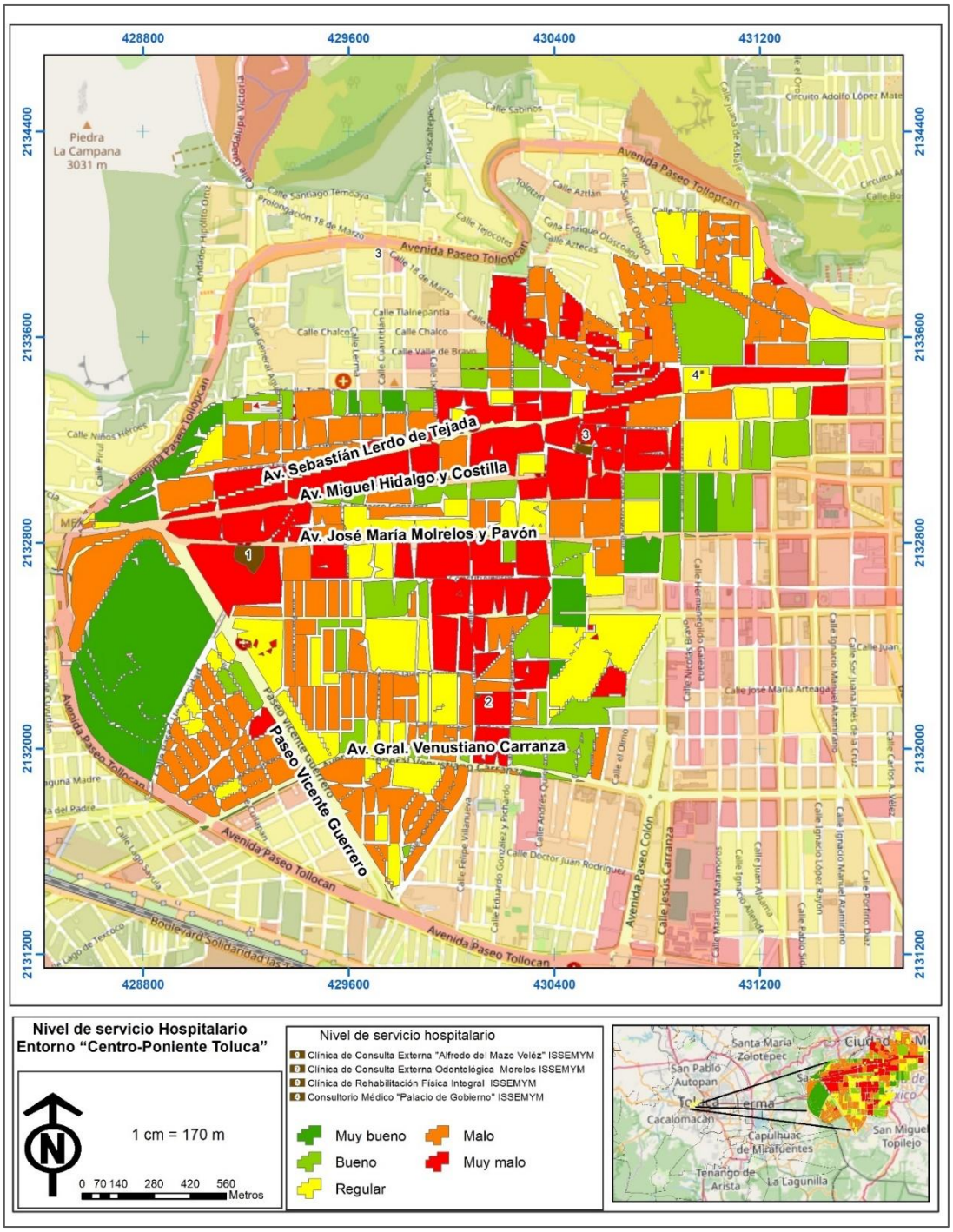
Si bien los centros hospitalarios que componen al Entorno denominado “Centro-Poniente Toluca” son de un tamaño relativamente pequeño, hay que considerar que la mayoría de ellos no cuenta con una zona de estacionamientos, siendo la Clínica de Consulta Externa “Alfredo de Mazo Vélez”, la única que tiene un número significativo de cajones, mismos que están asignados al personal médico, situación que pone en desventaja al derechohabiente, ya que al acudir a estos hospitales no cuenta con las condiciones necesarias para estacionarse, optando por ocupar la zona de rodamiento sobre la extrema derecha. Son las autoridades municipales la que mediante su labor de tránsito intentan sobre llevar la situación mediante la implementación de multas a todo conductor que se estacione sobre áreas prohibidas, tal es el caso de la Avenida José María Morelos y Pavón y a pesar de ello la situación no mejora, pues dicha vialidad mantiene su nivel de servicio en horas de máxima demanda superiores al “F”.

Misma situación se presenta sobre las Avenidas Miguel Hidalgo y Costilla, Sebastián Lerdo de Tejada y Paseo Vicente Guerrero donde su nivel de servicio fluctúa entre los “C” y los “D” en horas picos, sin embargo, esto dependerá directamente del día de aforo, son los días sábado y domingo cuando estás vialidades presentan un libre tránsito, haciendo recorridos no mayores a los 10 min desde la parte poniente al oriente del polígono, considerando además que la única clínica que trabaja estos días es la Clínica de Consulta Externa “Alfredo de Mazo Vélez”, el resto solo tiene actividades días hábiles de lunes a viernes.

Un factor para considerar son los mecanismos de control mejor conocidos como semáforos, los cuales en más del 80% de las vialidades son semiautomáticos, y se manejan sobre la ola verde, dando paso continuo a una velocidad constante no mayor a los 40km/h, situación que mejora la movilidad siempre y cuando respeten los limites preestablecidos, de lo contrario se caería en una saturación inminente.

Figura 55

Nivel de servicio hospitalario “Centro- Poniente Toluca”



Fuente: Elaboración propia

Es la velocidad en la que se desplazan sobre todos los vehículos automotores, son los que saturan las principales vialidades del Entorno Hospitalario “Centro Poniente - Toluca”, de acuerdo al uso modal es el vehículo particular el que mayor presencia

tiene dentro de la zona, eso quiere decir que son ellos los que mayor incumplimiento tienen sobre los límites de velocidad y es que mediante el recorrido de campo se pudo percatar que en su mayoría las vialidades cuentan con señalización tanto horizontal como vertical apropiada en un rango de buena a regular dando cumplimiento a la NORMA Oficial Mexicana NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras.

Como lo muestra la figura 55, el nivel se servicio hospitalario se mantienen en un 70% de malo a muy malo, haciendo de él un entorno complicado para el derechohabiente y para las personas peatonas que convergen en esa zona, si bien la mayoría de las aceras cuentan con rampas para silla de ruedas, un ancho considerable mayor a los 1.5 metros sus condiciones son malas, haciendo complicada la movilidad no motorizada, esto se puede observar sobre vialidades Como Sebastián Lerdo de Tejada, y Paseo Vicente Guerrero, mientras que la zona de rodamiento se mantiene en condiciones buenas, esto derivado del mantenimiento constante que dan las autoridades locales y estatales.

Un problema generalizado radica en la falta de estacionamientos, solo la Clínica de Consulta Externa “Alfredo del Mazo Vélez” cuenta con un área para estacionamiento para el personal médico, el resto no cuenta con ese servicio, situación que sin duda desfavorece a la movilidad y aún que se piense que existen otros modos de transporte para llegar a las unidades médicas. La realidad es que el horario, accesibilidad así como la seguridad, no dan para utilizar otro modo distinto al automóvil particular, como ya se mencionó los derechohabientes acuden a su unidad médica a partir de las 03:30 am, con la intención de logar adquirir una ficha para su consulta médica y es que aun cuando ya existen medios electrónicos para agendar consulta, la realidad es que el portal es intermitente y la población objetivo es de personas de la tercera edad, haciendo de este un servicio complicado para los derechohabientes el ISSEMYM.

En el caso del transporte público específicamente de los derroteros, se puede decir que aun cuando estos han sido fuertemente criticados por colectivos y asociaciones, la realidad es que su función es esencial en la movilidad metropolitana, su frecuencia es buena, cuentan con 00:15:00 de diferencia, gran parte del entorno es cubierto por al menos una ruta y el costo de traslado corresponde a los $13.00 siendo la para mínima, lo cual lo hace accesible al usuario. Si agregamos que, a partir de noviembre de 2024, las autoridades municipales han planeado la creación de un carril confinado sobre la Avenida José María Morelos y Pavón, se pensaría que el transporte público estaría mejorando en recorridos y en tiempos de desplazamientos, sin embargo, hasta enero de 2025, aún no se cumple en su totalidad con la implementación del mismo.

La seguridad es un factor importante pero dentro de este entorno no es tan evidente, como si lo es en otros donde la seguridad ciudadana tiene presencia recurrente, logrando una perspectiva de seguridad positiva, si hablamos de la seguridad vial, la situación es similar pues se tiene una alta perspectiva en ello, esto derivado de las bajas velocidades que se tienen dentro de este entorno, y es que si bien la mayor parte la señalización marca hasta 40km/h la sincronización semafórica apenas deja llegar a los 30km/h, haciendo que las colisiones sean bajas y los daños queden solo en pérdidas materiales.

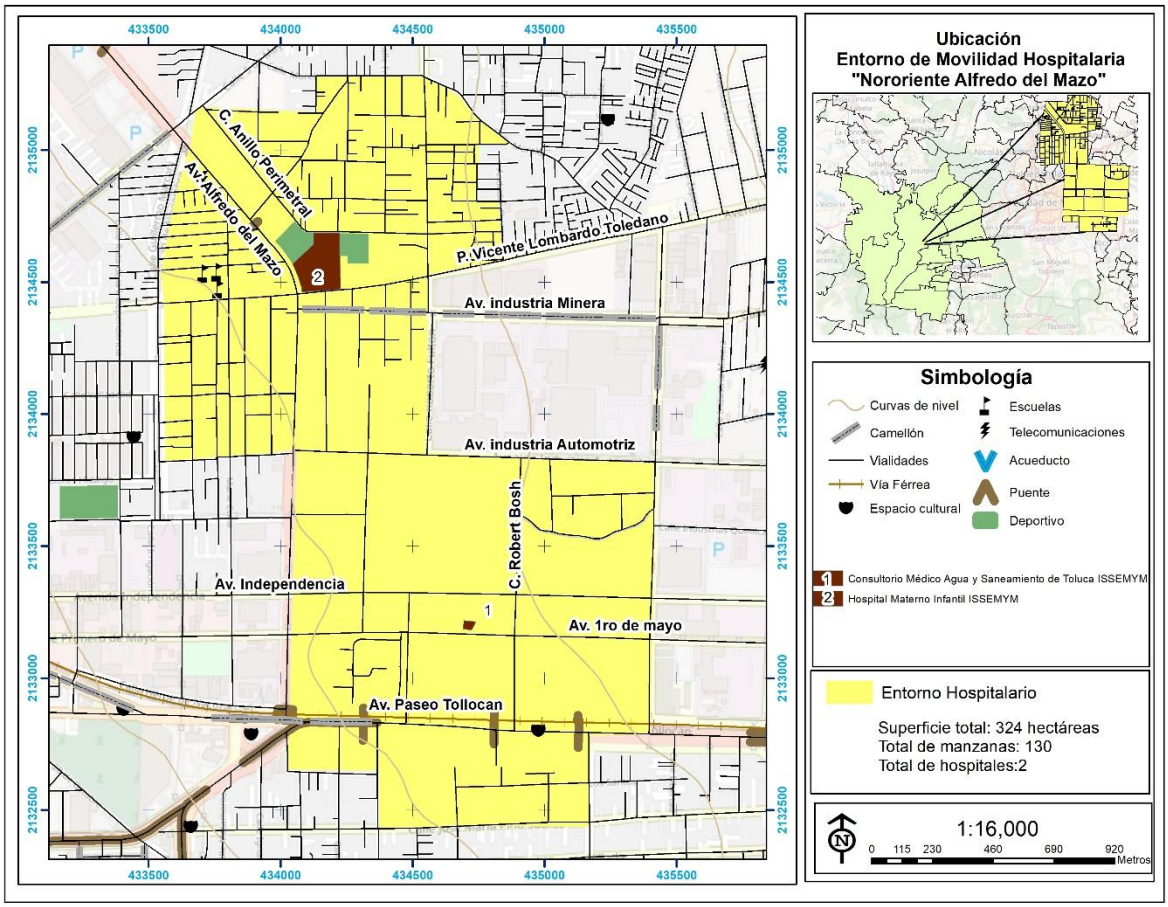
4.3.5. Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo”

Ubicado al norte de la capital del Estado de México sobre una de las principales vialidades colectoras como lo es Avenida Alfredo del Mazo, Avenida Paseo Tollocan y Avenida Independencia, se encuentra una de las zonas hospitalarias que por su especialidad es considerada como una de las de mayor atención al menos por el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios, es aquí donde se ubica el único de sus centros hospitalarios con atención materno infantil que alberga a los derechohabientes de toda la Zona Metropolitana del Valle de Toluca; adicional a ello se cuenta con un consultorio de medicina externa ubicado en instalaciones de Agua y Saneamiento del Municipio de Toluca que con una menor demanda en su conjunto forman el Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo”.

Este entorno está compuesto por 324 hectáreas o 3,024,00 m^2, ubicadas sobre tres delegaciones del municipio de Toluca, Santa Ana Tlapaltitlán, Col. Independencia y San Lorenzo Tepaltitlán, que en su conjunto contabilizan 130 manzanas urbanas. La mayor parte de las vías de comunicación son de orden estatal y municipal, sin embargo, dos de las principales colectoras con parte de un Proyecto de Prestación de Servicios (PPS), siendo Avenida Alfredo del Mazo y Avenida Paseo Tollocan, siendo ésta última de gran relevancia pues conecta directamente con la Autopista y Carretera libre México-Toluca creando un puente entre la Zona Metropolitana más grande del país (Zona Metropolitana del Valle de México), con la quinta más importante del país (Zona Metropolitana del Valle de Toluca).

Este Entorno hospitalario tiene una particularidad pues cuenta con una cercanía con la zona industrial de la Zona Metropolitana, haciendo de ella una zona conflictiva no solo en su tránsito cotidiano, sino en su dinámica de accesibilidad, pues gran parte de la apropiación del espacio público se da en vialidades secundarias por vehículos tipo C y T.

Figura 56
Ubicación del Entorno hospitalario "Nororiente Alfredo del Mazo"



Fuente: Elaboración propia.

El sistema vial que compone este Entorno hospitalario es un sistema básico, pero complejo, su infraestructura industrial hace de las zonas de rodamientos anchas avenidas, el número de vialidades es un tanto limitada, el sentido que tienen es unidireccional y difícilmente se pueden encontrar vialidades bidireccionales, esto derivado de que en las unidades que transitan sobre este polígonos son unidades superiores a las tres toneladas convirtiéndolas en sistemas modales tipo C y T, lo cual complica su maniobra en calles reducidas, sobre todo en la cresta de la curva.

Vialidades como Avenida Alfredo del Mazo, Industria Automotriz, Industria Minera, Avenida Paseo Tollocan y la Calle Robert Bosh tienen el papel de vialidades colectoras, dando entrada y salida a las principales industrias y en algunos casos

centros comerciales, instituciones administrativas y gubernamentales, ubicadas sobre esta zona de estudio, creando una saturación vehicular severa en horas pico y fines de semana.

Tabla 46
*S*istema vial del Entorno hospitalario "Nororiente Alfredo del Mazo"

Vialidad	Tipo	Administración	Longitud m
Avenida Paseo Tollocan	Colectora	PPS	1,358
Avenida Alfredo del Mazo	Colectora	PPS	2,242
Calle 1° de mayo	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	1,378
Avenida Independencia	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	1,400
Avenida Industria Automotriz	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	1,370
Avenida Industria Minera	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	470
Paseo Vicente Lombardo Toledano	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	780
Calle Roberth Bosh	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	1,000
Calle Miguel Hidalgo	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	750
Calle Francisco I. Madero	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	600
Total			11,348

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los datos proporcionados por la Junta de Caminos del Estado de México (año) para el 2024 el Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo”, se cuenta aproximadamente 45,560 metros lineales de zona de rodamiento, es importante señalar que si bien esta cifra es menor al resto de los entornos analizados, esto se debe a que gran parte del territorio es ocupado por la industria, situación que hace que las vialidades sea menores en número, pero mayores en anchura y en carriles, y aún que el reporte marca que el 100% de las vialidades cuentan con algún tipo de recubrimiento, éste no se encuentra en las mejores

condiciones ya que los vehículos pesados son los que mayor tránsito presenta y los que mayor desgaste hacen a la vía y es que la mayor parte de estas vialidades son de recubrimientos asfáltico, que si bien no es el mejor recubrimiento si es el más económico en cuanto a mantenimiento se refiere.

La situación del peatón, de acuerdo con datos del Inventario Nacional de Vivienda del INEGI(2024), señala que más del 97% cuenta con condiciones que favorecen los desplazamientos ya que se cuenta con banquetas o aceras, rampas para sillas de ruedas y señalización tanto horizontal como vertical, su condición se encuentra de mala a muy mala, sobre todo a la cercanía de los centros hospitalarios y es que aunado a ello, la apropiación de la zona de rodamiento y en algunos casos de las zonas peatonales por parte de los vehículos tipo C, hacen que la circulación peatonal una situación complicada.

Es de considerar que del 100% de la longitud con la que se cuenta en la zona de rodamiento es el 25% el correspondiente a las vialidades colectoras, detonando así la importancia que se tienen sobre su funcionamiento y mantenimiento, pero sobre todo las condiciones que presentan para la multimodalidad. Es importante señalar que son escasas las rutas de transporte público que recorren estás vías, sin embargo, para el caso del Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo” donde solo hay presencia de dos centros hospitalarios, en ambos casos se tienen cubiertas esas rutas, así como la accesibilidad a los mismos de manera peatonal.

Ambos centros hospitalarios se ubican sobre una vialidad colectora favoreciendo el acceso a ellos, en ambos casos es el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM) quien los administra, el tamaño de las unidades es variado, pues mientras que la ubicada en el norte es un Hospital Materno Infantil, único en la Zona Metropolitana y que además recibe derechohabientes menores de edad de todo el Estado de México. El segundo es un consultorio médico de consulta externa, que por sus dimensiones pareciera no tener relevancia dentro del contexto de la salud, es el único del nororiente que presta está atención y es que si bien es

cierto existe más unidades médicas por parte del propio ISSEMYM, éstas son de consulta especializada siendo hospitales de tercer y segundo nivel.

Según datos de Sistema de Acceso a la Información Mexiquense (SAIMEX) y la Plataforma Nacional de Transparencia (TRANSPARENCIA), el Entorno hospitalario "Nororiente Alfredo del Mazo" para el año 2024, contabilizaba un total de 478 consultas diarias atendidas en escasos 31 consultorios y 240 camas, donde el 99.9% de esas consultas, consultorios y camas se concentran en una sola unidad médica, en relación a la zona de estacionamiento se contabilizan un total de 190 cajones, al igual que en la mayoría de las unidades médicas administradas por el ISSEMYM su uso es exclusivo de los trabajadores de la salud, más específicamente de los médicos y enfermeras que laboran dentro de cada unidad y es que el número de empleados asciende a 586 distribuidos en médicos, enfermeras, personal administrativo y de seguridad.

Tabla 47
Distribución hospitalaria del EM hospitalario "Nororiente Alfredo del Mazo"

Municipio	Unidad Médica	Tipo de Unidad	No. Empleado	No. Consultorio	No. de Camas	No. de Consultas promedio	No. de Cajones	Área m^2
Toluca	Hospital Materno Infantil ISSEMYM	Tercer Novel de Atención	585	30	240	470	190	30611
Toluca	Consultorio Médico Agua y Saneamiento de Toluca ISSEMYM	Primer Nivel de Atención: Consulta General	1	1	0	8	0	0
Total			586	31	240	478	190	30611

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 7, la diferencia en el dinamismo de ambos centros hospitalarios es notable, mientras que el Hospital Materno Infantil ISSEMYM, concentra poco más del 99% del servicio hospitalario y su horas pico fluctúan entre las 05:00 -09:00 , 13:40-16:00 y de las 20:30 -22:00, el Consultorio Médico Agua y Saneamiento de Toluca ISSEMYM solo cuenta con un horario que va de las 09:00

a las 15:00, sin presentar una hora pico específica donde se presente un notable incremento de derechohabientes y es que al estar dentro de las instalaciones del H. Ayuntamiento de Toluca el control de derechohabientes es bastante complicado dado que se cuenta con un registro exacto de visitas.

Referente a sus dimensiones y de acuerdo con la tabla 7, la ocupación del área hospitalaria está en apenas 30,611 metros cuadrados o poco más de 30 hectáreas, las cuales de nueva cuenta corresponden a un 100% al Hospital Materno Infantil ISSEMYM, representando así un 9.4% del total del área del Entorno. Para el caso del Consultorio Médico Agua y Saneamiento de Toluca ISSEMYM, sus dimensiones son mínimas a tal grado que los datos proporcionados por el mismo Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios lo marcan en 0 por tal razón su presencia en el territorio es nula en términos estadísticos.

Un aspecto favorable con el que se cuenta en este entorno es su accesibilidad mediante los diversos modos de transporte, los cuales incluyen la caminabilidad y es que a diferencia de otros entornos donde la mezcla de uso de suelo es un factor negativo, o donde la falta de oportunidades modales es una condicionante, este entorno cuenta con condiciones necesarias para que se considere como uno de los mejores en términos de accesibilidad. Si bien la industria es la actividad económica que predomina ésta trae consigo el establecimiento de sectores secundarios como tiendas de abarrotes, comida, tiendas de autoservicio, que favorecen la dinámica social durante lapsos de tiempo específicos como lo son las horas de descanso, comida, entrada y salida comida por parte del personal obrero, mientras que el transporte público es basto y se presenta sobre todo en dos de las grandes avenidas que convergen en el área hospitalaria, tal es el caso de Vialidad Alfredo del Mazo y Vialidad Paseo Tollocan.

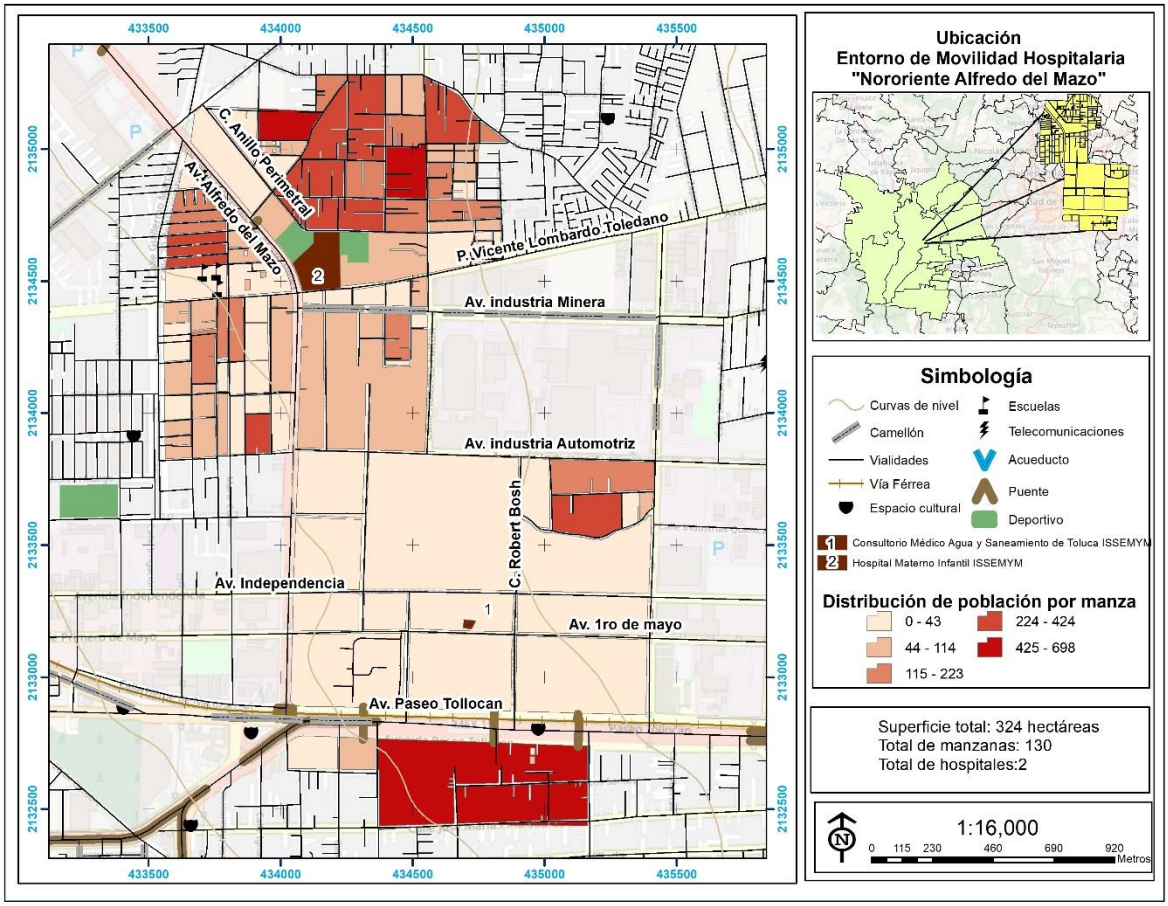
Al no contar con una serie de vialidades colectoras su dinamismo se centra solo en aquellas que presentan las condiciones necesarias para la movilidad, sin embargo, hay que considerar un factor importante que impacta sobre todo al personal que

labora en la industria es el transporte corporativo, el cual es parte del apoyo brindado por las empresas para mover a su persona, de manera segura e y eficiente, aún que la presente investigación no se centra en la movilidad por motivos laborales, destaca que esta nueva tendencia de movilidad está siendo recurrente, sobre todo en aquellas zonas como el Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo” donde la industria es una condicionante tanto económica como social.

El Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo” actualmente concentra un total de 130 manzanas, derivado de la actividad industrial que presenta su densidad demográfica es baja, ya que son las empresas la que ocupan gran parte del territorio dentro de la zona. De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda del 2020 del Instituto Nacional de Geografía y Estadística, para este año se contabiliza un total de 12,698 habitantes representado un número bajo de población, considerando que su ubicación representa una zona de fácil acceso para el nororiente no solo de Toluca sino de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y específicamente a la zona industrial.

El mayor número de habitantes se ubica en la zona norte sobre la delegación de San Lorenzo Tepaltitlán, concretando cerca del 45% del total de la población del Entorno hospitalario, mientras que al sur en la delegación Santa Ana Tepaltitlán se concentra un número superior al 25% mismo número que prevalece poniente sobre la Col. Independencia, el resto se encuentra disperso, sobre todo al centro del polígono del área de estudio.

Figura 57
Distribución poblacional por manzana EMH “Nororiente Alfredo del Mazo”



Fuente: Elaboración propia.

4.3.5.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo”

Como se ha mencionado, el Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo” presenta condiciones aceptables para la multimodalidad, y es que si bien la infraestructura urbana se presta para realizar desplazamientos tanto motorizados como no motorizados la verdad es que dentro del entorno la mayor parte de las actividades y movilidad cotidiana se desarrolla en modos motorizados, y no es que éstos sean los más apropiados, pero si son los que con mayor frecuencia se realice, esto puede ser derivado del tipo de vialidades y la actividad que presenta la zona, ya que al ser vialidades extremadamente anchas, donde además circulan todo tipo

de unidades motorizadas pasando por las A, B, C, M y T, los desplazamientos a pie se hacen inseguros sobre todo en los cruces peatonales que si bien están semaforizados, éstos no respetan el tiempo de cruce, de acuerdo al aforo peatonal respecto a la anchura de la vía.

Mientras que la actividad económica al ser dirigida a la industrial y el comercio al por menor y al por mayor, sobre todo de auto partes, refacciones y tiendas vehiculares, no crean una perspectiva de seguridad como lo si lo hacen otro de actividades comerciales, sobre todo cuando se trata de peatones del sexo femenino o menores de edad y aunque la presencia de las autoridades locales es evidente, sobre todo en el módulo de policía ubicado en la intersección de Avenida Alfredo del Mazo con Calle Industria Minera, la realidad es que actividades como bares, o clubs nocturnos hacen de esta vialidad poco confiable para la población que concurre en entorno.

Una actividad que sin duda detona un número significativo de desplazamientos es la actividad comercial generada por las plazas comerciales que sin duda hace de esta zona, si no las más concurrida si conflictiva sobre todo los fines de semana, los habientes del norte del municipio de Toluca concurren cotidianamente a este tipo de equipamiento comercial, trayendo como resultado un alto nivel de servicio sobre las principales vialidades colectoras, y es que ya en 2023 las autoridades municipales en conjunto con las autoridades estatales se dieron a la tarea de implementar estrategias de mejora sobre la zona de rodamiento, como fue lo establecido en Avenida Alfredo del Mazo, donde se cancelaron al menos cuatro retornos que se ubicaban justo frente a las principales plazas comerciales de la zona, con la intención de agilizar y mejor el tránsito vehicular, a pesar de ello el ciclo semafórico no fue cambiado, haciendo que los recorridos fueran más prolongados debido a la mala sincronización de los sistemas de control.

Aunado a ello no fue considerado el tipo de unidades que frecuentan la zona, ni los tiempos con que lo hacen, pues si bien para los vehículos tipo A,B y C no representa

problema, no fue el caso para las unidades tipo T que demandan mayor distancia, mayor radio de giro, y tiempos más largo en la semaforización, es por ello que surge la necesidad de conocer qué tipo de actividades se presentan la zona, para poder dar argumentos del como la movilidad de la zona tiene a mejorar o empeorar a partir de estrategias propuestas.

Tabla 48
Factores de impacto en el “Nororiente Alfredo del Mazo”

Institución	Ubicación
Radisson del Rey Toluca	Carr Toluca - México km 63.5, Santa Ana Tlapaltitlán, 50160 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Holiday Inn Express Toluca	Av. Paseo Tollocan 818, Santa Ana Tlapaltitlán, 50160 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Panteón "La Soledad"	Francisco I. Madero 23, Santa Ana Tlapaltitlán, 50160 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Instituto Electoral del Estado de México	Av. Paseo Tollocan 944, Santa Ana Tlapaltitlán, 50160 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Centro de Formación y Documentación Electoral	Av. Paseo Tollocan 1214, Santa Ana Tlapaltitlán, 50160 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Grainger Toluca	Carr Toluca - México Km. 63.5-Km. 63.5, Zona Industrial, 50293 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Coel Toluca	Carr Toluca - México Km. 63.5, Zona Industrial, 50293 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Pfizer Toluca	Av. Primero de mayo 1700-Loc. C02, Santa Ana Tlapaltitlán, 50160 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Galerías Toluca	Avenida Primero de mayo 700, Colonia Santa Ana Tlapaltitlan, 50160 Toluca de Lerdo, Méx.
Nestlé	C. Leonardo Da Vinci Manzana 015, Santa Ana Tlapaltitlán, 50071 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Sabritas Cedis Toluca	Manzana 019, Santa Ana Tlapaltitlán, 50160 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Grupo Mercurio de Transportes S.A de C.V	Av. Primero de mayo 1705, Santa Ana Tlapaltitlán, 50071 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Delegación Estado de México Obras y Servicios Generales ISSSTE	Av. Primero de mayo 1637, Santa Ana Tlapaltitlán, 50071 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.

Institución	Ubicación
Secretaría de la Contraloría del Estado de México	Av. Primero de mayo 1731, Zona Industrial, 50071 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Agua y Saneamiento De Toluca	Av. 1ª de Mayo Ote. 1707, Zona Industrial, 50071 Toluca Edo de Mexico, Méx.
CINASA	Av Primero de Mayo # 1801 Ote., Delegación Santa Ana Tlapaltitlán, 50071 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Embotelladora Toluqueña S.A. DE C.V.	Av Independencia S/N, Zona Industrial Toluca, 50071 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
EBC - Campus Toluca	vía Alfredo del Mazo 1002, Zona Industrial, 50071 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
ZF TRW	50160, Av. Independencia 1906, Santa Ana Tlapaltitlán, 50160 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
SYSCOM Toluca	Av. Alfred Nobel 378, Santa Ana Tlapaltitlán, 50160 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Robert Bosch Toluca	C. Roberto Bosch 405, Zona Industrial, 50070 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
General Motors Toluca - SPO MEXICO	C. Industria Minera 700, Santa Ana Tlapaltitlán, 50160 Santa Ana Tlapaltitlán, Méx.
Sam's Club	Via Alfredo del Mazo 608, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 San Lorenzo Tepaltitlán, Méx.
Plaza El Punto	Via Alfredo del Mazo 727, Las Torres, 50075 Toluca de Lerdo, Méx.
Office Depot	Via Alfredo del Mazo 805, Las Torres, 50075 Toluca de Lerdo, Méx.
Plaza Puerto Madero	Via Alfredo del Mazo #703, Científicos, 50075 Toluca de Lerdo, Méx.
DoubleTree By Hilton Toluca	Calle Industria Minera 503 Colonia San Lorenzo Tepaltitlan, Delegación San Lorenzo Tepaltitlán, 50010 Toluca de Lerdo, Méx.

Fuente: Elaboración propia.

Sin duda alguna las actividades industriales que muestra la tabla 48 son condicionantes para la movilidad que se presenta en la zona y es que los

movimientos realizados están determinados sobre los horarios en que cada una de las empresas tiene apertura de logística. Adicionalmente, se tiene presencia de plazas comerciales que reciben gran cantidad de clientes provenientes de la zona norte de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sobre todo en fines de semana, donde la población tiende a ir acudir para realizan compras del hogar y como actividad de esparcimiento, en menor medida se tiene presencia de hoteles y zonas de alojamiento que si bien no concentran un número significativo de desplazamientos relacionados con el giro, es importante señalar que estas propias franquicias también ofrecen el servicio de restaurant y zona de reuniones corporativas, lo cual hace de ellos sitios concurridos sobre todo en horarios matutinos.

Fotografía 47

Hospital Materno Infantil ISSEMYM



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 48

Rancho la Mora en Toluca



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 49

Agua y Saneamiento de Toluca



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 50

Avenida Alfredo del Mazo Norte

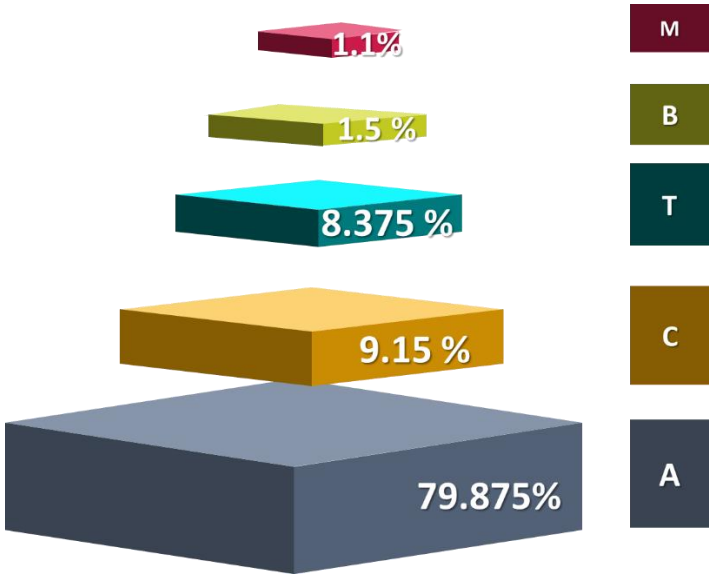


Fuente: Elaboración propia

Derivado de las actividades antes expuestas es importante mencionar que el nivel de servicio que presentan las vías que integran el Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo” se ubican un nivel de saturación elevado, a diferencia de los entornos pasados, éste cuenta con la presencia de unidades vehiculares pesadas que hacen de la zona de rodamiento un área compleja para los modos de transporte

restantes, haciendo tiempos de retrasó sobre las principales vialidades colectoras de hasta 00:12:00 dependiente de la intersección que se esté analizando, y es que actualmente la zona cuenta con un TPDA acumulado de 273,121 vehículos automotores para el segundo semestre del 2024, entre sus vialidades de mayor conflicto se tiene a la Vialidad Alfredo del Mazo con un TPDA que rebasa los 78,439 vehículos, seguido de Avenida Paseo Tollocan con 89,547 teniendo la peculiaridad que más del 90% de las unidades en circulación pertenecen a la modalidad A, es importante señalar que gran parte de estos datos al ser tomando en un horario diurno, distribuido a lo largo de 12 horas continuas, la presencia de unidades tipo C y T, es mínima, pues su circulación es limitada.

Figura 58
Distribución modal “Nororiente Alfredo del Mazo”



Fuente: Elaboración propia con base en la SCT (2024)

Como en la mayoría de los casos, el automóvil particular se posiciona como el principal modo de transporte utilizado dentro de este entorno y es que su dependencia, así como las condiciones de las vialidades hace de este modo el que mejor se adapta a las condiciones urbanas de la zona y es que este Entorno se caracteriza por ser paso obligado y recurrente entre la zona norte y oriente para llegar a la capital del Estado de México, la cual no presenta actividades que

conlleven la peatonalización o la multimodalidad a grandes escalas, por la mayor parte de sus actividades derivan en la industria, situación que posiciona a las unidades tipo C y T como las de mayor importancia seguidas del auto particular.
Con un 9.15% y un 8.37% se posicionan los vehículos tipo C y T, respectivamente los cuales ocupan los lugares dos y tres en el uso modal, esta posición se da como ya se ha dicho por el tipo de actividad que presenta la zona, dado que gran parte de la logística se da al por mayor, estas unidades facilitan el transporte de última milla, sin embargo, es importante mencionar que gran parte de las empresas responsables de estas unidades si cuenta con patio de maniobras, de carga y descarga, pero no es el mismo caso para patios de resguardó es por ello que la ocupación de la zona de rodamiento es evidente en gran parte de este Entorno, desfavoreciendo la movilidad.

Y es que la cercanía que se tiene de la industria con las unidades médicas hacen que los derechohabientes tengan una perspectiva de seguridad negativa respecto a los desplazamientos realizados sobre todo si se hacen caminando, pues esta ocupación del espacio por parte de la unidades, crean entornos con presencia de RSU, malos olores, una mala imagen urbana y la inseguridad ciudadana, misma que es detectada no solo por los derechohabientes que concurren estas zonas hospitalarias, sino también de los trabajadores de las empresas.

Por su parte, los autobuses se posicionan en cuarto lugar con apenas el 1.5% del total modal, su importancia radica en que gran parte de los desplazamientos intermunicipales y foráneos se realizan bajo este modo, sin embargo la presencia que tienen es mínima comparada con el uso de automóvil particular, dentro de este Entorno se tienen contabilizadas de acuerdo a la Secretaría de Movilidad del Estado de México alrededor de 131 rutas de derroteros que circulan a diario dentro del Entorno, su frecuencia es variada pasando desde los 00:10:00 a los 00:17:00 y aún que se tiene cubierta el área en términos de transporte, son la zona norte y la zona sur del Entorno Hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo” las que mayor cobertura

tienen dejando de lado la zona centro, y es que en este sitio donde se concentra la industria.

Tabla 49
Rutas de Derroteros “Nororiente Alfredo del Mazo”

Número	Nombre de la ruta
1	219_01-A115-8A-SAN PEDRO TEJALPA-PUERTA TOLLOTZIN POR SAN JUAN DE LAS HUERTAS ZINACANTEPEC-TOLUCA
2	232_01-A136-02 LA CRESPA-TERMINAL-PREPARATORIA NO. 5-LAS MARGARITAS
3	152_01-A084-14-COMALCO-TOLUCA
4	141_01-A084-03_CENTRO CEREMONIAL OTOMI-TOLUCA TERMINAL
5	142_01-A084-04-JIQUIPILCO EL VIEJO-TERMINAL TOLUCA
6	180_01-A134-S-C UNIDAD HABITACIONAL HANK GONZALEZ-CENTRO-CU
7	077_01-A125-01_SAN MATEO CAPULHUAC POR FABRICA MARIA
8	223_01-A115-13_SN JUAN DE LAS HUERTAS-PUENTE PILARES POR TERMINAL TOLUCA
9	084_01-A125-08_SANTA ANA JILOTZINGO-VILLA CUAHUTEMOC-TERMINAL TOLUCA
10	179_01-A134-09_CIRCUITO TOLLOCAN SUR POR MONUMENTO A COLON
11	035_01-A011-13_ALMAYA-TOLUCA
12	201_01-A083-13_COL. SN MATEO ABAD-TERMINAL TOLUCA
13	125_01-A130-06_ ALVARO OBREGON - TERMINAL TOLUCA
14	189_01-A083-02_EL ARBOLITO-CERRILLO-SN PEDRO-TERMINAL TOLUCA
15	076_01-A134-17 LA PILITA - CASA BLANCA - SANTA ANA - TERMINAL
16	280_01-A087-03 SAN JOSE LA COSTA - TERMINAL TOLUCA -A
17	030_01-A011-08_TOLUCA-SAN MIGUEL AMEYALCO
18	065_01-A152-06 LA PILITA - LA PILARES - TOLUCA CENTRO - C. U.
19	271_01-A156-05 SAN MATEO OTZACATIPAN - LA CRUZ COMALCO - TOLUCA CENTRO - 1┬¬ DE MAYO
20	164_01-A012-02-MINA MEXICO-STA-JUANA-TOLUCA
21	139_01-A084-01-JIQUIPILCO-TEMOAYA-TERMINAL POR SAN CRISTOBAL
22	056_01-A168-05 TOLUCA TERMINAL - FRACC. COLINAS DEL SOL - ALMOLOYA DE JUAREZ - SALITRE DE MAÑONES
23	183_01-A086-02 TERMINAL TOLUCA - EJIDO PILOTO
24	197_01-A083-09 SAN ANGELIN- TERMINAL TOLUCA
25	096_01-A087-02 TABORDA - TERMINAL TOLUCA
26	027_01-A011-05_TOLUCA-SANTA MARIA TLALMIMILOLPAN
27	182_01-A086-01 TERMINAL TOLUCA - SAN MIGUEL YUSTEPEC
28	287_01-A136-01_LA CRESPA-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN
29	052_01-A168-03-SAN JOSE LA COSTA-TERMINAL TOLUCA
30	043_01-A011-21 TOLUCA METRO TOREO
31	042_01-A011-20 TOLUCA XONACATLAN EL CHARCO- SAN LORENZO HUITZIZILAPAN
32	166_01-A012-04-SAN MARCOS-TERMINAL TOLUCA
33	151_01-A084-13-ENTHAVI-TERMINAL TOLUCA
34	177_01-A134-03 INFONAVIT SAN FRANCISCO - C.U.

Número	Nombre de la ruta
35	122_01-A130-03 TOLUCA - VILLA CUAUHTEMOC - MPIO. DE OTZOLOTEPEC Y SAN LORENZO OYAMEL
36	124_01-A130-05 LA CAPILLA - ZACAMULPA - TERMINAL TOLUCA
37	087_01-A125-11_TOLUCA-FABRICA MARIA-TERMINAL TOLUCA POR VILLAS SANTIN
38	149_01-A084-11-TEMOAYA-TOLUCA
39	095_01-A134-26 SAN CRISTOBAL HUICHOCHITLAN-POR TEMINAL TOLUCA
40	034_01-A011-12 TOLUCA TULTEPEC CHOLULA
41	229_01-A115-19_ACAHUALCO-TERMINAL TOLUCA-PUENTE PILARES POR LAS TORRES
42	029_01-A011-07_ATARASQUILLO-TOLUCA (EJE TOLUCA LERMA-BICENTENARIO)
43	041_01-A011-19_TOLUCA-XONACATLAN-EL CHARCO-SAN FRANCISCO XOCHICUAUTLA
44	195_01-A083-7A EL CERRILLO CANAL VIEJO- TOLUCA RAFAEL M. HIDALGO
45	226_01-A115-16_SAN CRISTÓBAI TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES POR BARRIO DE LA VERACRUZ-LA HUERTA POR HACIENDA BARBABOSA (CAMPUS UNIVERSITARIO SIGLO XXI)-TOLLOCAN (PUENTE PILARES)
46	204_01-A137-02-LA PILA-CASA BLANCA-C.U.
47	216_01-A115-06_SN CRISTOBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES
48	091_01-A134-14 BARRIO DE GUADALUPE - METEPEC - CU
49	261_01-A215-04_SAN MATEO OTZACATIPAN-LA CRUZ COMALCO-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN POR INDUSTRIA MINERA
50	202_01-A083-14_LA FLORESTA-RAFAEL M. HIDALGO
51	078_01-A125-02_SAN MATEO CAPULHUAC POR LA CONCEPCION DE HIDALGO-LAS GRANJAS-TOLUCA
52	285_01-A138-07-SANTA MARIA TOTOLTEPEC POR PASEO TOLLOCAN-CIUDAD UNIVERSITARIA-SANTA MARIA OXTOTILTLAN-BARRIO DE CIMBRONES
53	053_01-A168-04-RANCHERIA SAN CARLOS-TLACHAYOCA-TERMINAL TOLUCA
54	191_01-A083-04 FRACCIONAMIENTO RINCON DE SAN LORENZO POR MORELIA-TERMINAL TOLUCA
55	225_01-A115-15A_ZINACANTEPEC-CENTRAL DE ABASTOS POR BOULEVARD MIGUEL ALEMAN
56	209_01-A137-04_LA CRUZ COMALCO-TOLUCA CENTRO-CAPULTITLAN-POR SN LORENZO Y COL. INDEPENDENCIA
57	198_01-A083-10 TOLUCA- FRACC. RINCON DE SAN LORENZO
58	040_01-A011-18 SAN LORENZO SAN PEDRO HUITZIZILAPAN TOLUCA
59	031_01-A011-09 EL CHARCO TOLUCA
60	024_01-A011-02_TOLUCA-SANTIAGO TIANGUISTENCO
61	102_01-A138-04-SAN BUENAVENTURA-CENTRAL DE ABASTO POR BOULEVARD AEROPUERTO
62	037_01-A011-15 TOLUCA CERRILLO
63	090_01-A134-11_CIRCUITO TOLLOCAN-NORTE-VIA MERCADO-FRACC. PARQUES DE LA HACIENDA
64	070-01-A152-11 COL. NUEVA PROGRESO - METEPEC POR TOLUCA CENTRO
65	146_01-A084-08-SAN JOSE LAS LOMAS-TOLUCA
66	210_01-A137-09-SAN ANGEL INN-COL. INDEPENDENCIA-C.U.-SEMINARIO

Número	Nombre de la ruta
67	138_01-A092-05_SANTA ANA JILOTZINGO-TERMINAL TOLUCA POR CUARTO BARRIO
68	170_01-A012-08-TERMINAL TOLUCA-SAN CRISTOBAL
69	288_01-A136-03-SAN FELIPE-CAPULTITLAN-METEPEC POR PINO SUAREZ
70	185_01-A086-04 TERMINAL TOLUCA -SAN GASPAR
71	213_01-A115-03_ACAHUALCO-CENTRO TOLUCA-PUENTE PILARES
72	184_01-A086-03 TERMINAL TOLUCA - SAN DIEGO ALCALA
73	025_01-A011-03_TOLUCA-CHALMA
74	234_S/C LA CRESPA-COMONFORT-AV. GOBERNADORES GALERIAS METEPEC
75	258_01-A047-04_SAN PEDRO TOTOLTEPEC-TERMINAL TOLUCA POR LA CRUZ COMALCO
76	140_01-A084-02-TEMOAYA-TOLUCA POR SANDIEGO ALCALA
77	129_01-A130-10 VILLA CUAUHTEMOC - CENTRAL CAMIONERA POR BLVD. AEROPUERTO
78	002_01-A134-24_SAN MATEO ATENCO-TERMINAL TOLUCA-SN JUAN TILAPA
79	143_01-A084-05-TLATENANGUITO-TERMINAL TOLUCA
80	103_01-A138-05_LA PILA INFONAVIT SN FRANCISCO-TOLLOCAN-VENUSTIANO CARRANZA-SN BUENAVENTURA
81	049_01-A026-04_COLEGIO MEXIQUENSE-ACAHUALCO-SAN FRANCISCO TLALCILALCALPAN-PUENTE NUEVO-SAN PEDRO TUTLTEPEC
82	220_01-A115-09-SAN FRANCISCO TLALCILALCALPAN-TOLUCA CENTRO - PUENTE PILARES
83	093_01-A134-22 BARRIO DE GUADALUPE-SAN MATEO ATENCO- ENEF - SAN ANTONIO BUENAVISTA
84	207_01-A137-03-SAN MATEO OTZACATIPAN-LA CRUZ COMALCO- TERMINAL-LAS MARGARITAS
85	063_01-A152-04_SAN MATEO MEXICALTZINGO-CODAGEM-C.U.(POR METEPEC CASA BLANCA-TOLUCA CENTRO)
86	135_01-A092-02_TERMINAL TOLUCA-CAPILLA-ZACAMULPA
87	026_01-A011-04 TOLUCA STGO TIANGUISTENCO POR ACUEDUCTO
88	107_01-A026-05_SANTA MARIA DEL MONTE-SAN FRANCISCO
89	186_01-A086-05 ALLENDE - TERMINAL TOLUCA
90	023_01-A011-01_TOLUCA-SANTIAGO TIANGUISTENCO POR CARR. TOLUCA MEX.
91	134_01-A092-01_TERMINAL TOLUCA-VILLA NICOLAS ROMERO
92	190_01-A083-03 TERMINAL- SAN PEDRO-CERRILLO-PARQUE INDUSTRIAL-PUENTE NUEVO
93	081_01-A125-05 VILLA CUAHUTEMOC - TERMINAL TOLUCA
94	048_01-A026-01A_FRACC. SUTEYM-ALMOLOYA DE JUAREZ-PUENTE NUEVO POR LERDO
95	165_01-A012-03-TOLUCA-COL.LERDO DE TEJADA POR CALZ. SAN MARCOS
96	079_01-A125-03_TOLUCA-FABRICA MARIA-TERMINAL-TOLUCA POR PARQUE INDISTRIAL 2000
97	055_01-A168-07-TERMINAL TOLUCA-SAN LORENZO TOXICO
98	028_01-A011-06 TOLUCA SAN NICOLAS PERALTA
99	279_01-A087-01 TLACHALOYA PRIMERA SECCION - TERMINA TOLUCA-A
100	147_01-A084-09_REVOLUCION-TOLUCA POR SN ANDRES

Número	Nombre de la ruta
101	032_01-A011-10 SAN MATEO ATENCO SAN GASPAR TLALCHICHILPAN TOLUCA OMETEPEC SAN MATEO ATENCO
102	289_01-A136-05_LAS MARGARITAS-CENTRO MEDICO METEPEC-PREPA 5-TOLUCA CENTRO-LA CRESPA
103	038_01-A011-16 SAN NICOLAS PERALTA XONACATLAN TOLUCA
104	136_01-A092-03_EL CHARCO-TERMINAL TOLUCA-POR FLOR DE GALLO
105	054_01-A168-06-BALBUENA-TERMINAL TOLUCA
106	082_01-A125-06_SAN PEDRO ARRIBA-CENTRO DE SN LORENZO OYAMEL-TOLUCA
107	163_01-A012-01_LA PALMA-EL SALITRE-TERMINAL TOLUCA
108	153_01-A084-15-LAUREL-TERMINAL TOLUCA
109	092_01-A134-S/C_UNIDAD H. CARLOS HANK GONZALEZ (SAN MATEO ATENCO-TERMINAL-C.U.
110	137_01-A092-04 TERMINAL TOLUCA - SANTIAGO TEJOCOTILLOS POR CARRETERA FEDERAL
111	297_01-A115-06B_SN CRISTOBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES- X MORELOS
112	281_01-A087-04_RANCHERIA SAN CARLOS-TLACHALOYA-TERMINAL TOLUCA
113	086_01-A125-10 VILLA CUAHUTEMOC - TERMINAL TOLUCA POR EL ANTIGUO CAMINO2
114	284_01-A138-03_SANTA MARIA TOTOLTEPEC-CENTRO TOLUCA-SAN MATEO OXTOTITLAN-SANTA MARIA TOTOLTEPEC
115	194_01-A083-07_CERRILLO-SAN PEDRO-RAFAEL M. HIDALGO
116	050_01-A168-01_TLACHALOYA-TERMINAL TOLUCA
117	098_01-A087-07 TLACHALOYA 2DA SECCION - TERMINAL TOLUCA
118	097_01-A087-05 SAN LORENZO EJIDO - TERMINAL TOLUCA
119	019_01-A085-18 TLACOTEPEC - GENERAL MOTORS
120	150_01-A084-12_SAN ANDRES EL BORDO-TERMINAL TOLUCA
121	192_01-A083-05 CERRILLO- PARQUE INDUSTRIAL-TOLUCA
122	218_01-A115-07_SANTA CRUZ CUAHUTENCO-CALIXTLAHUACA-TOLUCA CENTRO
123	108_01-A026-06 OJO DE AGUA - SAN JUAN DE LAS HUERTAS - MONUMENTO A EMILIANO ZAPATA
124	215_01-A115-05_CACALOMACAN-PUENTE PILARES
125	033_01-A011-11 ACAZULCO TOLUCA
126	206_01-A137-08-ALMOLOYA DE JUAREZ-COL.COLONIAS DEL SOL-SAN ISIDRO-CALIXTLAHUACA-LA PILA
127	196_01-A083-08 LA CRESPA-TERMINAL
128	120_01-A134-18 CENTRO CULTURAL - TOLLOCAN - LA PILITA
129	193_01-A083-06_LA CONSTITUCION TOTOLTEPEC-SN PEDRO-TOLUCA
130	282_01-A087-06 BARRIO LA BALBUENA - TERMINAL TOLUCA - A
131	088_01-A125-12_FARICA MARIA VILLA CUAHUTEMOC-TERMINAL TOLUCA POR ISIDRO FABELA-VILLAS SANTIN

Fuente: Elaboración propia con base en la SeMOV (2024)

Durante el trabajo de campo y de acuerdo a la metodología del auto flotante, se verificó que el tiempo de demora oscila entre los 00:10:00 y los 00:24:00 haciendo recorridos largos en tiempo y también en distancia un factor determinantes es el horario en el cual se realiza la medida, una condicionante fue sin duda las vueltas permitidas tanto a la derecha como a la izquierda, pues las unidades tipo C y T hacen de estás zonas de conflicto ya el giro es rebasado por las dimensiones de la unidad, haciendo colas que se ven reflejadas en los horarios de demora antes mencionados.

Y es que en términos generales se encontró que al norte del Entorno se concentran 75 rutas de transporte público o derroteros los cuales en su mayoría pasan a un costado del Hospital Materno Infantil ISSEMYM, haciendo de él una unidad médica conectada directamente con el transporte público, donde se favorece la accesibilidad no solo del transporte particular, sino también del público, por otro lado al sur se contabilizan 52 rutas donde todas convergen con el Consultorio Médico Agua y Saneamiento de Toluca, aún que no de forma directa, pues el 60% de ellas pasan sobre Avenida Paseo Tollocan, es decir, a una manzana de la unidad, sin embargo las condiciones que presentan las vialidad son aptas para realizan desplazamientos a pie y con algún instrumento de ayuda motriz.

Al igual que en otros Entornos, las autoridades locales han implementado estrategias para reducir el nivel de servicio que presenta la zona, sin embargo, los esfuerzos han quedado cortos derivado que no se está enfocando en la verdadera problemática, y es que de nueva cuenta se han centrado las miradas solo en los derroteros, sin miran al sistema de transporte completo, pues en el Entorno Hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo”, además del transporte público son las unidades tipo C y T las que detonan la actividad.

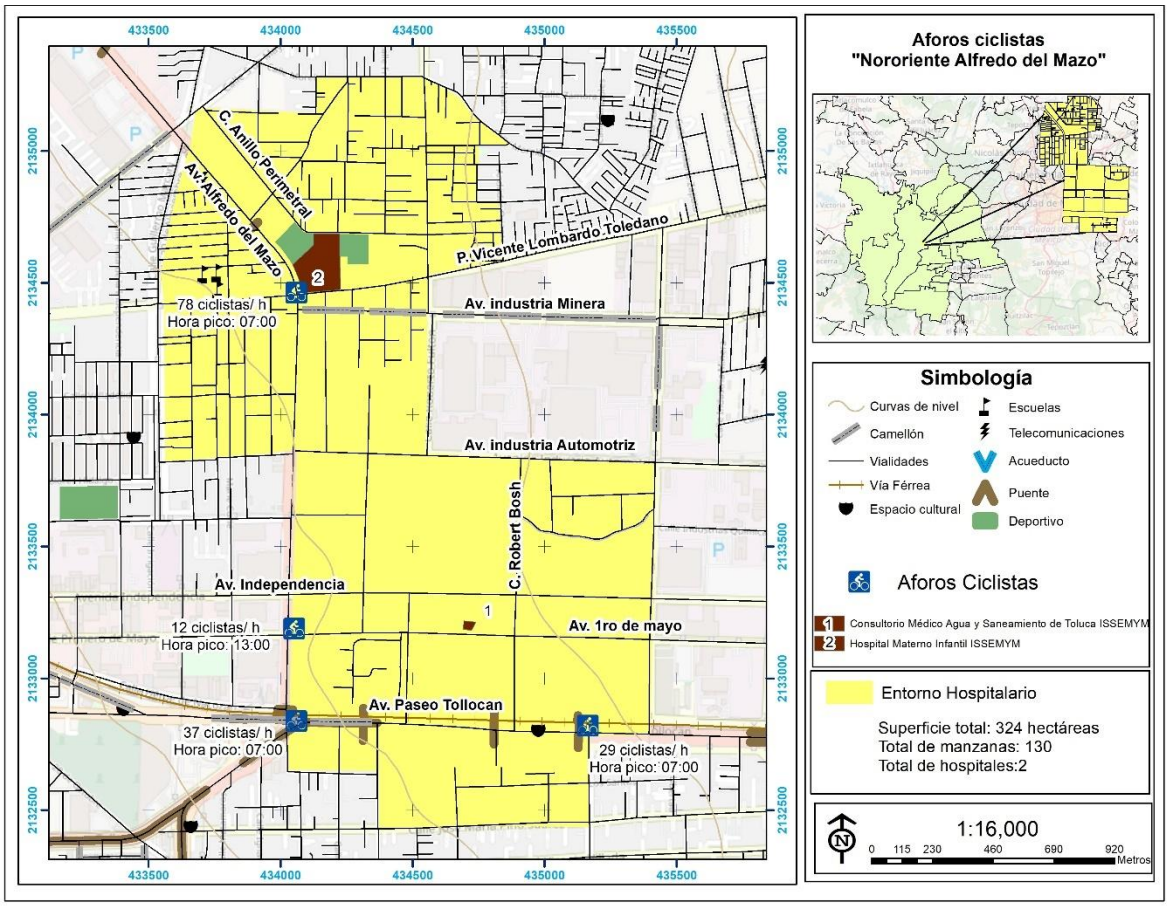
Por último, pero no menos importante se tiene los vehículos ligeros tipo M, es decir, a las motocicletas, las cuales aunque pocas en presencia con apenas 1.1% del total, si consideramos el TPDA acumulado que es del 273,121 unidades, siendo 3,004.33

vehículos de este tipo los que circulan diariamente por este Entorno y es que su importancia radia a que muchas de estas unidades no son utilizadas como un modo de transporte personal, si no como motocicletas de reparto que en su mayoría son de comida y de autopartes, situación que en términos de seguridad representan un riesgo pues el equipamiento así como las unidades no son la óptimas para realizar dicha actividad.

Algo es cierto y es que es el modo de transporte motorizado el que mayor presencia tiene dentro de la zona de estudio pues es el que mayor beneficio tiene hacia la población derechohabientes y de trabajadores de ambos centros hospitalarios, no hay que olvidar que entre el número de consultas y el total de empleados en estas dos unidades se tiene un total de 1,064 movimientos totales exclusivos para el motivo de salud. A este dato se le agrega el 45%, dado que para el caso del Hospital Materno Infantil del ISSEMYM las consultas son realizadas a menores de edad, donde es obligatorio que el infante acuda con un mayor de edad, haciendo de esto un total de aproximadamente 1,542 desplazamientos, todos realizados un horario de 07:00 a 20:00 horas, sin contabilizar las visitas ambulatorias que se tienen sobre todo en el Hospital Materno Infantil del ISSEMYM. Una debilidad que se detectó en este entorno al igual que en otros más, es que aun cuando se tiene estacionamiento su acceso es restringido, mientras que el acceso peatonal es controlado, existen deficiencias, pues no se tienen registros completos, con lo cual se complica el poder saber el número exacto de derechohabientes que acuden a las unidades médicas.

El tema de la movilidad no motorizada para motivos de salud es escasa, durante el trabajo de campo no se logró identificar un solo movimiento relacionado con este motivo, pues la mayoría de los derechohabientes proceden de lugares alejados o en su defecto laboran cerca de las unidades, dejando de lado la bicicleta como modo de transporte, sin embargo la cercanía que se tiene con el “Cono Norte” hace de esta zona un lugar que concentra un número significativo de desplazamientos por distintos motivos, siendo el más recurrente el laboral, sobre todo en vialidades colectoras.

Figura 59
Aforos ciclistas "Nororiente Alfredo del Mazo"



Fuente: Elaboración propia

Dentro del Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo”, se cuenta con cuatro aforos ciclistas distribuidos a lo largo del territorio, optando por las principales vialidades colectoras de acuerdo con el trabajo de campo y de la mano del informe denominado “Aforo Ciclista, Toluca 2021, Zona Norte” realizado por el IMPLAN en el 2021. El primer punto es la intersección de Av. Alfredo del Mazo con Paseo Vicente Lombardo Toledano, donde como se muestra en la figura 59, se tiene un TH de 78 ciclistas, siendo el más amplio de entre los cuatro aforos, su TPD se mantiene en los 1,880 movimientos, representado un número significativo, tomando en cuenta que la mayoría de estos provienen del Cono Norte, sin embargo, solo 18 desplazamientos son realizados por mujeres, mientras que los 1,862 restantes son

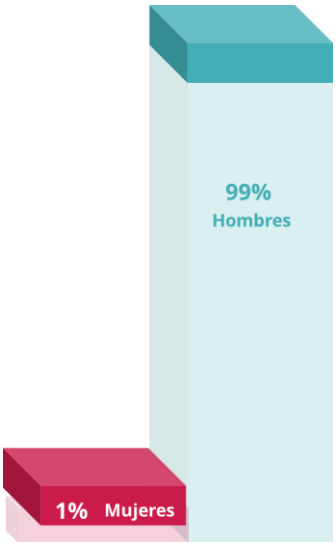
realizados por usuarios del sexo masculino, la hora de máxima demanda se establece entre las 17:00 y las 19:00 dirección norte.

El segundo aforo es el presentado en Avenida Paseo Tollocan oriente , aquí su TH se ubica en apenas 29 ciclistas, mientras que su TPD ronda en los 341 desplazamientos en bicicleta, donde solo seis de ellos son realizados por usuarios del sexo femenino, el resto es decir 335, son realizados por hombres donde el mayor motivo es el laboral y que aun cuando existe una ciclovía sobre el camellón central, el usuario opta por tomar la zona de rodamiento de la extrema izquierda para circular, y es que hay que considerar que está avenida es considerada semi confinada, donde existen salidas laterales.

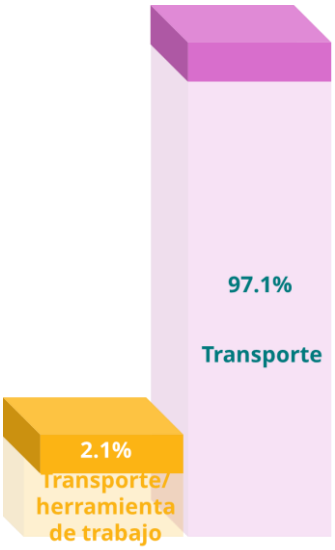
El tercer aforo es uno de los más conflictivos pues se ubica en la Intersección de Avenida Paseo Tollocan, con Avenida Alfredo del Mazo y Avenida José María Morelos y Pavón, aquí el TH que se presenta es de 37 ciclistas con un hora de máxima demanda que oscila entre las 07:00 y las 09:00 horas, y aún que el TH no represente una carga significativa, es importante decir que su TPD se ubica en 886 movimientos ciclistas, distribuidos en 873 realizados por hombres y 13 más por mujeres ciclistas, la importancia de esta intersección radica pues justo aquí intersecan las dos vialidades más congestionadas del oriente de la capital del Estado, haciendo de estás vialidades conflictivas para modos de transporte no motorizados, por último pero no menos importante se ubica la intersección de 1ro de mayo con Avenida Alfredo del Mazo, la cual presenta un TH bajo considerando a los tres aforos anteriores con apenas 12 ciclistas los cuales llevan dirección poniente- oriente, el TPD que presenta apenas llega a los 150 movimientos, considerando que esta vialidad conecta directamente con las zona industrial, su uso es bajo, pues son apenas 4 mujeres ciclistas las que ocupan este modo de transporte , mientras que los hombre llegan a los 146 usuarios.

Figura 60
Distribución del uso de la bicicleta por género

Figura 61
*U*so de la bicicleta como sistema modal



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

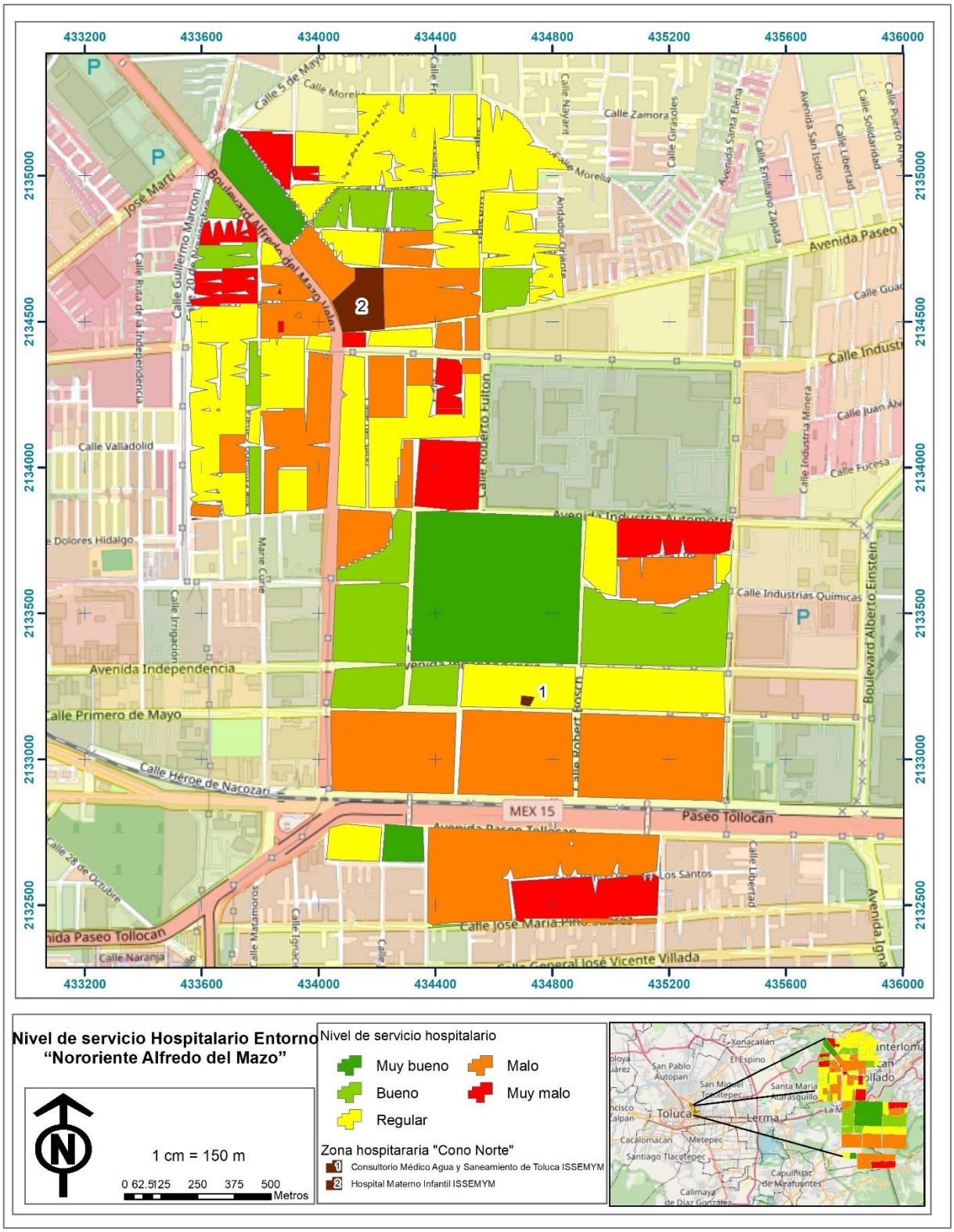
4.3.5.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Nororiente Alfredo del Mazo”

Para el segundo semestre del 2024 la situación con relación al nivel de servicio hospitalario dentro del Entorno “Nororiente Alfredo del Mazo” se mantiene de regular a bueno, esto derivado de las actividades económicas que se presentan en la zona de estudio, si bien los vehículos tipo C y T aquí son recurrentes en sus maniobras derivado de la logística urbana, lo cual se refleja en una presencia significativa y diferenciada respecto a otros entornos, la infraestructura, la conectividad del transporte público, pero sobre todo el tipo de unidades médicas hacen que este entorno tenga una movilidad centrada en dos grandes vías, como lo son la Avenida Alfredo del Mazo, Avenida Paseo Tollocan y en menor medida Avenida Vicente Lombardo Toledano.

Una debilidad que se identificó en el trabajo de campo es que el Entorno presenta condiciones para la caminabilidad, pero la realidad es que gran parte de los movimientos realizados con motivos de salud se desarrollan basados en un sistema modal motorizado, situación sin duda contradice lo establecido en el “Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas” de la SEDATU, pues aun cuando existe una diversidad de uso de suelo favoreciendo la interacción social, esta actividad se desarrolla mayormente sobre una sola avenida, siendo Alfredo del Mazo, lo cual hace que la interacción social sea limitada y enfocada solo sobre un giro económico siendo este el automotriz.

En relación con la señalización tanto horizontal como vertical que presenta en entorno se puede calificar como buena y diferenciada, si bien en la cercanía a los centros hospitalarios se presenta en buenas condiciones, la situación sobre las vialidades colectoras no es el mismo caso, su presencia es visiblemente decadente aún que aceptable, mientras que en la cercanía con la zona industrial la señalización es buena, gran parte de ella es proporcionada por las propias empresas, lo cual hace que su condición sea buena .

Figura 62
Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Nororiente Alfredo del Mazo”



Fuente: Elaboración propia

Los principales niveles de servicios de las vialidades derivado de las diversas actividades presentes dentro del Entorno “Nororiente Alfredo del Mazo”, se mantienen en niveles altos. Por ejemplo, la Vialidad Alfredo del Mazo se encuentra en “F”, mismo caso ocurre sobre Avenida Paseo Tollocan donde su nivel de servicio se mantiene en “D” aún que en horario de máxima demanda se eleva a “F”, para el caso del resto de las vialidad colectoras su nivel se ubica en el “C” aunque es importante señalar que gran parte de esto es derivado de las unidades tipo C y T ya que al contar con dimensiones superiores a los ocho metros las colas de tráfico incrementan significativamente, haciendo que las unidades tipo “A” tengan un retraso superior a los 00:08:00.

Una condicionante negativa relacionada al diseño de la vía que se identificó durante el trabajo de campo fue el radio de giro con el que se cuenta en la zona de retornos o cuchillas de entronque, pues éste es limitado derivado el poco espacio que se tiene entre la zona de rodamiento y la acera peatonal, haciendo de esto que las unidades superiores a los ocho metros tengan que ampliar la maniobra, pasando de uno a dos carriles para el giro, creando una saturación múltiple sobre la zona de rodamiento, aunado a ello se tienen a los dispositivos de seguridad los cuales no cuentan con la sincronización adecuada para dar prioridad a este tipo de maniobras, haciendo de las intersecciones, zonas de conflicto que no solo van para los automóviles si no incluso para los peatones que no cuentan con cruces seguros, tal es el caso de las intersecciones de Avenida Alfredo del Mazo con Calle Industria Minera y con Calle Tomas Alba Edison donde el peatón no cuenta con un movimiento otorgado por el dispositivo de seguridad puesto en esas intersecciones, dando lugar a conflictos continuos de seguridad vial.

Por otra parte, el ancho del carril oscila entre los tres y los cuatro metros cada uno, si consideramos que se tiene un promedio de cuatro carriles por sentido sobre las principales vialidades colectoras, entonces se hace una zona de rodamiento superior a los 30 metros de acera a acera peatonal, lo cual no está considerado en los ciclos semafóricos, pues el tiempo otorgado para el cruce peatonal apenas llega

a los 00:00:40 lo cual daría poco más de caminar un metro por segundo, situación que para una persona con algún tipo de discapacidad motriz o acompañado de una persona de la tercera edad o un infante sería imposible hacer el cruce en un solo movimiento.

La situación del transporte público, específicamente los derroteros, es un tema cuestionable sobre todo este Entorno dadas las situaciones en las que se desarrolla, pues si bien es un número significativo el que converge aquí, la situación en tema de movilidad no mejoraría si se disminuyeran las rutas, pues son ellas las principales alimentadoras no solo de los centros hospitalarios, sino también de las diversas actividades económicas que se presentan en el Entorno “Nororiente Alfredo del Mazo” en conjunto con el “Cono Norte” pues gran parte de la población ubicada en estas zonas se mueven en este modo de transporte, es cierto que del total de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, ésta presenta el mayor de los rezagos en términos de movilidad, ya que las unidades por ejemplo cuentan con más de diez años prestando el servicio, situación que la propia Secretaría de Movilidad del Estado de México tiene como irregular, mismo caso ocurre en términos de seguridad pues carecen de contadores, cámaras de seguridad o algún dispositivo de rastreo.

Algo que si es un punto positivo de este Entorno es que la mayoría de las empresas ubicadas en esta zona, cuenta con una zona de resguardo para bicicletas, la cual está dentro de las mismas instalaciones y adicional a ello una parte también tiene presencia de transporte corporativo, el cual cubre rutas pre establecidas donde se tiene mayor presencia de sus trabajadores, es importante mencionar que estás rutas superan en ocasiones los limites administrativos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, haciendo más efectivos estos viajes diarios, los horarios que se manejan depende siempre de los roles horarios que presenta cada una de las empresas. Por ejemplo, General Motors Toluca - SPO MEXICO cuenta con al menos 20 unidades tipo urbanas, Mercedes-Benz Sigma Off con capacidad de 45 pasajeros, los cuales tienen 6 horarios de servicio el primero iniciando a las 04:00, 08:00, el segundo horario de 12:40 y 14:00 y el tercero de 19:00 y las 21:00, esto sin duda mejora la

dinámica de movilidad dentro del Entorno “Nororiente Alfredo del Mazo”, pues crea una certeza en los desplazamientos, mejora el nivel de servicio de vía pero sobre todo se tiene una seguridad en los tiempos de recorrido.

Sin duda el Entorno “Nororiente Alfredo del Mazo” es un ejemplo claro que aun cuando se tienen vialidades que presentan altos niveles de servicio, actividades como la industria detonan una movilidad única, favoreciendo al nivel de servicio hospitalario, que si bien se esperaría que éste aumentara en términos de la caminabilidad, la realidad es que el automóvil es el modo de transporte que mejor se acopla a las condiciones actuales del entorno, esto no quiere decir que sea lo ideal, pero si se conjuntan variables como el transporte público, el automóvil, la actividad económica, las condiciones de infraestructura, así como el trazo de las vialidades, se puede concluir que este Entorno cumple para tener un nivel de servicio hospitalario que va del 50% al 60% aceptable, favoreciendo una movilidad efectiva.

4.3.6. Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas”

El Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas” se ubica al oriente de la capital del Estado de México, específicamente sobre el municipio de Metepec, sobre dos de las vialidades colectoras más importantes de la ciudad de Toluca, del municipio de Metepec, y en general de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, y es que Avenida Paseo Tollocan y Avenida Solidaridad Las Torres conectan directamente con la Carretera México-Toluca, haciendo ese puente terrestre entre la Zona Metropolitana del Valle de México y la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Ambas vialidades se ven afectadas por su administración de vía y es que por una parte PRODEMEX Promotora y Desarrolladora Mexicana de Infraestructura S.A. de C.V. quien administra Avenida Solidaridad Las Torres, en 2024 firma una extensión de contrato hasta 2050, haciendo de ella una vialidad concesionada por 26 años más donde la implementación de infraestructura, equipamiento y desarrollo en materia de urbanismo y planeación dependen directamente del administrador.

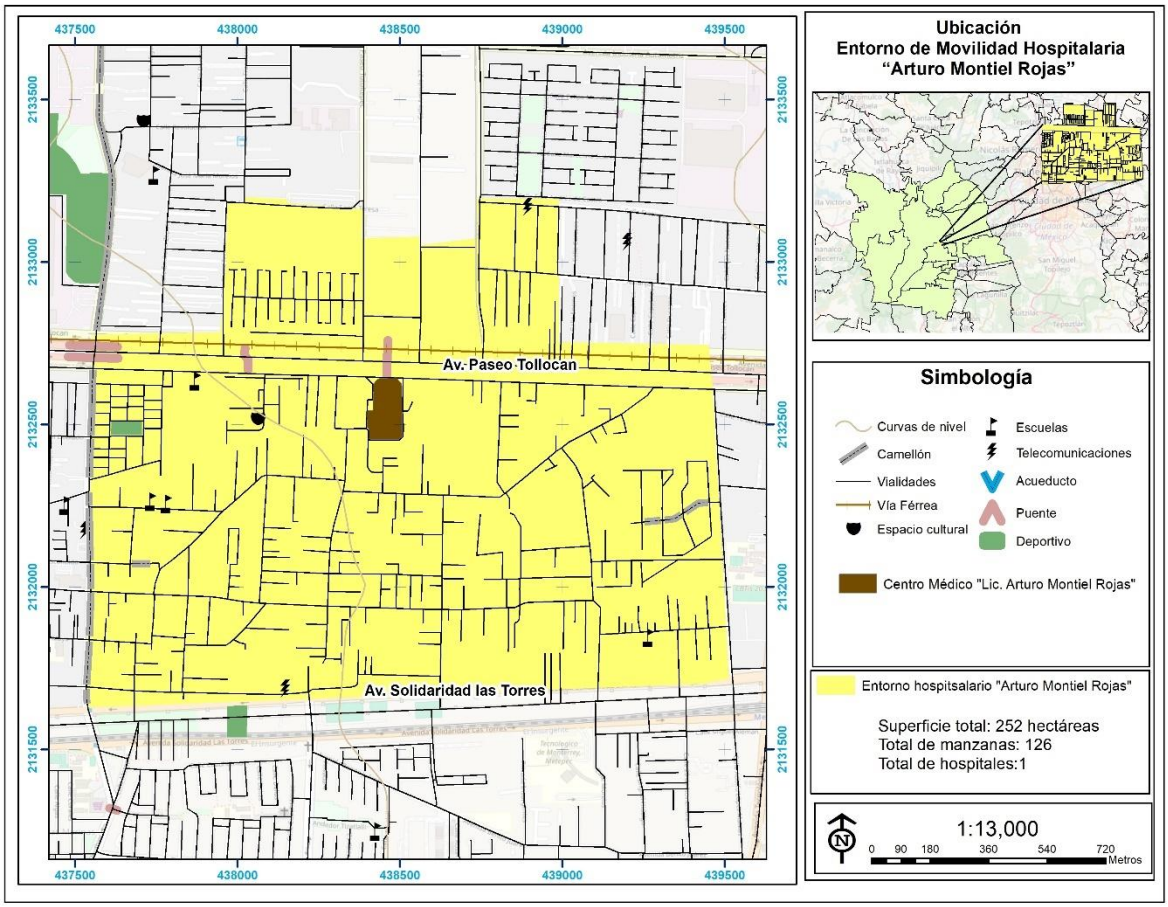
Mientras que para Avenida Paseo Tollocan es la Empresa Mexiquense Conservadora de Vialidades S.A. de C.V. (EMCV) quien administra esta vía y en el año 2013, en la administración del entonces gobernador del Estado de México Enrique Peña Nieto, se firma un contrato de Proyectos de Prestación de Servicios (PPS) con una vigencia de 20 años, y es hasta septiembre de 2033 cuando EMCV administrará este importante tramo carretero, sin oportunidad alguna de realizar cambios en su estructura geométrica.

Gran parte del tránsito metropolitano circula sobre estas dos arterías y la recién puesta en marcha del Tren Interurbano México – Toluca el “Insurgente”, condiciona la movilidad no solo hospitalaria, sino en general a lo largo y ancho de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Aunque solo se cuenta con una unidad hospitalarias, su importancia radica en que de acuerdo al propio Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM), es una de sus tres más importantes a nivel estatal, recibiendo no solo derechohabientes de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca o del Estado de México, sino también pacientes que cuenten con alguna otra afiliación que requieran algún tipo de intervención especializada, siempre y cuando las instituciones tengan convenio vigente.

Actualmente el Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas” está compuesto por 252 hectáreas o poco más de 2,520,000m^2 distribuidos en 126 manzanas urbanas, las cuales en su mayoría presentan vivienda y comercio al por menor, la cercanía que tiene con actividad comercial al mayoreo es mínima, por lo cual un alto volumen de los desplazamientos presentados será realizado mediante un modo motorizado, situación que pone en desventaja al centro hospitalario en cuestión.

Figura 63
Ubicación del Entorno hospitalario "Arturo Montiel Rojas"



Fuente: Elaboración propia.

Al contar con una sola unidad ubicada de manera estratégica, ya que se centra en las dos grandes vialidades antes mencionadas, su sistema vial se rige bajo la dinámica que se presente sobre ellas; cuenta con una serie de vialidades secundarias las cuales establecen la dinámica local o barrial sobre la movilidad cotidiana; esto no quiere decir que la movilidad sea menos compleja que el resto de los entornos, pues al contar con vialidades semi confinadas hace de los desplazamientos una situación compleja al no tener interacción directa con las actividades secundarias que se presentan dentro del Entorno.

Tabla 50
Sistema vial del Entorno hospitalario "Arturo Montiel Rojas"

Vialidad	Tipo	Administración	Longitud m
Paseo Tollocan	Colectora	PPS	1,908
Avenida Solidaridad las Torres	Colectora	PPS	1,982
Calle Manuel J. Clouthier	Colectora	H. Ayuntamiento de Metepec	1,149
Prolongación Adolfo López Mateos	Colectora	H. Ayuntamiento de Metepec	1,000
Calle Prol. Paseo Totoltepec	Primaria	H. Ayuntamiento de Toluca	434
Calle Bernardo Vara	Primaria	H. Ayuntamiento de Metepec	318
Calle Puerto de Veracruz	Primaria	H. Ayuntamiento de Metepec	735
Total			7,526

Fuente: Elaboración propia

El sistema vial que presenta en Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas” cuenta con cuatro vialidades consideradas como colectoras y al menos tres vialidades primarias, tal como lo muestra la tabla 50, sin embargo, esta interpretación se da a partir del nivel de servicio que presenta cada una de estas vías, esto no quiere decir que se puedan considerarse más vialidades como primarias por su características de conectividad, por ello el total acumulado en longitud es de 7,526 metros, de los cuales el 70% cuentan con algún tipo de revestimiento asfáltico que en su mayoría es a temperatura y concreto hidráulico, en términos generales dadas las administraciones con las que se cuentan las vialidades sus condiciones son regulares, sin embargo para el caso de las colectoras su condición oscila de buenas a muy buenas, y es que aun cuando no existen deformaciones significativas sobre la zona de rodamientos, en gran parte de las vialidades administradas por PPS las alcantarillas están por debajo de la zona de rodamientos, dificultando sin duda el tránsito que concentra en entorno.

La longitud vial total que abarca el Entono hospitalario “Arturo Montiel Rojas” de acuerdo con los datos vectoriales del INEGI (2024), asciende a poco más de 60,554 metros lineales distribuidos a lo largo de 269 calles y avenidas, contabilizando la zona de rodamiento y las aceras peatonales las cuales tienen presencia en el 100% del entorno, cumpliendo con las condiciones necesarias para la caminabilidad, pues aunque es una zona frecuentada peatonalmente hablando es importante señalar que factores como la seguridad, la apropiación del espacio por vehículos particulares, así como la falta de infraestructura urbana hacen que la población tenga escasa presencia en el uso de banquetas peatonales.

Como lo marca la tabla 50, actualmente se consideran solo cuatro vialidades colectoras y aunque el número es poco, la propia morfología del Entorno condiciona que sean éstas las únicas, pues son las que conecten de norte a sur, de oriente a poniente y a la inversa de manera ininterrumpida haciendo viajes más eficientes y fluidos aun cuando éstas presentan dispositivos de seguridad o son consideradas como vialidades semi confinadas, concentran un porcentaje significativo de aforo vehicular y por consiguiente un nivel de servicio alto, respeto a las calles locales, y es que sobre ellas la circulación es intermunicipal y multimodal.

Es Avenida Paseo Tollocan la que mayor número de vehículos presenta en hora de máxima demanda, pues es sobre esta vialidad donde se ubica el único centro hospitalario que presenta el Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas” denominado Centro Médico “Lic. Arturo Montiel Rojas”, el cual es considerado como una unidad de tercer nivel, y que no solo atiende a la población de Metepec o de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sino además recibe derechohabientes de todo el Estado de México, incluso atiene a personas que no son derechohabientes, pero que dadas las condiciones de especialidad y que se cuenta con convenios colaborativos, alcanza a recibir a población de otras entidades federativas, esto hace que está unidad sea de gran importancia para la presente investigación.

Al tener una sola unidad médica que apenas alcanza poco menos de dos hectáreas, se pensaría que este Entorno pierde importancia respecto al resto, sin embargo, solo el Centro Médico “Lic. Alfredo del Mazo” percibe un total de 596 consultas programadas durante una jornada laboral de 14 horas y aun cuando parecieran pocas, este número no contabiliza los estudios programados, las consultas especializadas como las de traumatología, gastroenterología, oftalmología, cardiología o nefrología, tampoco están contabilizadas las visitas realizadas para agendar algún tipo de servicio médico o farmacia para la adquisición de medicamente controlado o de especialidad, situación que sin duda incrementa el número de visitas al nosocomio, pasando de las 596 consultas diarias a poco más de 1,589 atenciones efectivas diarias, donde el personal médico y administrativo da atención personalizada a cada una de las peticiones realizadas por el mismo número de derechohabientes diariamente.

Tabla 51
Distribución hospitalaria del EM hospitalario "Arturo Montiel Rojas"

Municipio	Unidad Médica	Tipo de Unidad	No. Empleado	No. Consultorio	No. de Camas	No. de Consultas promedio	No. de Cajones	Área m2
Metepec	Centro Médico “Lic. Arturo Montiel Rojas”	Tercer Nivel de Atención	984	52	224	596	536	17,632

Fuente: Elaboración propia.

Un aspecto a considerar dentro de este Entorno es que al ser una unidad de tercer nivel la mayoría de los derechohabientes acuden a consulta con un acompañante, pues las propias condiciones médicas así lo solicitan, adicional a ello tal como lo señala la tabla 51, el número de trabajadores asciende a 984 personas, las cuales se dividen en médicos, enfermeras, camilleros, paramédicos y personal administrativo, aquí no se contabiliza la seguridad del nosocomio, pues está no es administrada por el ISSEMYM, el número de camas es de 224 censadas, no se contabilizan las camas ambulatorias, pues su uso es diferido lo cual dificulta su ocupación.

Mientras que su horario de máxima demanda oscila entre las 07:00- 09:30, 14:00-16:10 y de las 20:30 a las 22:00, esto responde en gran medida a las horas asignadas para consultas, los horarios de visita y de farmacia, sin embargo su frecuencia de visita es indistinta asociada a la propia dinámica del hospital, pues a manera de ejemplo podemos mencionar que las personas que acuden por tratamientos de hemodiálisis no cuentan con horarios fijos, pues estos dependen del tiempo de recuperación y es que si bien son programados cada dos horas durante las 24 horas del día, no siempre se respeta este horario, pues la recuperación es individual, por lo cual su estancia pude prolongarse hasta por más de tres horas, haciendo un retraso en las consultas posteriores.

Por otro lado, un problema generalizado es la falta de espacios para estacionamientos y es que en este Entorno a pesar de que se cuenta con un total de 536 cajones de estacionamientos, están asignados a personal médico , sin embargo estos no son ocupados en su totalidad, el acceso a la zona de estacionamientos está restringida a los derechohabientes, trayendo como consecuencia un caos vial en las inmediaciones del Centro Médico, específicamente sobre Avenida Paseo Tollocan, situación que sin duda resta accesibilidad en la periferia del mismo, pues aún que se cuenta con una isleta de ascenso y descenso destinada para los derechohabientes, la presencia de la única

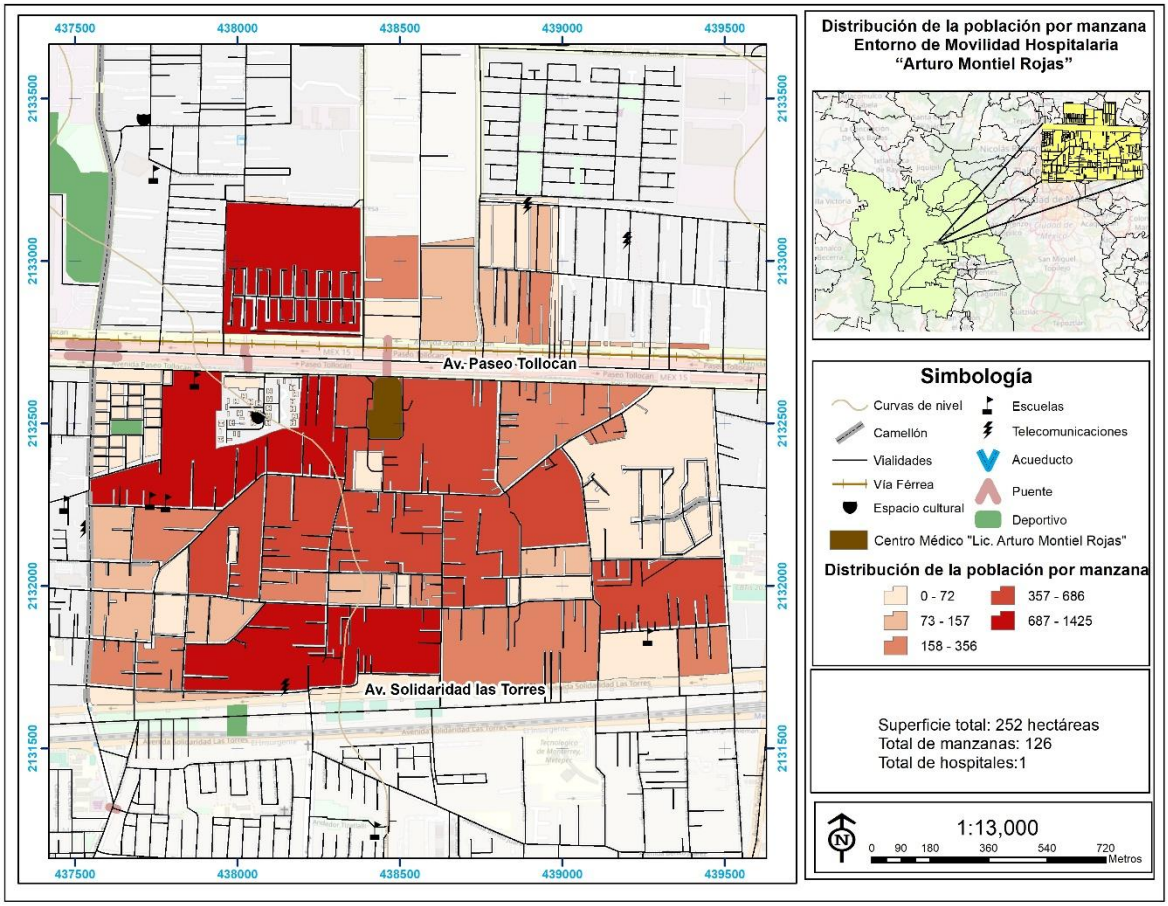
base de taxis y el exceso de vehículos estacionados sobre la extrema derecha hace que su uso sea inexistente.

La única entrada y salida peatonal a la unidad médica se localiza sobre Avenida Paseo Tollocan, justo frente a la única isleta, lo cual en hora pico hace que esta zona sea conflictiva no solo para los peatones, sino también para los vehículos que circulan sobre ese tramo, pues al no contar con la infraestructura necesaria optan por la invasión de la zona de rodamiento, creando una zona de conflicto considerable, para los habitantes cercanos al centro hospitalario que concurren la zona.

Para el 2024 el Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas” concentra un total de 126 hectárea, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del INEGI para el 2020 se contabiliza una población 14,451 habitantes, un número significativo y que de a poco va en incremento derivado de la operación del Tren Interurbano “El Insurgente”, es importante también señalar que gran número de estos habitantes se han establecido dentro de este entorno con la intención de contar con una accesibilidad a las dos vialidades colectoras más importantes de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, como lo son Avenida Paseo Tollocan y Avenida Solidaridad las Torres, así como por la cercanía de la zona industrial de Toluca.

Como lo muestra la figura 64, el mayor grueso de la población se concentra sobre el norponiente y sur poniente, esto derivado a la presencia de una serie de unidades habitacionales, que albergan a más del 35% de la población total del Entorno hospitalario, y es que el centro del polígono correspondiente a San Jerónimo Chicahualco presenta una morfología en la vivienda de tipo barrial y de autoconstrucción, teniendo viviendas populares, contrastando con la Delegación Santa María Totoltepec, donde la vivienda es de tipo multifamiliar, afectando directamente la movilidad de la zona, sobre todo sobre Avenida Paseo Tollocan.

Figura 64
Distribución poblacional por manzana EMH "Arturo Montiel Rojas"



Fuente: Elaboración propia.

4.3.6.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario "Arturo Montiel Rojas"

Dadas las condiciones que presenta el Entorno de movilidad hospitalaria y la cercanía con dos de las vialidades colectoras, el tipo de desplazamientos realizados son en su mayoría con modos motorizados, dado que la escasa infraestructura ciclista, la decadencia en la infraestructura peatonal hacen de esta zona complicada para el desarrollo multimodal, además que las distancias caminables, entre el transporte público y el centro hospitalario es mínima, pues justo frente a la unidad médica se encuentra la isleta de ascenso y descensos lo cual hace mínima la distancia caminable para acceder al Centro Médico.

Si bien, este Entorno hospitalario concentra una gran cantidad de movilidad, en su mayoría se centran en el Centro Hospitalario y es que esta unidad médica alberga un porcentaje alto respecto a especialidades dirigidas a los trabajadores del Estado de México, y aun cuando existen actividades comerciales y económicas, su impacto en es mínima, muestra de ello es que una de las principales actividades es la hotelería, restaurantes, actividad comercial al por menor y al por mayor, basado en una dinámica de tianguis los días miércoles, sábado y domingo y es que el tianguis "Toluca 2000" mejor conocido como "El Piojo" hace de esta zona, un lugar complicado para la movilidad, pues concentra una cantidad significativa personas que acuden al sitió con la intención de adquirir un bien o un servicio que su mayoría es de segunda mano.

El Entorno hospitalario "Arturo Montiel Rojas" no cubre la totalidad de la Delegación Santa María Totoltepec, pero es importante señalar que se tiene presencia de mototaxis, que conectan a dicha delegación el tianguis "El Piojo" haciendo recorridos efectivos sobre todo los sábados y domingos conectando el sur con el norte de esta delegación perteneciente al municipio de Toluca.

Tabla 52
Factores de impacto en "Arturo Montiel Rojas"

Institución	Ubicación
Tianguis "Toluca 2000" o "El Piojo"	Delegación Santa María Totoltepec 50200 Santa María Totoltepec, Méx.
Collision Express Toluca S.A. de C.V.	C. Artículo 27 517, Delegación Santa María Totoltepec, 50160 Santa María Totoltepec, Méx.
Secretaría de Relaciones Exteriores	Av. Paseo Tollocan 1195, Santa María Totoltepec, 50246 Santa María Totoltepec, Méx.
Walmart	Av. Baja Velocidad 1201, San Jerónimo Chicahualco, 52170 San Jerónimo Chicahualco, Méx.

Institución	Ubicación
Nissan Paseo Tollocan	Av. Paseo Tollocan KM 4.8, San Jerónimo Chicahualco, 52170 San Jerónimo Chicahualco, Méx.
Cambalache Toluca	Km. 5.2, Av. Baja Velocidad Manzana 002, San Jerónimo Chicahualco, 52170 Toluca de Lerdo, Méx.
Finca san Antonio	De La Amistad No 1, San Jerónimo Chicahualco, 52170 San Jerónimo Chicahualco, Méx.

Fuente: Elaboración propia.

Si bien la diversidad de actividades no es tan pronunciada como si lo era en el resto de los entornos, las presentadas en este Entorno son de alto impacto, al menos dentro de la zona de estudio, ejemplo de ello es el centro comercial Walmart el cual concentra a la población del norte de Metepec y del noroeste del municipio de Toluca y es que aun cuando se tienen tiendas similares dentro de los dos municipios, es está zona la que mayor carencia de este tipo de tiendas presenta, haciendo una concentración directa de la población que habitan en San Jerónimo Chicahualco en Metepec y Santa María Totoltepec en Toluca.

La Secretaría de Relaciones Exteriores es una institución que concentra una cantidad significativa de desplazamientos, sin embargo, éstos se dan es horarios clave, principalmente en horas tempranas del día cuando se agendan citas relacionadas a temas de inmigración y migración, sin embargo estás citas no solo corresponden a personas que radican en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, si no a personas que radiquen en la zona centro y sur del Estado de México, haciendo de ello una congestión vial significativa sobre Avenida Paseo Tollocan, ya que aun cuando esta Secretaría se ubica dentro de una plaza comercial, el estacionamiento llega a ser insuficiente en hora pico, creando una zona de conflicto a la entrada del mismo.

Fotografía 51

Ausencia de zonas de estacionamiento en el EM “Arturo Montiel Rojas”



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 52

Invasión de la zona de ascenso y descenso en el Centro Médico Arturo Montiel Rojas



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 53

Comercio Informal sobre el equipamiento urbano



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 54

Bahía de ascenso y descenso en desuso



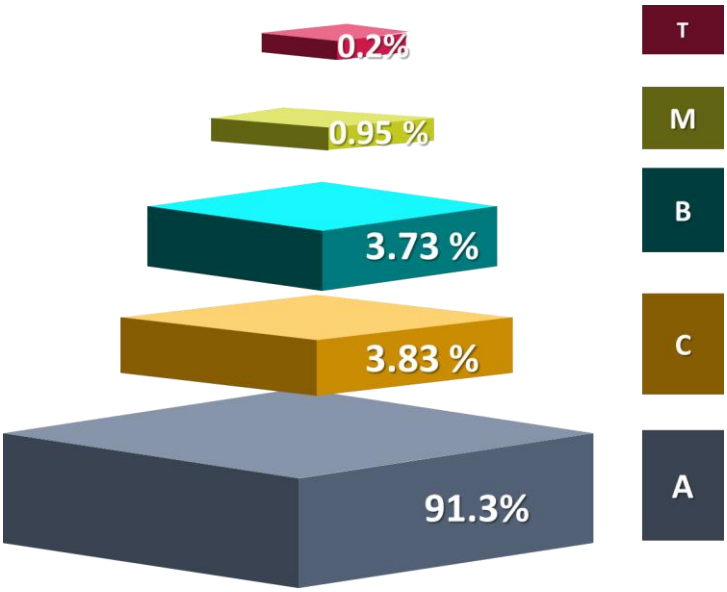
Fuente: Elaboración propia

Si bien las actividades presentadas en la tabla 51 son pocas y hacen de la movilidad un tema de menor importancia en comparación con el resto de los Entornos estudiados, es el Centro Médico “Lic. Arturo Montiel Rojas” el que detona la saturación de las vialidades colectoras llegando en horas pico a un nivel de servicio cercano al “F” dando como resultado un nivel de retraso cercano a los 00:15:00

sobre Avenida Paseo Tollocan en dirección de Toluca – México y de 00:10:00 sobre Avenida Solidaridad las Torres, en dirección México – Toluca , situación que se extiende a lo largo de la vía haciendo colas de poco más de 1.5 km en horarios matutinos y de al menos 1km en horarios vespertinos.

Para enero de 2025 el TPDA acumulado en el Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas “ haciende a poco más de 181,000 unidades automotoras, contenidas en solo las vialidades colectoras creando un entorno conflictivo para la movilidad, la accesibilidad y los desplazamientos, dentro de las vialidades que presentan el mayor grueso de aforos y niveles de servicio conflictivos, se tienen a la Avenida Paseo Tollocan con un TPDA de 94,007 unidades, por otro lado Avenida Solidaridad Las Torres cuenta con un aproximado de 46,151 vehículos, el resto se distribuye entre las vialidades primarias y secundarias acumulando un total de 40,842 movimientos, donde son las unidades tipo A las que acumulan mayor presencia, seguidas de las unidades tipo C y en menor medida las unidades de tipo B, y es que dadas las condiciones y la morfología del Entorno hospitalario, estás ultimas unidades no circulan dentro del polígono, solo lo hacen sobre la periferia.

Figura 65
Distribución modal "Arturo Montiel Rojas"



Fuente: Elaboración propia con base en la SCT (2024)

La hegemonía en el uso del transporte particular sigue siendo una constante y es que las condiciones del Entorno, así como su geomorfología hacen que los desplazamientos bajo este modo sean más seguros accesibles, rápidos y también cómodos, considerando además que si bien existe un sin número de rutas del transporte público es importante señalar que la mayoría de los derechohabientes acuden a esté centro médico procedentes de municipios ajenos a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, por lo cual su traslado es largo en distancia y tiempos, haciendo entonces del automóvil particular el modo de transporte más efectivo.

Es preciso considerar que la infraestructura para este modo de transporte es mínima, pues se cuenta con apenas un estacionamiento público de poco más de 40 cajones que da servicio en un horario de 07:00 a 18:00 donde el costo oscila en los $15.00 por hora y fracción, al poniente del entorno también se cuenta con un centro comercial el cual habilita su estacionamiento como público, con un costo que va de

los $5.00 a los $17.00, sin embargo, éste se encuentra a poco más de 400 metros de distancia respecto al Centro Médico. Por último, los días sábados y domingos cuando el tianguis “Toluca 2000” mejor conocido como “El Piojo” abre sus puertas, los vecinos optan por habilitar espacios privados como estacionamientos en las cercanías del tianguis, con capacidades de que van de los 30 a los 70 vehículos, situación que si bien da respuesta al alta demanda de lugares para estacionarse, también crea conflicto para el ingreso a ellos pues las vialidades convergentes se saturan, haciendo filas de tránsito que superan los 300 metros, solo vialidades primarias.

La cercanía que se tiene entre el Entorno hospitalario y la zona industrial de Toluca, hacen que el paso contante de vehículo tipo C sea recurrente, sobre todo en la dirección oriente – poniente, en sentido a la ciudad de Toluca y es que aún que el polígono que contiene al Centro Médico “Lic. Arturo Montiel Rojas” presenta poca actividad industrial, es paso obligado para las empresas transportistas que realizan logística dentro la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, el horario de máxima demanda fluctúan entre las 04:00 y las 07:00 así como de las 20:00 a las 23:00 esto, derivado de que hay restricción de paso por parte de las autoridades municipales tanto de Metepec como de Toluca.

Entre las unidades que mayor presencias tienen son las tipo full que cuentan con el tractocamión, y dos cajas o semirremolques, estos en su mayoría son secos, donde la mayor parte de los productos que transportan son de tipo industrial, en menor medida se tiene presencia de cajas refrigeradas y de reja, siendo las más conocidas las tipo madrinas que embarcan automóviles nuevos que llegan y salen de las plantas de ensamble que se tienen dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, tal es el caso de General Motors Company (GM).

Por su parte, el modo de trasporte tipo B cuenta con el 3.73% de presencia dentro del Entorno hospitalario y aún que pareciera un porcentaje mínimo la realidad es que gran parte de las rutas que van hacia el Este de la Zona Metropolitana del Valle

de Toluca, tiene como paso obligado en Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas”, acumulando un total de 56 rutas distribuidas en 15 empresas transportistas, con variación directa en frecuencias, pues a diferencia del resto de los entornos, aquí la frecuencia de paso va derivar de la carga vehicular que presenta sobre todo Avenida Paseo Tollocan , pasando de los 00:05:00 a los 00:15:00 tiendo en la mayoría de los casos destino como Lerma, San Mateo Atenco, Zinacantepec y Almoloya de Juárez.

Tabla 53
Rutas de Transporte "Arturo Montiel Rojas"

Número	Nombre de la ruta
1	070-01-A152-11 COL. NUEVA PROGRESO - METEPEC POR TOLUCA CENTRO
2	177_01-A134-03 INFONAVIT SAN FRANCISCO - C.U.
3	129_01-A130-10 VILLA CUAUHTEMOC - CENTRAL CAMIONERA POR BLVD. AEROPUERTO
4	286_01-A138-08-TECNOLOGICO REGIONAL DE TOLUCA (LA PILITA)-C.U.-SAN BUENAVENTURA-C.U.-LERDO-5 DE MAYO-TECNOLOGICO REGIONAL
5	101_01-A138-01 TECNOLOGICO REGIONAL TOLUCA (LA PILITA)-TORRES-C.U.-LERDO-5 DE MAYO-TECNOLOGICO A
6	024_01-A011-02_TOLUCA-SANTIAGO TIANGUISTENCO
7	026_01-A011-04 TOLUCA STGO TIANGUISTENCO POR ACUEDUCTO
8	225_01-A115-15A_ZINACANTEPEC-CENTRAL DE ABASTOS POR BOULEVARD MIGUEL ALEMAN
9	102_01-A138-04-SAN BUENAVENTURA-CENTRAL DE ABASTO POR BOULEVARD AEROPUERTO
10	120_01-A134-18 CENTRO CULTURAL - TOLLOCAN - LA PILITA
11	185_01-A086-04 TERMINAL TOLUCA - SAN GASPAR
12	002_01-A134-24_SAN MATEO ATENCO-TERMINAL TOLUCA-SN JUAN TILAPA
13	031_01-A011-09 EL CHARCO TOLUCA
14	049_01-A026-04_COLEGIO MEXIQUENSE-ACAHUALCO-SAN FRANCISCO TLALCILALCALPAN-PUENTE NUEVO-SAN PEDRO TUTLTEPEC
15	220_01-A115-09-SAN FRANCISCO TLALCILALCALPAN-TOLUCA CENTRO - PUENTE PILARES
16	192_01-A083-05 CERRILLO- PARQUE INDUSTRIAL-TOLUCA
17	032_01-A011-10 SAN MATEO ATENCO SAN GASPAR TLALCHICHILPA TOLUCA SAN MATEO ATENCO
18	201_01-A083-13_COL. SN MATEO ABAD-TERMINAL TOLUCA
19	283_01-A138-02_ATECNOLOGICO DE TOLUCA-TOLUCA CENTRO-SAN SALVADOR TIZATLALLI-RANCHO SAN LUCAS-SANTA ANA TLAPALTITLAN
20	092_01-A134-S/C_UNIDAD H. CARLOS HANK GONZALEZ (SAN MATEO ATENCO-TERMINAL-C.U.

Número	Nombre de la ruta
21	226_01-A115-16_SAN CRISTÓBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES POR BARRIO DE LA VERACRUZ-LA HUERTA POR HACIENDA BARBABOSA (CAMPUS UNIVERSITARIO SIGLO XXI)-TOLLOCAN (PUENTE PILARES)
22	108_01-A026-06 OJO DE AGUA - SAN JUAN DE LAS HUERTAS - MONUMENTO A EMILIANO ZAPATA
23	091_01-A134-14 BARRIO DE GUADALUPE - METEPEC - CU
24	180_01-A134-S-C UNIDAD HABITACIONAL HANK GONZALEZ-CENTRO-CU
25	025_01-A011-03_TOLUCA-CHALMA
26	216_01-A115-06_SN CRISTOBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES
27	023_01-A011-01_TOLUCA-SANTIAGO TIANGUISTENCO POR CARR. TOLUCA MEX.
28	030_01-A011-08_TOLUCA-SAN MIGUEL AMEYALCO
29	093_01-A134-22 BARRIO DE GUADALUPE-SAN MATEO ATENCO- ENEF - SAN ANTONIO BUENAVISTA
30	187_01-A083-01_EL ARBOLITO-METEPEC
31	029_01-A011-07_ATARASQUILLO-TOLUCA (EJE TOLUCA LERMA-BICENTENARIO)
32	076_01-A134-17 LA PILITA - CASA BLANCA - SANTA ANA - TERMINAL
33	284_01-A138-03_SANTA MARIA TOTOLTEPEC-CENTRO TOLUCA-SAN MATEO OXTOTITLAN-SANTA MARIA TOTOLTEPEC
34	037_01-A011-15 TOLUCA CERRILLO
35	103_01-A138-05_LA PILA INFONAVIT SN FRANCISCO-TOLLOCAN-VENUSTIANO CARRANZA-SN BUENAVENTURA
36	221_01-A115-10 SAN CRISTOBAL TECOLIT- TERMINAL- PUENTES PILARES POR TORRES
37	048_01-A026-01A_FRACC. SUTEYM-ALMOLOYA DE JUAREZ-PUENTE NUEVO POR LERDO
38	107_01-A026-05_SANTA MARIA DEL MONTE-SAN FRANCISCO
39	033_01-A011-11 ACAZULCO TOLUCA
40	223_01-A115-13_SN JUAN DE LAS HUERTAS-PUENTE PILARES POR TERMINAL TOLUCA
41	065_01-A152-06 LA PILITA - LA PILARES - TOLUCA CENTRO - C. U.
42	062_01-A152-03_LA ASUNCION-C.U.-POR TORRES
43	215_01-A115-05_CACALOMACAN-PUENTE PILARES
44	027_01-A011-05_TOLUCA-SANTA MARIA TLALMIMILOLPAN
45	195_01-A083-7A EL CERRILLO CANAL VIEJO- TOLUCA RAFAEL M. HIDALGO
46	288_01-A136-03-SAN FELIPE-CAPULTITLAN-METEPEC POR PINO SUAREZ
47	035_01-A011-13_ALMAYA-TOLUCA
48	034_01-A011-12 TOLUCA TULTEPEC CHOLULA
49	181_01-A134-28_METEPEC-SAN MATEO ATENCO
50	193_01-A083-06_LA CONSTITUCION TOTOLTEPEC-SN PEDRO-TOLUCA
51	188_01-A083-01B_METEPEC POR BLVD. AEROPUERTO-LA MAQUINITA
52	297_01-A115-06B_SN CRISTOBAL TECOLIT-TOLUCA CENTRO-PILARES- X MORELOS
53	219_01-A115-8A-SAN PEDRO TEJALPA-PUERTA TOLLOTZIN POR SAN JUAN DE LAS HUERTAS ZINACANTEPEC-TOLUCA
54	028_01-A011-06 TOLUCA SAN NICOLAS PERALTA

Número	Nombre de la ruta
55	285_01-A138-07-SANTA MARIA TOTOLTEPEC POR PASEO TOLLOCAN-CIUDAD UNIVERSITARIA-SANTA MARIA OXTOTILTLAN-BARRIO DE CIMBRONES
56	213_01-A115-03_ACAHUALCO-CENTRO TOLUCA-PUENTE PILARES

Fuente: Elaboración propia con base en la SeMOV (2024)

De acuerdo con el trabajo de campo se pudo observar que son solo dos rutas las que se introducen dentro del polígono, seis son las que pasan por Avenida Solidaridad Las Torres, cuatro entran a Santa María Totoltepec y el resto corren por Avenida Paseo Tollocan haciendo de ella la de mayor frecuencia de recorrido diario, sin embargo el tiempo de demora que se presenta en mínimo ya que solo va de los 00:04:00 a los 00:08:00 y esto es en tiempo regular sin externalidades extraordinarias como huelgas, accidentes o mantenimiento vial, haciendo de este entorno una zona de fácil acceso al Centro Hospitalario mediante el modo B.

El modo de transporte clasificación M, presenta un porcentaje que sin bien es mínimo, si es representativo pues con el 1% posiciona a las motocicletas como un modo transporte que favorece al desplazamiento y la micromovilidad efectiva, sin embargo, el mayor uso que se le da es delivery donde además de usar la motocicleta como de modo de transporte también es un herramienta de trabajo para los repartos a domicilio que tiene presencia en casi todos los restaurantes de la zona del Entorno Hospitalario y es que para el sector salud, son más los empleados del Centro Médico “Lic. Arturo Montiel Rojas” que los propios derecho habientes, los que hacen de la motocicleta su modo de transporte cotidiano.

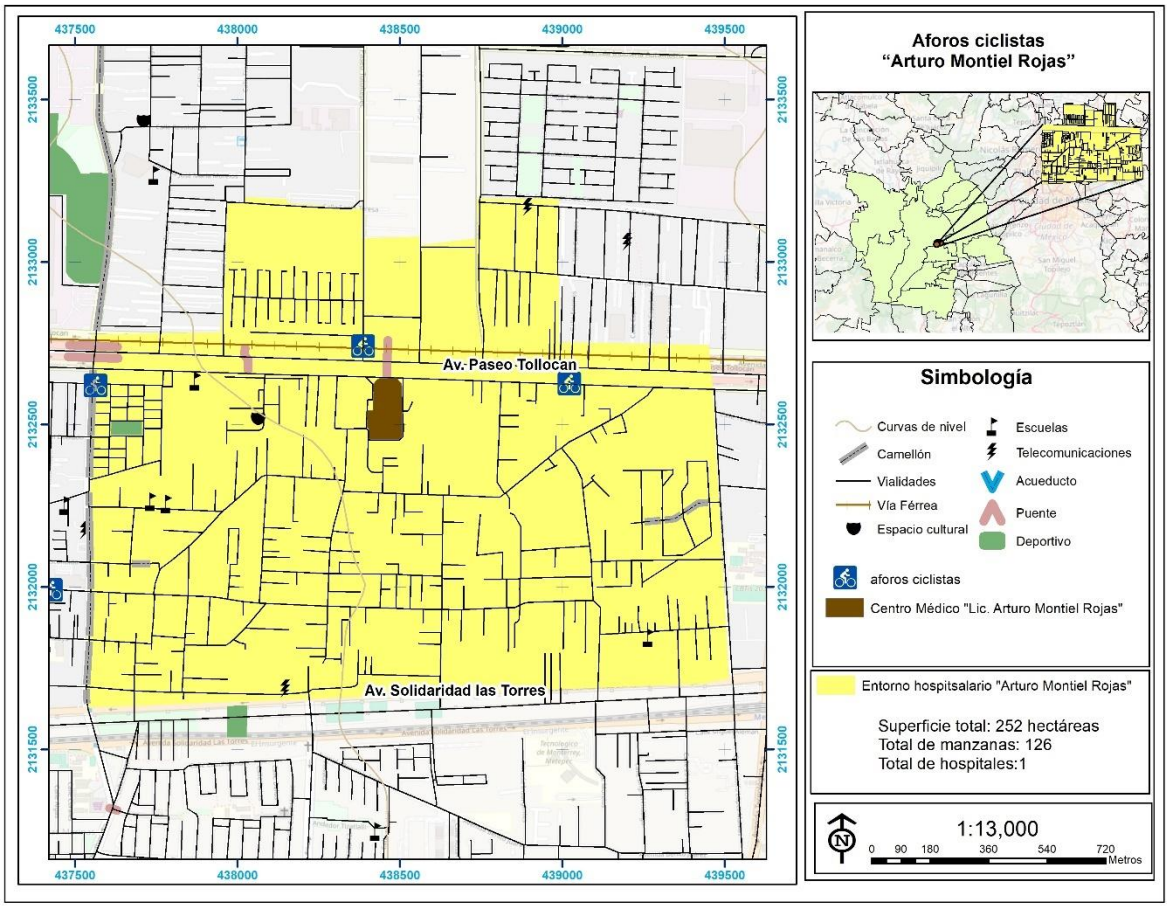
Finalmente, se tiene el modo de trasporte tipo T y es que su presencia es regulada por las autoridades municipales de Metepec y de Toluca, haciendo que su presencia sea de las 22:00 a las 05:00 horas los siete días de la semana, este modo de transporte es de relevancia sobre todo en la logística industrial que se tiene en esta área metropolitana, y es que empresas como Nestlé, Pfizer, Barcel, Marinela y hasta Pemex, dependen directamente de esta modalidad para transportar su bienes y servicios.

Difícilmente se podrá argumentar que el Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas” pueda ser conceptualizado como un Entorno apto para la peatonalización y es que si bien sus características se prestan para ello, al contar con banquetas amplias, alumbrado público suficiente, un alto dinamismo de interacción social, la realidad es que su cercanía con dos ejes colectores semiconfinados como lo son Avenida Paseo Tollocan y Avenida Solidaridad Las Torres hacen de ellos un lugar propicio para la movilidad motorizada. Adicional a ello, se debe considerar la infraestructura destinada para el automóvil, que, si bien solo se cuenta con un par de estacionamientos, éstos suelen tener una saturación moderada en horas pico, sin embargo, los derechohabientes optan por estacionarse en zonas prohibidas como la isleta que se ubica justo frente al Centro Médico “Lic. Arturo Montiel Rojas”, creando caos para los ascenso y descensos de usuarios del transporte público.

Durante el trabajo de campo se observó que específicamente a los pacientes de hemodiálisis y diálisis el acceso a las instalaciones del Centro Médico es vehicular pues su condición médica así lo requiere, su estancia en las instalaciones va de las dos a las cuatro horas, esto dependiendo directamente del tratamiento y de la recuperación de cada paciente, los horarios para este tipo de derechohabientes se dan durante las 24 horas del día los 365 días del año en lapsos de 2 horas, haciendo un tránsito constante aun cuando sean días feriados o de asueto.

Por tal motivo el uso de las bicicletas exclusivo para el sector salud es limitado y no es respuesta a la falta de infraestructura o las malas condiciones que presente la zona de rodamiento o las aceras peatonales, si no al dinamismo en la atención y seguimiento de los pacientes del Centro Médico, pues la mayoría de ellos van acompañados de un familiar o cuidador agregando además que si situación medica es reservada, teniendo tratamientos específicos que en su mayoría limita el uso de un modo de transporte como el no motorizado y es que si se agrega el origen de su viajes podemos comprender que la mayoría de ellos son intermunicipales, donde la bicicleta o algún otro modo no motorizado no es opción para desplazarse.

Figura 66
Aforos ciclistas "Arturo Montiel Rojas"



Fuente: Elaboración propia

Dentro del Entorno hospitalario se contabilizan tres aforos ciclistas dos de ellos sobre la Avenida Paseo Tollocan entre la intersección de Avenida Tecnológico y Manuel J. Clouthier en direcciones oriente – poniente y poniente -oriente respectivamente, el tercer aforo se realiza en la intersección de Manuel J. Clouthier con Calle 16 de septiembre. Se eligen estos puntos pues son los que presentan un mayor nivel de servicio modal, específicamente los movimientos ciclistas, es importante aclarar que esto no quiere decir que el 100% de los movimientos ciclistas contabilizados tengan como destino el Centro Médico "Lic. Arturo Montiel Rojas", sin embargo, si representan un número significativo en cuento a su frecuencia, y es que esto dependerá del horario de máxima demanda, y el día que se afore.

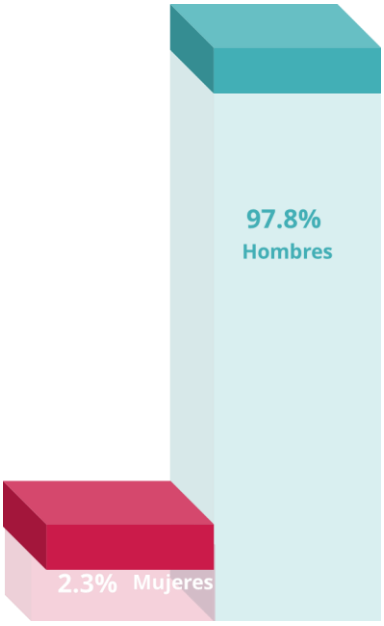
El primer aforo es de la intersección de Manuel J. Clouthier con Calle 16 de Septiembre, donde se tiene un TH de 37 ciclistas en su hora de máxima demanda la cual corre entre las 09:00 y las 11:00 horas, su TPD oscila entre los 887 movimientos diarios, siendo el sexo masculino el que mayor uso hace de la bicicleta como modo de transporte con cerca del 98.6% del total de movimientos, mientras que las mujeres apenas alcanzan el 1.4%, gran parte de estos movimientos son de tipo intermunicipal, teniendo como origen el municipio de Metepec y destino el municipio de Toluca.

El segundo aforo es el realizado sobre Avenida Paseo Tollocan entre las intersecciones Avenida Tecnológico y Manuel J. Clouthier en dirección oriente poniente, sobre la extrema derecha, donde se contabiliza un TH de 29 usuarios de la bicicleta, dando un TPD de 341 movimientos, los cuales son realizados por el 98.2% de hombres y tan solo el 1.8% por mujeres, es de destacar que del total de movimientos más del 97% utilizan la bicicleta como un modo de transporte diario, y el resto como esparcimiento. El último aforo es el realizado en la misma intersección que el anterior, pero en sentido poniente – oriente, esté presenta un TH de 34 ciclistas en hora de máxima demanda concentrándose en el horario de 17:00 a 19:00 horas, siendo los hombre los que mayor uso de bicicleta tiene con un 95.8%, el resto, es decir el 4.2% restante corresponde a las mujeres, donde en el trabajo de campo se pudo observar que hacen movilidad del cuidado pues llevan a su hijos en bicicleta a la escuela, situación que hace compleja la movilidad del Entorno hospitalario.

Si bien dentro del Entorno hospitalario no se han presentado números alarmantes de siniestros viales relacionados con la bicicleta, la perspectiva que se tiene es negativa, debido principalmente a las velocidades que presenta la vía, sobre todo Avenida Paseo Tollocan y Avenida Solidaridad las Torres, donde los máximos permitidos son de 60km/h y 30km/h en zonas de hospitales, sin embargo, el desconocimiento de normativa aunado a la falta de señalización tanto horizontal como vertical hacen que esta zona alcance más de los 60 km/h.

Figura 67

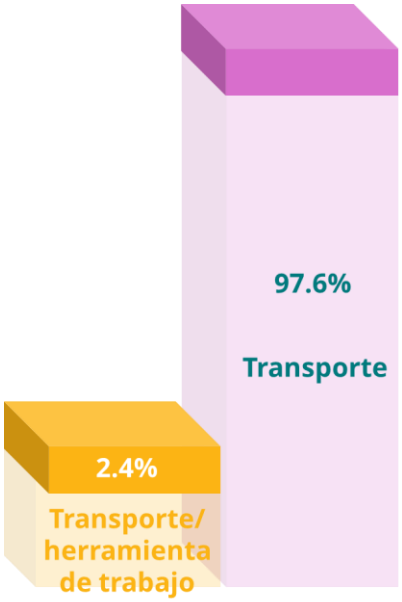
Distribución del uso de la bicicleta por género



Fuente: Elaboración propia

Figura 68

Uso de la bicicleta como sistema modal



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 55

Invasión de Base de Taxis irregulares en el Centro Médico “Arturo Montiel Rojas”



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 56

Invasión del acceso de Urgencias del Centro Médico “Arturo Montiel Rojas”



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 57

Condiciones de la zona de rodamiento de acceso a urgencia



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 58

Ausencia de zona de estacionamiento en el Centro Médico “Arturo Montiel Rojas”



Fuente: Elaboración propia

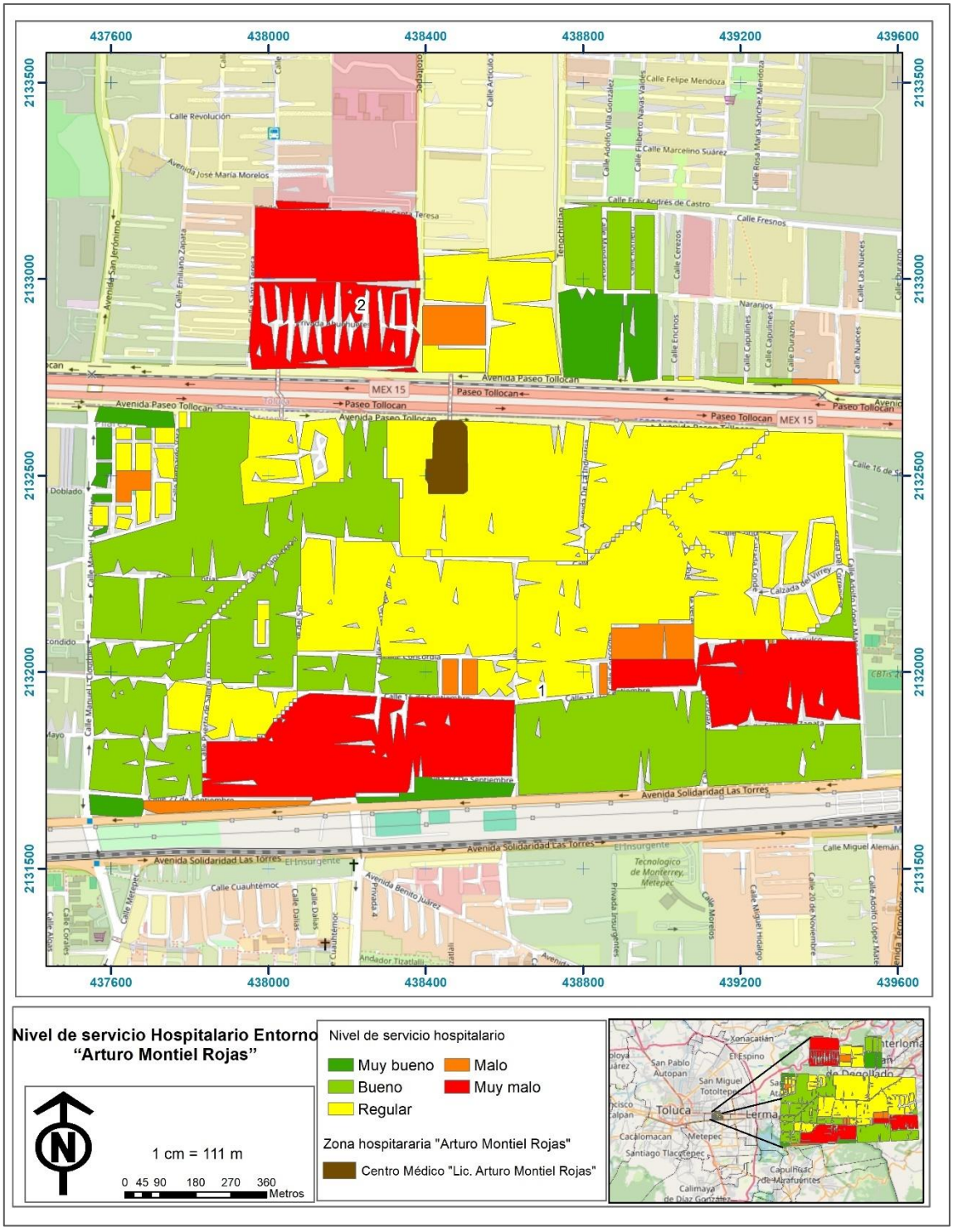
4.3.6.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Arturo Montiel Rojas”

De acuerdo con la metodología AHP, el Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas” presenta un nivel de servicio que va de regular a bueno, es decir, que no se presenta una saturación evidente sobre las vías colectoras derivadas de los modos motorizados, pero su accesibilidad es sujeta a mejorar y es que el nivel que se presenta sobre las principales vialidades colectoras oscila entre el “C” y el “D” que detonan en una movilidad conflictiva sobre la zona de rodamiento, es importante señalar que el polígono de este entorno, no cuenta con dispositivos de seguridad excepto sobre la vialidad Manuel J. Clouthier que da paso a la dirección norte -sur y sur-norte.

El peatón por su parte, aún que existen condiciones para desplazarse libremente, en el trabajo de campo se observa que no tiene presencia significativa y es que la movilidad se centra en el modo motorizado representado mayormente por los modos tipo A y B, la perspectiva de seguridad es importante y es que si bien hay presencia de alumbrado público, las aceras o banquetas en su mayoría cumplen con las condiciones necesarias, existe una externalidad derivada del tránsito y es que la velocidad es una condicionante negativa para el peatón, pues mayormente son los automóviles particulares los que no respetan los límites de velocidad, sobre todo en la cercanía al centro hospitalario.

La señalización es un aspecto a considerar para todos los usuarios del sistema de transporte que convergen en el entorno, pues si bien Avenida Solidaridad Las Torres cuenta con señalización oportuna tanto horizontal como vertical, siendo esta un PPS, no es el mismo caso de Avenida Paseo Tollocan, donde no cuenta con señalización horizontal pues la ausencia del balizado es evidente en todo el tramo de la vía, mientras que la señalización vertical no cuenta con las condiciones necesarias expuestas en la norma NORMA Oficial Mexicana NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras.

Figura 69
Nivel se servicio hospitalario del Entorno "Arturo Montiel Rojas"



Fuente: Elaboración propia

Un aspecto para considerar en relación al nivel de servicio hospitalario es que la zona de rodamiento específicamente sobre las vialidades colectoras Avenida Solidaridad Las Torres y Avenida Paseo Tollocan, es considerada únicamente sobre

la extrema derecha, sin abordar la zona semi confinada o de carriles centrales y es que estos aún que cuentan con una influencia directa en el tránsito vehicular, su origen y destino es diferente al Centro Médico “Lic. Arturo Montiel Rojas”, por ello su nivel de servicio se encuentra en alto pero aceptable, donde los desplazamientos van lentos pero fluidos.

Específicamente el nivel de servicio que presenta Avenida Solidaridad Las Torres se ubica en “D” donde de acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno de México su congestión es parcial, pero con fluides moderada, específicamente las horas de saturación o de máxima demanda dentro del Entorno hospitalario oscilan entre las 07:00 y las 08:40, así como de las 17:50 a las 21:00 con colas relativamente cortas, causadas por los dispositivos de seguridad, como topes o bollas, por otro lado Avenida Paseo Tollocan presenta un nivel de servicio tipo “E” donde el tránsito es lento, existiendo una saturación que repercute en los desplazamientos de las unidades de transporte, aunado a la falta de señalización, la apropiación excesiva del espacio y de la zona de rodamiento hace que los desplazamientos sean complicados en las horas de máxima demanda, que normalmente se presentan entre las 06:40 y las 10:00, así como de las 14:20 a las 17:00 y de las 19:00 a las 22:00 esto derivado sobre todo de los relevos en las visitas de cuidado en el Centro Médico, así como las salidas de las empresas e instituciones gubernamentales.

La peatonalización es una opción segura y cuenta con las condiciones necesarias para su desarrollo, pero se ve limitada por factores directos como la seguridad vial, el alumbrado, la seguridad ciudadana y la escasa convivencia social, existen factores indirectos que hacen que ciertas temporalidades se vuelva complicado, tal es el caso de los meses de agosto, septiembre y octubre donde a causa de las intensas lluvias, la accesibilidad queda limitada gracias a las inundaciones contantes que se presentan principalmente sobre las vialidades colectoras, situación que empodera al automóvil particular y al transporte público, pues son los

únicos modos de transporte que logran circular por la zona cercana el Centro Médico “Arturo Montiel Rojas”.

Una condicionante social con la que se cuenta dentro del Entorno es la diferencia que existe en cuanto a vivienda e ingresos económicos, pues como lo muestra la figura 69, en el extremo derecho del Entorno hospitalario hay una zona marcada con rojo, la cual corresponde al conjunto urbano “Los Ahuehuetes”, ubicada justo al lado del tianguis “Toluca 2000” o “El Piojo” creando un contraste significativo, no solo de vivienda o económico, sino también de movilidad pues solo ese conjunto alberga a 1,450 personas, donde más del 65% se ubican en edad productiva, traduciéndose en desplazamientos con motivos de trabajo, mismo caso ocurre con el “Residencial Campestre del Virrey” ubicado al sur del polígono entre las intersecciones de Avenida Prolongación Adolfo López Mateos casi esq. con Avenida las Torres, que concentra por sí solo a 417 personas y que a la suma de estos dos conjuntos urbanos representan cerca del 13.5% del total de población de todo el Entorno hospitalario.

El resto de la población se distribuye entre el poblado de San Jerónimo Chicahualco en el municipio de Metepec y Santa María Totoltepec del municipio de Toluca, que si bien cuentan con condiciones aceptables de micromovilidad, existen vialidades terciarias donde las condiciones son escasas, pues sus dimensiones apenas llegan a los 4 metros de anchura y su recubrimiento es apenas de rocas sin recubrimiento asfaltico de ningún tipo, con escases en guarniciones, banquetas y balizados en ambos poblados, dejando no lo de lado no solo la movilidad si no también del transporte, pues no cuenta con las condiciones necesarias para la prestación del servicio.

Siempre es cuestionable dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca el servicio de derroteros es el modo de transporte que mueve de manera eficiente a los usuarios de este Entorno hospitalario pues aun cuando el número de rutas no es tan abrumador como si lo es en Entornos como el del “Cono Norte” o de “Campus

Colón” su servicio es eficiente al menos para la movilidad intermunicipal que comprende los municipios de Toluca, Almoloya de Juárez, Zinacantepec, Lerma, Ocoyoacac y San Mateo Atenco, con frecuencias que oscilan entre los 00:12:00 y los 00:17:00 y con un nivel de ocupación que supera el 50% en horas valle y más del 100% en horas pico, reflejo de las actividades que concentra el Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas”.

4.4. Entornos hospitalarios de nivel medio metropolitano

Estos entornos se consideran como nivel medio metropolitano porque si bien cumplen con objetivo que es el de prestar servicios de salud y además se ubican cercanos a la vialidades colectoras de la ZMVT, su impacto se ve reducido al presentar un número menor de variables, subvariables e indicadores, esto es derivado de su reducida demanda, sin embargo esto no es sinosimo de un nivel de servicio hospitalario bajo , por si mismos crean polos generadores de viajes y entornos hospitalarios complejos y fundamentales para la movilidad intermunicipal.

4.4.1. Entorno hospitalario Nueva Oxtotitlán

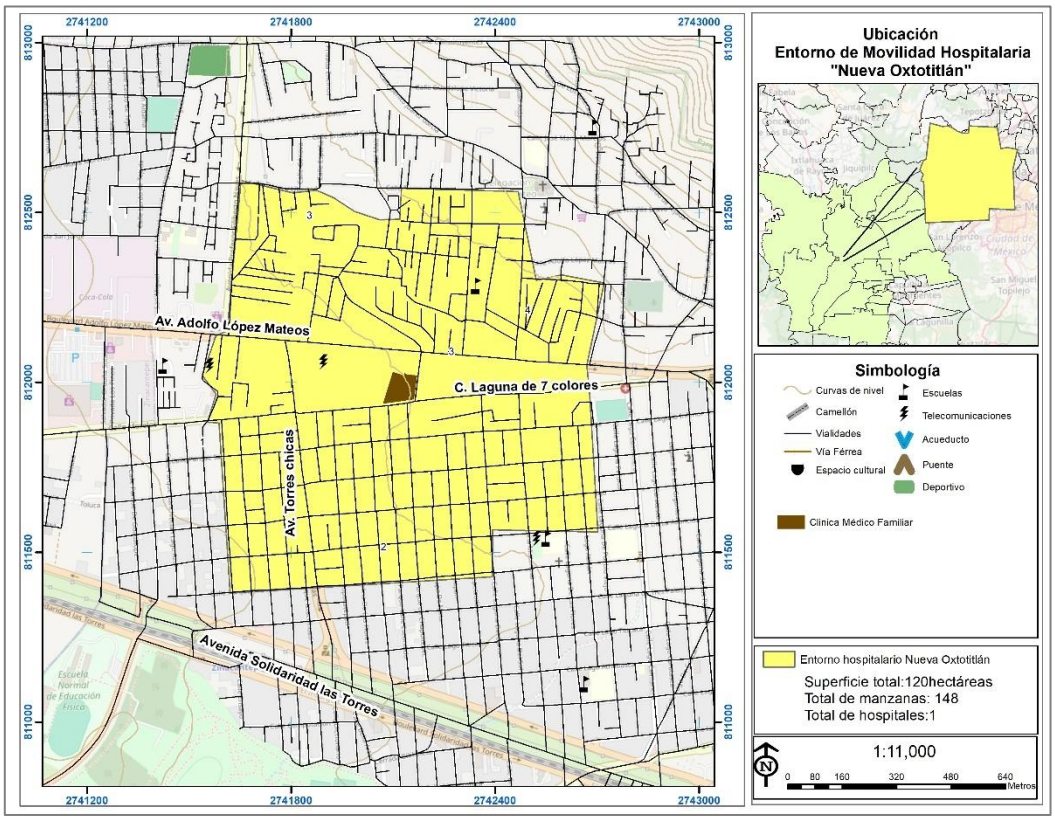
Ubicado sobre la Calle Laguna de 7 Colores en la Colonia Nueva Oxtotitlán en el municipio de Toluca, se ubica la clínica de Medicina Familiar del ISSSTE la cual compone el Entorno hospitalario Nueva Oxtotitlán, su ubicación no presenta un problema en temas de movilidad, su cercanía con la Vialidad Adolfo López Mateos que conecta al municipio de Toluca con Zinacantepec, hace de está una clínica accesible desde distintos puntos, pues puede tener acceso sobre Av. Torres Chicas, Av. Solidaridad las Torres y calles secundarias como Parque Valle Escondido y Parque de Chapultepec, haciendo desplazamientos cortos en tiempo y en distancias, es importante consideras que solo Av. Adolfo López Mateos y Av. Solidaridad las Torres son consideradas PPS, mientras que Av. Torres Chicas es administrada por la Junta de Caminos del Gobierno del Estado de México y el resto son de jurisdicción municipal.

Adicional a esto al tratarse de una unidad nivel uno, su demanda es relativamente moderada, por lo cual la concentración de derechohabientes es baja, aunado a ello es importante mencionar que si bien no cuenta con un estacionamiento propio, si existen en su cercanía estacionamientos particulares y para el caso concreto del centro comercial Soriana ubicado a escasos 20 metros de la clínica el servicio de estacionamiento es gratis, con lo cual los derechohabientes no tienes la necesidad de estacionarse sobre la calle Laguna de 7 colores.

Es importante señalar que actualmente el Entorno hospitalario Nueva Oxtotitlán tiene un área de 130 hectáreas todas dentro del territorio municipal de Toluca, logrando así una cobertura de 148 manzanas, siendo uno de los entornos de mayor cobertura urbana, tenido como usos predominantes el habitacional y el comercial, sin embargo esto no quiere decir que exista un gran número de desplazamientos causados por el comercio, pues este va más enfocado al servicio automotriz y de acabados de la construcción, por ello su venta es de manera virtual y por encargo

Figura 70

Ubicación del Entorno hospitalario "Nueva Oxtotitlán"



Fuente: Elaboración propia.

Al ser una unidad médica ubicada sobre una vialidad secundaría su sistema vial no es complejo, pues gran parte de las vialidades son de tipo local, administradas por el Ayuntamiento de Toluca, aún con ello la C. Laguna de 7 colores, Av. Torres Chicas y sobre todo Av. Adolfo López Mateos concentran el mayor número de desplazamientos pues es paso obligado entre los municipios de Toluca, Almoloya

de Juárez y Zinacantepec tendido una longitud aproximada de 2,916 metros de longitud, por otro lado de acuerdo con el Inventario Nacional de Vivienda del 2020 y el trabajo de campo realizado, se constató que cerca del 98% de las vialidades cuentan con algún tipo de recubrimiento, banquetas y guarniciones aún que estás no se encuentran en las mejores condiciones y es que son las autoridades locales las encargadas de darle servicio y mantenimientos a las vías, sin embargo al estar ubicadas sobre el límite periférico entre Toluca y Zinacantepec, la atención prestada por las autoridades es nula haciendo de ellas vialidades en condiciones precarias y es que la cercanía que se tiene con la estación Zinacantepec del Tren "El Insurgente" hace de estás vialidades una zona obligada de paso para la movilidad local e intermunicipal.

Por otro lado, con sus casi 6,615 m^2 La clínica de Medicina Familiar del ISSSTE recibe un promedio de 432 consultas diarias, donde la mayor parte de los derechohabientes provienen del Valle de Toluca, específicamente de los municipios de Toluca, Zinacantepec, y Almoloya de Juárez, sin embargo a diferencia de los otros Entorno Hospitalarios aquí las consultas son previamente agendadas vía electrónica, lo cual hace que el aforo de derechohabientes sea fluido y ordenado a lo largo del día, tenido un ahora pico entre las 07:00 y las 09:00 horas, donde además de las consultas pre agendadas, se presta el servicio de vacunación al público en general, vacunas como la de hepatitis, COVID, Neumonía, Neumococo, Influenza entre otras.

Un aspecto importante a señalar es la cercanía que tiene el Entorno hospitalario con el centro educativo IPEFH Toluca, la cual tiene como hora de ingreso a las instalaciones las 07:00, 08:00 y las 9:00 horas, situación que sin duda satura considerablemente la C. Laguna de 7 colores, creando un flujo vehicular lento, pero continuo, ya que se aplica el carrusel de ascenso y descenso, por otro lado la población que radica sobre la Col Nueva Oxtotitlán no presenta afectación alguna y es que la anchura en la zona de rodamiento crea un entorno accesible para la movilidad motorizada y no motorizada, sin embargo se tiene que tomar en cuenta

algunas consideraciones importantes del entorno antes de calcular su nivel de servicio hospitalario entre las que destacan:

Tabla 54
Condiciones generales del EM "Nueva Oxtotitlán"

Consideraciones Generales	
Área	120 hectáreas
No. de manzanas	148
No. de habitantes	13,209
Hora pico	07:00 a 09:00
Factores de impacto	Centro educativo IPEFH
	Corporativo Soriana
	Waldo´s Mart
	Comida Rápida KFC
	Comida Rápida Pizza Hot
	Nova Casa Zinacantepec
	Grupo GERSA Zinacantepec
Consideraciones Especificas del Entorno hospitalario "Nueva Oxtotitlán"	
Tipo de unidad	Primer nivel
Número de consultas	432
Número de consultorios	25
Número de camas	0
Número de empleados	116
Número de cajones de estacionamiento	45

Fuente: Elaboración propia.

Estas actividades aunadas con la dinámica que presenta la clínica hace que la movilidad que se presenta es focalizada a un horario matutino y a diferencia de los otros entornos analizados, su dinámica nocturna es nula pues no existe actividad que detone un conflicto en relación con la accesibilidad y la movilidad de la zona, su hora de máxima demanda es de 07:00 a las 09:00 horas, teniendo una hora valle entre las 09:00 y las 12:40, para posteriormente presentar un segundo repunte de movimientos entre las 12:41 y las 15:00, para dejar el resto del día en hora valle.

Este horario de conflicto es respuesta a la dinámica misma de la clínica, pues está solo tiene horario matutino, no cuenta con urgencias, traslados o internamientos, y aunque las consultas son de medicina externa, en trabajo de campo se corroboro que cada uno de los derechohabientes acude a consulta con máximo un acompañante, ya que las edades en las que se oscila son de entre 25 a 50 años, situación que minimiza la movilidad del cuidado. Por otro lado, si bien se tiene presencia de establecimientos de comida rápida y una tiendan comercial, estás generan movimientos concentrados, donde no repercuten negativamente la movilidad del entorno hospitalario.

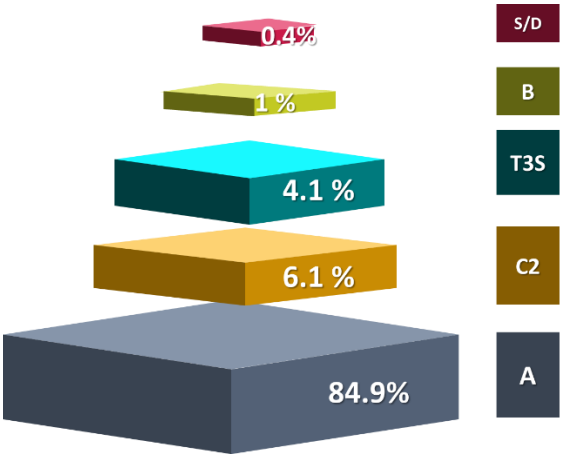
Caso distinto ocurre sobre la Vialidad Adolfo López Mateos donde la venta de materiales, pisos y artículos de acabado hace que la saturación de la zona de rodamiento sea inevitable, sobre todo por la dinámica de ascenso y descenso de materiales durante todo el día, sin embargo al ubicarse a espaldas del clínica, la afectación para el acceso a la misma es mínimo, por tanto no representa una externalidad negativa directa, pero para el caso de la movilidad intermunicipal si es un factor negativo, pues el tiempo de retrasó oscila entre los 00:03:00 y 00:05:00 a causa de la invasión de la vía por parte de los vehículos de logística.

4.4.1.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Nueva Oxtotitlán”

Un factor determinante para identificar el sistema de movilidad y transporte es su ubicación, y para el caso del Entorno hospitalario “Nueva Oxtotitlán” no es la excepción, pues la cercanía con la Avenida Adolfo López Mateos presenta un TDPA de 42,534 vehículos automotores, mientras que la C. Laguna de 8 colores apenas alcanza los 9,658 unidades, dando un total de 52, 192, sobre el Entorno, y aunque pareciera un nivel Transito Promedio Diario Anual bajo, la situación no es así, pues no hay que olvidar que la C. Laguna de 7 colores es una vialidad secundaría, y no colectora como si lo es Av. Adolfo López Mateos.

El nivel se servicio que presenta la Av. Adolfo López Mateos oscila entre la D y E, situación que refleja la saturación evidente al menos en el tramo que comprende el Entorno hospitalario “Nueva Oxtotitlán”, mientras que el nivel de servicio para la Calle Laguna de 7 colores presenta un nivel C es decir que aun cuando existe saturación en la zona de rodamiento, la circulación es permanente sin llegar a una saturación severa.

Figura 71
Distribución modal "Nueva Oxtotitlán"



Fuente: Elaboración propia con base en la SCT (2024)

Como lo muestra la figura 71 es el automóvil el que mayor presencia tiene dentro del entorno y es respuesta a que la zona es un área de paso entre tres de los principales municipios que componen la Zona Metropolitana siendo estos, Toluca, Almoloya de Juárez y Zinacantepec, en segundo lugar se tiene los vehículos tipo C2 con un 6.1% estos ocupados en su mayoría para trabajos de logística de última milla, mientras que los tipo T3S se posicionan en el tercer puesto y aunque su circulación es notoria durante gran parte del día esto es causado por la planta de Coca Cola ubicada sobre la Av. Adolfo López Mateos, y las fábricas de tubos Cruz Azul, cercanas al Entorno Hospitalario “Nueva Oxtotitlán”.

Los autobuses, aunque con presencia relativamente clara, en términos globales es mínima con apenas 1%, contabilizando 30 rutas de las cuales 24 son de tipo intermunicipales, siendo la interacción más recurrente entre Toluca y Zinacantepec y el resto son locales con mayor interacción entre el centro de la ciudad y la zona

de Terminal, su frecuencia varía dependiendo del tiempo de espera de la vía sin embargo la media oscila entren los 00:08:00 y los 00:15:00 , mientras que el 0.4% restantes es destinado para vehículos no motorizados, donde las bicicletas tienen presencia, si bien no se cuenta con un número significativo de usuarios dentro de este entorno, la realidad es que en la cercanía con Av. Solidaridad las Torres hace que la presencia de estos usuarios se concentre sobre esta vía dejando sin un aforo significativo las vialidades que componen al Entorno.

Fotografía 59

Camino Real a Zinacantepec



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 60

Clínica Medico Familiar “Nueva Oxtotitlán”



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 61

Zona de Estacionamiento EM “Nueva Oxtotitlán”



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 62

Intersección de Laguna de 7 colores y Laguna de la Palma



Fuente: Elaboración propia

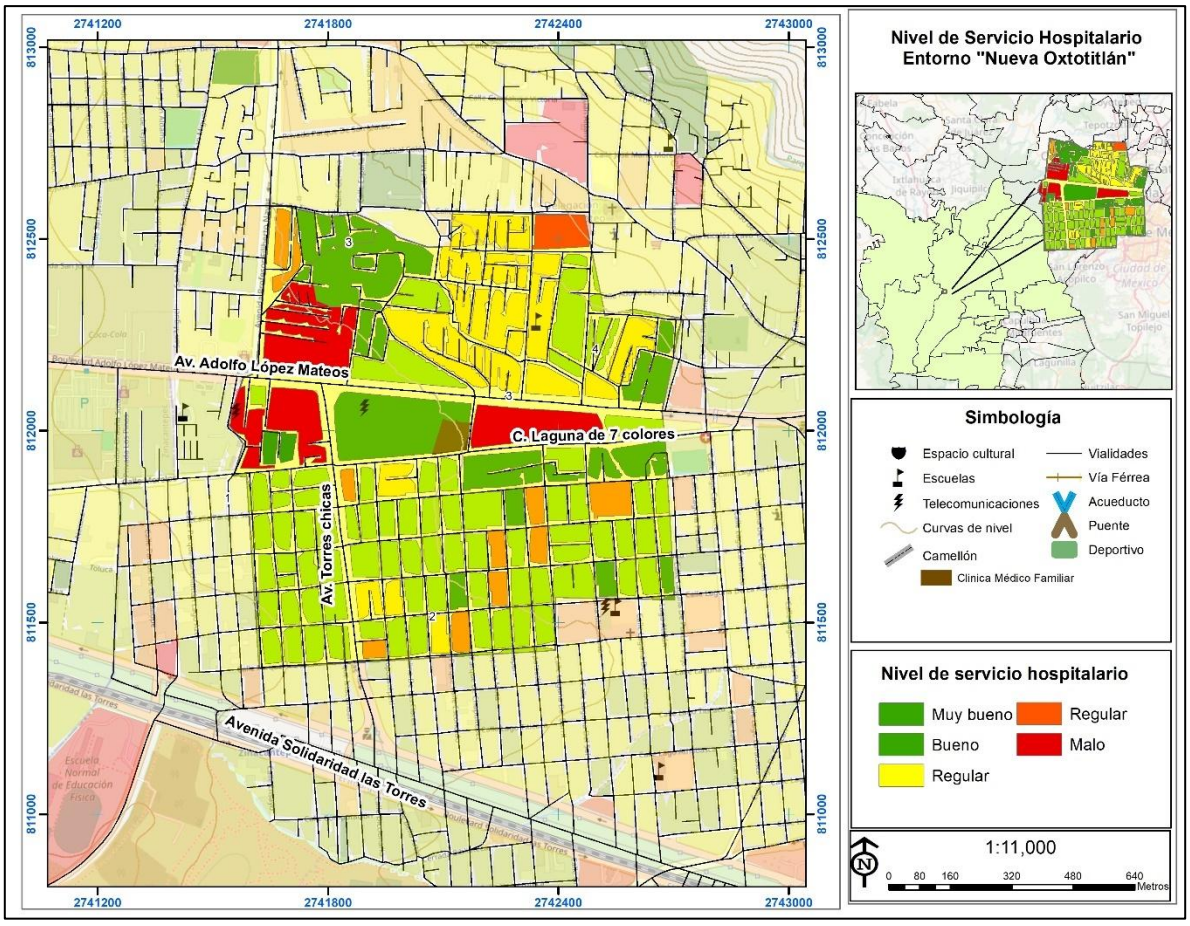
4.4.1.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Nueva Oxtotitlán”

El nivel de servicio hospitalario que presenta el Entorno de movilidad “Nueva Oxtotitlán” va de muy bueno a bueno, considerando aspecto de infraestructura urbana como banquetas, alumbrado público, la presencia de comercio al por menor de tipo semifijo y de ambulantaje, sin embargo un aspecto que determina el dinamismo del Entorno es el tipo de clínica que se presenta el cual es de clase uno, donde los horarios son establecidos, además de que las citas o consultas son previamente agendadas de manera virtual agilizando el flujo de derechohabientes que se concentran sobre esté entorno.

Por otro lado, la zona de rodamiento es un factor determinante directo para el cálculo de nivel de servicio hospitalario y es que actualmente la medía del nivel de servicio oscila en “C” y a un que pareciera alto, la realidad es que al ser una zona de paso y no de un área destino, el tránsito es continuo sin generar un conflicto vial severo, sin embargo, la cercanía con plantas como Coca Cola, concesionarias como Nissan que no cuentan con patios de maniobra que cubran su demanda hacen que el carril de la extrema derecha de la zona de rodamiento se convierta en grandes estacionamientos, que prácticamente confinan un carril completo, haciendo un mínimo de porcentaje de demora.

Por otro lado las vialidades secundarias jurisdicción del municipio de Toluca, si bien no cuentan con las mejores de las condiciones, su tránsito es aceptable pero al no contar con una geometría recta, su conexión hacia las vialidades colectoras es complicada siendo poco usadas por los ciclistas que viajan entre el municipio de Toluca, Zinacantepec y Almoloya de Juárez sin embargo, está puede ser un área de oportunidad para la implementación de infraestructura ciclista que hasta el 2025 no se ha considerado por parte de las autoridades municipales ni estatales, y es que la perspectiva de seguridad es alta, al contar con velocidades bajas que van de los 30 a los 50 km /h.

Figura 72
Nivel se servicio hospitalario del Entorno "Nueva Oxtotitlán"



Fuente: Elaboración propia

Por su parte, la peatonalización es considerada buena y como lo marca el “Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas” de la SEDATU del 2019, mientras mayor sea la interacción social dentro del espacio público, mayor será la perspectiva de seguridad y con ello aumentará el porcentaje de caminabilidad, pues el entorno se vuelve socialmente aceptable por la comunidad que ahí concurre y este es el caso más palpable de los entornos de movilidad hospitalaria dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, donde la dinámica barrial, aumenta el nivel de servicio hospitalario del Entorno “Nueva Oxtotitlán”, creando un entorno más social, con una perspectiva de seguridad positiva, aun cuando se tiene presencia de agentes externos como el Instituto Educativo IPEFH, el cual concentra un número

significativo de viajes en horas pico, situación que si bien crea una saturación de la principal vía, esta se ve minimizada gracias a estrategias de contención como bahías, carruseles dentro del instituto y zonas de ascenso y descenso administradas por el propio personal del centro educativo.

4.4.2. Entorno hospitalario Zinacantepec- Torres

Dentro del territorio de Zinacantepec es el primero de los Entornos hospitalarios que no colinda directamente con el municipio de Toluca, sin embargo, su ubicación es relevante pues se encuentra sobre la principal vía de comunicación municipal que es la Av. 16 de septiembre, considerada la de mayor importancia para Zinacantepec, al conectar directamente con la cabecera municipal, y las vialidades Calzada al Pacífico, Av. Adolfo López Mateos y Av. Solidaridad las Torres, ésta última a escasos 50 metros del único nosocomio que compone el Entorno hospitalario Zinacantepec-Torres, haciendo de la Unidad médica familiar 224 del IMSS un entorno accesible para cualquier modo de transporte sea motorizado o no motorizado.

Referente a la administración de la vía es importante señalar que, se tiene una multipropiedad donde los tres órdenes de gobierno se presentan como actores clave, esto crea un conflicto cuando se trata del mantenimiento y seguimiento de proyectos, tal es el caso de la calle 16 de septiembre que en menos de 1 km de longitud su administración pasa de ser estatal a municipal y nuevamente a estatal, creando conflictos sobre las medidas a tomar para su funcionamiento efectivo. Por otro lado, Avenidas como Adolfo López Mateos y Avenida Solidaridad las Torres son consideradas Proyecto de Prestación de Servicios (PPS) que si bien su concesión va más allá de 20 años de vida, éstas cumplen con su función principal, en condiciones aceptables llegando a óptimas.

Tabla 55
Vialidades colectoras EM Zinacantepec- Torres

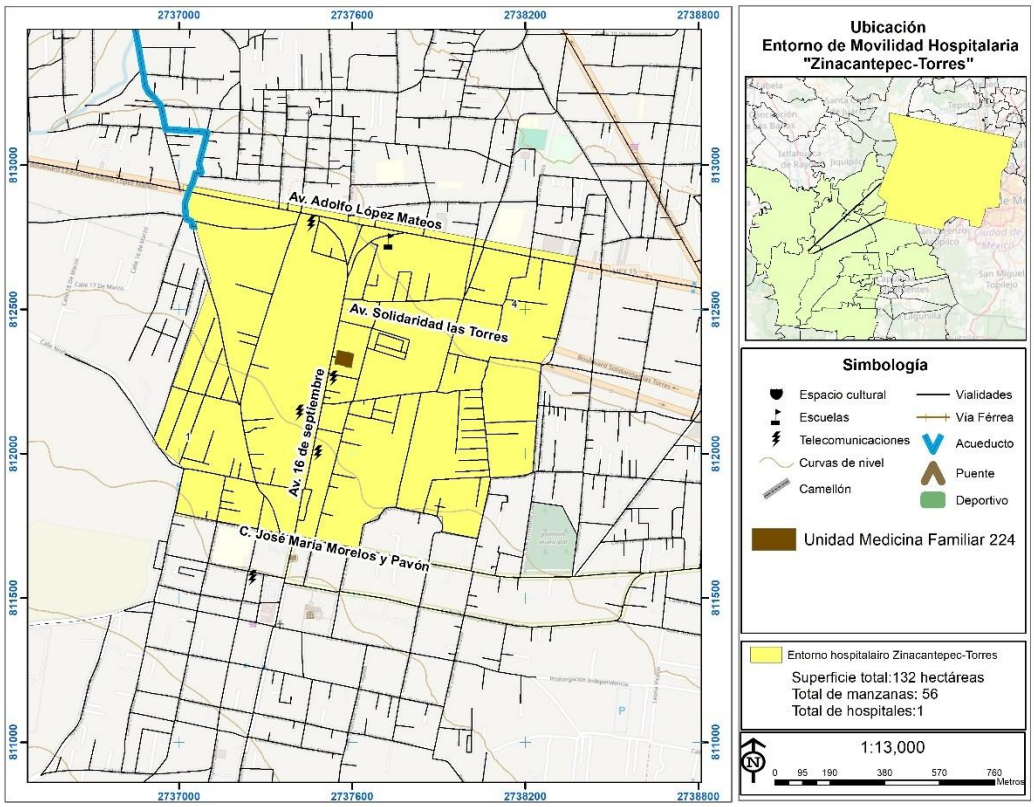
Vialidad	Administración	Longitud m^2
C. 16 de septiembre	Junta de Caminos GEM/ Ayuntamiento de Zinacantepec	1,162
Av. Solidaridad las Torres	PPS	748.8
Av. Adolfo López Mateos	PPS	1377.5
C. Ignacio López Rayón	Ayuntamiento de Zinacantepec	1,275.3
C. José María Morelos y Pavón	Ayuntamiento de Zinacantepec	652.5

Fuente: Elaboración propia

Si bien la saturación en la zona de rodamiento es mínima gracias a que el Entorno hospitalario “Zinacantepec-Torres” es de primer nivel y que sus consultas solo son externas, además durante el trabajo de campo se corroboró que el grueso de los derechohabientes son habitantes del municipio de Zinacantepec, haciendo recorridos locales los cuales en su mayoría son realizados en transporte público, un factor que sin duda es negativo es la ausencia de una zona de estacionamiento destinada para los usuarios de la Unidad médica, sin embargo, esta situación es absorbida por la plaza comercial “Plaza Mia” que si cuenta con un estacionamiento amplio brindando opción a los derechohabientes a resguardar sus unidades.

Para el 2025 el Entorno hospitalario “Zinacantepec- Torres” cuenta con un área de 132 hectáreas, limita al norte con la Avenida Adolfo López Mateos, al sur con la calle José María Morelos y Pavón, a su vez está compuesto por apenas 56 manzanas comparado con otros entornos, su cobertura es menor, aun cuando se respetan los 500 metros de buffer que marca el “Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas” de la SEDATU del 2019 y esto se debe en gran medida a los usos del suelo que prevalecen dentro de la zona, que en su mayoría es comercio al por mayor, con presencia de tiendas como Elektra, Coppel, Plaza MIA.

Figura 73
Ubicación del Entorno hospitalario "Zinacantepec-Torres"



Fuente: Elaboración propia.

Su interacción directa con tres vialidades colectoras hace de este Entorno un sitio de interés en materia de movilidad, su ubicación al poniente lo sitúa en la entrada y salida de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, si bien gran parte de los movimientos son de paso, esto no aminora la problemática de accesibilidad, a diferencia de los otros entornos los sistemas de seguridad como los semáforos hacen complicada la zona, derivado de la mala sincronización que se tiene, ejemplo de ello es la intersección de C. 16 de septiembre con Av. Solidaridad las Torres.

Su sistema vial, aunque complejo es ordenado al contar con vialidades paralelas entre sí lo cual ayuda a minimizar los desplazamientos locales, aunado a ello la falta de mantenimiento de las vías hace que la movilidad sea complicada, es por ello que autoridades locales, estatales y del PPS hacen mantenimiento continuo, no obstante, el alto nivel de servicio que presentan las vías hace que este

mantenimiento tenga un ciclo de vida corta, haciendo mantenimientos más continuos y de menor calidad.

De acuerdo con la información proporcionada por el IMSS a través del portal de SAIMEX para el 2025, el área de la Unidad Médica Familiar es de 2,969 m^2 a partir de la barda perimetral al interior del nosocomio, lo cual demuestra que dicha infraestructura es de tamaño pequeño en comparación con unidades pertenecientes a otros Entornos hospitalarios, sin embargo, al tener un impacto local la importancia de éste es significativa pues reporta alrededor de 420 consultas diarias en dos horarios (matutino y vespertino) donde el grueso de la población derechohabientes oscila en edades que van de los 18 a los 35 años, siendo una población joven y que en su mayoría acude de manera individual a consulta, dejando de lado la presencia de la movilidad del cuidado y aún que se tienen consultas de emergencias, éstas son esporádicas ya que de acuerdo con los propios empleados de la unidad hospitalaria la población prefiere atender estos temas en consultorios particulares o en consultorios pertenecientes a farmacias como la Farmacia Similar que se ubica a escasos 50 metros de distancia del nosocomio.

Tabla 56
Consideraciones generales del EM "Zinacantepec- Torres"

Consideraciones Generales	
Área	132 hectáreas
No. de manzanas	56
No. de habitantes	9,070
Hora pico	05:40 a 11:00, 12:40 a 16:00 y 18:30 a 21:00
Factores de impacto	Fiscalía Especializada en Delitos cometidos por Adolescentes Zinacantepec
	Ministerio Público Zinacantepec
	Centro de Enlace Educativo Zinacantepec
	Coppel 16 de septiembre
	Bodega Aurrera
	Plaza Mía Zinacantepec

	BBVA Bancomer Plaza Mía Zinacantepec
Consideraciones Especificas del Entorno hospitalario "Nueva Oxtotitlán"	
Tipo de unidad	Primer nivel
Número de consultas	420
Número de consultorios	25
Número de camas	1
Número de empleados	131
Número de cajones de estacionamiento	18

Fuente: Elaboración propia.

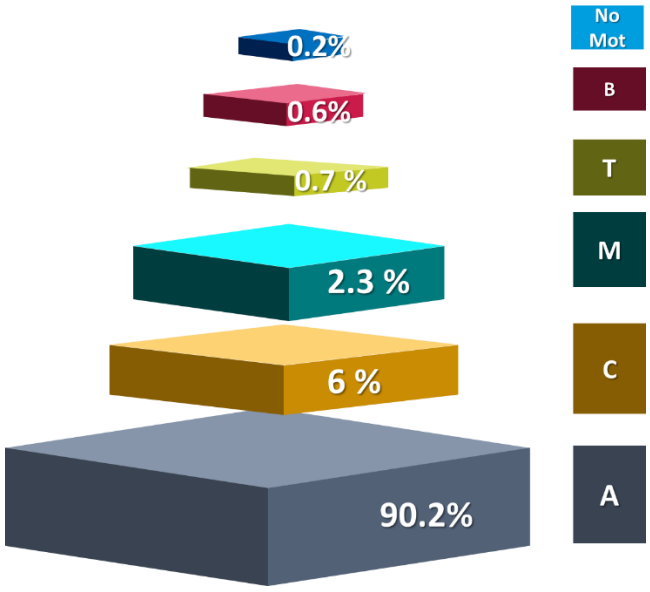
El reconocimiento de las horas punta y valle son cuestionables, dado que el entorno experimenta saturación en horarios diversos, causados por la propia Unidad médica pero también por instalaciones como la Fiscalía Especializada en Delitos cometidos por Adolescentes Zinacantepec y el Ministerio Público Zinacantepec, los cuales trabajan durante las 24 horas del día los 365 días del año, además se tiene Plaza Mia que opera de 07:00 a 23:00 horas, teniendo desplazamientos continuos.

De acuerdo con el trabajo de campo, los empleados hacen sus desplazamientos en su mayoría en transporte público, lo cual favorece la movilidad, gran parte de ellos tienen como lugar de residencia el propio municipio de Zinacantepec, mientras que el tipo de vivienda que se presenta en la zona es a través de fraccionamientos que tienen salida inmediata a espaldas del hospital sobre Av. Solidaridad las Torres e Ignacio López Rayón saliendo directo a Av. Adolfo López Mateos, esto no quiere decir que Av. 16 de septiembre sea una vialidad fluida, pues más del 70% de los desplazamientos de la cabecera municipal interceptan en la intersección de Av. 16 de septiembre y Av. Solidaridad las Torres, creando filas de más de 200 metros en dirección al sur en horas de máxima demanda.

4.4.2.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Zinacantepec-Torres”

El análisis realizado para el Entorno hospitalario “Zinacantepec-Torres” se centra sobre las principales vialidades colectoras, siendo éstas Av. Adolfo López Mateos, Av. Solidaridad las Torres y Av. 16 de septiembre que concentran el mayor nivel de servicio, el cual se ubica en “D”, es decir, son vialidades colectoras saturadas, con un tiempo de espera superior a los 00:005:00 con lo cual logran una cola de más de 350 metros, para su justificación se tiene que con un TDPA de 51,610 vehículos Av. Adolfo López Mateos concentra el porcentaje más alto dentro del entorno, seguido de Avenida Solidaridad las Torres con un TDPA de 46,141 unidades circulando y con un TDPA de apenas 17,529 se encuentra Av. 16 de septiembre, que en términos globales arroja un TDPA del Entorno hospitalario “Zinacantepec-Torres” cercano a los 115,280 movimientos, estos parámetros dan respuesta al alto nivel de servicio que se presenta hasta el 2025, donde el automóvil es el principal causante de esta saturación.

Figura 74
Distribución modal "Zinacantepec-Torres"



Fuente: Elaboración propia con base en la SCT (2024)

Al ser un paso obligado para el centro del Municipio de Zinacantepec y la cercanía con dos de las vías colectoras más importantes al Este de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, el Entorno hospitalario “Zinacantepec-Torres” concentra con porcentaje significativo para los automóviles particulares que los posiciona como el modo de transporte más usado, las unidades tipo C se ubican en el segundo lugar con un 6% y esto se da por el tipo de actividad logística que se presenta sobre todo en la Av. Adolfo López Mateos y parte de la Av. Solidaridad las Torres. Por su parte, las motocicletas se posicionan en el tercer puesto, son el modo de transporte más utilizado para la micromovilidad, dentro del municipio. Algo interesante que se logró observar es la presencia de Mototaxis en la zona, situación que llama la atención dado que hasta el 2024 no se tenía presencia de este modo de transporte en el municipio.

Las unidades tipo T cuentan con una presencia significativa, dispone de restricciones de paso en horarios establecidos en el Bando Municipal 2024-2027 de Zinacantepec y apenas llegan al 07%, mientras que los autobuses llegan a un porcentaje del 06% dentro del Entorno, lo cual no se esperaba ya que son al menos 3 líneas las que pasan por el Entorno: Teo, Xinantecátl y Valle de Toluca, con una frecuencia de 15 minutos, contabilizando hasta el 2025, 15 rutas entre las que destacan Santa María del Monte – Lerma, San Juan de las Huertas Aeropuerto, Ojo de agua- Monumento a Zapata, con distancias que superan los 68 Km de distancia.

Por último, con un 0.2% se tienen a los sistemas no motorizados que concentran a las bicicletas y la peatonalización, si bien es cierto que las vías cuentan con las características necesarias para llevar a cabo desplazamientos ciclistas, la perspectiva de seguridad es un aspecto negativo dentro del Entorno, pues las velocidades presentadas superan en ocasiones los 50km/h, lo cual pone en riesgo la integridad de los usuarios de este modo de transporte. La infraestructura peatonal, es la necesaria, se tienen aceras amplias y señalización horizontal y vertical adecuada, incluso los dispositivos de seguridad favorecen en todo momento los desplazamientos a pie, pero la sincronización semafórica es un factor que limita

la seguridad pues el ciclo es muy corto, los automovilistas no respetan la luz en rojo e incluso se aprecia invasión de los pasos peatonales, situación que refleja que el peatón es vulnerado y poco respetado en este Entorno hospitalario “Zinacantepec-Torres”.

Fotografía 63

Unidad Médica Familiar No. 224



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 64

Tienda Departamental Coppel



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 65

Tienda Elektra y banco Azteca



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 66

Invasión del área peatonal



Fuente: Elaboración propia

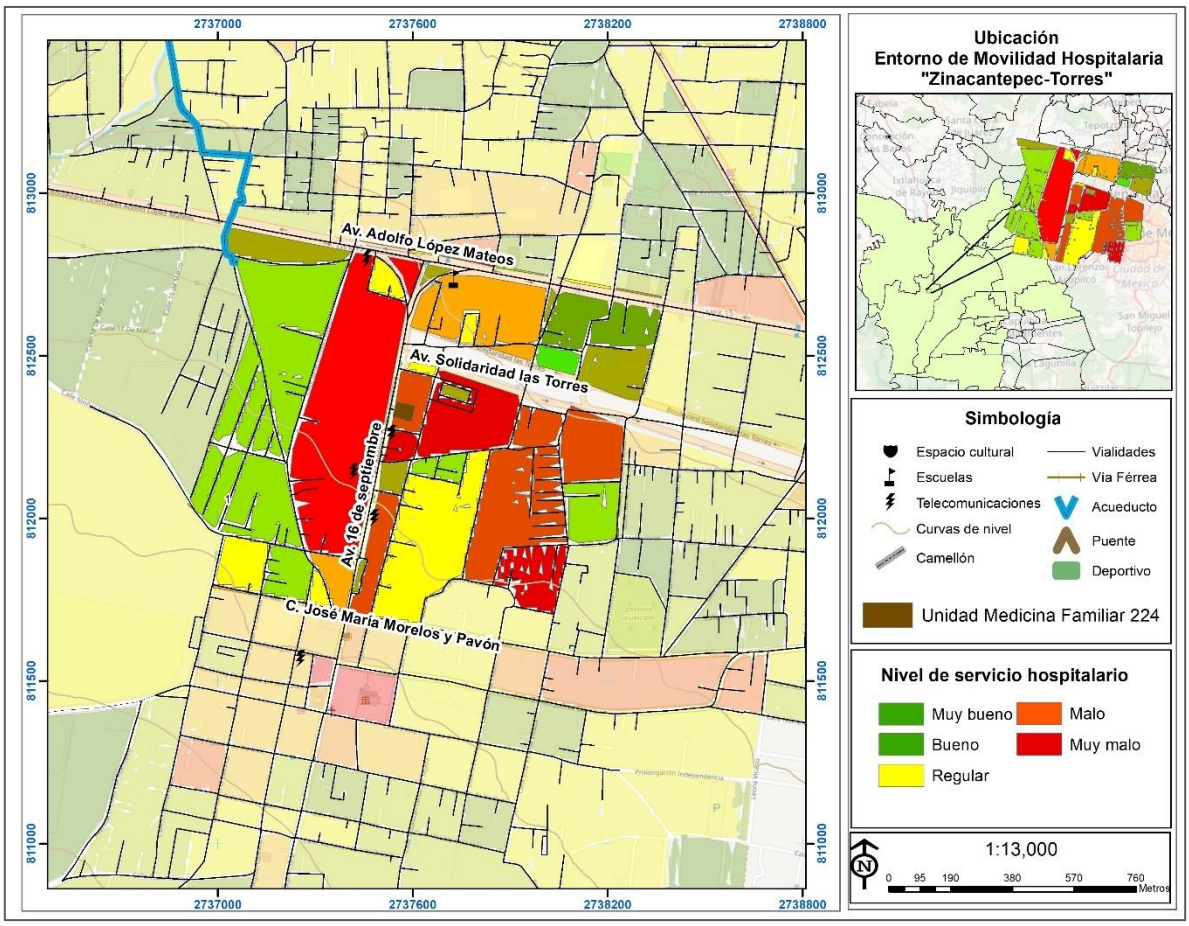
4.4.2.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Zinacantepec-Torres”

Como se ha mencionado el Entorno “Zinacantepec-Torres” es uno de los Entornos más pequeños respecto a las manzanas urbanas que abarca, sin embargo, su nivel de complejidad radica en la cercanía que tiene con las principales vialidades colectoras del Este de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, su Nivel de servicio hospitalario oscila entre regular y malo, a pesar de contar con la infraestructura necesaria para la peatonalización y los desplazamientos multimodales.

La perspectiva de seguridad y el alto nivel de servicio de la vía hacen que este Entorno aunque accesible, no cumpla con las condiciones necesarias para una movilidad efectiva llegando a crear conflictos entre los diferentes actores que ahí se presentan, un factor que influye significativamente es la presencia del comercio al por mayor, tal es el caso de la “Plaza MIA” que genera constantes movimientos derivados de compras, servicios financieros, de aseo y comida rápida, situación que empeora la tránsito cotidiano es por ello que este Entorno presenta como mínimo tres horas pico durante todo el día. Es importante señalar que, las condiciones de la vía hasta el 2025 se encuentran en condiciones óptimas, sin embargo, al sur del Entorno justo después de la tienda Coopel, el comercio semifijo se apropia cada vez más de la acera peatonal que de por sí, ya es invadida por los vehículos que entran y salen de la tienda antes mencionada, poniendo en riesgo la integridad de los peatones que concurren la zona.

Si bien las autoridades han tratado de minimizar la situación, la realidad es que la irregularidad del comercio al por menor va en aumento gracias a la alta demanda que se tiene de artículos como ropa, zapatos y comida y que da vez se consolida en esta zona cercana al Entorno hospitalario “Zinacantepec-Torres”.

Figura 75
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Zinacantepec-Torres"



Fuente: Elaboración propia

Una situación que no es considerada en otros Entornos es la cercanía con las Torres de electricidad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) haciendo de un tramo del Entorno una zona confinada donde no se presenta actividad alguna excepto la agricultura, es por ello que al lado Oeste se identifica un polígono completamente con un nivel malo de servicio hospitalario, pues se une la actividad presenta en Plaza Mia y las torres de electricidad de CFE, situación que desfavorece en su totalidad la movilidad de esa zona.

La zona sur presenta una condición de regular a mala y esto se debe a que en esta zona la infraestructura no es regular como sí lo es en el centro del Entorno, es decir, las banquetas pierden anchura, la condición de éstas se ve afectada por la propia arborización no nativa que cada vez levanta más el pavimento, la invasión de

vehículos sobre las aceras es cada vez más evidente con lo cual los desplazamientos se ven afectados. En la zona de rodamiento, las condiciones no son las mejores, la mala aplicación de concreto hidráulico ha hecho que se tengan deformaciones significativas comprometiendo las velocidades y haciendo una circulación lenta en este tramo la vía.

Un aspecto preocupante dentro del Entorno y que involucra el accionar de los tres niveles de gobierno, es la sincronización semafórica, los dispositivos tienen diferentes ciclos que hacen que las colas de tránsito sean cada vez más largas, que los tiempos no favorezcan a los peatones y que los automovilistas tenga la oportunidad de evadir, trayendo consigo una serie de percances viales donde el peatón es el mayor afectado, tal es el caso del semáforo ubicado justo frente a la unidad médica familiar, el cual es evadido por la isleta propiedad de Plaza MIA, otro caso es el del semáforo ubicado en la intersección de C. Niños Héroes con Av. 16 de septiembre el cual hace un retraso de más 00:03:00, creando un conflicto en la cabecera municipal y aun cuando las autoridades municipales han dado fe de esta mala sincronización es el Estado de México a través de la Junta de Caminos, encargada de este dispositivo a lo cual no se ha tenido una respuesta para la solución del conflicto.

4.4.3. Entorno hospitalario Almoloya centro

Hasta el 2025, el municipio de Almoloya de Juárez cuenta con dos unidades hospitalarias, la primera de ellas ubicada en el Entorno hospitalario Almoloya centro, la cual se localiza en la entrada del municipio en la intersección de Avenida Benito Juárez García con Calzada al Panteón y Calle Melchor Ocampo, donde las tres vialidades cumplen el rol de vialidades colectoras hacia el centro del municipio, presentando un alto nivel de servicio en la hora de máxima demanda.

Su administración se distingue por ser homogénea, siendo las autoridades municipales las encargadas de dar continuidad a las obras de mantenimiento, seguridad vía, y bacheo de las tres vías, esto se ve reflejado en un notable abandono en algunos tramos de ésta, sin embargo, esto es temporal, al ser la entrada hacia la cabecera municipal, debe conservar medianamente una condición aceptable, mismo caso ocurre con vialidades como Avenida 5 de mayo, Avenida Miguel Hidalgo y Costilla y las Calles Mariano Abasolo, José María Morelos, Guerrero, Independencia, así como Prolongación Isidro Fabela y Carretera San Luis Mextepec -Almoloya de Juárez, sumando una longitud de 5,449 metros de longitud.

La saturación que se presenta es notable en hora de máxima demanda y horas pico, sobre todo por actividades secundarias como el ingreso a las escuelas, los tianguis, el comercio y las actividades administrativas que se concentran la cabecera municipal, situación que sin duda hace que los traslados sean lentos y largos en tiempos y distancias. Al tratarse de un Entorno hospitalario local, la administración de las vías es más simple en comparación a los entornos anteriores, pues es el propio ayuntamiento de Almoloya de Juárez en conjunto con el Gobierno del Estado de México a través de la Junta de Caminos, son las dos entidades que administran el total de las vías, es importante mencionar que solo la Vialidad Almoloya de Juárez- Toluca es la única que es administrada por la Junta de Caminos, el resto la administra el ayuntamiento local.

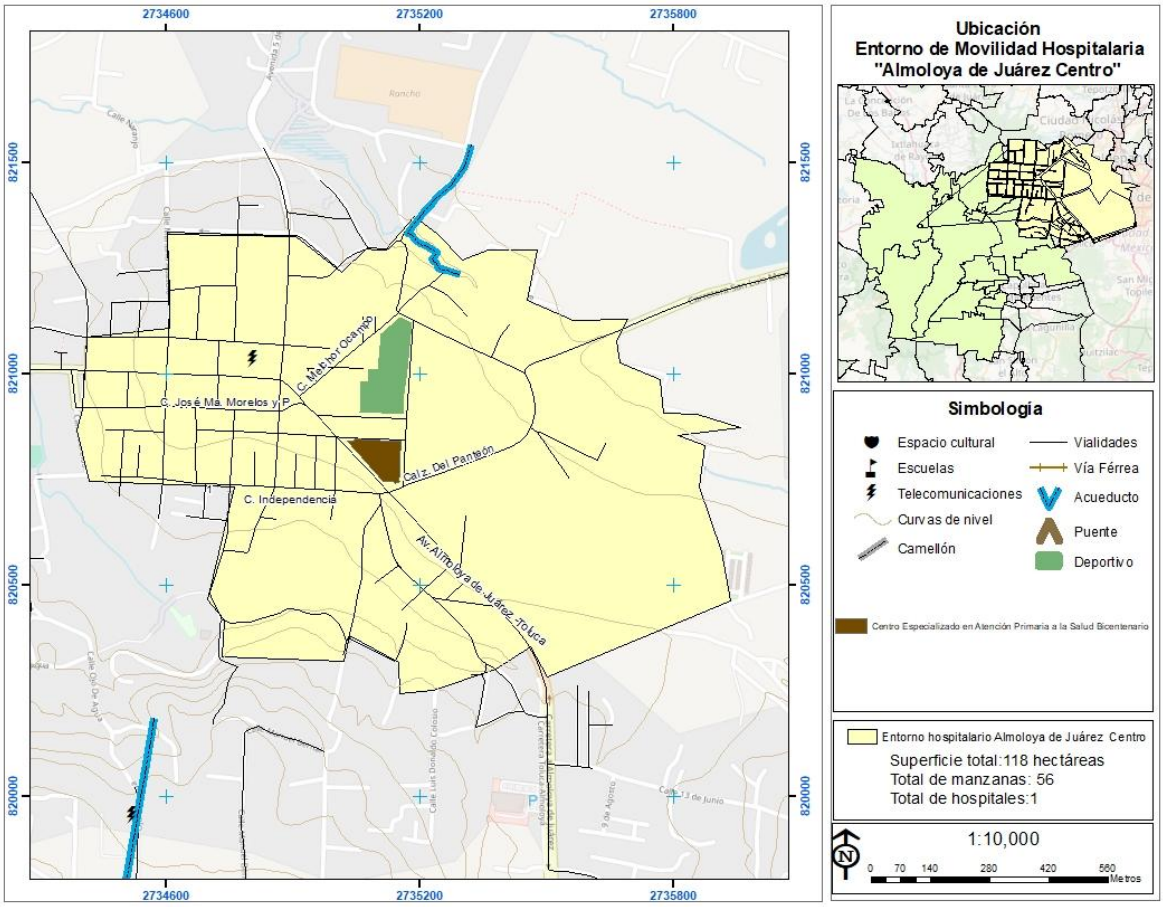
Tabla 57
Vialidades colectoras EM Almoloya de Juárez Centro

Vialidad	Administración	Longitud m^2
Avenida Almoloya de Juárez - Toluca	Junta de Caminos GEM	568.1
Calle Melchor Ocampo	Ayuntamiento de Almoloya de Juárez	609.4
Calzada al Panteón	Ayuntamiento de Almoloya de Juárez	488.3
Calle José María Morelos y Pavón	Ayuntamiento de Almoloya de Juárez	556.2
Calle 5 de mayo	Ayuntamiento de Almoloya de Juárez	747.6
Avenida Miguel Hidalgo	Ayuntamiento de Almoloya de Juárez	462.8
Calle Sor Juana Inés de la Cruz	Ayuntamiento de Almoloya de Juárez	773.4
Calle Independencia	Ayuntamiento de Almoloya de Juárez	696

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 56 las vialidades con las que converge el “Entorno Hospitalario Almoloya de Juárez Centro” son escasas, y aun cuando se sigue respetando la dimensión de dicho entorno las vialidades al ser locales mantienen un flujo moderado de movimientos internos, y es que si bien la unidad hospitalaria concentra un número significativo de consultas, éstas en son locales, donde los recorridos se hacen a pie o en su defecto en transporte público, donde el taxi colectivo es el de mayor preferencia. Entre sus debilidades de mayor peso es la ausencia de rutas de transporte urbano o derrotero y la carencia de estacionamientos cercanos al nosocomio, lo cual hace que las vías se encuentren saturadas con la presencia de automóviles particulares obstaculizando la única vialidad colectora con la que se cuenta en el entorno siendo esta la Vialidad Almoloya de Juárez- Toluca.

Figura 76
Ubicación del Entorno hospitalario "Almoloya de Juárez Centro"



Fuente: Elaboración propia.

Si bien el presente Entorno no presenta como tal una problemática significativa, su ubicación es fundamental para la micro movilidad del municipio de Almoloya de Juárez, como lo muestra la figura 76 éste se encuentra sobre la única vialidad colectora del municipio causando una saturación significativa para los habitantes de la zona, aunado a que forma parte de la cabecera municipal esto hace que en horas pico sobre todo matutinas se pueda crear una saturación de más de 00:10:00 de cola, haciendo complicado el acceso al municipio y es que actividades administrativa que se desarrollan en el palacio municipal, el panteón y la actividad comercial son factores determinantes para los desplazamientos en la cercanía del nosocomio.

Por ello, resulta relevante tomar en consideración algunos factores determinantes no solo de la unidad hospitalaria, sino también de las externalidades presentes en la cabecera municipal de Almoloya de Juárez,

Tabla 58
Condiciones generales del EM "Almoloya de Juárez Centro"

Consideraciones Generales	
Área	118 hectáreas
No. de manzanas	56
No. de habitantes	4742
Hora pico	06:00 a 10:00
Factores de impacto	Palacio Municipal del Almoloya de Juárez
	Panteón Municipal
	Campos de Futbol
	OXXO Almoloya de Juárez
	Farmacia Similares
	Centro Comercial “Plaza Sophia”
	Escuela Primaria Juan Fernández Albarrán
	Escuela Secundaria Of. No.66 Gabriel Ramos Millán
	OXXO Gas
	Tiendas 3 B
	Parroquia de San José
Consideraciones Especificas del Entorno hospitalario "Almoloya de Juárez Centro"	
Tipo de unidad	Primer nivel
Número de consultas	37
Número de consultorios	3
Número de camas	3
Número de empleados	7
Número de cajones de estacionamiento	15

Fuente: Elaboración propia

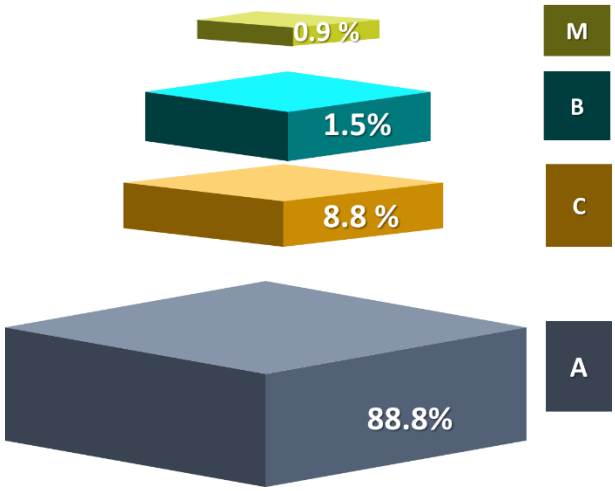
Las horas pico y valle se tienen identificadas de acuerdo con el trabajo de campo y es que, al tener una unidad de consulta externa, son los horarios matutinos los que concentran el mayor número de desplazamientos que tienen como motivo principal el de la salud, actividades como las tiendas de autoservicio, las gasolineras y escuelas hacen que el dinamismo de la zona se torne continuo, siendo los fines de semana los que menor cantidad de movimientos presenta el Entorno.

El hecho de que el Entorno se ubique en la cabecera municipal de Almoloya de Juárez es un factor que hay que tomar en cuenta por el sinnúmero de desplazamientos que se realizan diariamente y que se concentran en el centro del municipio, que de acuerdo con el recorrido de campo son más de tipo flotante, es decir, solo van de paso sin tener como motivo principal una estadía prolongada, sino más bien solo es un lugar de paso que los lleve a sus hogares o zonas de trabajo que mayormente se ubican al norte del municipio, tal es el caso de la Unidad Habitacional SUTEYM.

4.4.3.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario "Almoloya de Juárez Centro"

El sistema vial del Entorno Hospitalario Almoloya de Juárez Centro es simple respecto a los entornos antes analizados, éste cuenta con una sola vía colectora que es la principal arteria vial que comunica la cabecera municipal con el sur de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca; la Avenida Almoloya de Juárez – Toluca apenas concentra un TDPA de 22,993 unidades automotores, de los cuales el 88.8% corresponde a vehículos ligeros o particulares tipo A, 8.8% son tipo C de mediana carga, 1.5% corresponde a unidades tipo B y es que como se ha mencionado este tipo de unidades es carente en el entorno ya que solo corre una línea de transporte de derroteros que conecta la cabecera con la capital del Estado, y por último se tiene a los tipo M con el 0.9%, como se muestra en la figura 77.

Figura 77
Distribución modal "Almoloya de Juárez Centro"



Fuente: Elaboración propia con base en la SCT (2024)

Si bien la distribución modal es simple, hay que reconocer que la hegemonía del automóvil particular (A) sigue presente en la preferencia del usuario del Sistema de Transporte, para el caso de este entorno es comprensible, pues la carencia de un modo de transporte como el B o derroteros hace que la población busque alternativas de viaje que sean eficientes para llegar a los distintos motivos de viaje, siendo el trabajo, la educación y el esparcimiento los principales para la movilidad, es importante destacar que una alternativa por la cual han optado es el taxi colectivo, el cual tiene un costo superior al derrotero pues la tarifa mínima oscila entre los $15.00 llegando hasta los $30.00 teniendo como destino final la capital del Estado, y aún que su frecuencia es continua teniendo presencia cada 00:02:00, el horario de servicio termina cerca de las 20:30 horas, con lo cual la población pasando ese horario se queda sin alternativas de modos de transporte, teniendo que optar por el vehículo particular y con ello logrando una saturación significativa justo al sur de Entorno Hospitalario “Almoloya de Juárez Centro”. Sin duda el sistema de transporte público con el que cuenta el municipio de Almoloya de Juárez es un factor determinante para la movilidad del Entorno Hospitalario, el cual se ve afectado por las carentes oportunidades con las que se cuenta, dando paso a una saturación vial, causada por los altos índices de población que reside en la zona.

Fotografía 67

Corredor comercial del EM Almoloya de Juárez Centro



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 68

Acceso al EM Almoloya de Juárez Centro



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 69

Apropiación del espacio público por parte de las autoridades locales



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 70

Sistemas de seguridad en el centro del EM "Almoloya de Juárez Centro

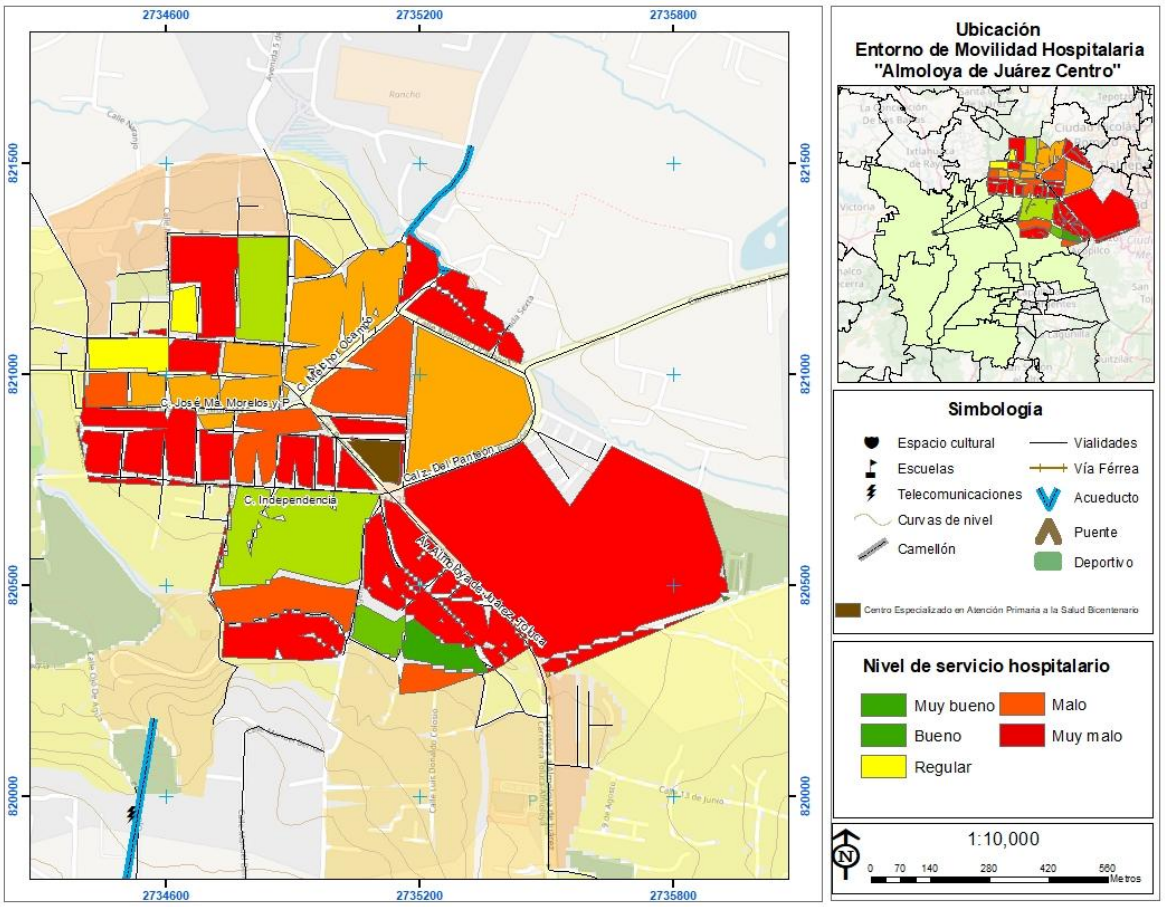


Fuente: Elaboración propia

4.4.3.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Almoloya de Juárez Centro”

Hasta el primer semestre del 2025, el nivel de servicio hospitalario que presenta el Entorno de movilidad “Almoloya de Juárez Centro”, se ubica de muy malo a malo, es que si bien su ubicación es en el centro del municipio, donde se cuenta con el mayor número de variables positivas como banquetas, alumbrado público, recubrimiento de las vías y seguridad se tiene una variable ausente siendo ésta el sistema de transporte público, situación que sin duda no favorece los desplazamientos a pie, al tiempo el uso del vehículo particular es un detonante para la saturación de las vías colectoras.

Figura 78
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Almoloya de Juárez Centro"



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 78 más del 80% del territorio permanece en un nivel de saturación muy malo, debido a la concentración de actividades económicas y administrativas que detonan un dinamismo único en la zona, tenido no solo una micro movilidad sino también una movilidad intermunicipal motivada por la búsqueda de oportunidad que no se encuentran dentro del municipio, tal es el caso de la salud y es que actualmente el municipio solo cuenta con dos unidades médicas de primer nivel, situación que provoca que la población de Almoloya de Juárez tienda a buscar este servicio en algunos otros municipios metropolitanos como Toluca y Metepec.

Otra limitante que se tienen en este entorno es la ausencia de vías colectoras, tal es el caso del Entorno Hospitalario “Almoloya de Juárez Centro”, el cual cuenta con tan solo una vía colectora, el resto solo son vialidades primarias locales, con características aceptables para la micro movilidad, pero limitante para una movilidad intermunicipal eficiente. En este tipo de vías su TPDA oscila entre los 10,000 y 15,000 vehículos, su nivel de servicio actual es elevado pasando de un nivel A hasta un nivel tipo F en su hora de máxima demanda, situación que crea un desgaste de la zona de rodamiento, provocando el abandono de las mismas creando baches, banquetas en condiciones de abandono, y la falta de señalizaciones tanto horizontal como vertical y a pesar de que el Bando Municipal vigente prohíbe la circulación a ciertas unidades de transporte como las tipo C, éstas siguen circulando de manera habitual sin que nadie pueda restringir su paso, apropiándose del espacio público, tal es el caso de las unidades de reparto y de última milla.

Un factor que es indirecto, pero de gran importancia es el número de habitantes que se tiene en la cabecera municipal y en las localidades cercanas, específicamente en la unidad habitacional SUTEYM, los cuales forzosamente tienen a circular diariamente sobre Av. Almoloya de Juárez – Toluca, creando filas de retraso de poco más de 00:08:00 haciendo una zona conflictiva no solo para los automovilistas sino también para los peatones, los cuales se ven afectados durante el cruce entre intersecciones.

4.4.4. Entorno hospitalario Jesús Jiménez Gallardo

Ubicado en el municipio de Metepec, sobre la Colonia Jesús Jiménez Gallardo se ubica una de las 3 unidades más grandes administradas por el ISSSTE en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, en su entorno urbano predomina el uso de suelo habitacional, cuenta con vialidades locales que concentran un número significativo de desplazamientos internos, entre sus principales avenidas se encuentran la Calle Ceboruco que conecta a los municipios de Toluca y Metepec, siendo una de las principales vialidades colectoras, el boulevard Toluca- Metepec que además de conectar a estos dos municipios comunica con Tenango del Valle representa una

vía de algo nivel de servicio donde se presentan desplazamientos intermunicipales, haciendo de ésta una red importante en el Valle de Toluca para la logística, el comercio y la conectividad con el sur del Estado de México.

En menor media se tiene vialidades locales que tiene la función de liberar el mayor número de tránsito local sobre las vialidades colectoras, entre ellas destacan: Calle Francisco Patiño que pasa justo frente a la unidad médica Hospital General Toluca del ISSSTE, calle Guadalupe Victoria, calle CFE, calle Uruapan y camino a Ocotitlán, su configuración es de tipo radial, es importante señalar que el tipo de vivienda es de interés social y de condominio, con lo cual su organización es diferente al resto de los entornos antes analizados.

En su administración se puede destacar que solo el boulevard Toluca- Metepec es de administración de la Junta de Caminos del Estado de México, el resto es administrado por el municipio de Metepec, sin embargo, el bajo nivel de servicio que presentan las vías hace que sus condiciones sean aceptables, aún que temporada de lluvias se pueden percatar baches sobre las vialidades de mayor concurrencia como la calle Ceboruco y calle Francisco Patiño, creando una saturación local que no rebasa los 00:02:00 de retraso en horas pico, las cuales se presentan sobre todo en horarios matutinos y nocturnos de lunes a viernes, los fines de semana la situación es diferente, ya que su cercanía con plazas comerciales hace que estas vías sean las más utilizadas por los visitantes de toda la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, que acuden a compas y esparcimiento.

Tabla 59
Vialidades colectoras EM Jesús Jiménez Gallardo

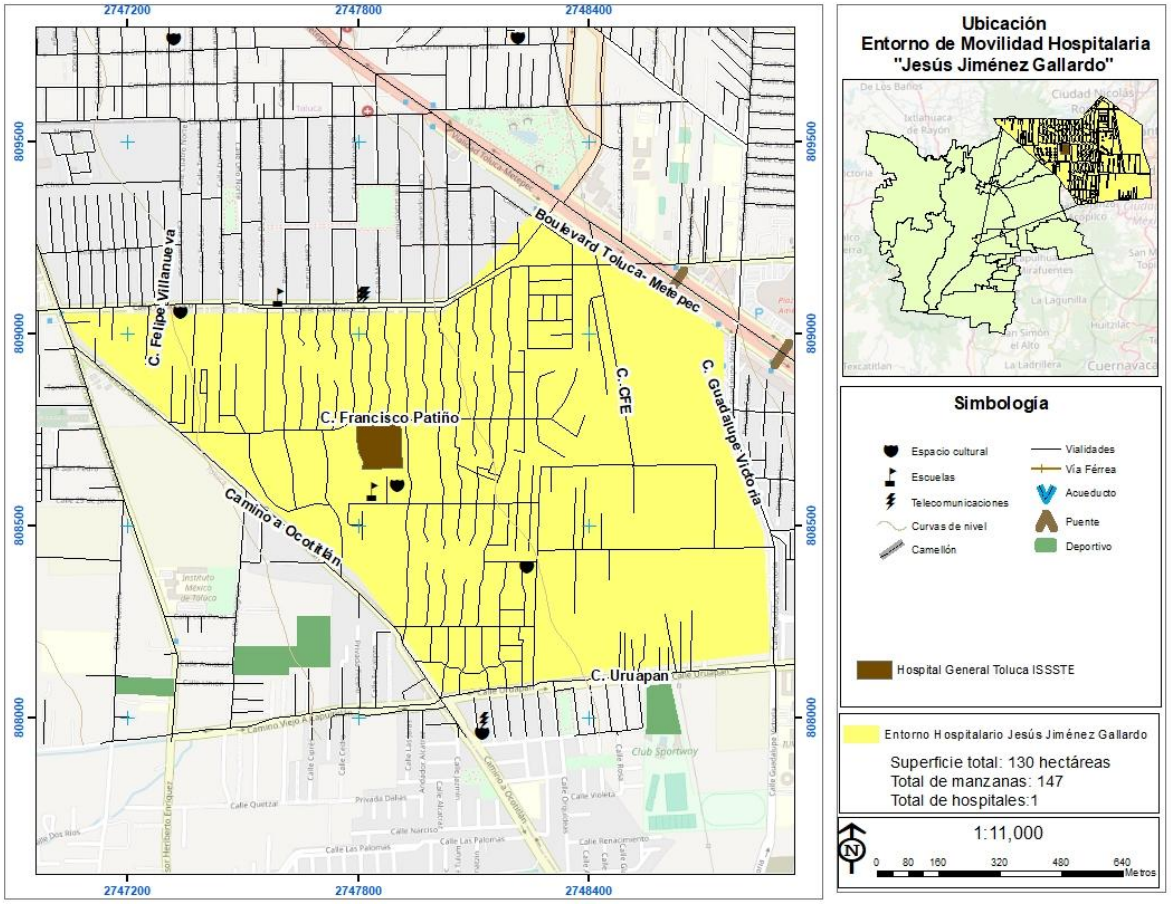
Vialidad	Administración	Longitud m^2
Boulevard Toluca- Metepec (Toluca -Tenango)	Junta de Caminos GEM	588.2
Camino a Ocotitlán	Ayuntamiento de Metepec	1,408.7
Calle Uruapan	Ayuntamiento de Metepec	861.6
Calle Francisco Patiño	Ayuntamiento de Metepec	912.6

Calle Guadalupe Victoria	Ayuntamiento de Metepec	536.2
Calle CFE	Ayuntamiento de Metepec	1,126.9

Fuente: Elaboración propia

Dando un total de 5,434.2 metros de longitud sobre las principales vialidades colectoras este entorno cuenta en su mayoría con las condiciones de caminabilidad, posee dimensiones aceptables en aceras, servicios que brindan una perspectiva de seguridad aceptable, tal es el caso de alumbrado público, arbolado seguridad y señalización, lo que favorece considerablemente es que el uso de suelo que predomina es habitacional sin presencia de corredores comerciales extensos, en la cercanía del centro hospitalario, ya que éstos se ubican sobre las dos vialidades de mayor importancia siendo Boulevard Toluca -Metepec y Ceboruco, donde incluso se tiene presencia de comercio al por mayor, en el resto del entorno la actividad es más local y con ello la micro movilidad es la de mayor presencia, siendo los desplazamientos a pie los de mayor frecuencia.

Figura 79
Ubicación del Entorno hospitalario "Jesús Jiménez Gallardo



Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó con anterioridad, el tipo de uso de suelo que predomina en la zona es habitacional y en menor medida el uso mixto, situación que favorece los desplazamientos de los derechohabientes que acuden al centro hospitalario y es que si bien el Hospital General recibe consultas externas y es considerado de primer nivel, es importante decir que ante la ausencia de unidades médicas del ISSTE y el número de derechohabientes que va a la alta, la demanda del servicio se eleva y con ello el número de desplazamientos dentro del Entorno, donde el mayor número de desplazamientos es en vehículo particular y a pie, sin embargo las condiciones

de las vías, la perspectiva de seguridad y la alta afluencia peatonal hacen de este entorno un sitio capas de brindar un alto nivel de servicio hospitalario.

Un factor condicionante es la cercanía que se tiene con los corredores comerciales ubicados sobre C. Ceboruco y Av. Toluca-Metepec donde se concentra un alto índice de comercio al por menor y al por mayor, situación que atrae un número considerable de desplazamientos, sobre todo en días de asueto y fines de semana, situación que hace complicado circular en la zona.

Tabla 60
Condiciones generales del EM "Jesús Jiménez Gallardo"

Consideraciones Generales	
Área	130 hectáreas
No. de manzanas	147
No. de habitantes	11,089
Hora pico	06:00 a 10:00, 13:00a 15:00, 17:30 a 19:00 y de 21:00 a 22:15
Factores de impacto	Parroquia de la Inmaculada
	Mercado Jesús Jiménez Gallardo
	Plaza Ceboruco
	Super Kompras Micro
	Oxxo Xinantecátl
	Pabellón Metepec
	Chedraui Selecto Metepec
	Tecmilenio Campus Toluca
	Oficialía No.3 del Registro Civil de Metepec
Consideraciones Especificas del Entorno hospitalario "Jesús Jiménez Gallardo"	
Tipo de unidad	Primer nivel
Número de consultas	273
Número de consultorios	34
Número de camas	113
Número de empleados	653

Número de cajones de estacionamiento	51

Este entorno hospitalario es de relevancia para los derechohabientes del ISSSTE en el Valle de Toluca y es que es la unidad “Hospital General de Toluca” considerada de segundo nivel es la única que cuenta con el servicio de urgencia situación que genera una circulación complicada en horas pico, ya que la afluencia continua de derechohabientes es constante; los horarios que presentan mayor número de traslados oscilan entre las 06:00 a 10:00, 13:00a 15:00, 17:30 a 19:00 y de 21:00 a 22:15 y esto se ve reflejado en la saturación de las principales vialidades que colindan con la unidad médica.

Las actividades secundarias presentes dentro del Entorno hospitalario propician desplazamientos centralizados para el tipo de servicio o bienes que la población busca diariamente, en el ámbito local es el caso del mercado Jesús Jiménez Gallardo, el Super Kompras o la Oficialía No. 03, mientras que a nivel metropolitano se tiene el corredor comercial ubicado sobre la Av. Toluca-Metepec donde los fines de semana existe una saturación severa en las inmediaciones de Galerías Metepec, Pabellón Metepec, Plaza las Américas y el Chedraui Selecto Metepec, sin embargo, dada la ubicación del “Hospital General de Toluca” esta saturación solo afecta directamente a la C. Ceboruco, donde el tiempo de retraso oscila entre los 00:02:00 y los 00:02:30, situación que no agrava en su totalidad el transito local.

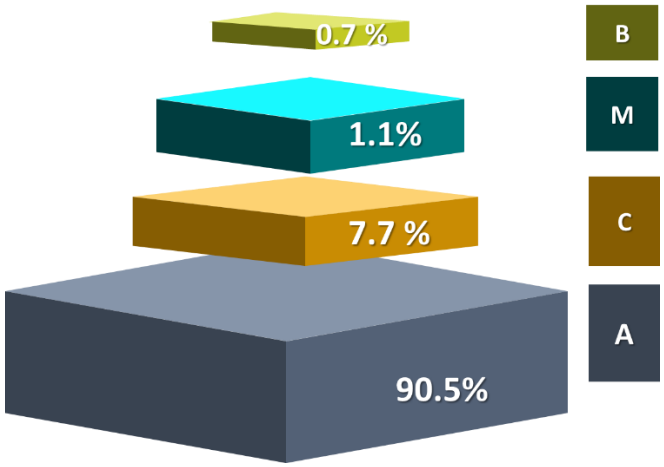
4.4.4.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno hospitalario “Jesús Jiménez Gallardo”

Entre sus vialidades colectoras destacan dos de mayor relevancia por un lado Av. Toluca-Metepec, con un TDPA de 52,910 vehículos donde más del 90% de total se concentra en vehículos particulares de tipo A, en menor medidas se tienen a las unidades tipo C en horario restringido sobre esta vialidad, ya en menor media se tienen los autobuses y las motocicletas, sin embargo, se debe considerar que sobre esta vialidad colectora se tiene comercio al por menor y al por mayor sobre todo de

piezas y refacciones automotrices lo cual hace que su colapso sea en horarios laborales diurnos.

La calle Ceboruco es una vialidad local donde el Ayuntamiento de Metepec es el encargado de su administración, su TDPA es por mucho menor a la anterior con tan solo 12,680 vehículos, donde se tiene ausencia de unidades tipo C y se prioriza la circulación de unidades tipo A, B y M, derivado de lo estipulado en el Bando Municipal del Municipio de Metepec, donde la prohibición en la circulación de ciertas unidades es prioridad de acuerdo a las condiciones geométricas de ciertas vías como él es C. Ceboruco.

Figura 80
Distribución modal "Jesús Jiménez Gallardo"



Fuente: Elaboración propia con base en la SCT (2024)

Con un 90.5% de la distribución modal, los automóviles clasificados como tipo A son los que tiene mayor presencia en el Entorno Hospitalario “Jesús Jiménez Gallardo” como mayor uso de suelo el habitacional, con un 7.7% se tiene presencia de unidades de carga ligera tipo C que transitan mayormente sobre la Av. Toluca-Metepec derivado de la actividad comercial y de su rol como vehículos de última milla, las motocicletas y los autobuses representan el 1.8% restante cumpliendo el papel de micromovilidad, donde son los propios locatarios y la población que ahí habita las que se traslada sobre todo entre las delegaciones y colonias cercanas,

sin embargo también es de destacar que la mayor parte de estos recorridos locales se hacen entre los municipios de Metepec y Toluca, ya que este Entorno Hospitalario se encuentra entre la zona limítrofe de ambos municipios .

Fotografía 71

Acceso peatonal al Hospital General de Toluca



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 72

Acceso a Urgencias del EM “Jesús Jiménez Gallardo”



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 73

Apropiación del espacio público por parte de las y los derechohabientes



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 74

Acceso al EM “Jesús Jiménez Gallardo”



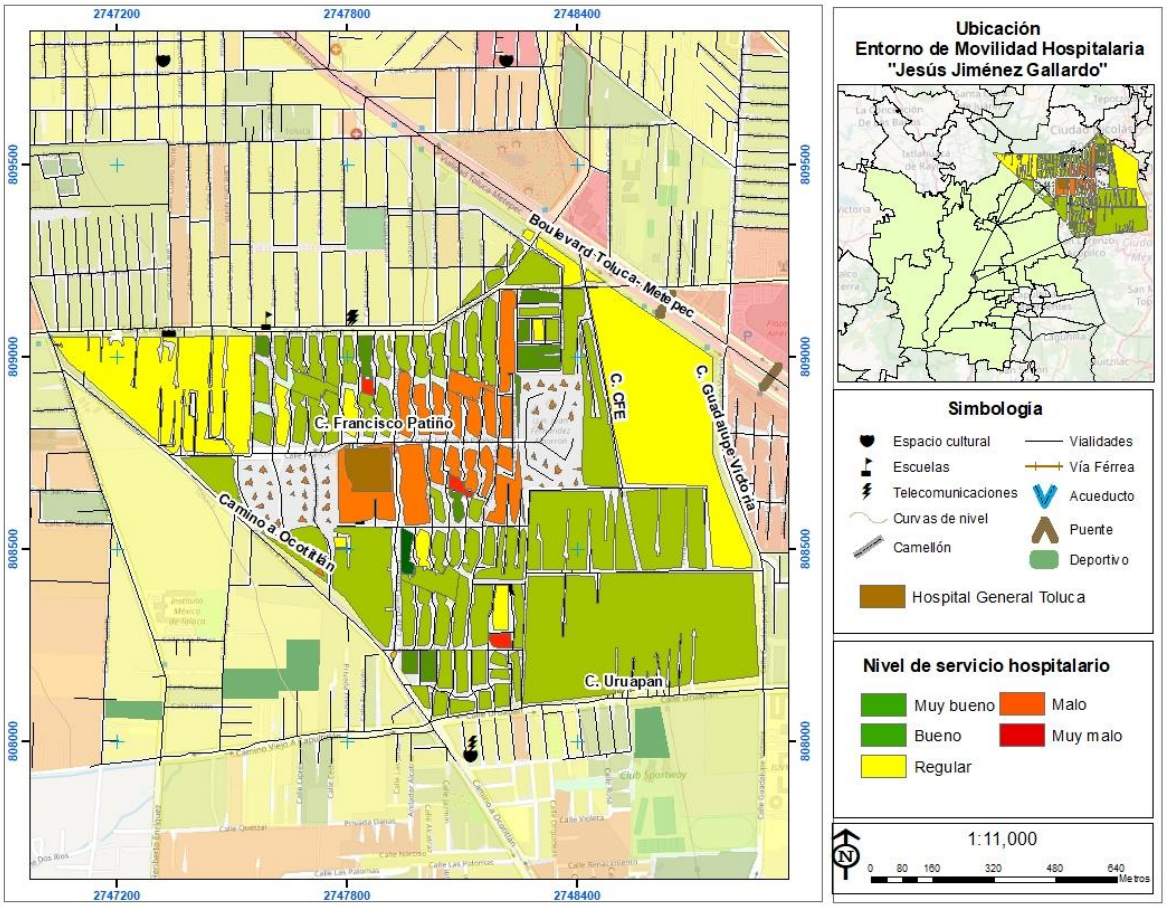
Fuente: Elaboración propia

4.4.4.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Jesús Jiménez Gallardo”

Como lo muestra la figura 81 en Entorno Hospitalario “Jesús Jiménez Gallardo” presenta un nivel de servicio hospitalario que oscila entre bueno y regular, sin embargo, en la periferia del Hospital General Toluca su nivel se ubica en malo y es que en el análisis de las variables se identificó que la ausencia de zonas de estacionamiento, cajones destinados para los derechohabientes y el tamaño de la vía son factores negativos que se dé un adecuado nivel de servicio hospitalario, creando un caos vial sobre las inmediaciones del nosocomio. Por otro lado, se identifican los horarios y turnos del personal médico que son discontinuos, por lo que es complicado identificar los movimientos realizados por motivos de trabajo, situación que en ningún otro entorno se replicó.

Variables que fueron constantes como el comercio informal dentro del Entorno Hospitalario “Jesús Jiménez Gallardo” aunque tiene presencia, no es una condicionante para los desplazamientos hospitalarios, pues éstos no se ubican sobre las aceras o banquetas de las principales vialidades colectoras, ya que durante el recorrido de campo se pudo percatar que este tipo de comercio está ubicado sobre vialidades secundarías como Calle 5 de Diciembre, y Francisco Patiño, teniendo afectaciones mínimas sobre el transporte público y la movilidad de la población que ahí habita.

Figura 81
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Jesús Jiménez Gallardo"



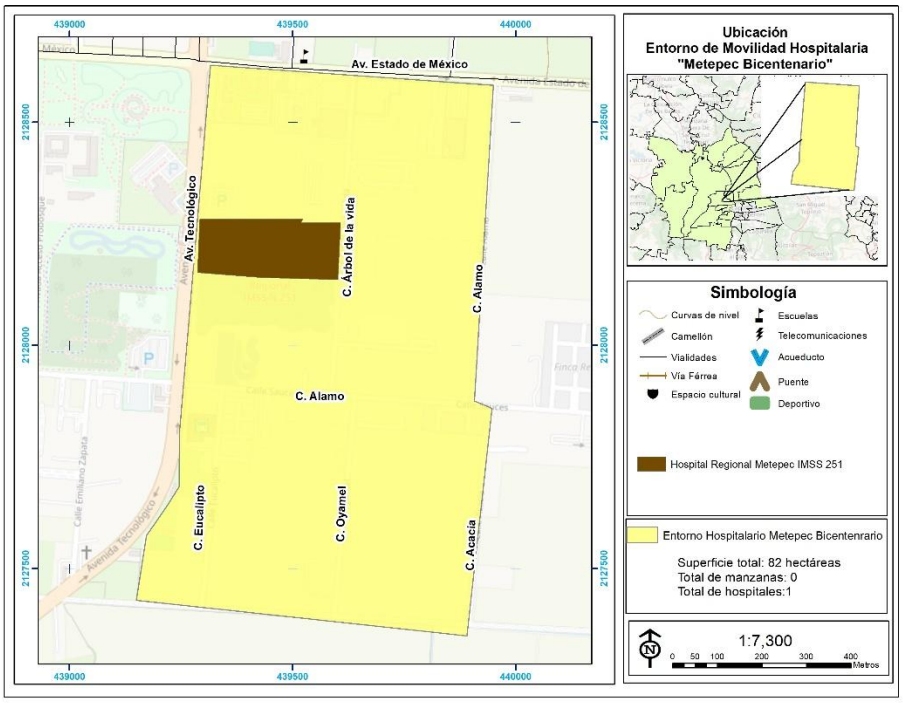
Fuente: Elaboración propia

Si bien existe la presencia del transporte público, éste tiene una frecuencia de 10 minutos haciendo que las vías no sean congestionadas derivado del mismo y aún que se tienen bahías de ascenso y descenso, se encuentran ubicadas en lugares estratégicos que los propios operadores del transporte respetan, sin embargo, no es el mismo caso para los taxistas, los cuales hacen base justo frente a la unidad hospitalaria creando conflicto ligero. Se concluye que el uso habitacional que prevalece en el Entorno, sobre todo en la cercanía del nosocomio es una variable que favorece el nivel hospitalario con el que se cuenta, haciendo de éste un lugar apto para la multimodalidad, que hasta la actualidad no se ha potencializado, pues basta decir que durante las visitas de campo apenas se contabilizaron 10 bicicletas circulando por el entorno.

4.4.5. Entorno hospitalario Metepec Bicentenario

Ubicado al Sur Este del municipio de Metepec sobre las avenidas Estado de México y Tecnológico, en Hacienda San Antonio, se encuentra una de las zonas hospitalarias más recurrentes del municipio, la unidad médica administrada por el IMSS concentra un alto nivel de demanda no solo para Metepec, sino para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, creando un entorno caracterizado por un nivel de servicio alto sobre sus principales ejes viales. Es importante recalcar que la administración de la misma es una limitante respecto a su desempeño diario, por un lado, se tiene que Av. Tecnológico es una vialidad que está concesionada desde hace más de 20 años mediante esquemas de APP (Asociaciones Público-Privadas) y PPS (Proyectos de Prestación de Servicios), por otro lado, Avenida Estado de México es de administración estatal a través de la Junta de Caminos del Estado de México.

Figura 82
Ubicación el Entorno Hospitalario “Metepec Bicentenario”



Fuente: Elaboración propia.

La alta demanda de este entorno es de nivel metropolitano, es considerado como una unidad de segundo nivel de atención, lo cual refleja que cuenta con consultas médicas de especialidad, como cardiología, ginecología, pediatría, cirugías generales y especializadas, así como estudias de diagnóstico como laboratorio, imagenología, atendiendo a cerca de 750 consultas diarias divididas en valoraciones, estudios de laboratorio, imagenología, nacimientos y consultas generales.

Actualmente el Entorno hospitalario Metepec Bicentenario, abarca poco más de 80 hectáreas dentro del territorio municipal de Metepec, sin cobertura de manzanas urbanas, de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano vigente para el 2025 y la propuesta de actualización del mismo año en su mapa E3, la zona cuenta con restricción de crecimiento urbano, por ello no se tienen manzanas consolidadas y las vías de comunicación no se encuentran reconocidas por parte de las autoridades municipales.

Tabla 61
Sistema vial del Entorno hospitalario "Metepec Bicentenario"

Vialidad	Tipo	Administración	Longitud m
Avenida Estado de México	Colectora	PPS/ APP	978.73
Avenida Tecnológico	Colectora	Junta de Caminos del Estado de México	1,301
Calle Árbol de la vida	Colectora	H. Ayuntamiento de Metepec	720
Calle Álamo	Terciaria sin reconocimiento oficial	H. Ayuntamiento de Metepec	733.40
Paseo de los Sauces	Terciaria sin reconocimiento oficial	H. Ayuntamiento de Metepec	963.18
Calle Oyamel	Terciaria sin reconocimiento oficial	H. Ayuntamiento de Metepec	501

Vialidad	Tipo	Administración	Longitud m
Calle Acacia	Terciaria sin reconocimiento oficial	H. Ayuntamiento de Metepec	713
Calle Ciprés	Terciaria sin reconocimiento oficial	H. Ayuntamiento de Metepec	477
Calle Eucalipto	Terciaria sin reconocimiento oficial	H. Ayuntamiento de Metepec	485.5
Total			6,872.81

Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que al contar con una vialidad como Av. Tecnológico los desplazamientos se dan de manera ambulatoria, basados en el automóvil particular como el principal modo de transporte, entre de los principales motivos de viaje predomina la salud, el comercio y la recreación, este último impulsado por la cercanía que se tiene a los centros comerciales más populares de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Con sus casi 4 hectáreas, el Hospital General Regional 251 del IMSS en Metepec, promedia cerca de 31 consultas por hora, siendo los derechohabientes de Toluca y Metepec los de mayor aforo, sin embargo, es de señalar que la mayor parte de las consultas son programadas a través de la plataforma del IMSS, por lo cual la presencia de los pacientes es paulatina y ordenada en su mayoría, es por ello que las horas pico presentadas en la cercanía del nosocomio van de las 05:00 a las 10:00, y de las 14:00 a las 17:00, así como de las 19:00 a las 22:00, sin embargo, esto no es propio por el factor salud, pues actividades secundarias como el comercio, y el parque metropolitano, son factores externos que afectan la movilidad de la zona.

Tabla 62
Condiciones generales del EM "Metepec Bicentenario"

Consideraciones Generales	
Área	82hectáreas
No. de manzanas	0 urbanas y 7 en consolidación
No. de habitantes	0
Hora pico	05:00 a 10:00, 14:00 a 17:00 y de 19:00 a 22:00
Factores de impacto	Parque Ambiental Bicentenario
	Recinto Ferial San Isidro Metepec
	Garis Metepec
	ISEM
	Colegio Forester Montessori
	SIA (Servicio& Ingeniería Automotriz)
	Verificentro ME 841
Consideraciones Especificas del Entorno hospitalario "Metepec Bicentenario"	
Tipo de unidad	Segundo nivel
Número de consultas	750
Número de consultorios	90
Número de camas	239
Número de empleados	1,200
Número de cajones de estacionamiento	335

Fuente: Elaboración propia.

Por su propia ubicación, el Entorno hospitalario "Metepec Bicentenario" representa un nodo importante a nivel municipal, su vialidad colectora Av. Tecnológico, representa una arteria de alta importancia que recorre de norte a sur el municipio, concentrando un número significativo de viajes diarios. Adicionalmente, la cercanía que se tiene con el Parque Ambiental Bicentenario y el Conjunto SEDAGRO y es que estos dos nodos son de importancia no solo en el contexto metropolitano, sino también a nivel estatal, actividades como el campo, medio ambiente y recursos forestarles concentran sus actividades dentro de este polígono. Por otro lado, el Parque Bicentenario es el de mayor envergadura a nivel metropolitano

concentrando actividades de recreación y esparcimiento únicos, es por ello que dentro de la investigación representan un gran valor social y de concentración en temas de movilidad.

Los centros comerciales y de esparcimientos son de suma importancia ya que, si bien se encuentran en las afueras del EM Metepec Bicentenario, es paso obligado el transitar Av. Tecnológico y Av. Estado de México creando una saturación significativa sobre todo en días de asueto y fines de semana, creando un retraso promedio de 00:08:00, situación que puede empeorar si el Hospital General Regional 251 del IMSS en Metepec se encuentra saturado, sin embargo, es de señalar que aun cuando esto ocurra la transito vehicular se ve poco afectado pues los derechohabientes suelen estacionarse sobre la extrema derecha sin obstaculizar al 100% el carril de la zona de rodamiento.

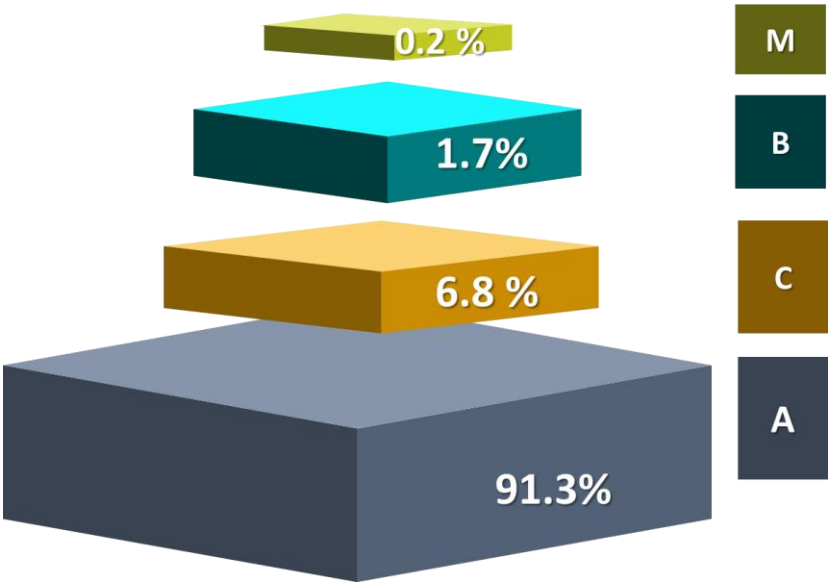
4.4.5.1. Sistema de Movilidad y Transporte del Entorno Hospitalario “Metepec Bicentenario”

El Entorno hospitalario “Metepec Bicentenario” es sin duda un caso aislado respecto a la movilidad y a la infraestructura vial que presenta la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, si bien el Hospital General Regional 251 del IMSS en Metepec se ubica en una zona considerada como de alto impacto vial a nivel regional, solo son tres vialidades consideradas como colectoras, el resto son vialidades locales, sin reconocimiento oficial por parte del Ayuntamiento de Metepec, situación que se refleja en la carencia con la que se cuenta en dichas vías, como la falta de recubrimiento, asfalto y señalización horizontal y vertical, es por ello que para este entorno hospitalario solo se consideran las dos principales vías que si cuentan con las condiciones de rodamiento.

De acuerdo con el trabajo de campo realizado en el segundo semestre de 2025, se tiene que el TDPA de Av. Tecnológico es de 45,000 vehículos, mientras que para Av. Estado de México se tiene un TDPA promedio de 25,000 unidades, dando un

total de 70,000 unidades automotoras circulando diariamente sobre las principales vialidades colectoras del Entorno hospitalario Metepec Bicentenario, creando una carga significativa sobre la zona de rodamiento; dadas las condiciones y administración de la vía el nivel de servicio presentado oscila entre el nivel C , lo cual quiere decir que aun cuando se presenta una saturación significativa, los desplazamientos son ágiles, con lo cual no se presenta una saturación significativa de la vía.

Figura 83
Distribución modal "Metepec Bicentenario”



Fuente: Elaboración propia con base en la SCT (2024)

Como lo muestra la imagen 83 el modo de transporte que prevalece en la zona es el automóvil particular con poco más del 91%, esta hegemonía se da derivado de la ubicación del nosocomio, pues el acceso peatonal y mediante el transporte público es complicado en relación al tiempo de traslado y la distancia. Las unidades tipo C se presentan en segundo lugar en preferencia y presencia en la zona de rodamiento, y esto se debe a que principalmente la Av. Tecnológico cruza de norte a sur el municipio teniendo intersección directa con Av. Paseo Tollocan, Av. Solidaridad las Torres y la carretera Toluca -Tenango, situación que sin duda pone a esta avenida

como una de las colectoras más importantes de la zona Oeste de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Los autobuses o unidades tipo B representan el tercer uso modal más importante del Entorno Hospitalario, es importante señalar que éste solo es representado por cuatro rutas de derroteros entre las que destacan la ruta de “La pilita a Centro de Toluca por 5 de mayo”, “San Mateo Atenco , Metepec, Sierra Morelos”, “Toluca, San Gaspar a San Mateo Atenco” y por último “Tenango a CRISA” y es que aun cuando parezca poca la interacción de los derroteros respecto al Entorno hospitalario, la realidad es que en el contexto metropolitano es de suma importancia, pues estás cuatro rutas conectan directamente a cinco municipios metropolitanos (Toluca, Metepec, Zinacantepec, San Mateo Atenco y Tenango” impulsando así la movilidad intermunicipal.

En menor proporción están las motocicletas, modo de transporte que durante los últimos años ha tenido un repunte significativo en la movilidad y transporte y es que su mantenimiento, gasto promedio y accesibilidad en la vía hacen de este modo de transporte el favorito de la población que no cuenta con acceso a un automóvil, aunado que el servicio de Delivery ha tomado fuerza y más en la zona de Metepec, sin embargo también es de los modos de transporte que presenta mayor número de siniestros viales en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Fotografía 75

Bahía de ascenso y descenso 251 IMSS



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 76

Apropiación del espacio público clínica 251 IMSS



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 77

Parabús clínica 251 IMSS



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 78

Paso peatonal clínica 251 IMSS.



Fuente: Elaboración propia

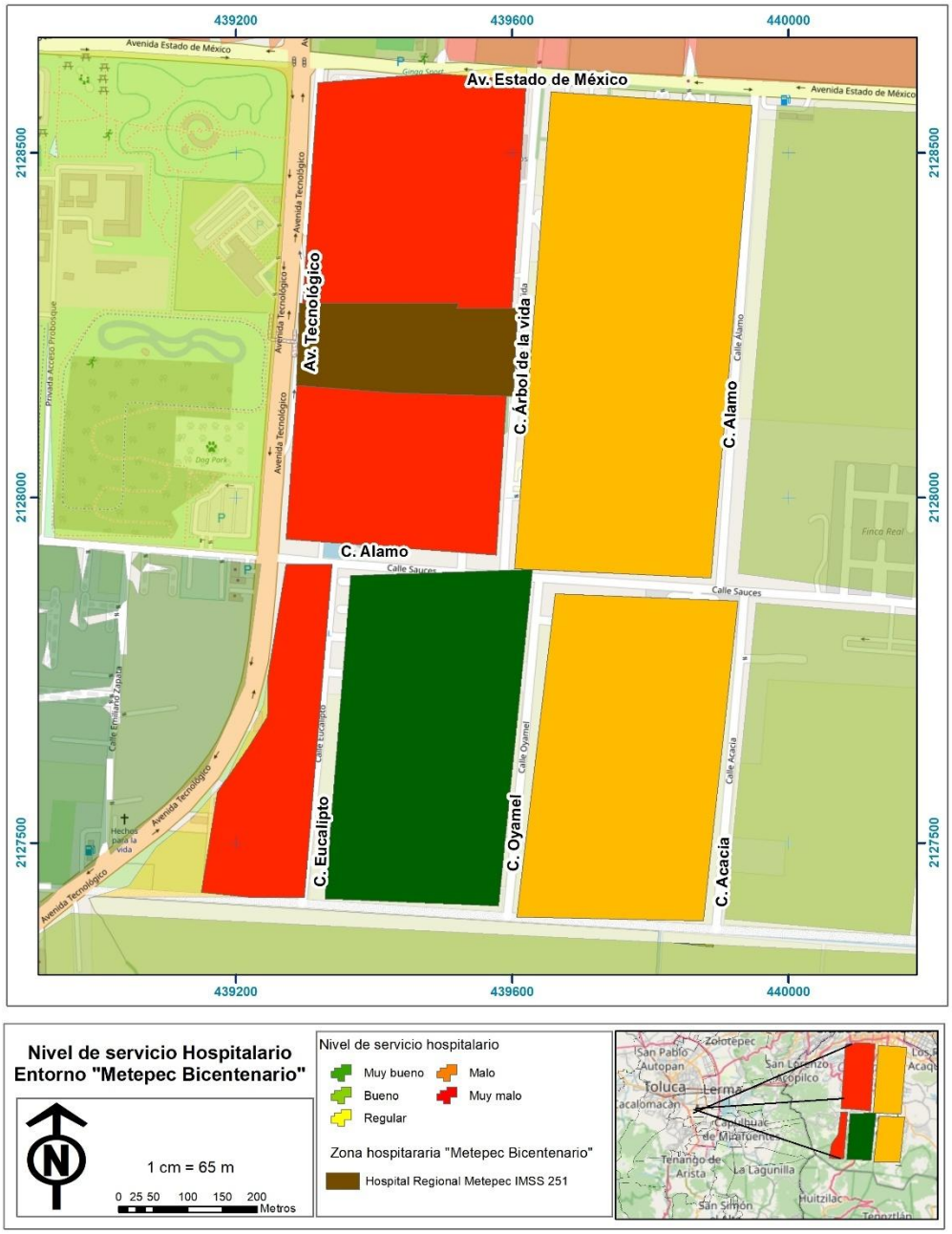
4.4.5.2. Nivel se servicio hospitalario del Entorno “Metepec Bicentenario”

El Entorno hospitalario “Metepec Bicentenario” se caracteriza por un nivel de servicio hospitalario de malo a regular y es que cuenta con aspectos distintos al resto de los entornos hospitalarios, si bien no se presenta diversificación de actividades y uso de suelo en la zona, que afecten la movilidad y la accesibilidad al sitio, dos factores importantes son la administración de la vías, aun cuando solo sean 3 colectoras y por otro lado, se tiene la ausencia en el reconocimiento de calles locales, que desencadena en la falta de prestación de servicios y casa habitación.

Para el primer caso es importante señalar que la administración de las vías es un factor positivo para la movilidad y el transporte, al ser vialidades con adjudicación PPS y APP, las condiciones de la vía van de lo óptimo a lo aceptable, teniendo señalización horizontal y vertical, al tiempo se cuenta con una bahías de ascenso y descenso, favoreciendo al transporte público, sin embargo, actualmente esa zona presenta paulatinamente un aumento en el TPDA, es decir, que en poco tiempo esa vía presentara una congestión vehicular significativamente rebasando su nivel de servicio pasando de C a F.

Durante el recorrido de campo se observó que las vialidades ubicadas al Este o a espaldas del Hospital General Regional 251 del IMSS, no se encuentran reconocidas por el actual Plan Municipal de Desarrollo Urbano ni por el proyecto de actualización del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, en el mapa E3 aparecen como proyectos de vialidades, la realidad es que éstas ya se encuentran consolidadas y carecen de la acreditación de las autoridades municipales, lo cual trae como consecuencia que no se tenga información de esas manzanas en proceso de consolidación, factor que sin duda afecta el método para la obtención del nivel de servicio hospitalario del entorno “Metepec Bicentenario”.

Figura 84
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Metepec Bicentenario"



Fuente: Elaboración propia

En materia de infraestructura urbana dentro del Entorno y de acuerdo con el Inventario Nacional de Vivienda y el trabajo de campo, se corroboró que se cuenta con la mayor parte de los indicadores que favorecen a los desplazamientos

peatonales, sin embargo, éstos se encuentran en condiciones que van de regulares a malos y se puede atribuir entre otras cosas, al mal trato que se da por parte de los usuarios y la desatención de las autoridades locales, sin embargo, esto puede ir en decremento si se dan jornadas de restauración del espacio público.

El arbolado urbano es un factor determinante y en este Entorno se tiene presencia de una franja significativa de arbolado endémico la cual favorece el espacio público y la estadía de los derechohabientes, sin embargo, por la tarde esto crea una cortina de sombra la cual trae como resultado una percepción de seguridad baja, agregando además que no se cuenta con iluminación necesaria para mitigar la obscuridad que se presenta en la periferia, durante el trabajo de campo se vio presencia constante de elementos de seguridad de la policía municipal de Metepec, éstos solo se presentan sobre la Av. Tecnológico, situación que resulta insuficiente para garantizar una estadía favorable a los familiares de los pacientes del nosocomio.

En términos generales, el Entorno hospitalario “Metepec Bicentenario” que concentra al Hospital General Regional 251 del IMSS, como uno de los más importantes en la zona, no cuenta con problemáticas de movilidad, transporte y accesibilidad considerables, su ubicación y el contexto urbano que lo rodea da pauta para que la zona presente un Nivel hospitalario medianamente aceptable, donde prevalece el uso de automóvil causado por las únicas tres vialidades colectoras (A. Tecnológico, Av. Estado de México y Calle Árbol de la vida), las cuales de acuerdo con su geometría impulsan el uso de un vehículo automotor.

4.5. Entornos hospitalarios de nivel bajo metropolitano

Actualmente la Zona Metropolitana del Valle de Toluca cuenta con unidades médicas de primero, segundo y tercer nivel, las cuales cumplen con una función primordial para el acceso a la salud, sin embargo, no todas tienen la misma cobertura, el mismo equipamiento o la capacidad de atención, es por ello que este apartado de centra en aquellas unidades médicas que cuentan con un nivel bajo de atención en el contexto metropolitano, esto no quiere decir que su función sea irrelevante, sino todo lo contrario, cumplen con el objetivo de brindar servicio de consulta externa en zonas alejadas de la capital del Estado, situación que favorece su estudio entorno a los Polos Generadores de viajes y Entornos hospitalarios.

Los municipios de Lerma, Metepec, Temoaya y San Mateo Atenco cuentan con un Entorno hospitalario respectivamente, todos con unidades hospitalarios de primer nivel, haciendo de estos polos generadores de viaje, sitios de movilidad urbana significativa pero de manera local, estos seis entornos se ubican dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, su contexto se centra en la periferia de la misma, situación que por sí sola complica su accesibilidad, haciendo de estos lugares focalizados de manera local y no en un entorno metropolitano.

Derivado de la información solicitada por SAIMEX, existen al menos 10 unidades médicas más que pudieron ser consideradas en este apartado, sin embargo, los recorridos de campo corroboraron que algunos como el ISSTE de Lerma o la clínica de consulta externa del ISSEMYM de Temoaya, han sido cerradas, los habitantes de la zona manifestaron que han sido cerradas por la falta de demanda por parte de los derechohabientes.

Tabla 63
Entornos hospitalarios de nivel bajo metropolitano

Entorno Hospitalario	Unidad Médica	Municipio	Nivel de servicio hospitalario
Río Lerma	Clínica de Consulta Externa Bicentenário ISSEMYM Unidad Médica Familiar Lerma ISSSTE Unidad Médica Familiar 223 IMSS	Lerma	Bueno – regular
Características significativas			
Condiciones	Factores:	Datos hospitalarios	Datos Viales
• Área: 265 hectáreas • Manzanas: 165 • Hora pico: 06:00 -10:00 13:00- 19:00	• Garis • Farmacia Guadalajara • Ayuntamiento de Lerma • Sucursal Banamex • Mercado Municipal • Super Kompras • DHL Paquetería • Tianguis del calzado	• Empleados:241 • Consultorios: 33 • Camas:3 • Consultas:811 • Cajones de estacionamiento:237	• TPDA: 5,420 • Nivel de servicio: B • Sistema modal: A: 82% C: 9.5% B: 5.2% No motorizado: 3.3
Atarasquillo	Hospital municipal Lerma	Lerma	Bueno
Condiciones	Factores:	Datos hospitalarios	Datos Viales
• Área: 183 hectáreas • Manzanas: 45 • Hora pico: Inexistente	Comercio Local • Abarrotes • Salón de fiestas • Pinturas • Refaccionarias	• Empleados:175 • Consultorios: 9 • Camas:42 • Consultas:41 Cajones de estacionamiento:130	• TPDA: 1,112 • Nivel de servicio: B • Sistema modal: A: 96% C: 1.6% T: 1.2%

			B:1.2 %
Plaza Estado de México	Unidad Médica de Atención Ambulatoria 231 IMSS	Metepec	Regular a Malo
Condiciones	Factores:	Datos hospitalarios	Datos Viales
• Área:145 • Manzanas: 121 • Hora pico: 05:00 -09:40 13:00- 16:00 19:00-21:00	• Plaza la Pilita • Elektra • Coppel • Cinemex • Parque la Pila • Centro administrativo Metepec • Banco BBVA	• Empleados:160 • Consultorios: 17 • Camas:3 • Consultas:280 Cajones de estacionamiento:34	• TPDA: 7,256 • Nivel de servicio: B • Sistema modal: A: 91% C: 5.1% B: 3.9% No motorizado: 3.3
Otomí	Unidad Médica Familiar 241 IMSS	Temoaya	Bueno
Condiciones	Factores:	Datos hospitalarios	Datos Viales
• Área: 123 • Manzanas: 38 • Hora pico: Inexistente	• Bodega Aurrera • EDAYO Temoaya • Escuela Preparatorio Oficial 44 • Secundaria Melchor Ocampo • Ayuntamiento de Temoaya • Elektra	• Empleados:16 • Consultorios: 4 • Camas:2 • Consultas:80 Cajones de estacionamiento:2	• TPDA: 500 • Nivel de servicio: A • Sistema modal: A: 99.2% No motorizado: 0.8
La ciénega	Unidad Médica Familiar 248 IMSS	San Mateo Atenco	Bueno |
Condiciones	Factores:	Datos hospitalarios	Datos Viales
• Área: 100 hectáreas • Manzanas: 57	• Tienda Oxxo • Tienda 3B	• Empleados:230 • Consultorios: 24 • Camas:1 • Consultas:480	• TPDA: 450 • Nivel de servicio: A

• Hora pico: 07:00-09:00 13:00-16:00	• Escuela de artes y oficios de San Mateo Atenco • Soriana Mercado	• Cajones de estacionamiento:45	• Sistema modal: A: 97% M: 2.7% No motorizado: 0.3%

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 63, existen al menos 7 nosocomios considerados como hospitales de nivel bajo metropolitano, que si bien son de importancia local, el número de indicadores presentes en cada uno de los Entornos hospitalarios es mínimo, por lo cual al realizar la operacionalización de variables el resultado no es preciso como en el resto de los hospitales, dado que a pesar de contar con factores externos y datos hospitalarios, no es el mismo caso con las condiciones generales y los datos viales.

Aunque se empleó el mismo mecanismo que en el resto de los entornos hospitalarios el factor vial es una condición que no cuenta con datos claros, esto derivado de los bajos niveles de servicio, causado principalmente por las ubicaciones que se tienen en cada uno de los hospitales, pues en su mayoría están ubicados sobre vialidades terciarias, donde la presencia del transporte público es algunos casos es nula.

Fotografía 79

Unidad Médica Familiar 248 de San Mateo Atenco



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 80

Hospital Municipal de Lerma



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 81

Unidad Médica Familiar 241 IMSS



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 82

Mototaxi como modo de transporte en Temoaya.



Fuente: Elaboración propia

Un factor fundamental es el uso de suelo que se presenta en las inmediaciones de cada uno de los Entornos hospitalarios, el uso mixto que predomina proyecta una perspectiva de seguridad positiva dando pie a los desplazamientos peatonales, sin embargo, factores como la ausencia de servicios públicos, la falta de mantenimiento del espacio público y la nula participación social, hacen que este tipo de desplazamiento, sea menos recurrentes sobre todo en la periferia de cada uno de los Entornos hospitalarios de nivel bajo metropolitano.

Conclusiones

Durante el desarrollo del presente apartado se ha realizado un análisis puntual de los Entornos Hospitalarios ubicados en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, considerando una amplia gama de variables que permiten comprender la dinámica de movilidad, accesibilidad y nivel de servicio hospitalario. Cada entorno fue caracterizado individualmente, destacando sus particularidades en cuanto a infraestructura vial, equipamiento hospitalario, número de consultas, personal médico, y condiciones socioeconómicas del entorno medido a partir del Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas.

El resultado de la operacionalización de variables es la representación cartográfica basada en la metodología AHP, la cual demuestra a una escala de manzana, el nivel de servicio hospitalario con el que cuenta cada uno de los Entornos hospitalarios, considerando en todo momento solo las variables que se encuentren en cada uno de los polos generadores de viaje, haciendo de ellos entornos únicos con características que detonen la movilidad o al contrario, limiten la accesibilidad, la cual no necesariamente es peatonal o vehicular, sino más bien multimodal.

Un aspecto importante que se tiene que considerar son las variables retomadas del modelo aplicado, tales como el número de consultas diarias, el personal médico, la infraestructura vial, el transporte público, la caminabilidad y la presencia de ciclovías, todas ellas permiten establecer una jerarquización de los entornos hospitalarios que se traduce en una escala de nivel de servicio hospitalario, donde se identifican zonas con alta, media y baja accesibilidad.

Ejemplo de lo anterior son los entornos de alto nivel metropolitano, como el Cono Norte, Campus Colón, Centro Oriente-Toluca, Centro Poniente-Toluca, Nororiente Alfredo del Mazo y Arturo Montiel Rojas, los cuales presentan una complejidad considerable en términos de infraestructura vial, concentración hospitalaria y saturación de servicios, en estos entornos se observa una alta densidad de consultas médicas, personal hospitalario y desplazamientos diarios, lo que genera

una presión constante sobre las vialidades colectoras y secundarias, haciendo evidente la presencia de la multimodalidad y aunque ésta es un tanto limitada por la falta de infraestructura adecuada para modos no motorizados como la bicicleta y la caminabilidad, con el paso del tiempo se han posicionado, con la intención de hacer viajes más seguros y más rápidos en tiempos.

El primer entorno abordado es el Cono Norte se caracteriza por su concentración de hospitales de tercer nivel y su ubicación estratégica sobre vialidades como Alfredo del Mazo y López Portillo, crean una saturación vehicular que, aunado a la falta de estacionamientos y la apropiación del espacio público por parte de vehículos particulares y comercio informal, generan un nivel de servicio hospitalario alto pero conflictivo. Por su parte, la presencia de ciclistas es significativa, aunque limitada por la inseguridad vial y la falta de infraestructura dedicada a este modo de transporte.

En contraste, el entorno 'Campus Colón' se distingue por una diversidad de unidades médicas y educativas que generan una movilidad compleja pero más distribuida, dentro de este Entorno hospitalario la presencia de ciclovías, aunque cuestionada por su diseño y uso, refleja un intento de fomentar la movilidad sostenible, sin embargo, la falta de coordinación entre autoridades y la saturación de las vialidades colectoras afectan negativamente el nivel de servicio hospitalario, situación que hasta el segundo semestre de 2025 sigue vigente, por lo cual este Entorno hospitalario, se ha posicionado como uno de los de mayor nivel de servicio hospitalario.

El entorno 'Centro Oriente-Toluca' se caracteriza por una alta densidad poblacional y una mezcla de usos de suelo que incrementan la demanda de servicios hospitalarios, su cercanía con nodos atractores como la terminal de autobuses y centros comerciales intensifica la movilidad, generando niveles de servicio hospitalario bajos en zonas críticas, sin embargo, la infraestructura peatonal y la señalización vial son insuficientes para garantizar una movilidad segura y eficiente,

sobre todo en las horas de máxima demanda, trayendo como resultado una perspectiva de la seguridad vial baja, desfavoreciendo al peatón dentro del Sistema de Movilidad y Transporte

Por otro lado, el entorno 'Centro Poniente-Toluca' muestra una movilidad más localizada, con unidades médicas de primer nivel que atienden consultas externas, no obstante, la falta de estacionamientos y la apropiación del espacio público por vehículos particulares afectan directamente la caminabilidad, a pesar de contar con infraestructura peatonal adecuada, la saturación vial y la falta de sincronización semafórica limitan el nivel de servicio hospitalario. La situación no es distinta al Entorno Nororiente Alfredo del Mazo, el cual presenta una dinámica influenciada por la actividad industrial, lo que genera una presencia significativa de vehículos pesados y es que aun cuando la infraestructura vial es adecuada, la movilidad peatonal se ve comprometida por la ocupación de la zona de rodamiento y la falta de cruces seguros, mientras que la conectividad del transporte público es aceptable, sin embargo, la perspectiva de seguridad es baja.

Un caso distinto a los anteriores se presenta en el entorno 'Arturo Montiel Rojas' que destaca por su ubicación estratégica sobre vialidades colectoras importantes y a pesar de contar con una sola unidad hospitalaria de tercer nivel, la demanda es alta y la accesibilidad se ve afectada por la falta de estacionamientos y la saturación de las vialidades, al tiempo la infraestructura peatonal es limitada y la señalización vial insuficiente, lo que repercute en un nivel de servicio hospitalario regular, situación que para la investigación fue sorpresiva, dado que al no contar con el 100% de las variables, se tenía contemplado en un nivel de servicios malo.

En contraste, los entornos de nivel medio, como Nueva Oxtotitlán, Zinacantepec-Torres, Almoloya Centro, Jesús Jiménez Gallardo y Metepec Bicentenario, muestran una dinámica más localizada, con unidades médicas de primer nivel y una movilidad menos intensa, sin embargo, estos entornos también enfrentan desafíos como la falta de infraestructura ciclista, la escasa cobertura de transporte público y

la necesidad de mejorar la señalización vial y la seguridad peatonal, en ellos se observa una dependencia del automóvil particular, una cobertura limitada del transporte público y una infraestructura peatonal variable. La perspectiva de seguridad y la presencia de comercio informal son factores que influyen en el nivel de servicio hospitalario.

Finalmente, los entornos de nivel bajo metropolitano reflejan una cobertura hospitalaria limitada, con unidades médicas de primer nivel ubicadas en zonas periféricas, éstos se caracterizan por la falta de infraestructura vial adecuada, la escasa presencia de transporte público y la baja densidad poblacional, trayendo como resultado, una problemática que dificulta la accesibilidad y reducen el nivel de servicio hospitalario, es importante señalar que estos entornos requieren una atención especial en términos de planificación urbana y fortalecimiento de la red hospitalaria.

A manera de ejemplo, es posible indicar que a través de un comparativo entre los entornos hospitalarios revela diferencias significativas en cuanto a la cobertura, accesibilidad y saturación de servicios, ejemplo de esto, es lo que sucede en el entorno 'Cono Norte', el cual se caracteriza por una alta concentración de hospitales de tercer nivel, lo que genera una gran afluencia de pacientes y acompañantes, saturando las vialidades y zonas peatonales, mientras que entornos como 'Nueva Oxtotitlán' o 'Zinacantepec-Torres' presentan una dinámica local, con un nivel de servicio hospitalario más estable y menor congestión, caracterizado por un nivel de servicio bajo, pero sobre todo con una micromovilidad impulsada por una multimodalidad no motorizada.

En términos generales, se concluye que los entornos hospitalarios con mayor nivel de servicio son aquellos que cuentan con una infraestructura vial adecuada, acceso a múltiples modos de transporte, y una distribución equilibrada de servicios hospitalarios. No obstante, la falta de coordinación entre los distintos niveles de gobierno, la ausencia de estacionamientos, y la apropiación irregular del espacio

público, siguen siendo factores que limitan la eficiencia del sistema hospitalario metropolitano.

El análisis comparativo de los entornos hospitalarios en la ZMVT revela que el nivel de servicio hospitalario está directamente relacionado con la infraestructura vial, la accesibilidad, la multimodalidad y la coordinación institucional. La metodología AHP ha permitido identificar zonas de conflicto y oportunidades de mejora, destacando la necesidad de implementar estrategias integrales que consideren la movilidad, el urbanismo y la salud como elementos interdependientes. Por último, es importante mencionar que la planeación urbana debe enfocarse en mejorar la infraestructura peatonal, ciclista y de transporte público, así como en garantizar la seguridad y la accesibilidad a los centros hospitalarios, especialmente en entornos de alta demanda. Solo así se podrá avanzar hacia una movilidad hospitalaria eficiente, equitativa y sostenible en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Capítulo 5

Modelos de viaje hospitalarios a través de la Técnica de Microsimulación para los EH en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca

Introducción

La microsimulación vial es una herramienta fundamental en el análisis, diseño y evaluación de proyectos de movilidad y transporte, por tanto, su importancia radica en la capacidad de representar con alto nivel de detalle el comportamiento individual de vehículos, peatones y otros actores del sistema de transporte dentro de un entorno urbano, interurbano o metropolitano. A diferencia de los modelos macroscópicos o mesoscópicos, que trabajan con flujos agregados, la microsimulación, permite observar interacciones específicas entre unidades de tránsito, lo que resulta esencial para entender fenómenos complejos como la congestión vehicular, el impacto de dispositivos de seguridad, la respuesta ante cambios en la infraestructura y equipamiento urbano.

Esta técnica permite modelar el comportamiento de cada sistema modal de forma individual, considerando no solo variables ingenieriles, sino también de corte social, las cuales ya fueron presentadas en el capítulo 3 y 4 de esta investigación, esta sinergia es clave para evaluar cómo se comportará el tráfico ante modificaciones en la infraestructura, como la incorporación de carriles exclusivos, pasos peatonales, el retiro de obstáculos físicos del espacio público como los puestos fijos y semifijos sobre las banquetas o aceras, el ensanchamiento de los pasos peatonales, la presencia de rampas para sillas de ruedas, la presencia de arbolado urbano, entre otras variables; además, permite simular escenarios de alta complejidad como intersecciones semaforizadas, cruces conflictivos o zonas escolares, donde el comportamiento puntual de los vehículos y peatones puede tener un impacto significativo en la seguridad y eficiencia sobre cada uno de los Entornos hospitalarios que se analizan durante la presente investigación.

Es importante señalar que, uno de los principales beneficios de la microsimulación es su capacidad para evaluar escenarios futuros sin necesidad de implementar físicamente los cambios, lo cual da certeza y confianza en la toma de decisiones, sin vulnerar algún factor de relevancia dentro del contexto urbano, logrando así tomar decisiones informadas sobre las modificaciones en infraestructura, políticas

de movilidad, y estrategias de gestión del tránsito dentro de cada uno de los Entornos hospitalarios ubicados en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Por tanto, la aplicación de la microsimulación en el estudio de los Polos Generadores de Viajes y los Entornos de Movilidad Hospitalaria es fundamental para comprender y anticipar los efectos que tienen estos espacios sobre la dinámica del tránsito y la movilidad en el clúster de 450 metros y es que Polos Generadores de Viajes, concentran una gran cantidad de desplazamientos diarios, causados por la naturaleza de cada uno de los hospitales lo que puede generar congestión, conflictos viales y sobrecarga en la infraestructura existente, es por ello, que la microsimulación se convierte en una herramienta clave para evaluar el impacto de estos polos en el sistema de transporte urbano.

En los Entornos de Movilidad Hospitalaria, la microsimulación se enfoca en la interacción entre los distintos modos de transporte: vehículos particulares, transporte público, bicicletas y peatones, esta herramienta permite estudiar cómo se comportan los usuarios en espacios compartidos sobre la cercanía de cada uno de los nosocomio, específicamente en intersecciones, cruces peatonales, ciclovías y sitios de ascenso y descenso de transporte público y es que a través de esa técnica es posible identificar conflictos, evaluar la seguridad vial y proponer mejoras en el diseño urbano que promuevan una movilidad más segura, eficiente e inclusiva, sobre las principales vialidades colectoras y primarias que interseca cada uno de los Entornos de Movilidad Hospitalaria.

Por ultimo es importante mencionar que para cada uno de los casos se anexa un QR donde se podrá visualizar de manera grafica cual es el comportamiento del nivel de servicio hospitalario originar en su Hora de Máxima Demanda y una más ajustando la variable negativa con la intención de mejorar el Nivel de Servicio Hospitalario.

5.1. Entorno hospitalario “Cono Norte”

Si bien el Cono Norte se ha caracterizado por ser un centro que concentra el mayor número de hospitales de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, su dinamismo se ha vuelto cada vez más complejo, trayendo consigo un alto nivel de servicio sobre sus principales vialidades oscilando entre los niveles D y F, entre las variables de mayor concentración se tienen:

- Volumen de Tránsito: representado por los altos niveles de servicio sobre las principales vialidades colectoras
- Infraestructura vial: con tres niveles de administración siendo el Estatal, Municipal y PPS
- Estacionamientos: si bien existen, no cuentan con la capacidad de albergan el alto nivel de demanda, con lo cual parecen insuficientes.
- Uso de suelo: al tratarse de una zona considerada hasta hace unos años como periférica, los usos de suelo no cuentan con la aptitud adecuada, con lo cual, presentan un uso deferente al previsto, pasando de usos agrícolas estipulados en el Plan de Desarrollo Urbano a suelos habitacionales en la realidad.
- Accesos y Restricciones: hasta el 2025 se cuenta con un amplio nivel de accesibilidad en la zona cercana a los centros hospitalarios, pues se tienen zonas peatonales adecuadas, zonas de rodamiento amplias y una cobertura del transporte público, sin embargo existen restricciones de circulación sobre el 100% del entorno sobre todo en las hora de máxima demanda, pues los niveles de servicio son altos, con lo cual la saturación es evidente, aunado al comercio que se presenta en la zona, hace que los desplazamientos sobre todo para las personas con algún tipo de limitación motriz
- Vivienda: mayormente la vivienda presente dentro del Entorno hospitalario es de autoconstrucción derivado de la falta de regulación del suelo, por lo cual el desorden es evidente a lo largo de la zona de estudio, teniendo viviendas con un alto nivel adquisitivo y al mismo tiempo viviendas con un alto rezago económico y social.

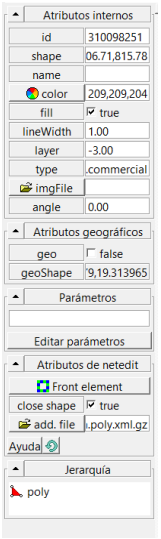
- Zonas hospitalarias públicas: como se ha mencionado está zona es considerada la de mayor importancia dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sin embargo, también es una de las más carentes de infraestructura, pues apenas se cuenta con un albergue disponible para los familiares de los derechohabientes, la falta de farmacias cercanas, y la escasa oferta de servicios como centros de copiado y baños públicos hacen de este entorno un lugar complicado para los derechohabientes.

Figura 85
Trazo de nodos del Entorno "Cono Norte"



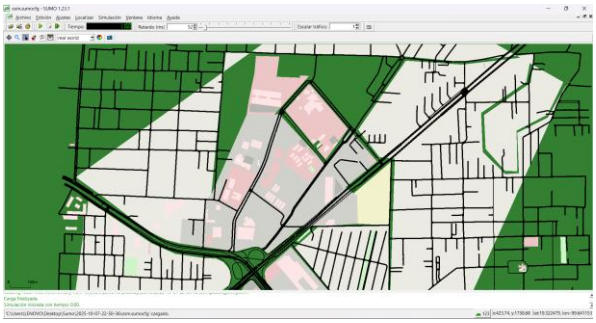
Fuente: Elaboración propia

Figura 86
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Cono Norte"



Fuente: Elaboración propia

Figura 87
Modelado del Entorno "*Cono Norte"*



Fuente: Elaboración propia

5.1.1. Variables Ajustadas “Cono Norte”

La propuesta de mejora para el Entorno Hospitalario “Cono Norte” radica en bajar el nivel de servicio de malo a regular, mientras que para el sistema de movilidad tendrá una reducción de “F” a “C” ,aún que pareciera una disminución significativa, la situación actual del entorno no permite una reducción mayor, esto derivado de la logística de bienes y servicios que presenta la zona, siendo paso obligado para actividades como son la Central de Abastos de Toluca, la cercanía con el aeropuerto internacional de la ciudad de Toluca y no menos importante se tiene la cercanía con la autopista Toluca- Atlacomulco, paso obligado para la logística del norte del Estado de México.

Sin embargo, algunas de las variables del sistema de transporte que se pueden ajustar para mejorar la movilidad son:

- Adoptar mecanismo en la adjudicación del uso de suelo.
- La regulación de construcción de vivienda
- Implementación de Infraestructura, como Rampa para silla de ruedas, pasos peatonales, banquetas, ciclovías y ciclocarril
- La regulación del comercio informal
- La creación de equipamiento como albergues, comedores, y baños públicos en la cercanía del entorno y es que durante los recorridos de campo se pudo apreciar que la ausencia de estos ha desencadenado un desorden del espacio público, sobre todo en horas de la noche cuando los familiares de los derechohabientes tienen la necesidad de esperar reportes hospitalarios.

5.2. Entorno hospitalario “Campus Colón”

El dinamismo de Campus Colón en general es complejo y único dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, ya que su ubicación es céntrica sobre vialidades que fungen como colectoras dentro de la ciudad de Toluca, la zona hospitalaria en conjunto con el campus universitario de la UAEMéx representan dos actividades que generan un número significativo de viajes y que aun cuando se han tomado mecanismo para la mejora de la movilidad la situación es cada vez más caótica por los altos niveles de servicio que presenta la zona, ya que actualmente se tiene un nivel de servicio superior al “F” en horas de máxima demanda, y la situación se replica para los niveles de servicio hospitalarios, los cuales oscilan de malos a muy malos.

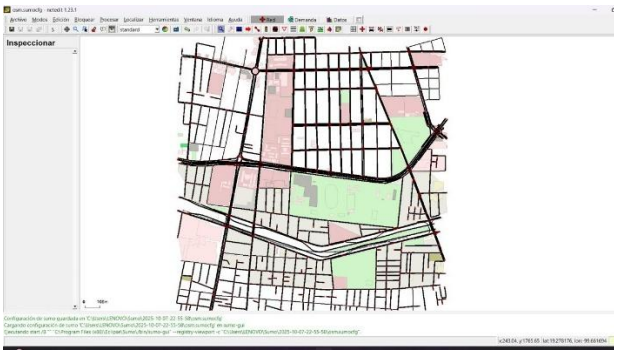
Las variables de mayor afectación son:

- Volumen de Tránsito: representado por los altos niveles de servicio sobre las principales vialidades colectoras, específicamente sobre Paseo Tollocan, Paseo Colón, y Avenida Solidaridad las Torres.
- Infraestructura vial: además de tener tres niveles de administración siendo el Estatal, Municipal y PPS, en este entorno se presenta la implementación de ciclovías, lo cual desfavorece los desplazamientos vehiculares, haciendo recorridos más largos en tiempo, pero cortos en distancias, y es que el aforo ciclista está por debajo del 20% de ocupación en horas de máxima demanda.
- Estacionamientos: no se tiene presencia de estacionamientos públicos cercanos a las zonas hospitalarias, por tanto, los derechohabientes tienen la necesidad de ocupar la zona de rodamientos sobre las extremas derecha e izquierda.
- Accesos y Restricciones: para este entorno no se tienen limitación de accesos y restricciones en general, salvo la presencia de la ciclovía la cual es una barrera física sobre todo en el Hospital del Niño, donde los familiares y derechohabientes tienden a ocuparla, situación que desfavorece al

espacio, pues son estás zonas las que presentan un nivel de saturación mayor sobre todo en las noches.

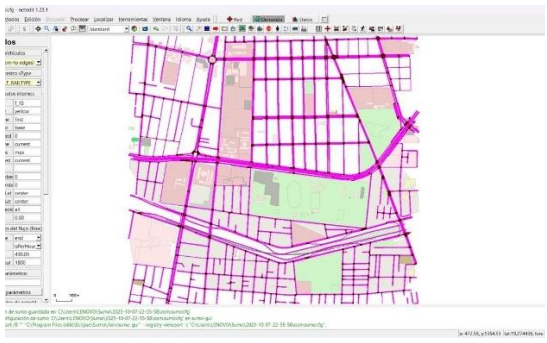
- Zonas hospitalarias públicas: si bien es considerada como la segunda zona hospitalaria de mayor impacto en relación a los movimientos presentados, es importante señalar que su importancia radica básicamente en el tipo de servicio que ofrece, y es que al tratarse de servicios perinatal, pediatría, oncología y ginecología el tipo de usuario es especifico, lo que demanda atención prioritaria, mayores cuidados y la presencia de compañía, sin contar que los derechohabientes no solo provienen de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sino del resto del Estado de México, pues su especialidad se concentra en cada uno de los hospitales que componen el Entorno Hospitalario “Campus Colón”

Figura 88
Trazo de nodos del Entorno "Campus Colón”



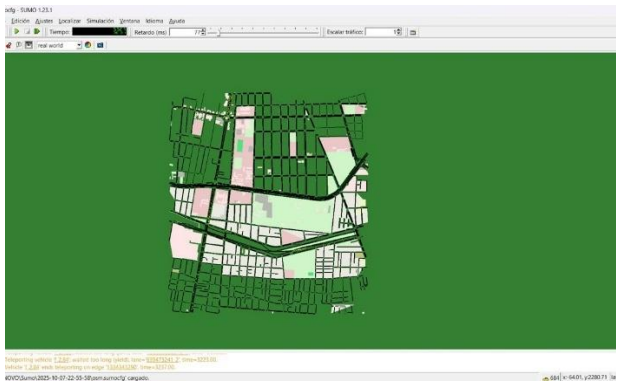
Fuente: Elaboración propia

Figura 89
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Campus Colón”



Fuente: Elaboración propia

Figura 90
Modelado del Entorno "Campus Colón”



Fuente: Elaboración propia

5.2.1. Variables Ajustadas “Campus Colón”

Dada la dinámica del entorno sería complicado pensar en la disminución del nivel de servicio sobre las principales vialidades que lo componen, y es que actualmente se tienen niveles cercanos al “F”, sin embargo, es importante señalar que variables como la infraestructura serían de mayor beneficio si son replanteadas y/ o asignadas de diferente manera tal es el caso de la ciclovía o la congruencia de los ciclos semafóricos, por ello se plantea la siguiente:

- Una restructuración vial sobre las vialidades de ámbito municipal, con la intención de mejorar los cruces peatonales, y la intervención urbana para hacer fluido el transito que ahí converge.
- Implementación de sistemas de seguridad que ayuden a mejorar la seguridad vial, favoreciendo en todo momento al peatón.
- La creación de equipamiento como albergues, comedores, y baños públicos en la cercanía del entorno, ya que a la actualidad no se tiene este tipo de servicios y aún que solo se tiene un albergue esté se encuentra lejano a la zona de hospitales, desfavoreciendo a los familiares de cada uno de los derechohabientes.
- Trabajo conjunto con cada uno de los concesionarios de los PPS, pues hasta el 2025, se tiene cruces que no favorecen al peatón, ciclos semafóricos muy cortos y señalización que no cuenta con lo establecido en la normatividad mexicana.
- Reubicación de la ciclovía tendrá que ser uno de los principales ejes de atención, pues esta infraestructura no favorece al sistema de movilidad y transporte de la zona, al contrario, crea una barrera entre la zona hospitalaria con los pacientes y los diferentes sistemas modales de la zona.

5.3. Entorno hospitalario “Centro Oriente - Toluca”

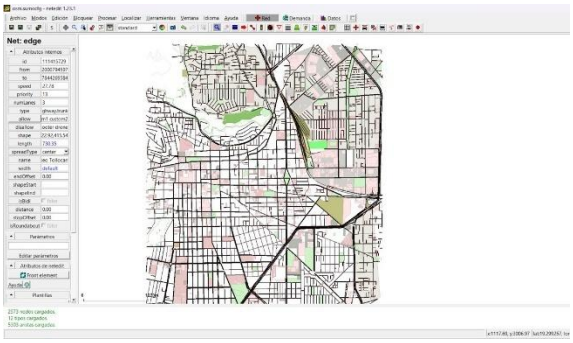
Su ubicación sin duda es una de sus grandes limitantes de este entorno, su alto nivel de servicio es contantes no solo en horas de máxima demanda, su cercanía con el centro de la ciudad pero también con la zona de la Terminal de autobuses hace del entorno un sitio conflictivo para su desplazamiento multimodal aun y cuando se tiene presencia de diversos modos de transporte, la realidad es que esto es una limitante pues hay saturación de las principales vialidades colectoras, por ello las variables que se consideran de importancia y que pueden incidir en la mejora del nivel de servicios hospitalario son:

- Volumen de Tránsito: representado por los altos niveles de servicio sobre las principales vialidades colectoras, con velocidades lentas, caudadas por una saturación significativas de rutas de transporte público que frecuentan la zona centro y la zona de la terminal de autobuses, sin contar la presencia de taxis colectivos que hacen base sobre algunas de las vialidades colectoras, como Isidro Fabela y Wenceslao Labra.
- Infraestructura vial: En su mayoría son vialidades locales, administradas por el gobierno municipal, sin embargo, estás se encuentran en condiciones poco aceptables, la falta de mantenimiento hace que tanto la zona de rodamiento como la zona peatonal sean zonas conflictivas en su circulación.
- Estacionamientos: se cuenta con estacionamientos públicos donde los costos oscilan entre los 12 y los 20 pesos por hora, sin embargo, estos tienen un horario restringido, por lo cual durante la noche se tiene presencia de vehículos sobre la zona de rodamiento.
- Accesos y Restricciones: en la cercanía con la zona hospitalaria se tiene un alto índice de accesibilidad, pues se tiene presencia de banquetas, zonas de rampas, alumbrado, acceso a personas con algún tipo de limitación, sin embargo, un factor que actúa como restricción en este entorno es la seguridad, ya que al estar cerca de la zona de la terminal, la delincuencia se

hace presente en cualquier horario, lo cual limita sin duda los desplazamientos, no solo en transporte público si no también peatonales.

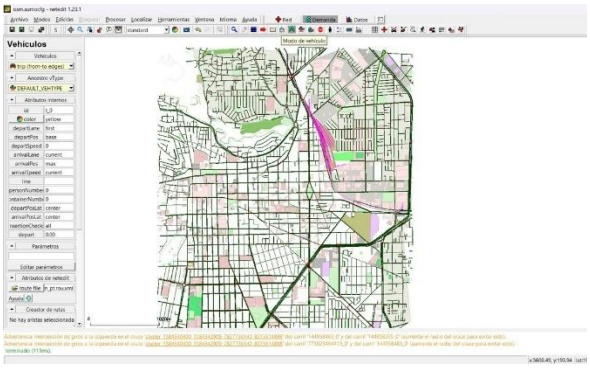
- Zonas hospitalarias públicas: si bien es una zona ya consolidada y conocida por muchos años por sus clínicas administradas mayormente por el IMMS, esto hace que la dinámica sea constante, es decir los movimientos sea similares en todo el entorno, sin embargo las actividades externas como la terminal de autobuses y las actividades comerciales hacen de este sitio un lugar difícil de transitar, sobre todo en aquellos días cuando al comercio informal se hace presente sobre las cercanías de las zonas hospitalaria.

Figura 91
Trazo de nodos del Entorno "Centro Oriente-Toluca”



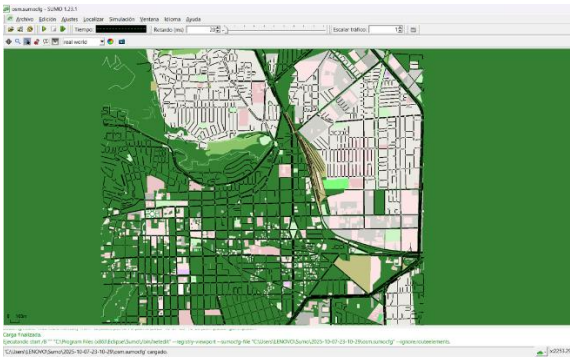
Fuente: Elaboración propia

Figura 92
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Centro Oriente-Toluca”



Fuente: Elaboración propia

Figura 93
Modelado del Entorno "Centro Oriente-Toluca”



Fuente: Elaboración propia

5.3.1. Variables Ajustadas “Centro Oriente- Toluca”

Al ser ya una zona consolidada y de difícil intervención dadas las condiciones sociales y las deficiencias de infraestructura es importante mencionar que es el grado mínimo de nivel de servicio que se pudiera presentar en la zona es el “E” esto derivado de la implementación de la red de ciclovías que sean proyectado en la zona por parte del Gobierno del Estado de Estado de México en el 2025, situación que trajo consigo una serie de inconformidades sobre todo del comercio local de la zona, pues el transito se ha vuelto un problema recurrente, desfavoreciendo sin lugar a duda la movilidad.

Por ello algunas de las variables del sistema de transporte que se pueden ajustar para mejorar la movilidad son:

- Adoptar mecanismo en la adjudicación del uso de suelo mediante la Plan de Desarrollo Urbano de Toluca, lo que destinaria un uso específico para el transporte, ya que actualmente no se cuenta con ello.
- Implementación de programas de seguridad pública, donde se eleven los indicies de percepción y con ello la población tienda moverse de manera más por el entorno hospitalario
- La regulación del comercio informal es un eje fundamental y es que si bien actualmente ya se han adoptado mecanismo para erradicar esta actividad, la situación sigue presentándose sobre todo en la zona de la terminal de autobuses.

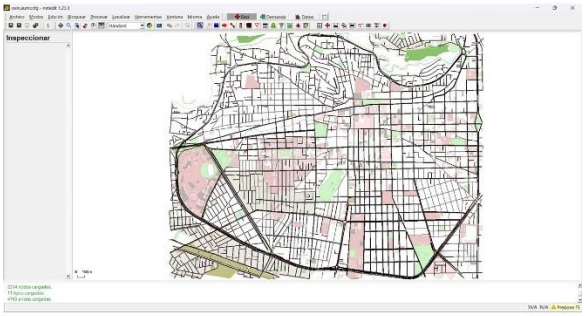
5.4. Entorno hospitalario “Centro Poniente Toluca”

Su centralidad y la conexión que se tiene sobre las principales vialidades colectoras que convergen al poniente de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, hacen que este entorno se aun punto medular en la movilidad de la ciudad de Toluca, la presencia de vialidades mayormente administradas por las autoridades locales dan como resultado un abandono significativo en su mantenimiento, por otro lado la presencia de la Universidad Autónoma del Estado de México en con campus Cerro Universitario hacen que los movimientos sean cada vez más constantes sobre todo los realizados en modos motorizados, creando un zona conflictiva en una de las entradas más importantes a la ciudad de Toluca, derivado de variables como:

- Volumen de Tránsito: al ser una de las entradas de mayor impacto a la ciudad de Toluca, el nivel de servicio que se presenta es superior al “D” en las horas de máxima demanda, esto derivado de los automóviles que provienen del poniente de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, principalmente de municipios como Zinacantepec y Almoloya de Juárez. Es de importancia mencionar que para mitigar este problema se han implementado mecanismo como carriles confinados exclusivos para el transporte público, sin embargo, no han tenido éxito dado que los operadores del transporte hacen caso omiso del mismo.
- Infraestructura vial: Dado que en su mayoría las vialidades son administradas por el gobierno municipal, las vialidades presentan un deterioro significativo, con limitantes en señalización tanto horizontal como vertical desfavoreciendo la seguridad vial.
- Estacionamientos: si bien existen, no cuentan con la capacidad de albergan el alto nivel de demanda, con lo cual parecen insuficientes.
- Vivienda: mayormente la vivienda presente dentro del Entorno hospitalario se encuentra consolidada, por tanto, este factor no representa un aspecto negativo, sin embargo, es a considerar las horas de salida y entrada a las zonas habitacionales, considerando que son colonias tradicionales donde mayormente se cuenta con población adulta.

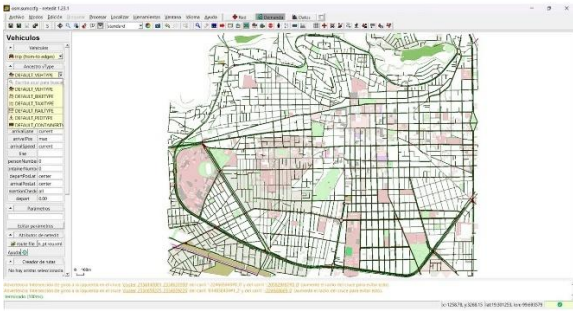
- Zonas hospitalarias públicas: aunque el entorno presenta cuatro unidades hospitalarias que de poco son menos complejas que el resto radica en su ubicación ya que la ser una zona céntrica y de entrada a la ciudad de Toluca, la movilidad se vuelve más compleja, y es que si bien se tiene un gran dinamismo multimodal, son los autobuses derroteros lo que presentan mayor frecuencia, situación que por dimensiones cubren gran parte de la zona de rodamiento y es que su frecuencia es de tan solo 15 minutos, sin embargo, el número de rutas es excesivo por lo cual, se presta una movilidad limitada, por otro lado la movilidad no motorizada es menor aun cuando se tiene infraestructura como ciclovías que conectan al centro de la ciudad de Toluca con Ciudad Universitaria, mientras que la caminabilidad aunque se presenta esta se da de menor medida y en horarios establecido por la propia dinámica social y económica de la zona.

Figura 94
Trazo de nodos del Entorno "Centro Poniente Toluca”



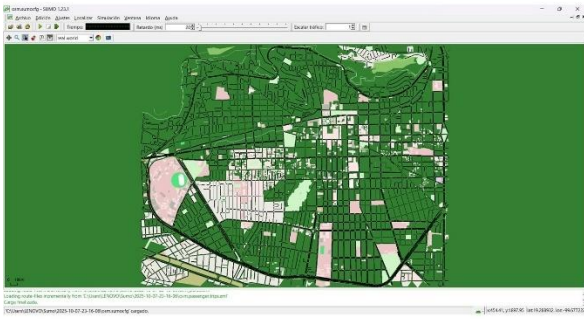
Fuente: Elaboración propia

Figura 95
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Centro Poniente Toluca”



Fuente: Elaboración propia

Figura 96
Modelado del Entorno "Centro Poniente Toluca”



Fuente: Elaboración propia

5.4.1. Variables Ajustadas “Centro Poniente Toluca”

La propuesta de mejora para el Entorno Hospitalario “Centro Poniente Toluca” radica en bajar el nivel de servicio de malo a regular, mientras que para el sistema de movilidad tendrá una reducción de “D” a “C” ,aún que pareciera una disminución significativa, la situación actual del entorno no permite una reducción mayor, pue como ya se menciono es la entrada poniente al Valle de Toluca, por lo cual se tiene la necesidad de desplazarse a su centro de trabajo, educación y de salud que no se

encuentran en su primer entorno, la Universidad Autónoma del Estado de México es un factor determinante en este entorno, pues son los estudiantes los que mayormente se mueven en horarios establecidos, mientras que los derroteros son el modo de transporte después del automóvil particular los principales causantes de la movilidad intermunicipal por ello algunas variables que se tendrán que ajustar para mejorar el nivel de servicio hospitalario que actualmente se mantiene de malo a muy malo son:

- Normar la exclusividad del carril confinado para el transporte público.
- La regulación del transporte público y evitar sobre posición de rutas.
- Implementación de Infraestructura, como Rampa para silla de ruedas, pasos peatonales, banquetas, ciclovías y ciclocarril conectados con algún otro modo de transporte.
- Coordinación interinstitucional entre las autoridades locales y estatales para mejorar las condiciones de movilidad.
- Establecer mecanismos de control para la implementación de bases de taxis sobre todo en la cercanía de los hospitales.
- Implementar rutas seguras que favorezcan a los derechohabientes y alumnos de la Universidad Autónoma del Estado de México la caminabilidad de la zona.
- Una restructuración de la semaforización en la dirección poniente – oriente de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

5.5. Entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo”

El entorno nororiente Alfredo del Mazo es un entorno hospitalario que presenta un dinamismo significativo dado que colinda con una de las vialidades principales que conectan con otro entorno tal es el caso del Cono Norte situación que sin duda es significativa dado que la vialidad “Alfredo del Mazo” prevé de movimientos logísticos importantes dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, concentrando un número significativo de vehículos pesados que transitan diariamente por esta zona y es que aunque este entorno hospitalario solamente concentre un hospital, éste es perinatal con lo cual el número de consultas dependen directamente de un menor de edad con un acompañante, un factor importante que se presenta es la ausencia de estacionamientos en la zona, dado que el mayor número de establecimientos o de unidades económicas son al menudeo específicamente de refacciones automotrices.

Dentro de las variables a considerar para la mejora del nivel de servicio hospitalario se tienen:

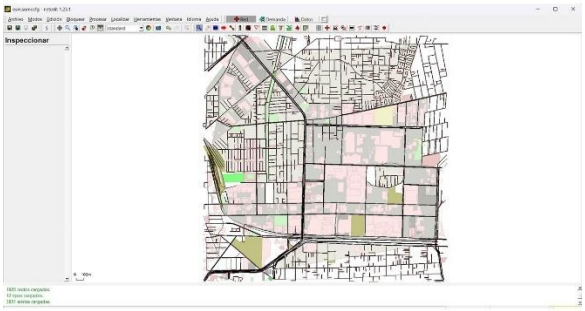
- Volumen de Tránsito: si bien se tienen altos niveles de servicio sobre las principales vialidades colectoras específicamente sobre la vialidad Alfredo del Mazo, es importante mencionar que esta vialidad se proyecta como una de las principales a nivel metropolitano pues es esta la que conecta con la zona nororiente y que alimenta a la central de abastos, el aeropuerto de la ciudad de Toluca, por tanto el pensar que se pueda bajar el nivel de servicio pasando de un nivel ”D” a un nivel “F” sería casi improbable, sin embargo pudieran tener acciones para mitigar esta problemática por ejemplo el cierre de algunos retornos consecutivos dentro de la vía.
- Infraestructura vial: La administración de la infraestructura vial está dividida mayormente en dos grandes administradores, la primera corresponde al gobierno local, específicamente al ayuntamiento de Toluca en segundo lugar se tiene al Estado de México bajo la concesión de la Junta de Caminos, es importante mencionar que aun cuando estos dos administran una sola vía que es Alfredo del Mazo las condiciones en las que se encuentran son

decadentes aunado a ello la sincronización semafórica es casi nula lo cual perjudicando considerablemente los desplazamientos sobre todo vehiculares, mientras que para los desplazamientos peatonales aun cuando se cuentan con las condiciones no se tiene considerada como aprovechada dado que la actividad económica que prevalece en la zona no da una perspectiva de seguridad positiva

- Estacionamientos: hasta el segundo semestre del 2025 no se cuenta con estacionamientos destinados para el servicio de salud, la propia dinámica de la zona ha hecho que este tipo de equipamiento sea casi nulo, por lo cual la mayoría de los derechohabientes tienen la necesidad de estacionarse sobre las vialidades secundarias creando conflicto local para los habitantes de la zona.
- Uso de suelo: aunque parezca una situación ajena al entorno hospitalario es importante señalar que el uso de suelo que se tiene es de uso comercial dejando de lado el uso mixto presentándose sobre la vialidad de Alfredo del Mazo sin embargo su dinámica hace que exista un aprovechamiento irregular del espacio público, el cual se obstaculiza por publicidad y materiales de trabajo dado que en esta zona presenta venta al por menor de autopartes, por tanto es necesario crear una regulación del uso de suelo para hacerlo de una manera más mixta y flexible que favorezca la movilidad peatonal y la perspectiva de seguridad.
- Accesos y Restricciones: Aunque no se tienen restricciones físicamente o espacialmente hablando, el tipo de actividad económica que presenta el entorno se conceptualiza como una restricción dado que no da pauta a dar una movilidad peatonal pues las condiciones y la perspectiva de seguridad son baja, es importante mencionar que los accesos si bien se ven sobrepasados por el tránsito automotor si existen y se tienen identificados, por otro lado las condiciones en las que se encuentran las zonas de rodamiento son limitadas en cuanto al mantenimiento de las mismas, por tanto podemos decir que si bien es un entorno de fácil acceso no cumple con las condiciones necesarias para una movilidad universal.

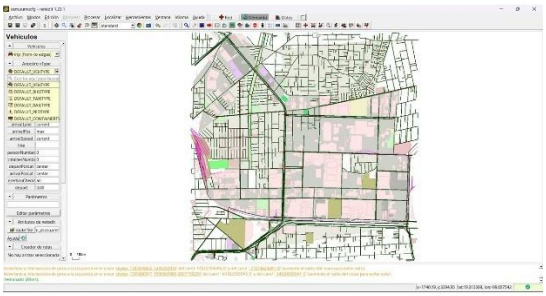
- Zonas hospitalarias públicas: Si bien este Entorno Hospitalario, cuenta con un número significativo de variables positivas para los desplazamientos peatonales y motorizados es importante mencionar que dado que la principal vía colectora que es Alfredo del Mazo cuenta con un nivel de servicio alto el tránsito de la zona es cada vez más caótico y menos transitable, para el caso de los peatones por su parte aunque se tienen banquetas, señalización, alumbrado y algunos otros factores como la arborización, un factor negativo que se presenta es el tipo de actividad económica dado que da una perspectiva baja de seguridad para la población fija y flotante, por tanto este hospital mantiene un nivel de servicio de malo a muy malo.

Figura 97
Trazo de nodos del Entorno "Nororiente Alfredo del Mazo”



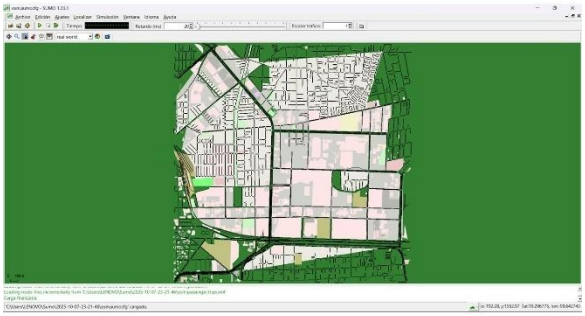
Fuente: Elaboración propia

Figura 98
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Nororiente Alfredo del Mazo”



Fuente: Elaboración propia

Figura 99
Modelado del Entorno "Nororiente Alfredo del Mazo”



Fuente: Elaboración propia

5.5.1. Variables Ajustadas “Nororiente Alfredo del Mazo”

El entorno hospitalario “Nororiente Alfredo del Mazo” concentra dos zonas hospitalarias las cuales están ubicadas sobre las principales vialidades colectoras no solamente de la capital del Estado sino de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca , siendo estás, Alfredo del Mazo y Paseo Tollocan, es importante mencionar que si bien su nivel de servicio que se presenta es un nivel “D” considerado como bueno debido a las condiciones y la ubicación de las mismas, ya que concentran gran parte de la carga de la logística local, por otro lado es importante mencionar que si bien se presentan un gran número de variables positivas que favorecen el

nivel de servicio hospitalario dejando a este entorno hospitalario en un nivel que va del malo al regular esto pudiera mejorar, si algunas de estas variables son ajustadas bajo estas condicionantes:

- Los usos de suelo que se presentan en la zona cercana al entorno de movilidad hospitalaria y es que hay una mezcla inadecuada de usos de suelo que van de lo industrial a lo habitacional.
- La regulación en el tipo de comercio que se da y la apropiación del espacio público es una constante que hace que la población sea fija o flotante no tenga la certeza de seguridad para poder caminar sobre las principales vialidades, por ello se deben de establecer mecanismos en los planes de desarrollo urbano y parciales de la zona norte del municipio de Toluca.
- Se debe de promover una movilidad más efectiva haciendo sobre todo de la vialidad Alfredo del mazo una vialidad semi confinada donde no se encuentre un número significativo de retornos a lo largo de la vía favoreciendo así una movilidad más fluida.
- La creación de estacionamientos es una constante dado que no se tienen hasta el 2025 lugar donde se puedan estacionar los derechohabientes de cada uno de los centros hospitalarios.
- No se recomienda la creación de infraestructura ciclista en esta zona dado que las condiciones de seguridad no permitirían un desplazamiento efectivo de este tipo de movilidad.

5.6. Entorno hospitalario “Arturo Montiel Rojas”

El entorno hospitalario Arturo Montiel Rojas es un ejemplo de que no siempre una vialidad colectora semi confinada es una vialidad que puede aportar cosas negativas para la movilidad y es que la cercanía que se tiene del centro hospitalario respecto a la Avenida Paseo Tollocan significa un parteaguas para que la movilidad tanto peatonal como motorizada sea aceptable y es que aunque se tiene un nivel de servicio superior al “D” es importante mencionar que la saturación se hace sobre los carriles centrales y no tanto sobre la extrema derecha donde se encuentra la zona hospitalaria, aún con ello hay oportunidades de mejora que puedan favorezcan la peatonalización que hasta el día de hoy es carente dentro de este entorno hospitalario, por ello se enlistan las variables que puedan ser susceptibles de mejora que deben ser tomadas en cuenta antes de crear un proyecto de movilidad:

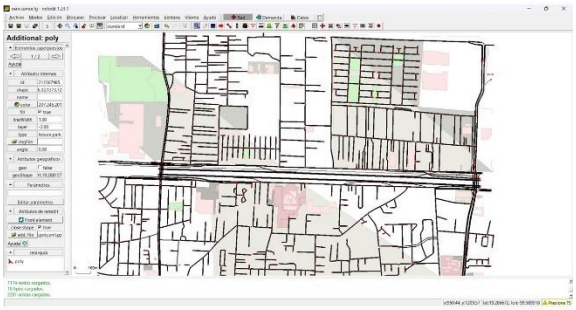
- Volumen de Tránsito: Aunque los volúmenes de tránsito sean elevados es importante mencionar que dada las condiciones y las características de Avenida Paseo Tollocan, estos no pueden ser mejorados de forma inmediata sin embargo si se puede identificar las horas de máxima demanda que presenta la vialidad y es que su alternancia con otras actividades como la logística y la industrial hacen de esta avenida una de las más conflictivas en todo el estado de México.
- Infraestructura vial: Avenida Paseo Tollocan es una de las vialidades concesionadas por un Proyecto de Prestación de Servicios (PPS), por tanto, sus características de infraestructura y de mantenimiento son aceptables, un punto a desfavorable que se tiene es que no se cuenta con la señalización horizontal ni vertical adecuada sobre todo en la cercanía de los hospitales, tal es el caso del Centro Médico Arturo Montiel Rojas, lo cual conlleva a una oportunidad de mejora.
- Estacionamientos: La carencia de zonas de estacionamientos es una constante, sin embargo no es una limitante y es que hasta el 2025 se contabilizan al menos dos estacionamientos, uno de manera particular a escasos 200 m del Centro Médico Arturo Montiel Rojas y uno más con una distancia más prolongada pero con una ocupación más amplia, el cual

depende de un centro comercial y donde las cuotas de estacionamiento oscilan entre los 15 y los 20 pesos por hora, es una constante que los derechohabientes que optan por no realizar el pago para estacionamiento, tengan la necesidad de estacionarse frente a la bahía de ascensos y descensos que se encuentra justo en la entrada principal del nosocomio desfavoreciendo los desplazamientos de emergencias o peatonales que se tengan en las horas de máxima demanda.

- Uso de suelo: Al tratarse de una zona consolidada no hay necesidad de replantear los usos de suelo que se presentan en la zona, sin embargo al estar en una zona de un límite municipal entre Metepec y Toluca es importante mencionar que debe de haber una congruencia significativa entre los instrumentos normativos para no tener contradicciones relacionados con los usos de suelo, sobre todo con los usos Destinados y Orientados al Transporte (DOT) esto derivado de la cercanía que se tiene con avenida solidaridad las torres y la presencia del tren interurbano el insurgente
- Accesos y Restricciones: La única restricción que en su momento se planteó para este entorno hospitalario era la cercanía que se tenía con la vialidad Paseo Tollocan considerada como una vialidad semi confinada, sin embargo, con el paso de la investigación se pudo replantear esta este posicionamiento y lejos de ser una restricción, esta vialidad favoreció significativamente la movilidad tanto peatonal como vehicular de la zona.
- Vivienda: La vivienda que se presenta es de uso habitacional mayormente lo cual ayuda a identificar solamente las horas pico y las horas valle donde los habitantes fijos hacen sus desplazamientos cotidianos, sin embargo en la zona sur se tiene presencia de zonas habitacionales donde se presenta una saturación significativa sobre todo en las horas de máxima demanda, pues se concentra significativamente el número de habitantes que transitan simultáneamente sobre principalmente Avenida Solidaridad las Torres.
- Zonas hospitalarias públicas: Aunque la zona hospitalaria no presenta una saturación significativa, el simple hecho de contar con el Centro Médico Arturo Montiel Rojas, es una condicionante pues es uno de los hospitales de

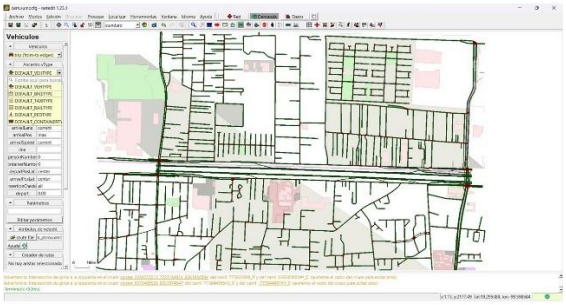
mayor concurrencia no solamente de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca sino de todo el Estado de México, esto a su vez hace que se tenga una alta demanda durante gran parte del año, causando una demanda excesiva en cuanto a servicios y es que al ser un hospital de tercer nivel cuenta con especialidades como oftalmología, gastroenterología, hepatologías, servicios de curación y hemodiálisis, entre otros.

Figura 100
Trazo de nodos del Entorno "Arturo Montiel Rojas”



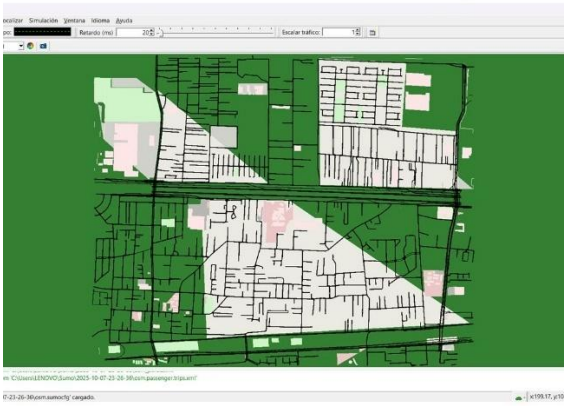
Fuente: Elaboración propia

Figura 101
Nivel de servicio hospitalario del Entorno “Arturo Montiel Rojas”



Fuente: Elaboración propia

Figura 102
Modelado del Entorno “Arturo Montiel Rojas”



Fuente: Elaboración propia

5.6.1. Variables Ajustadas “Arturo Montiel Rojas”

Este es el único entorno hospitalario en el cual no se presenta como tal una propuesta de mejora desde el ámbito de la movilidad y el transporte sin embargo sí existen variables sociales, de equipamiento e infraestructura que pueden mejorar para la movilidad y accesibilidad no solamente de los derechohabientes sino también de la población que radica dentro del entorno y es que actividades como la venta al por mayor y el tianguis conocido como el piojo son condicionantes para mejorar la movilidad sobre todo peatonal del primer entorno hospitalario que presenta un nivel de servicio de regular a bueno y esto se pude presentar a través de la adaptación y mejora de:

- Entablar acuerdos entre los PPS de Paseo Tollocan y del hospital Centro Médico Arturo Montiel para delimitar la zona hospitalaria y con ello crear estrategias de señalización a favor de la peatonalización
- Coordinar trabajos entre las autoridades estatales y municipales para la recuperación de la bahía de ascensos y descensos que se ubica frente al nosocomio.
- La recuperación de la ciclovía que corre frente a paseo tucán sería una alternativa viable para mejorar la movilidad no motorizada no solamente del entorno hospitalario sino de la zona en particular.
- La apertura del estacionamiento del centro médico sería una opción viable ya que actualmente estas zonas solamente se encuentran destinada para el personal de trabajo del mismo nosocomio situación que pone en desventaja a los derechohabientes que acuden a él.
- Crear infraestructura necesaria para las zonas de ascensos y descensos de los autobuses derroteros ya que en la actualidad solamente se cuenta con una bahía que está siendo apropiada por el comercio informal y por la zona de estacionamiento de una base de taxis.

5.7. Entorno hospitalario “Nueva Oxtotitlán

Ubicado al poniente de la Zona Metropolitana del valle de Toluca se encuentra el entorno hospitalario Nueva Oxtotitlán, este entorno cuenta con una característica en específico y es que se ubica sobre una vialidad secundaria en los límites del municipio de Toluca y del municipio de Zinacantepec, una de sus condiciones importantes es la cercanía que se tiene con un centro comercial y con una escuela particular, situación que sin duda desfavorece la movilidad del primer entorno hospitalario de nivel medio metropolitano, un factor importante es que este es uno de los principales hospitales administrados por el ISSSTE situación que sin duda aumenta la consulta de derechohabientes diariamente, entre sus principales características son los volúmenes de tránsitos bajos, la ausencia de estacionamientos y las restricciones de paso derivado de las malas condiciones que se presentan en cada una de las vialidades secundarias que son administradas en su totalidad por las autoridades municipales, lo cual trae como resultado una abandono de la vía, es importante mencionar que la única vialidad que se encuentra reconocida como una vialidad colectora es Avenida Adolfo López Mateos que es administrada por la Junta de Caminos del Gobierno del Estado de México y que además conecta con el municipio de Zinacantepec, entre sus condiciones se encuentran:

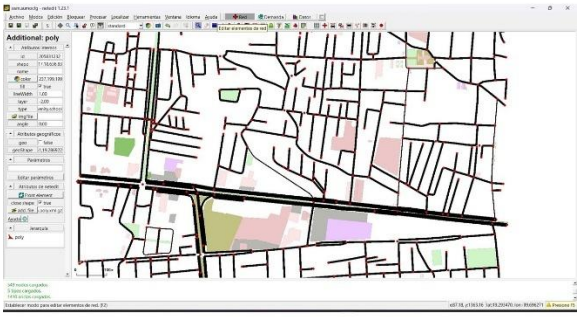
- Volumen de Tránsito: Derivado de que este entorno hospitalario es considerado de nivel medio metropolitano los volúmenes de tránsito van en disminución y es que este hospital administrado por el ISSSTE se ubica sobre una de las vialidades secundarias que conectan al municipio de Toluca con el municipio de Zinacantepec, además de qué si bien se tienen salidas hacia vialidades como Torres Chicas y Avenida Adolfo López Mateos, estas son las que concentran la el mayor número de vehículos y de desplazamientos dentro del entornos hospitalario.
- Infraestructura vial: Un punto favorable para el tema de infraestructura vial es de que al encontrarse sobre una vialidad secundaria a la administración es total del municipio de Toluca, con ello se favorece primero su mantenimiento

y después su nivel de servicio sin embargo es importante mencionar que las autoridades locales carecen de la capacidad económica y técnica para su mantenimiento situación que sin duda afecta a la movilidad y a los desplazamientos cotidianos que se hacen dentro del entorno hospitalario Nueva Oxtotitlán.

- Estacionamientos: Los estacionamientos es un tema recurrente de ausencia y es que este no es la excepción, actualmente el entorno hospitalario Nueva Oxtotitlán cuenta solamente con un estacionamiento público con un costo de 20 pesos por hora y un estacionamiento gratuito que se ubica en el centro comercial Walmart situación que desfavorece a las personas y derechohabientes que llegan en auto propio y que tienen la necesidad de acudir a una cita o consulta médica, pues su ubicación no es cercana al nosocomio.
- Accesos y Restricciones: En cuanto a la accesibilidad el entorno hospitalario cumple con la mayoría de las condiciones, ya que existen banquetas, arbolado y zona de rodamiento, sin embargo una restricción que se ha hecho presente y recurrente en casi todos los entornos es el mantenimiento que se da sobre la zona de rodamiento y es que ésta se encuentra en pésimas condiciones con un descuido evidente por parte de las autoridades locales, lo cual trae como consecuencias desplazamientos lentos y afectaciones directas a los vehículos automotores y recurrentemente afectaciones al peatón derivado de los autos estacionados sobre la vía pública.
- Zonas hospitalarias públicas: La importancia que tiene la zona hospitalaria dentro del entorno Nueva Oxtotitlán es que éste es considerado uno de los hospitales de mayor importancia por el ISSSTE a nivel metropolitano, sin embargo este es considerado como un hospital de primer nivel, es decir un hospital que solamente da consulta externa, por tanto no tiene mayor afectación en cuanto a derechohabientes en condición de hospitalización y familiares que recurran a visitas continuas, si bien es cierto actividades como la escuela particular, el centro comercial y venta al por mayor sobre todo de materiales de la construcción y ferretería son condicionantes para que en

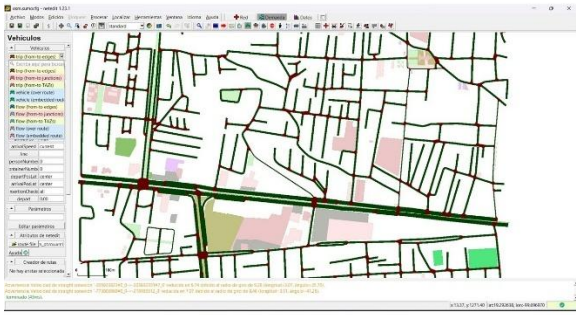
horas de máxima demanda algunas vialidades se saturen principalmente las colectoras, pero sin representar un riesgo directo al entorno hospitalario.

Figura 103
Trazo de nodos del Entorno "Nueva Oxtotitlán”



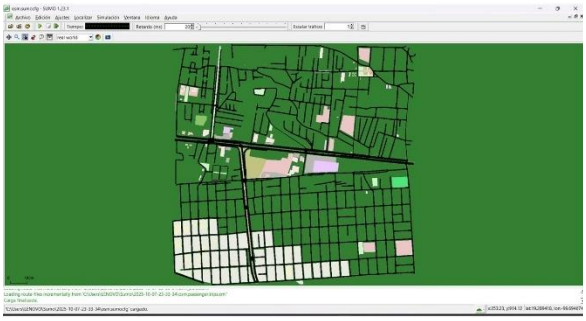
Fuente: Elaboración propia

Figura 104
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Nueva Oxtotitlán”



Fuente: Elaboración propia

Figura 105
Modelado del Entorno "Nueva Oxtotitlán”



Fuente: Elaboración propia

5.7.1. Variables Ajustadas “Nueva Oxtotitlán”

La propuesta de mejora para el Entorno Hospitalario “Nueva Oxtotitlán” no radica en la disminución de los niveles de servicio ya que actualmente estos oscilan en un nivel “C” situación que no está del todo mal sino todo lo contrario al ser una vialidad secundaria mantiene un nivel aceptable, por otro lado es importante señalar que las condiciones de infraestructura equipamiento y sobre todo del espacio público sí tendrán que sufrir una mejora sobre todo para fomentar la peatonalización de las

personas que ahí habitan o en su defecto de los derechohabientes que se presentan derivado de las consultas ofertadas. Por ello algunas consideraciones son:

- El mantenimiento continuo de las vialidades colectoras sobre todo las que colindan directamente con nosocomio las cuales son administradas por el ayuntamiento de Toluca.
- Una estrategia para la liberación del espacio público dado que muchas actividades que son consideradas como comercio formal se apropian directamente de las banquetas dejando en desventaja al peatón.
- Mantenimiento continuo al arbolado que se encuentra ubicado en todo el entorno hospitalario dado que se encuentra en malas condiciones y pudiera generar un riesgo al peatón.
- Crear estrategias para la liberación las zonas de rodamiento derivado de la presencia de vehículos pesados en la cercanía al nosocomio.

5.8. Entorno hospitalario “Zinacantepec- Torres”

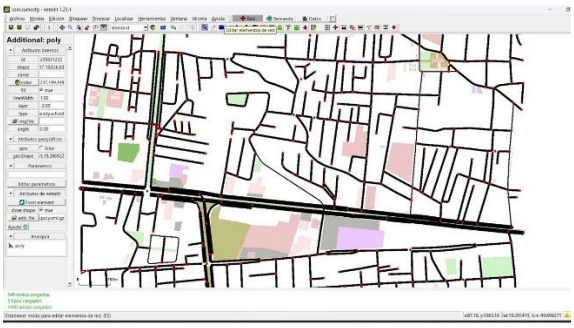
Ubicado al poniente de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca se encuentra el entorno hospitalario Zinacantepec Torres, donde gran parte de la problemática que radica en este entorno es la cercanía que se tiene con Avenida Solidaridad las Torres y que además es la entrada al municipio de Zinacantepec, un aspecto fundamental es el uso de suelo que se presenta dentro de esta zona pues se tienen usos que van de lo habitacional, Comercial y mixto, sin embargo también existen restricciones como lo es sobre la zona confinada que barca las torres de administración de la Comisión Federal de Electricidad situación que es sin duda desfavorece la movilidad y los desplazamientos del municipio, pues limita la infraestructura y equipamiento de la zona.

Es por ello que algunas de las variables a considerar son

- Volumen de Tránsito: Esta variable no está siendo considerada, dado que Avenida Solidaridad las Torres es un PPS, por lo cual no se tiene injerencia sobre esa vía de comunicación, mismo caso pasa sobre Avenida 16 de septiembre que es administrada por un concesionario.
- Infraestructura vial: En relación a esta variable es importante mencionar que las condiciones en las que se encuentra son óptimas, por tanto, es una variable positiva que va a beneficiar la movilidad tanto vehicular como peatonal, sin embargo, al ser una serie de vialidades concesionadas cualquier estudio, institución o instancia gubernamental se encuentra limitada para su mejora
- Estacionamientos: Si bien existen, no cuentan con la capacidad de albergan el alto nivel de demanda, con lo cual parecen insuficientes.
- Uso de suelo: El uso de suelo es un factor determinante para el tipo de actividad que se lleva a cabo a lo largo de este entorno y es que mientras para el lado oriente se tienen aptitudes superiores a los H 500 para el lado sur van de los H 200 a los H 250, para el caso del lado norte se tienen H 400 al H 450 mientras que para el poniente se tiene restricción derivado de la presencia de las torres de alta electricidad pertenecientes a la Comisión Federal de Electricidad.

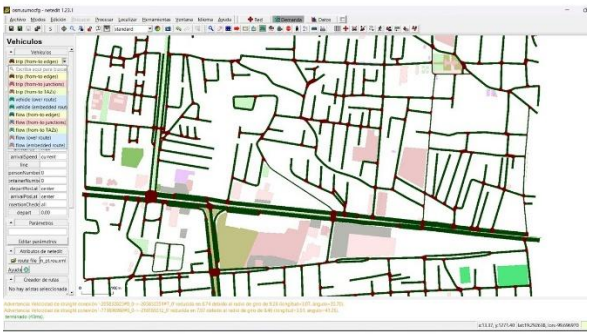
- Vivienda: Aunado al uso de suelo la vivienda que se presenta es vivienda familiar y multifamiliar que sin duda representan movimientos continuos, sobre todo en la parte oriente del entorno, sin embargo, no representan un riesgo significativo, pues la problemática es minimizada por las salidas alternas que tiene Avenida Solidaridad las Torres.
- Zonas hospitalarias públicas: Este entorno hospitalario Zinacantepec Torres presenta un nivel de servicio hospitalario de muy malo a malo sin embargo, esta problemática no deriva exclusivamente en el sector salud, sino en las actividades comerciales que se desempeñan alrededor del entorno y es que la presencia de Plaza Mía como un polo generador de viajes independiente desde la perspectiva económica afecta directamente al entorno hospitalario, por otro lado las restricciones de las torres aunque negativas para la movilidad, han servido como una barrera de contención para el crecimiento y desarrollo urbano del municipio teniendo una política restrictiva de vivienda.

Figura 106
Trazo de nodos del Entorno "Zinacantepec- Torres”



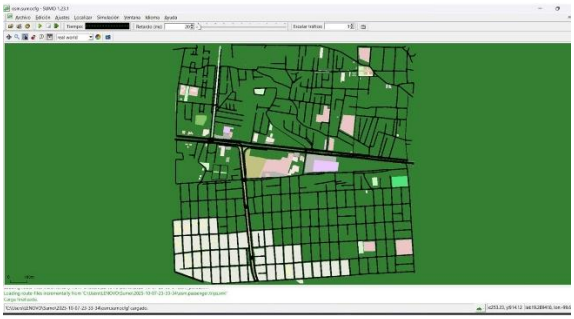
Fuente: Elaboración propia

Figura 107
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Zinacantepec- Torres”



Fuente: Elaboración propia

Figura 108
Modelado del Entorno "Zinacantepec- Torres”



Fuente: Elaboración propia

5.8.1. Variables Ajustadas “Zinacantepec Torres”

Aunque el nivel de servicio no se puede minimizar dada las condiciones que presenta cada una de las vialidades al ser concesionadas, algo que sí es importante y que deberían de puntualizar es la sincronización semafórica que se presenta en cada una de las intersecciones y es que el peatón es el menos beneficiado , muestra de ello es la intersección que se da entre Avenida Solidaridad las Torres y Avenida 16 de septiembre donde el semáforo prioriza al transporte motorizado y es que aunque las condiciones de la zona de rodamiento son buenas y la peatonalización es aceptable el tema del comercio es el factor determinante para que el nivel de servicio hospitalario que presenta el entorno hospitalario Zinacantepec Torres se presente de malo a muy malo, por ello algunas de las recomendaciones son las siguientes

- La regulación del comercio debe de ser una prioridad dentro de este entorno dado que de lado poniente éste se presenta de manera irregular y desordenada.
- Los permisos para funcionamiento del comercio, así como los usos de suelo que se presentan en la zona parecieran no ser regulados pues muchos establecimientos carecen de zonas destinadas para el estacionamiento.
- La administración de las vías es un factor negativo dado que no está del todo abierta la posibilidad de crear estrategias que mejoren la movilidad y es que al ser un proyecto o una obra concesionada limita rotundamente la intervención de algún tipo de actor ajeno al administrador de la vía.

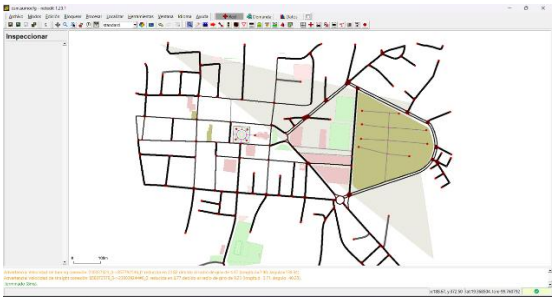
5.9. Entorno hospitalario “Almoloya centro”

El entorno hospitalario Almoloya centro presenta una diferencia respecto al resto de los entornos hospitalarios y es que este refleja un nivel de servicios relativamente bajo, situación por la cual algunos sistemas de modelación como lo es el sumo o synchro no logran detectar los movimientos modales que se presentan en la periferia y al centro del entorno hospitalario, por lo cual se complica la microsimulación, sin embargo una de las características que presenta este esta zona es que se ubica a la entrada del municipio de Almoloya de Juárez y aunque hay actores y factores que determinan algunos otros movimientos como lo son escuelas y panteones y hasta las actividades administrativas, la realidad es que los movimientos derivados del entorno hospitalario son mínimos entre las variables identificadas de mayor injerencia están:

- Volumen de Tránsito: El volumen de tránsito es bajo respecto al resto de los entornos estudiados, apenas supera las 22,993 unidades mensuales manteniendo un nivel de servicio tipo C sin embargo, considerando el tipo de vialidad que es y la conexión que tiene entre los municipios de Almoloya de Juárez y Zinacantepec, es un nivel relativamente bajo, por tanto, el volumen es considerado como una variable positiva para la movilidad, pero negativa para su representación en micro simulación
- Infraestructura vial: Aunque la infraestructura vial esta administrada por la Junta de Caminos del Estado de México, es por ello que su situación en cuanto a mantenimiento a señalización horizontal y vertical es decadente y ello la hace una variable negativa para los desplazamientos al menos del primer entorno hospitalario de Almoloya de Juárez Centro.
- Zonas hospitalarias públicas: Este el ejemplo que demuestra, que la ubicación de un nosocomio no siempre es la variable que afecta directamente a la movilidad de una zona y es que aunque el centro hospitalario se encuentra justo en la entrada de un municipio, el nivel de saturación de la vía causado por el sector salud es mínimo, sin embargo hay factores externos que determinan el nivel de servicio hospitalario como la venta de comida,

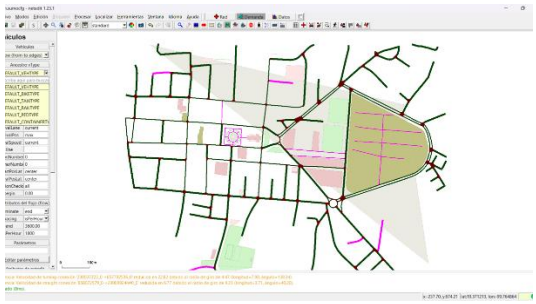
actividades comerciales y actividades educativas, las cuales sí bien se desarrollan en un horario específico creando estas horas pico y horas valle no necesariamente se mantienen constantes.

Figura 109
Trazo de nodos del Entorno "Almoloya centro”



Fuente: Elaboración propia

Figura 110
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Almoloya centro”



Fuente: Elaboración propia

Figura 111
Modelado del Entorno "Almoloya centro”



Fuente: Elaboración propia

5.9.1. Variables Ajustadas “Almoloya centro”

Dentro de este entorno la propuesta será no mejorar el nivel de servicio aunque éste se presenta en un nivel “F”, sin embargo lo que sí hay que mejorar son las condiciones de la vialidad pues actualmente se encuentran abandonadas y desatendidas por quien las administra siendo la Junta de Caminos del Gobierno del Estado de México la encargada de ello, es importante mencionar que actualmente y durante los recorridos de campo se pudo percatar que no existe tanto señalización

horizontal y vertical lo cual desfavorece sin duda alguna la movilidad urbana y la seguridad vial, por otro lado hay presencia mínima de banquetas y la falta de infraestructura como luminarias lo cual da una perspectiva de seguridad negativa, algunas recomendaciones y acciones de mejora de la movilidad serán:

- Crear mecanismos de participación entre las autoridades metropolitanas específicamente entre los municipios de Almoloya de Juárez y Zinacantepec para la mejora en las vías de comunicación que conectan a estos dos municipios.
- Implementación de Infraestructura, como rampa para silla de ruedas, pasos peatonales, banquetas, ciclovías y ciclocarril.
- La regulación del comercio informal.
- Creación de una nueva ruta de transporte público que conecte a Almoloya de Juárez con la capital del Estado de México o con la mayor parte de los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.
- Serían una campaña de regularización del espacio público con la intención de tener una recuperación significativa ya que actualmente se presenta el comercio informal, específicamente aquellos dedicados a la venta de comida.

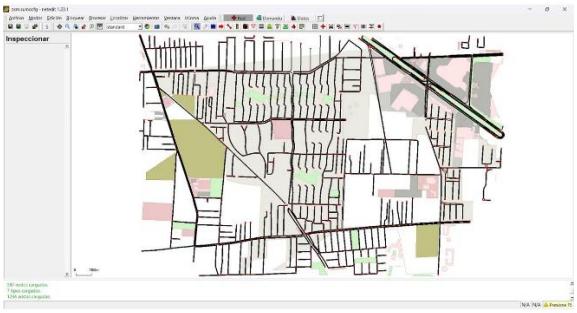
5.10. Entorno hospitalario “Jesús Jiménez Gallardo”

El entorno hospitalario Jesús Jiménez gallardo es el segundo entorno administrado por el ISSSTE, a diferencia de los anteriores éste se encuentra ubicado en el corazón de la Colonia Jesús Jiménez Gallardo del municipio de Metepec con lo cual su dinamismo es totalmente diferente al resto de los demás, pues acá no se presentan variables cómo el comercio informal, altos volúmenes de tránsito o infraestructura vial decadente con lo cual la única restricción que se va a tener es la accesibilidad al sitio , por ello su nivel de servicio hospitalario oscila entre lo bueno y regular donde el centro concentra mayormente el nivel más bajo del entorno hospitalario.

- Volumen de Tránsito: Dado que el entorno hospitalario se ubica dentro de una colonia popular la accesibilidad al sitio es complicada, por ello mucha de la población derechohabiente que acude a nosocomio opta por usar el transporte público ya que de otra manera no hay lugar de estacionamiento las vialidades son angostas, favoreciendo en todo momento la peatonalización, el transporte público y los transportes no motorizados.
- Infraestructura vial: Aunque las vialidades son angostas la realidad es que sí cuentan con lo necesario para llegar al nosocomio por distintos modos de transporte, es importante mencionar que además de ello las banquetas son amplias, se cuenta con arborización necesaria que brinden las condiciones para la caminabilidad, la perspectiva de seguridad es alta y la accesibilidad al sitio no rebasa más de los 200 m. de distancia a partir de la vialidad colectora más cercana.
- Estacionamientos: La ausencia de estacionamientos es constante y este no es la excepción por ello es importante considerar sí de verdad la apertura de un estacionamiento sería buena opción para mejorar la movilidad dentro de este entorno, pues actualmente al no contar con ellos no se tiene una congestión significativa dentro de las principales vialidades que se encuentran cerca del entorno hospitalario.

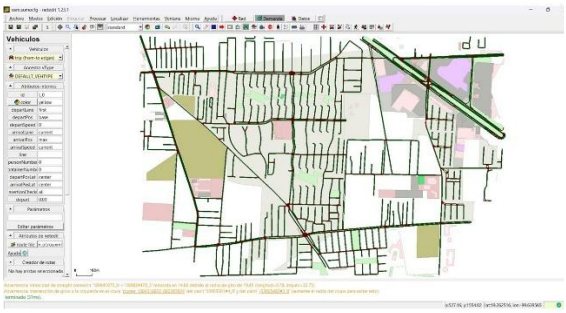
- Accesos y Restricciones: Para el tema de accesos y restricciones no se tiene ninguna variable negativa sin embargo es importante mencionar que, aunque las vialidades sean estrechas esto favorece para que las velocidades de los vehículos sean menores, aunado al uso de suelo que se presenta en la zona que es 100% habitacional con ello se incentiva los desplazamientos a pie en todas las direcciones.
- Vivienda: El entorno hospitalario presenta más del 95% de uso de suelo habitacional que oscila entre los H200 y H250, es decir que son zonas dónde se promueve la vivienda con algún uso mixto esto a su vez favorece la pacificación del espacio y la interacción con el entorno hospitalario pues el comercio que se presenta es de manera local.
- Zonas hospitalarias públicas: Este entorno hospitalario sin duda el único que se encuentra dentro de una zona habitacional consolidada, por lo cual esto favorece los desplazamientos a pie y la multimodalidad pues la geomorfología urbana del sitio no dan pauta para llegar en automóvil particular y permanecer en el sitio, sin embargo la peatonalización es favorecida y con ello aumenta la perspectiva de seguridad, por ello este entorno se ubica en un nivel de servicio hospitalario que va del bueno a regular, considerando a la movilidad como un derecho universal.

Figura 112
Trazo de nodos del Entorno "Jesús Jiménez Gallardo”



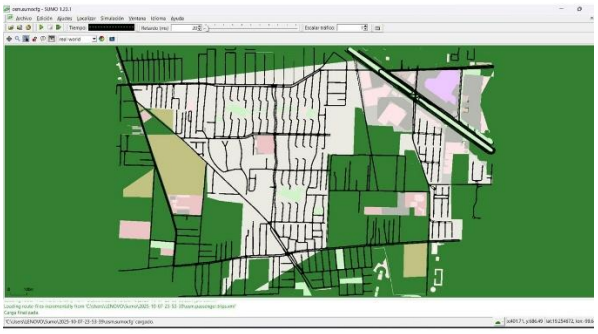
Fuente: Elaboración propia

Figura 113
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Jesús Jiménez Gallardo”



Fuente: Elaboración propia

Figura 114
Modelado del Entorno "Jesús Jiménez Gallardo”



Fuente: Elaboración propia

5.10.1. Variables Ajustadas “Jesús Jiménez Gallardo”

Este entorno hospitalario no tiene problemas en el nivel de servicio de sus vialidades ya que al ser locales, su nivel oscila entre la letra el “B” y el “C” sin embargo es importante mencionar que existen externalidades que pueden favorecer la movilidad sobre todo peatonal y es que al tratarse de una zona totalmente habitacional se crea un ambiente con una perspectiva de seguridad positiva tal como lo marca el Manual de Calles de Ciudades Mexicanas de la SEDATU, dónde la interacción social favorece la apropiación del espacio, para ello se podrán mejorar variables encaminadas a la mejora de la movilidad bajo las siguientes premisas:

- Considerar la arborización de bajo mantenimiento para con ello favorecer la camina habilidad en el espacio público de la colonia Jiménez Gallardo.
- Crear un programa de mejoramiento de la imagen urbana con la intención de crear una apropiación del espacio público y mejorar la perspectiva urbana de la colonia.
- Proponer un balizado adecuado para determinar las zonas de estacionamiento permitidas dentro del entorno hospitalario y con ello mejorar el orden vial el primer cuadro cercano al nosocomio.

- Impulsar el uso de suelo mixto dentro del entorno y en las cercanías al hospital y con ello favorecer la venta de artículos relacionados con el sector salud ya que actualmente no se tiene contemplada ese tipo de actividad.
- La señalización es un aspecto importante tanto horizontal como vertical para mejorar la seguridad vial de la zona y es que actualmente, aunque se tiene, esta es carente y ya no va conforme a las normas establecidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes e Infraestructura del Gobierno de México.

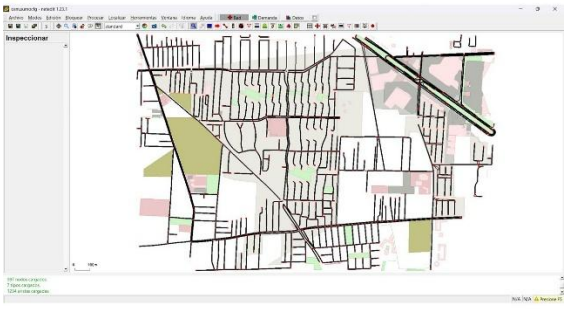
5.11. Entorno hospitalario “Metepec Bicentenario”

Este es el entorno ubicado en el centro del municipio de Metepec, es este uno de los hospitales con mayor presencia a nivel local, sin embargo aunque en la realidad se tiene como un hospital de nivel tres, de acuerdo a los datos obtenidos del SAIMEX 2025 este lo cataloga como un hospital de nivel dos, teniendo un bajo nivel de especialización y con ello una demanda de derechohabientes medianamente baja, algo que caracteriza esta zona hospitalaria es que se cuenta con bahías de ascensos y descensos dónde no se perjudica al tránsito local y con ello los niveles de servicio bajan rotundamente, las colas de tránsito se hacen más cortas y el tiempo en desplazamiento también, un factor a considerar es la cercanía con el Parque Bicentenario, sin embargo este no representa un obstáculo para la accesibilidad al nosocomio, entre sus principales variables de tiene:

- Volumen de Tránsito: Si bien el volumen del tránsito representa un 91% del transporte privado o automóvil particular esto es reflejo de la dinámica que se tiene dentro del municipio de Metepec, no obstante, las vialidades colectoras apenas alcanzan un nivel de servicio tipo “C” donde si bien es cierto existe una saturación de la vía, esta saturación es mínima y permite los desplazamientos modales sin ninguna interrupción alguna.
- Estacionamientos: Aunque se cuenta con zonas de estacionamiento esto es de manera particular lo cual genera un costo significativo y que sin duda ayuda a que no se tenga una congestión en las bahías de ascensos y descensos con las que cuenta el centro hospitalario, es importante mencionar que cada una de las bahías con las que se cuentan son de suma importancia, pues aun cuando existen invasiones por parte de automovilistas el tamaño de estas ayudan a tener un tránsito fluido y mejorar el nivel de servicio sobre las principales vialidades colectoras que convergen en la zona.
- Zonas hospitalarias públicas: Si bien es cierto el centro en torno de movilidad hospitalaria Metepec Bicentenario se encuentra relativamente dentro del municipio de Metepec esto es reciente, ya que en años pasados esto era parte de la periferia del municipio y esto deriva en que la mayoría de las

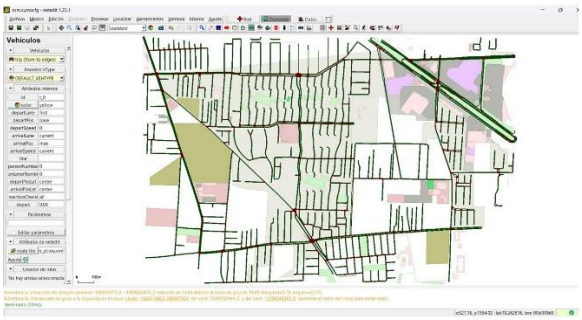
vialidades que actualmente se tienen cercanas al nosocomio no cuentan con un registro dentro del plan de desarrollo urbano, lo que dificulta la movilidad pues no se tienen vialidades con recubrimiento, pavimentación o cimentación, la mayoría de estas solamente se encuentran en terracerías aun cuando cumplen con las características necesarias para ser reconocidas por las autoridades municipales.

Figura 115
Trazo de nodos del Entorno "Metepec Bicentenario”



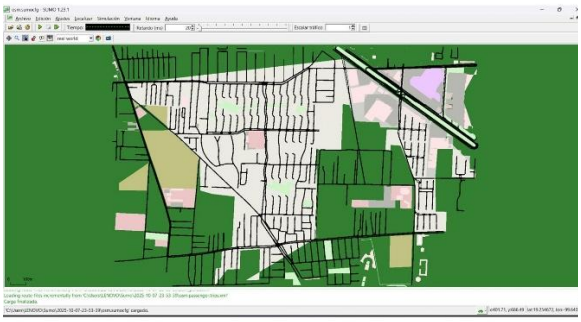
Fuente: Elaboración propia

Figura 116
Nivel de servicio hospitalario del Entorno "Metepec Bicentenario”



Fuente: Elaboración propia

Figura 117
Modelado del Entorno "*Metepec Bicentenario*”



Fuente: Elaboración propia

5.11.1. Variables Ajustadas “Metepec Bicentenario”

Sin lugar a duda una variable que afecta directamente en la movilidad y en las propuestas establecidas para la mejora del nivel de servicio hospitalario del entorno Metepec bicentenario es la administración de las vías colectoras ya que éstas están adjudicadas mediante un PC y un a PP situación que sin duda desfavorece las condiciones de mejora que los tomadores de decisiones puedan llegar a tener una de ellas es el ser eficiente el nivel de servicio que actualmente se tiene ya que a la actualidad se tiene un nivel f y se pretende llegar a un nivel c por hecho algunas de las recomendaciones a ajustar en las variables del sistema de transporte son:

- El reconocimiento de las vialidades vecinas o cercanas al Hospital General Regional 251 del IMSS.
- Revisar la señalización horizontal y vertical de todo el entorno hospitalario ya que actualmente no se cuenta con las características marcadas por la normatividad mexicana.
- Implementación de Infraestructura, como rampa para silla de ruedas, pasos peatonales, banquetas, ciclovías y ciclocarril.
- La regulación del comercio informal.

Conclusiones

A lo largo de la investigación, el análisis de los entornos de movilidad urbana y la generación de viajes en hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) ha constituido un ejercicio de análisis multifactorial complejo, pero a su vez novedoso, que si bien trasciende la premisa inicial centrada predominantemente en variables propias de la ingeniería del tránsito, ha permitido lograr una sinergia con variables sociales asociadas al urbanismo y al estudio de las ciudades. La investigación se sustenta en la conformación de un marco epistemológico y metodológico que integra la comprensión del territorio como un sistema dinámico, estructurado por relaciones sociales, espaciales y funcionales, donde la movilidad adquiere un papel significativo no solo como parte de un proceso físico de traslado desplazamientos del punto A al punto B, sino como una manifestación tangible de la justicia espacial, la equidad social y la eficiencia urbana, mejorando el sistema de movilidad y transporte de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Lo anterior da pauta a una visión interdisciplinaria del urbanismo y tal como lo expresaba Pumarino, a visualizar la ciudad como un ente en constante transformación, donde los sistemas de transporte, la infraestructura, las condiciones normativas y los derechos ciudadanos convergen en la producción del espacio urbano y metropolitano, centrándose en la movilidad y los sistemas de salud, los cuales deben son concebidos como derechos universales, donde cualquier ciudadano tiene las mismas oportunidades de ser acreedores de ellos, de no ser así se tendría una rezago de desigualdad social que provocaría como resultado una inequidad social.

En esta investigación se concibe a los hospitales públicos como un eje fundamental para el establecimiento y delimitación de polos generadores de viajes (PGV), los cuales se visualizan como nodos estructurales de la movilidad metropolitana y la micromovilidad, por ello resulta importante considerar su localización, capacidad,

accesibilidad y grado de especialización, ya que configuran patrones de atracción que exceden las fronteras municipales, generando desplazamientos intermunicipales e intermodales que, para el caso de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, adquieren una relevancia particular por la concentración demográfica y la estructura vial convergente, específicamente en la Ciudad de Toluca, siendo ésta la ciudad central de este conglomerado metropolitano.

Los motivos de viaje relacionados con la salud se convierten en un aspecto relevante del funcionamiento urbano metropolitano, en el cual se reflejan tanto las fortalezas como las carencias de la planeación territorial, la gestión de la movilidad y la articulación institucional entre ámbitos de gobierno, para favorecer el movimiento y desplazamiento no solo de los derechohabientes, sino también de los habitantes de la quinta Zona Metropolitana del país, que es precisamente la del Valle de Toluca, situación que se enmarca en la integración teórica sustentada por Rawls, Christaller y Pumarino, autores que han aportado a la investigación un sólido soporte conceptual para interpretar la movilidad desde la perspectiva de la justicia, la centralidad, la estructura social y espacial urbana. Desde la óptica de Rawls, la movilidad hospitalaria se comprende como una extensión del derecho a la salud y, por tanto, en un principio de equidad social, la desigual distribución de los servicios médicos y la limitada accesibilidad de ciertos sectores poblacionales a los hospitales públicos, que van desde el nivel 1 al nivel 3, evidencian la injusticia territorial que reproducen desigualdades estructurales en el acceso al servicio de salud esencial.

Por su parte, la teoría de los lugares centrales de Christaller evidencia la jerarquización espacial de los servicios de salud en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, haciendo énfasis en la capital de Estado, que como municipio central, concentra la mayoría de los equipamientos hospitalarios, condición que obliga a una gran parte de la población ubicada en la periferia a desplazarse hacia el centro metropolitano, generando presiones y saturaciones sobre la red vial, específicamente en las vialidades colectoras. Esta misma situación ocurre en el transporte público y la estructura urbana, mientras que la visión de la ciudad como

sistema social y de comunicaciones propuesta por Pumarino, permitió comprender los entornos hospitalarios como subsistemas interdependientes donde las fallas de conectividad, la carencia de infraestructura peatonal o la saturación vehicular no son problemas aislados, sino síntomas de un desequilibrio estructural del sistema urbano-metropolitano, específicamente sobre la movilidad y el transporte donde intervienen variables no solo ingenieriles, sino también socioeconómicas y socioespaciales que consolidan una investigación novedosa y coherente con el actual contexto metropolitano mexicano.

Desde la perspectiva metodológica, la investigación aporta un modelo innovador al combinar herramientas cuantitativas y geoespaciales —como el Análisis Jerárquico Analítico (AHP), la densidad Kernel y el Urban Network Analysis— con técnicas de microsimulación y modelación tridimensional mediante Synchro, SUMO y Vissim, este enfoque multiescalar permitió no solo identificar los patrones de movilidad en torno a los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sino también representar visual y dinámicamente las condiciones reales de desplazamiento, los conflictos modales y los niveles de servicio en horas de máxima demanda. La combinación de métodos clásicos de planeación con Sistemas de Simulación avanzados consolida una metodología de vanguardia en el campo del urbanismo y la planeación territorial, donde las simulaciones viales constituyen un terreno escasamente explorado por las ciencias sociales, por ello este estudio no se limita a diagnosticar, también plantea escenarios tendenciales del territorio metropolitano, en los cuales los resultados pueden ser verificados, ajustados y reinterpretados mediante distintos escenarios de movilidad basados en SUMO.

La aplicación de esta metodología en los distintos entornos hospitalarios de la ZMVT —clasificados en niveles alto, medio y bajo— permitió demostrar empíricamente la correlación entre la jerarquía hospitalaria y el grado de congestión o saturación vial, sobre todo en las principales vialidades colectoras que presentan una movilidad intermunicipal, muestra de ello son los hospitales de nivel alto, situados en zonas de convergencia metropolitana (como el “Cono Norte” o el “Campus Colón”),

presentan los mayores niveles de atracción modal, así como una dependencia significativa del transporte motorizado, específicamente del automóvil particular; mientras que los entornos de nivel medio, como “Zinacantepec-Torres” o “Nueva Oxtotitlán”, evidencian una movilidad multimodal y, en algunos casos, una incipiente tendencia hacia la micromovilidad realizada a través de modos no motorizados.

Estas diferencias ponen de relieve la relación directa entre infraestructura urbana, hospitalaria, la densidad de población y el comportamiento modal, confirmando que la movilidad no puede entenderse como un fenómeno homogéneo, sino como un entramado de prácticas cotidianas influenciadas por factores sociales, espaciales y económicos, donde cada una de estas prácticas desempeñan un papel significativo dentro del dinamismo urbano, es por ello un área multidisciplinaria y multifactorial.

Es importante mencionar que el componente normativo hoy en día constituye otro de los aportes sustantivos del trabajo, al vincular los resultados empíricos con los marcos legales internacionales, nacionales, estatales y municipales en materia de salud y movilidad urbana. Destaca la convergencia entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (particularmente el ODS 3, 7 y 11), la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (2022) y la Ley de Movilidad y Seguridad Vial del Estado del México y sus Municipios (2024), estos instrumentos demuestran que el discurso jurídico ha incorporado la movilidad como un derecho humano fundamental, equiparable al derecho a la salud y a la ciudad. Una prueba más del soporte jurídico y normativo del que dispone la entidad mexiquense es el recientemente actualizado y aprobado Reglamento de Tránsito del Estado de México (2025), que entrará en vigor a partir del 25 de noviembre de 2025, y que entre otros aspectos busca promover la educación vial, proteger la vida, garantizar una movilidad segura, prevenir incidentes de tránsito, fomentar una cultura de respeto y responsabilidad en la vía pública y cuidar a la ciudadanía en general.

La convergencia entre los marcos normativos y los resultados empíricos permite establecer una lectura crítica del sistema jurídico-institucional que rige la movilidad

y la salud en México, y específicamente en el Estado de México. Si bien el país ha avanzado notablemente en la formulación de leyes que reconocen la movilidad como un derecho humano, tal es el caso de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (2022), la distancia entre la norma y su aplicación sigue siendo considerable, ya que en el caso de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, los marcos jurídicos operan de manera fragmentada, sin una coordinación transversal entre los sectores de movilidad, planeación urbana, salud y medio ambiente, éste es uno de los retos que en el futuro deberán enfrentar las autoridades responsables de la movilidad y la salud en la entidad.

Este déficit de articulación normativa impide que las políticas públicas tengan un impacto efectivo en la vida cotidiana de los ciudadanos, las leyes, aunque técnicamente sólidas, carecen de mecanismos operativos y de instrumentos de evaluación que aseguren su cumplimiento, por tanto, está disociación entre discurso y práctica institucional constituye una de las principales barreras para la transformación de los entornos hospitalarios en espacios verdaderamente accesibles y sostenibles.

También es importante señalar que el análisis realizado evidencia que la materialización de dichos principios enfrenta limitaciones estructurales, especialmente en la escala local con cada uno de los municipios que integran la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sus 16 demarcaciones territoriales carecen de una coordinación efectiva para diseñar, ejecutar y evaluar políticas intermunicipales de movilidad hospitalaria, lo que perpetúa la fragmentación administrativa y la falta de coherencia entre instrumentos de planeación urbana, planeación de la movilidad, ordenamiento territorial y salud pública; en este contexto, la investigación no solo evalúa la movilidad, sino que devela la necesidad urgente de reconfigurar la participación de los principales actores sociales, administrativos y políticos, que en el contexto metropolitano procure principios de colaboración y justicia espacial.

La evidencia empírica recopilada en la ZMVT confirma que los hospitales públicos actúan como generadores de gran parte del tránsito urbano y como polo generador de una movilidad desigual, situación que se explica por la alta concentración de servicios médicos en Toluca y Metepec, la carencia de rutas eficientes de transporte público hacia los hospitales periféricos y la predominancia del automóvil particular como modo de transporte de mayor preferencia, configuran un patrón de movilidad insostenible que genera impactos negativos en términos de tiempo, seguridad y calidad de vida y con ello se demuestra que la infraestructura vial actual no responde a la demanda real de desplazamientos hospitalarios y que, ante la ausencia de estrategias de micromovilidad y transporte intermodal, los entornos hospitalarios seguirán siendo espacios de congestión estructural continua. De igual forma, el estudio de las zonas peatonales, bahías de ascenso y descenso, ciclovías y espacios públicos colindantes, evidencia una carencia sistemática de diseño universal y accesibilidad, lo cual limita el ejercicio efectivo del derecho a la movilidad y profundiza las desigualdades territoriales.

El examen detallado de los entornos hospitalarios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca permitió reconocer la profunda interdependencia entre la estructura territorial, la distribución de los servicios de salud y la morfología urbana, no hay que olvidar que la Zona Metropolitana del Valle de Toluca no se comporta como un espacio homogéneo, sino como una red de centralidades desiguales, donde las dinámicas de movilidad reproducen las jerarquías socioeconómicas y espaciales, donde los hospitales públicos, en su condición de polos generadores de viajes, exponen con claridad las diferencias entre las áreas consolidadas y las periferias emergentes.

Por otro lado, municipios como Toluca y Metepec concentran la infraestructura médica de mayor especialización y accesibilidad relativa, mientras que los municipios periféricos como Zinacantepec, Almoloya de Juárez o San Mateo Atenco experimentan una movilidad fragmentada, dependiente de redes viales de menor jerarquía y con una oferta deficiente de transporte público, por tanto esta

configuración territorial produce un fenómeno que podría definirse como “movilidad desigual”, donde la distancia al centro hospitalario se traduce en mayores tiempos de recorrido en distancia y tiempo, mayores costos económicos y dificultades de acceso para los sectores sociales más vulnerables.

Por lo anterior, la aplicación de los modelos de análisis espacial y de simulación han permitido cuantificar y visualizar esta desigualdad en términos de densidad de desplazamientos, niveles de servicio hospitalarios y distribución modal; los entornos con un alto nivel de servicio hospitalario como “Cono Norte”, “Campus Colón” y “Centro Oriente-Toluca”, registran los mayores volúmenes de tráfico y los índices más altos de saturación, superando en horas de máxima demanda, la capacidad de la vial. La microsimulación efectuada demostró que estos entornos funcionan en condiciones próximas al nivel de servicio “D”, caracterizadas por un flujo vehicular inestable, velocidades reducidas y frecuentes interferencias entre los distintos modos de transporte.

En contraste, los entornos de nivel hospitalario medio y bajo presentan un tránsito más fluido, aunque condicionado por una carencia significativa de infraestructura peatonal y ciclista. La evaluación tridimensional de los flujos de movilidad, obtenida mediante Synchro 3DViewer y SUMO, evidenció que los conflictos modales más recurrentes se localizan en las zonas de acceso inmediato a los hospitales, especialmente en las bahías de ascenso y descenso, donde converge el transporte público caracterizado por derroteros, automóviles particulares y peatones sin una jerarquía clara en el actual sistema de transporte de cada uno de los entornos hospitalarios.

Adicionalmente, el análisis comparativo entre los entornos hospitalarios permitió identificar tres patrones estructurales de movilidad: el primero, correspondiente a los entornos metropolitanos de alta especialización, se caracteriza por una alta densidad vehicular, un predominio del transporte motorizado y una marcada dependencia del automóvil particular, es un tipo de entorno que reproduce la lógica

de la movilidad basada en la velocidad y la jerarquía modal, donde el peatón y los modos no motorizados son secundarios. El segundo patrón, corresponde a los entornos de nivel medio, donde se revela una multimovilidad en transición hacia formas más sostenibles, con presencia incipiente de ciclovías, transporte público intermunicipal y trayectos de micromovilidad entre los municipios pertenecientes a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Por último, el tercer patrón, correspondiente a los entornos de nivel bajo, refleja una movilidad de proximidad, predominantemente peatonal, aunque vulnerable por la ausencia de infraestructura básica, la discontinuidad de aceras y la inseguridad vial es una constante en ellos.

Desde la perspectiva de justicia espacial, los resultados revelan que la accesibilidad a los servicios de salud en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca no depende únicamente de la distancia, sino de la estructura funcional del territorio, por ello los datos obtenidos muestran que, en promedio, los derechohabientes de municipios ubicados en la periferia invierten entre un 40% y un 60% más de tiempo en desplazarse hacia los entornos hospitalarios de tercer nivel que los residentes en el municipio de Toluca, esta diferencia temporal se traduce en un costo social y económico significativo, que refuerza la inequidad territorial.

En consecuencia, la movilidad hacia los hospitales se convierte en un indicador de exclusión, donde las condiciones del espacio urbano determinan la capacidad de los ciudadanos para ejercer su derecho a la salud, este hallazgo refuerza la vigencia del principio de Rawls en el contexto de equidad específicamente aplicado al territorio, donde una sociedad justa es aquella en la que las desigualdades solo son admisibles si benefician a los más desfavorecidos, ya que para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, el alto nivel de servicio hospitalario refleja que las desigualdades espaciales no benefician a nadie; por el contrario, perpetúan un modelo de urbanización que obstaculiza el desarrollo metropolitano sostenible.

Un hallazgo significativo y a considerar en los niveles de servicio hospitalario es la preponderancia del automóvil particular, éste no solo responde a carencias

estructurales del transporte público, sino también a una percepción social que asocia la movilidad motorizada con estatus, comodidad y seguridad; en contrapartida, la bicicleta, el transporte público o el desplazamiento peatonal son vistos como alternativas subordinadas, reservadas para quienes carecen de recursos económicos, por ello el transformar esta mentalidad implica democratizar el espacio urbano, redistribuyendo equitativamente los beneficios y responsabilidades de la movilidad y el transporte, basados siempre en el eje fundamental del urbanismo y la planeación urbana territorial, por tanto ésta última debe asumir que la movilidad no es un fin en sí misma, sino una herramienta para garantizar la inclusión y la cohesión social.

La movilidad hospitalaria, al depender fuertemente de los sistemas motorizados, contribuye significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero y a la degradación de la calidad ambiental urbana. Las simulaciones realizadas muestran que una reducción del 15% en los desplazamientos motorizados hacia los hospitales más congestionados —sustituidos por modos no motorizados o por transporte público eficiente— podría disminuir hasta en un 12% las emisiones de CO_2 en los entornos hospitalarios centrales. Esta evidencia empírica revela que las políticas de movilidad sostenible no solo tienen un impacto ecológico, sino también sanitario, ya que una menor exposición a contaminantes atmosféricos mejora la salud pública y reduce la carga sobre el sistema hospitalario. La sostenibilidad, en este contexto, no es únicamente ambiental, sino también social y económica, se trata de garantizar que los sistemas de movilidad sean viables, justos y resilientes a largo plazo.

Con una perspectiva crítica, la investigación también cuestiona la relación entre movilidad urbana y salud pública, durante las últimas décadas el paradigma de la “ciudad saludable” ha ganado relevancia en la agenda internacional, reconociendo que la forma urbana y las condiciones de movilidad inciden directamente en el bienestar físico y mental de la población, y en el caso de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, la relación es bidireccional: la deficiencia en la movilidad hospitalaria no solo obstaculiza el acceso a los servicios médicos, también

contribuye a la generación de problemas de salud derivados de la contaminación ambiental y acústica, el estrés vial y los accidentes de tránsito.

Por tanto, la planificación de la movilidad no puede entenderse al margen de la salud pública, sino como una política preventiva que incide en la calidad de vida urbana y es esta interrelación entre movilidad y salud refuerza la necesidad de adoptar un enfoque intersectorial en la gestión metropolitana, donde las decisiones de infraestructura, transporte y localización hospitalaria se evalúen de manera conjunta con criterios de bienestar colectivo, eficiencia y sostenibilidad integral.

Uno de los aportes más relevantes de la investigación radica en el plano conceptual, al proponer un análisis de la movilidad urbana desde la justicia espacial, vinculando la accesibilidad y el nivel de servicio hospitalario con los principios de equidad y derecho a la ciudad. Un segundo aporte deriva del plano metodológico, se demuestra la viabilidad del uso combinado de herramientas como el AHP, el análisis de densidad Kernel y la microsimulación con Synchro, SUMO y Vissim, en los estudios de la movilidad urbana no solo como instrumentos técnicos, sino como herramientas analíticas capaces de construir conocimiento crítico sobre el territorio. El tercer aporte se ubica en el ámbito empírico, al aportar una base de datos detallada y actualizada sobre los entornos hospitalarios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, información que puede servir de referencia para futuras investigaciones y políticas públicas, y que en el futuro podría formar parte del *big data* de la movilidad y de la minería de datos como herramienta para el diseño de estrategias, planes, programas y proyectos en materia de movilidad metropolitana y micromovilidad.

La investigación plantea que el futuro de la movilidad metropolitana específicamente sobre los entornos de movilidad hospitalaria y los polos generadores de viaje debe fundarse en el eje estructural de la proximidad, priorizando la reducción en las distancias y la recuperación del tiempo y es que los hospitales se deben dejar de concebirse como equipamientos aislados y convertirse en anclas territoriales de un

sistema de centralidades interconectadas, lo cual implicaría una revalorización los centros hospitalarios, fortaleciendo su equipamiento y mejorando su conectividad, de modo que la atención médica de primer contacto se distribuya equitativamente en todo el territorio metropolitano. Por otro lado, la desconcentración de los servicios de salud, acompañada por un sistema de transporte intermodal eficiente, permitiría reducir los desplazamientos forzados hacia el centro y mejorar la calidad de vida de los habitantes periféricos, esta propuesta no constituye un simple reordenamiento funcional, sino una transformación estructural de la forma metropolitana.

Con base en los elementos expuestos, se ratifica la hipótesis inicial donde se planteó que son los hospitales públicos los principales polos atractores de viajes los se caracterizan por una saturación significativa sobre su primer entorno, al tiempo que la saturación y altos niveles de servicio, hacen de estos entornos lugares donde la movilidad y accesibilidad es carente para los derechohabientes que ahí convergen. Muestra de ello es que los objetivos planteados en cada uno de los capítulos fue abordado con la intención de obtener información que sirvió de base para justificar el proceso metodológico utilizado dentro del estudio, el capítulo uno integró el marco teórico conceptual para comprender al urbanismo ante el fenómeno de la movilidad desde la perspectiva teórica y conceptual, para con ello dar paso a su alineación normativa, la cual favorece su implementación real en un contexto metropolitano del Valle de Toluca, y a la suma de esto se procede a la construcción de una base de datos robusta y ajustada a la realidad de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, dando cumplimiento con el objetivo dos.

Es importante señalar que el objetivo dos es un punto medular para los tres objetivos restantes y es que si bien el capítulo 3 formula la caracterización de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca basada en la información, variables e indicadores ya identificados y con ello dar certeza a la línea de investigación planteada en un inicio de la investigación donde la movilidad y el urbanismo son los dos ejes rectores, y poder dar cumplimiento al objetivo que plantea la caracterización de la movilidad en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sustentada en datos

específicos, de acceso libre pero sobre todo que sean cuantitativos para lograr el objetivo cuatro y poder simular la zona de tránsito vehicular motorizado y no motorizado de cada uno de los entornos hospitalarios, los cuales representan la situación actual y el escenario tendencial que a través de un ajuste de variables se mejora la accesibilidad y movilidad en la proximidad de los 450 metros de cada uno de los entornos. Con ello se concluye el modelo de viaje para los hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca generando alternativas eficientes de acceso a los polos generadores de viajes.

Sin duda alguna, la investigación brinda acciones reales y tangibles para la eficiencia de la movilidad no solo de los Entornos hospitalarios, sino de la dinámica de movilidad actual de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, entre los temas relevantes que pueden constituir un soporte para futuras acciones y líneas de investigación destacan:

- La creación de una agenda metropolitana, donde se aborden temas de urbanismo y movilidad desde un contexto metropolitano y sean los 16 municipios los tomadores de decisiones desde una misma postura.
- Crear un observatorio basado en la minería de datos con un enfoque de libre acceso con la intención de brindar datos reales y actuales del fenómeno urbano de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca que sirva como modelo de buenas prácticas y de conocimiento científico abierto para el estudio de nuestras ciudades.
- Impulsar la movilidad inteligente y multimodal basado en proyectos estratégicos y sectoriales, derivado de la implementación de nuevos modos de transporte, como lo es el Tren el “Insurgente” y lo planteado por la Secretaría de Movilidad del Estado de México, con el proyecto de Mexibús, donde en ambos casos se contemplan más de tres municipios metropolitanos, dando pauta a una nueva forma de mover a la población que habitan en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, donde la digitalización sumada a la multimodalidad serán dos variables importantes en la toma de

decisiones para eficiente los modos de transporte proyectados por las autoridades estatales.

- Diseño de instrumentos jurídico-normativos para la regulación del crecimiento urbano y la movilidad dentro del contexto metropolitano, tal es el caso de planes metropolitanos de movilidad urbana sustentables y de desarrollo urbano regionales, los cuales proyectarían a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca como una región comprometida con el estudio y evaluación del crecimiento urbano.
- Gestión para la apertura de un Fondo Metropolitano para la seguridad vial dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, donde el eje fundamental radique en la disminución de siniestros viales, favoreciendo la vida de los habitantes de los dieciséis municipios que contemplan la Zona, donde además no se centre en los modos motorizados, sino también en modos no motorizados específicamente en los peatones, siendo el principal actor de la movilidad.
- La profesionalización de los prestadores de servicios de transporte, la cual debe ir de la mano con instituciones educativas como las universidades y con ello se garantiza un mejor servicio en los distintos modos de transporte ofertados en los dieciséis municipios que componen la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Finalmente, es preciso indicar que para transitar hacia una movilidad urbana que se apegue a los criterios de sostenibilidad, eficiencia, equidad, asequibilidad y universalidad, que se establecen en los diversos instrumentos, directrices y marcos normativos, es preciso que las autoridades responsables busquen alianzas con el sector privado, social y las instituciones de educación superior, a fin de que los retos de la movilidad urbana en entornos hospitalarios y en general en la ZMVT, cuente con estudios actualizados, información estratégica de acceso abierto, indicadores de seguimiento y evaluación y una cartera de proyectos de alto impacto que permita avanzar progresivamente hacia una movilidad realmente sostenible.

Anexos

I. Producción Académica



Universidad Autónoma del Estado de México

La Universidad Autónoma del Estado de México, la Facultad de Planeación Urbana y Regional a través del Departamento de Educación Continua y a Distancia

Otorgan la presente

CONSTANCIA

a:

José Manuel Romero Cuero

Por su participación en el curso- taller

"Qgis Nivel Intermedio"

que se llevó a cabo de manera presencial en la Unidad de Laboratorio de Geomática para la comunidad de la Facultad de Planeación Urbana y Regional del 17 de abril al 24 de abril del 2023, con una duración de 25 horas.

Toluca de Lerdo, 08 de mayo de 2023

Patria, Ciencia y Trabajo

"2023, Conmemoración de los 195 Años de la Fundación del Instituto Literario del Estado de México"

FACULTAD DE PLANEACION URBANA Y REGIONAL DIRECCION

LABORATORIO DE GEOMÁTICA

M. en E. U. y R. Isidro Rogel Fajardo
Director de la Facultad de Planeación Urbana y Regional

195 AÑOS



Universidad Autónoma del Estado de México

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Otorgan la presente

Constancia

a

José Manuel Romero Cuero

Por su participación en la plática
Mapa Digital de México
Impartido el 17 de febrero de 2023

Toluca de Lerdo, febrero de 2023

Patria, Ciencia y Trabajo

"2023, Conmemoración de los 195 Años de la Fundación del Instituto Literario del Estado de México"

Licenciada en Derecho
Sandra Alejandra Garduño Romero
Directora de Vinculación y Extensión Universitaria

Doctor en Administración
Jaime Hernández Vergara
Coordinador Estatal México Poniente

Universidad Autónoma del Estado de México

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Otorgan la presente

Constancia

a

José Manuel Romero Cuero

Por su participación en la plática
Marco Geoestadístico
Impartido el 15 de febrero de 2023

Toluca de Lerdo, febrero de 2023

Patria, Ciencia y Trabajo

"2023, Conmemoración de los 195 Años de la Fundación del Instituto Literario del Estado de México"

Licenciada en Derecho
Sandra Alejandra Garduño Romero
Directora de Vinculación y Extensión Universitaria

Doctor en Administración
Jaime Hernández Vergara
Coordinador Estatal México Poniente

Universidad Autónoma del Estado de México

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Otorgan la presente

Constancia

a

José Manuel Romero Cuero

Por su participación en la plática
Catálogo Nacional de Indicadores
Impartido el 14 de febrero de 2023

Toluca de Lerdo, febrero de 2023

Patria, Ciencia y Trabajo

"2023, Conmemoración de los 195 Años de la Fundación del Instituto Literario del Estado de México"

Licenciada en Derecho
Sandra Alejandra Garduño Romero
Directora de Vinculación y Extensión Universitaria

Doctor en Administración
Jaime Hernández Vergara
Coordinador Estatal México Poniente

UNIVA
La Universidad Católica

La **UNIVERSIDAD DEL VALLE DE ATEMAJAC**
Otorga la presente

Constancia a:

José Manuel Romero Cuero

Por su participación en el:

Despertar Urbano

Impartida dentro de las charlas del Centro de competitividad y emprendimiento sostenible con duración de 1 hora

27 Febrero 2023

Dra. Mariella José Castro Estrada
Jefa de Alianzas Estratégicas





ESTUDIO URBANO

Otorga el siguiente

CERTIFICADO

a Jose Manuel Romero Cuero

por haber concluido satisfactoriamente el curso: "Sistemas de Información Geográfica aplicado al Urbanismo", llevado a cabo en la Ciudad de Puebla vía Google Meet los dias 23, 24, 25 y 26 de febrero de 2023 de 7: 00 pm a 9:30 pm con una duración de 10 horas.

Temario:

1. Introducción a los SIG y ArcGIS 10.8.
2. Primeros pasos en ArcGIS 10.8.
3. Creación de mapas temáticos con datos del INV 2020.
4. Últimos consejos.

SIG

UDA: Armando Giovanny Serrano Flores
Cédula: 11351110
Número de registro ante CUDAEP: 006
www.estudiourbano.com.mx



PAOLA JIMÉNEZ
DIPUTADA LOCAL

Otorgan el presente

RECONOCIMIENTO A:

José Manuel Romero Cuero

Por su destacada participación como ponente en el

Foro

JÓVENES legislando

Dra. en A.P. Paola Jiménez Hernández
DIPUTADA LOCAL POR EL DISTRITO 36

Toluca, Estado de México a 22 de agosto del 2023



Universidad Autónoma del Estado de México

La Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados

Otorga la presente

Constancia

al

Maestro en Movilidad y Transporte

José Manuel Romero Cuero

Como integrante del **Comité organizador** del *Foro de Análisis Configurando el futuro: explorando el hábitat y la calidad de vida desde la perspectiva social y espacial*, llevado a cabo en modalidad híbrida.

Toluca, México, 24 de octubre de 2023.

Patria, Ciencia y Trabajo
"2023, Conmemoración de los 195 Años de la Fundación del Instituto Literario del Estado de México"

Doctora en Ciencias
Martha Patricia Zarza Delgado
Secretaria

ADMINISTRACIÓN UNIVERSITARIA 2021-2025

SIEA



Universidad Autónoma del Estado de México

Otorga la presente

CONSTANCIA

Al

Maestro en Movilidad y Transporte
Jose Manuel Romero Cuero

Por su participación como Organizador del evento Foro de Análisis Configurando el Futuro: explorando el hábitat y la calidad de vida desde la perspectiva social y espacial.

Biblioteca Central UAEMéx
Ciudad Universitaria, Toluca, Estado de México; a 24 de octubre de 2023

Patria, Ciencia y Trabajo
"2023, Conmemoración de los 195 Años de la Fundación del Instituto Literario del Estado de México"

Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Francisco Herrera Tapia
Director de Seguimiento y Evaluación de los Estudios Avanzados

Dirección de Seguimiento y Evaluación de Estudios Avanzados

ADMINISTRACIÓN UNIVERSITARIA 2021-2025

SIEA



Universidad Autónoma del Estado de México
Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo
Red de Estudios e Investigadores sobre el Territorio
Facultad de Planeación Urbana y Regional
División de Ciencias, Ingeniería y Tecnología

Otorgan la presente

Constancia

A

José Manuel Romero Cuero

Por su destacada participación como **Colaborador** en la Organización del **2do. Encuentro Internacional de Estudiantes-investigadores sobre el Territorio,** celebrado en el marco de las actividades de la *Red de Estudios e Investigadores sobre el Territorio (REIT),* los días 8, 9 y 10 de noviembre del 2023, en la División de Ciencias, Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, campus Chetumal, Quintana Roo, México

Chetumal, Quintana Roo, México, a 10 de noviembre del 2023

FACULTAD DE PLANEACION URBANA Y REGIONAL DIRECCION

M. en E.U. y R. Isidro Rogel Fajardo
Director
Facultad de Planeación Urbana y Regional
Universidad Autónoma del Estado de México

Dr. Víctor Manuel Sánchez Huerta
Director
División de Ciencias, Ingeniería y Tecnología
Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo



Universidad Autónoma del Estado de México
Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo
Red de Estudios e Investigadores sobre el Territorio
Facultad de Planeación Urbana y Regional
División de Ciencias, Ingeniería y Tecnología

Otorgan la presente

Constancia

A

José Manuel Romero Cuero
Francisco Javier Rosas Ferrusca

Por su destacada participación como **Ponentes** con el trabajo ***Entornos de movilidad en hospitales públicos de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca***, presentado en el **2do. Encuentro Internacional de Estudiantes-investigadores sobre el Territorio,** en el marco de las actividades de la *Red de Estudios e Investigadores sobre el Territorio (REIT),* celebrado los días 8, 9 y 10 de noviembre del 2023, en la División de Ciencias, Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, campus Chetumal, Quintana Roo, México

Chetumal, Quintana Roo, México, a 10 de noviembre del 2023

FACULTAD DE PLANEACION URBANA Y REGIONAL DIRECCION

M. en E.U. y R. Isidro Rogel Fajardo
Director
Facultad de Planeación Urbana y Regional
Universidad Autónoma del Estado de México

Dr. Víctor Manuel Sánchez Huerta
Director
División de Ciencias, Ingeniería y Tecnología
Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Chetumal
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Chetumal, Quintana Roo, 5/Octubre/2023
oficio: w-334/2023

MAESTRO EN MOVILIDAD Y TRANSPORTE JOSÉ MANUEL ROMERO CUERO
DOCTORANTE DE LA FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL DE LA UAEMEX.
PRESENTE

Con el orgullo de ser la Institución pionera en la formación de profesionales a nivel superior en el Estado de Quintana Roo, me es grato comunicarle que, en el marco de nuestro 48 Aniversario, estaremos llevando a cabo el Cuarto Foro **"Hacia la Sustentabilidad de las Ciudades"** con el tema: SIG Aplicado a Estudios Territoriales.

El Cuarto Foro "Hacia la Sustentabilidad de las Ciudades" es un evento que tiene como objetivo generar un espacio para la reflexión del significado de ciudades sustentables, su situación actual y las expectativas considerando los acontecimientos más recientes y teniendo como marco dos fechas importantes: el Día Mundial de las Ciudades (31 de octubre) y el Día Mundial del Urbanismo (8 de noviembre).

Por tal motivo, dirijo a usted una cordial invitación, para que nos acompañe impartiendo **EL TALLER SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA APLICADO AL URBANISMO Y LA PLANEACIÓN TERRITORIAL**, los días 08 y 09 de noviembre del año en curso en horario de 16:0 a 21:00 horas en las instalaciones de nuestro instituto, como parte de las actividades consideradas en el foro.

Agradeciendo su atención, y esperando que la respuesta a nuestra solicitud sea favorable, pongo a su disposición el correo de la Dr. Carlos E. Tello Moguel, presidente del Consejo de Posgrado de la Maestría en Urbanismo, carlos.tm@chetumal.tecnm.mx, para recibir su respuesta y aclarar cualquier duda respecto al evento.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica®
Avanzada, Ciencia y Tecnología para la Superación de México®

MARIO VICENTE GONZÁLEZ ROBLES
DIRECTOR
ccp. Archivo
MVGR/MANM/ACB/Gaby

Av. Insurgentes #330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 67
C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo. Tel. (983) 8322330 ext. 101
tecnm.mx | chetumal.tecnm.mx

2023 Francisco VILLA



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

48 ANIVERSARIO

IV FORO HACIA LA SUSTENTABILIDAD DE LAS CIUDADES

TEMÁTICA 2023

SIG APLICADO A ESTUDIOS TERRITORIALES

OTORGA LA PRESENTE

CONSTANCIA

AL:

M. en M. y T. José Manuel Romero Cuero

Por haber impartido el taller: "Sistemas de Información Geográfica Aplicado al Urbanismo y la Planeación Territorial" los días 08 y 09 de noviembre de 2023 en el IV Foro Hacia la Sustentabilidad de las Ciudades, temática 2023: SIG Aplicado a Estudios Territoriales, realizado en el Instituto Tecnológico de Chetumal.

MTRO. MARIO VICENTE GONZÁLEZ ROBLES
DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

Día mundial del Hábitat

Día mundial de las ciudades

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL
DIRECCIÓN





GEOGIS
INGENIEROS Y ASESORES

CERTIFICADO

Otorgado a:

Jose Manuel Romero Cuero

Por haber participado y completado satisfactoriamente los temas del curso práctico de Sistema de Información Geográfica:

GIS PRO I - NIVEL BÁSICO

TEMARIO DEL CURSO

TEMA I	:	*Iniciando con GIS PRO*
TEMA II	:	*Herramientas Básicas*
TEMA III	:	*Trabajando con Datos Vectoriales*
TEMA IV	:	*Conversiones de Datos Vectoriales*
TEMA V	:	*Georreferenciación de Imágenes*
TEMA VI	:	*Digitalización Cartográfica*
TEMA VII	:	*Diseño Cartográfico*

Con una duración de 16 horas lectivas, realizado durante los dias 23 al 31 de marzo del 2024

Lima, 31 de Marzo del 2024

GEOGIS INGENIEROS Y ASESORES E.I.R.L.
Erick Samuel Rosales Sovero
GERENTE GENERAL

GEOGIS
INGENIEROS Y ASESORES

CERTIFICADO

Otorgado a:

Jose Manuel Romero Cuero

Por haber participado y completado satisfactoriamente los temas del curso práctico de:

FOTOGRAMETRÍA ÁEREA CON DRONES (RPAS)

TEMARIO DEL CURSO

TEMA I	:	*Introducción y Fundamentos de la Fotogrametría y Drones*
TEMA II	:	*Fotogrametría y Configuración del Phantom 4Pro v02 y Mavic 2Pro*
TEMA III	:	*Práctica de Vuelo (Vuelo y Procesamiento en PIX4D)*
TEMA IV	:	*Procesamiento en PIX4D con / sin Puntos de Control (Generación de MDS, MDT, Curvas de Nivel, Ortofoto, Render 4D, Nubes de Puntos, etc)*

Con una duración de 16 horas lectivas, realizado durante los dias 02 al 16 de marzo del 2024

Lima, 16 de Marzo del 2024

GEOGIS INGENIEROS Y ASESORES E.I.R.L.
Erick Samuel Rosales Sovero
GERENTE GENERAL



Universidad Autónoma del Estado de México

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Otorgan la presente

Constancia

a

José Manuel Romero Cuero

Por su participación en la plática
"Censo de Población y Vivienda"

realizada el 20 de febrero de 2024

Patria, Ciencia y Trabajo

"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria"

Licenciada en Derecho
Sandra Alejandra Garduño Romero
Directora de Vinculación y Extensión Universitaria

Doctor en Administración
Jaime Hernández Vergara
Coordinador Estatal México Poniente



Universidad Autónoma del Estado de México

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Otorgan la presente

Constancia

a

José Manuel Romero Cuero

Por su participación en la plática
"Encuesta Nacional de Vivienda"

realizada el 21 de febrero de 2024

Patria, Ciencia y Trabajo

"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria"

Licenciada en Derecho
Sandra Alejandra Garduño Romero
Directora de Vinculación y Extensión Universitaria

Doctor en Administración
Jaime Hernández Vergara
Coordinador Estatal México Poniente



Universidad Autónoma del Estado de México

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Otorgan la presente

Constancia

a

José Manuel Romero Cuero

Por su participación en la plática
"Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana"

realizada el 22 de febrero de 2024

Patria, Ciencia y Trabajo

"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria"

Licenciada en Derecho
Sandra Alejandra Garduño Romero
Directora de Vinculación y Extensión Universitaria

Doctor en Administración
Jaime Hernández Vergara
Coordinador Estatal México Poniente



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO | ESTADO DE MÉXICO ¡El poder de servir! | MOVILIDAD SECRETARÍA DE MOVILIDAD

La Secretaría de Movilidad a través del Comité de Ética

otorga el presente

RECONOCIMIENTO

a

MTRO. JOSÉ MANUEL ROMERO CUERO

Por su participación en el Foro Académico de Movilidad Urbana Sustentable, con el tema:
"Estrategia de Interacción de la Movilidad Metropolitana entre los Municipios Toluca, Almoloya de Juárez y Zinacantepec, Estado de México (2014-2020)"

Mtro. Daniel Andrés Sibaja González
Secretario de Movilidad del Estado de México

Toluca, Estado de México, 22 de abril de 2024.



Universidad Autónoma del Estado de México

La Universidad Autónoma del Estado de México y la Facultad de Planeación Urbana y Regional

Otorgan la presente

CONSTANCIA

al:

Mtro. José Manuel Romero Cuero

Como participante del curso

"Geomarketing en la ciudad"

con una duración de 15 horas que se llevó a cabo de manera presencial del 03 al 09 de mayo del presente año para la comunidad de la Facultad de Planeación Urbana y Regional.

Toluca de Lerdo, 13 de mayo de 2024

Patria, Ciencia y Trabajo

"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria"

M. en E. U. y R. Isidro Rogel Fajardo
Director de la Facultad de Planeación Urbana y Regional

FACULTAD DE PLANEACION URBANA Y REGIONAL DIRECCION



Universidad Autónoma del Estado de México

La Universidad Autónoma del Estado de México y la Facultad de Planeación Urbana y Regional

Otorgan la presente

CONSTANCIA

al:

Mtro. José Manuel Romero Cuero

Como participante del curso

"Metodología para el análisis territorial y ambiental"

con una duración de 6 horas que se llevó a cabo de manera presencial del 03 al 09 de mayo del presente año para la comunidad de la Facultad de Planeación Urbana y Regional.

Toluca de Lerdo, 13 de mayo de 2024

Patria, Ciencia y Trabajo

"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria"

M. en E. U. y R. Isidro Rogel Fajardo
Director de la Facultad de Planeación Urbana y Regional

FACULTAD DE PLANEACION URBANA Y REGIONAL DIRECCION



La Universidad Autónoma del Estado de México y la
Facultad de Planeación Urbana y Regional

Otorgan la presente

CONSTANCIA

al:

Mtro. en M. T. José Manuel Romero Cuero

Como **PONENTE** en el taller :

"Aplicaciones de Modelos Espaciales Georreferenciados"

en el marco de la **Unidad de Aprendizaje Modelos de Análisis Espacial** para estudiantes del Doctorado en Urbanismo.

Que se llevó a cabo en la instalaciones de nuestro Organismo Académico.

Toluca de Lerdo, a 9 de mayo del 2024

Patria, Ciencia y Trabajo
"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria"

FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS

DRA. EN C. A. Y R. N. RUTH MORENO BARAJAS
COORDINADORA DE ESTUDIOS AVANZADOS



Universidad Autónoma del Estado de México

Otorga el presente

Reconocimiento

a

Manuel
Romero Cuero

Por su participación como **Secretario Técnico del Programa de Manejo Sustentable de Ciudad Universitaria**

Toluca de Lerdo, a 5 de diciembre de 2023

Patria, Ciencia y Trabajo

"2023, Conmemoración de los 195 Años de la Fundación del Instituto Literario del Estado de México"

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales
Carlos Eduardo Barrera Díaz
Rector

UAEM
RECTORÍA



Universidad Autónoma del Estado de México

La Facultad de Planeación Urbana y Regional, a través de la Coordinación de Estudios Avanzados y la Coordinación de la Maestría en Estudios de la Ciudad

Otorgan la presente

Constancia

A:

JOSÉ MANUEL ROMERO CUERO

Por su participación y cumplimiento en el curso: ***"Esenciales de APA 7 para la escritura académica"***, que se llevo a cabo mediante la plataforma MS Teams, del 10 al 12 de julio de 2024, con una duración de 25 horas.

ATENTAMENTE

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de ciudad Universitaria"

FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

Dra. en C.A. y R.N. Ruth Moreno Bahena
Coordinadora de Estudios Avanzados

Dra. en Ed. Mtra. en E.C. Viridiana Rodríguez Sánchez
Coordinadora de la Maestría en Estudios de la Ciudad



Laboratorio de Espacio Público

EL LABORATORIO DE ESPACIO PÚBLICO EN MÉXICO, EN EL MARCO DEL SEGUNDO DECENIO DE ACCIÓN PARA LA SEGURIDAD VIAL, 2021 – 2030, DEL PLAN REGIONAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NUEVA AGENDA URBANA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE 2016-2036, OTORGA EL PRESENTE

RECONOCIMIENTO

PARA:

José Manuel Romero Cuero

POR PARTICIPAR EN EL WEBINAR TITULADO:

GOBERNANZA TERRITORIAL

EL DÍA 01 DE AGOSTO DEL 2024

DRA. ARIT FERNANDO VALERO MORONI
DIRECTOR
LABORATORIO DE ESPACIO PÚBLICO EN MÉXICO



GOBIERNO DE MÉXICO | GOBERNACIÓN | DESARROLLO TERRITORIAL | INAFED

BID | CAMINA | ITDP

LA SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN, A TRAVÉS DEL INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL Y LA SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

OTORGA LA PRESENTE

CONSTANCIA

A

Jose Manuel Romero Cuero

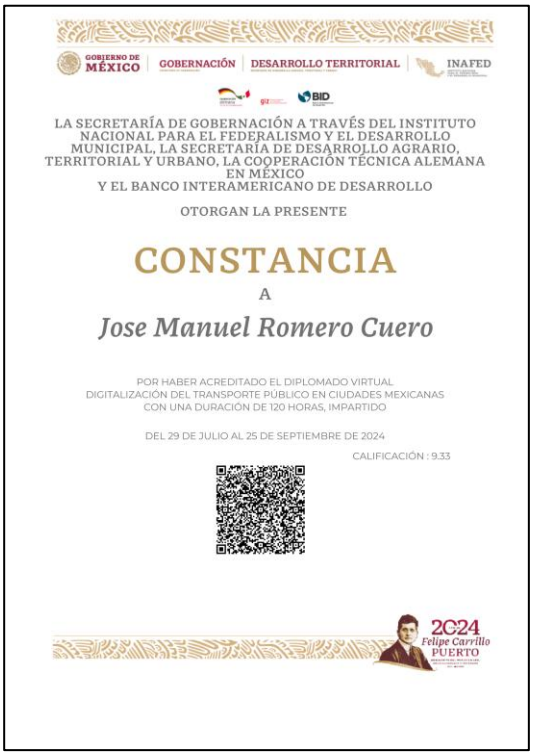
Por su participación en el taller virtual de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y Diseño para Vías Urbanas, Especificaciónes y Aplicación, impartido del 20 al 22 de agosto de 2024, con una duración de 12 horas.

ÁLVARO LOMELÍ COVARRUBIAS
COORDINADOR GENERAL DE DESARROLLO METROPOLITANO Y MOVILIDAD DE LA SEDATU

IGNACIO OVALLE FERNÁNDEZ
COORDINADOR DEL INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL

CIUDAD DE MEXICO, AGOSTO 2024

2024 Felipe Carrillo PUERTO



GOBIERNO DE MÉXICO | GOBERNACIÓN | DESARROLLO TERRITORIAL | INAFED

BID

LA SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN A TRAVÉS DEL INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL, LA SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO, LA COOPERACIÓN TÉCNICA ALEMANA EN MÉXICO
Y EL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

OTORGAN LA PRESENTE

CONSTANCIA

A

Jose Manuel Romero Cuero

POR HABER ACREDITADO EL DIPLOMADO VIRTUAL
DIGITALIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN CIUDADES MEXICANAS
CON UNA DURACIÓN DE 120 HORAS, IMPARTIDO

DEL 29 DE JULIO AL 25 DE SEPTIEMBRE DE 2024

CALIFICACIÓN : 9.33

2024 Felipe Carrillo PUERTO



DIRECCION GENERAL DE GOBIERNO
DIRECCIÓN DE GOBERNANZA

Universidad Autónoma del Estado de México

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

El Ayuntamiento de Toluca

Otorga el presente

RECONOCIMIENTO

a

M. EN M Y T. JOSÉ MANUEL ROMERO CUERO

ESPECIALISTA DE LA MAESTRÍA EN MOVILIDAD Y TRANSPORTE UAEMÉX.

Por participar como ponente en la Jornada de Gobernanza y Sustentabilidad:
"Acciones que contribuyen hacia la construcción de una nueva agenda territorial y ambiental por Toluca" del 09 al 11 de octubre, Toluca, México.

Juan Maccise Naime
Presidente Municipal de Toluca

Toluca de Lerdo, 10 de octubre de 2024.



Universidad Autónoma del Estado de México

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

La Universidad Autónoma del Estado de México y la Universidad del Estado de Quintana Roo, a través del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Planeación Territorial (CEPLAT) y sus Cuerpos Académicos, la División de Ciencias, Ingeniería y Tecnología (DCIT) y la Red Multidisciplinaria de Gestión Integral de Riesgos (REMGIR)

entregan la presente

CONSTANCIA

a

José Manuel Romero Cuero

por su destacada participación como *"ponente"* de la presentación:

"Consideraciones para introducir un sistema BRT en ciudades medias: caso Toluca, Estado de México"

Como parte del:

XV Seminario Internacional de Investigación FaPUR-UQROO
"Temas emergentes de Planeación Socioambiental"

que se llevó a cabo de manera presencial y virtual los días 12 y 13 de septiembre de 2024 en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEMéx.

Toluca de Lerdo, 12 de septiembre de 2024
Patria, Ciencia y Trabajo
"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria"

FACULTAD DE PLANEACION URBANA Y REGIONAL DIRECCION

Mtro. Isidro Rogel Fajardo
Director de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEMéx.

DIVISIÓN DE CIENCIAS, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Dr. Jaime Ortegón Aguilar
Director de la División de Ciencias, Ingeniería y Tecnología de la UQROO.



La Universidad Autónoma del Estado de México
a través de la
Facultad de Arquitectura y Diseño
otorga la presente

CONSTANCIA

Al: Mtro. Manuel Romero Cuero

Por impartir la Conferencia: **"Entornos de movilidad urbana y regeneración de viajes hospitalarios en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca"**

el 9 de octubre del presente, a la comunidad de la Licenciatura en Administración y Promoción de la Obra Urbana.

ATENTAMENTE
Patria, Ciencia y Trabajo

"2024, Conmemoración del 60 Aniversario [illegible] de Ciudad [illegible]"

L.P.T. Claudia López Salgado
Coordinadora de Docencia de la Licenciatura en Administración y Promoción de la Obra Urbana

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LIC. EN ADMINISTRACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA OBRA URBANA

Toluca, México; octubre de 2024

FAD | INTEGRIDAD SOSTENIBLE 2021 - 2025



El Gobierno del Estado de México, a través de la Secretaría de Cultura y Turismo,
en colaboración con la Universidad Autónoma del Estado de México y el Ayuntamiento de Toluca,
otorgan el presente

RECONOCIMIENTO

a:

José Manuel Romero Cuero

Por participar y apoyar el fomento de la lectura.

10 Años filem Feria Internacional del Libro Estado de México | 2024

Del **4** al **14** de **octubre**
Centro de Convenciones Edoméx

Imaginar es poder

Dra. en Hum. María de las Mercedes Portilla Luja
Secretaria de Difusión Cultural
Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, Estado de México, octubre de 2024.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO | ESTADO DE MÉXICO ¡El poder de servir! | CULTURA Y TURISMO SECRETARÍA DE CULTURA Y TURISMO | CONSEJO EDITORIAL

Universidad Autónoma del Estado de México | ADMINISTRACIÓN UNIVERSITARIA 2021 - 2025



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
A TRAVÉS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

OTORGA LA PRESENTE

CONSTANCIA

A

José Manuel Romero Cuero
Maestro en Movilidad y Transporte

POR HABER PRESENTADO LA **PONENCIA "MODELACIÓN Y MICROSIMULACIÓN EN LA MOVILIDAD URBANA: HERRAMIENTAS PARA LA PLANEACIÓN URBANA EFICIENTE"** EN EL I SIMPOSIO SOBRE MOVILIDAD REALIZADO EL 12 DE NOVIEMBRE DE 2024, EN LA CIUDAD DE CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

CHETUMAL, QUINTANA ROO, NOVIEMBRE DE 2024

MTRO. MARIO VICENTE GONZÁLEZ ROBLES
DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL
DIRECCIÓN



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
A TRAVÉS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

OTORGA LA PRESENTE

CONSTANCIA

A

José Manuel Romero Cuero
Maestro en Movilidad y Transporte

POR IMPARTIR EL TALLER PRESENCIAL "SIMULATION OF URBAN MOBILITY (SUMO) Y SYNCHRO STUDIO" REALIZADO LOS DÍAS 13, 14 Y 15 DE NOVIEMBRE DE 2024, EN LA CIUDAD DE CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO CON UN TOTAL DE 20 HORAS.

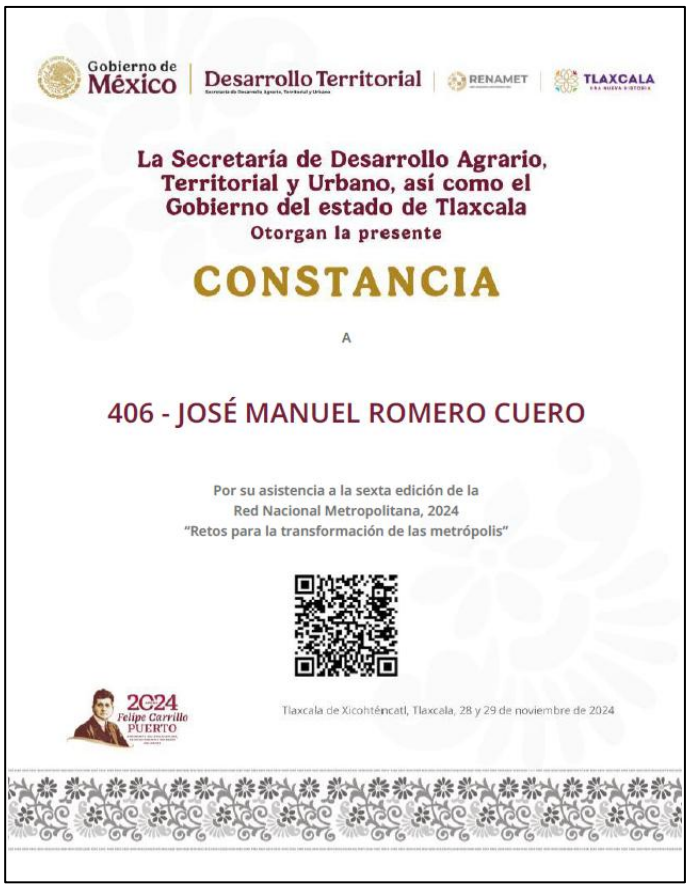
CHETUMAL, QUINTANA ROO, NOVIEMBRE DE 2024.

MTRO. MARIO VICENTE GONZÁLEZ ROBLES
DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL
DIRECCIÓN







Gobierno de México | Desarrollo Territorial | RENAMET | TLAXCALA

La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, así como el Gobierno del estado de Tlaxcala
Otorgan la presente

CONSTANCIA

A

406 - JOSÉ MANUEL ROMERO CUERO

Por su asistencia a la sexta edición de la
Red Nacional Metropolitana, 2024
"Retos para la transformación de las metrópolis"

2024 Felipe Carrillo PUERTO

Tlaxcala de Xicohténcatl, Tlaxcala, 28 y 29 de noviembre de 2024



CIGA centro de investigaciones en geografía ambiental · UNAM | REDEC · UNAM | LUD Laboratorio Universitario de Drones | UNAM La Universidad de la Nación

LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, EL CENTRO DE INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA AMBIENTAL Y EL LABORATORIO UNIVERSITARIO DE DRONES (LUD)
Otorgan la presente

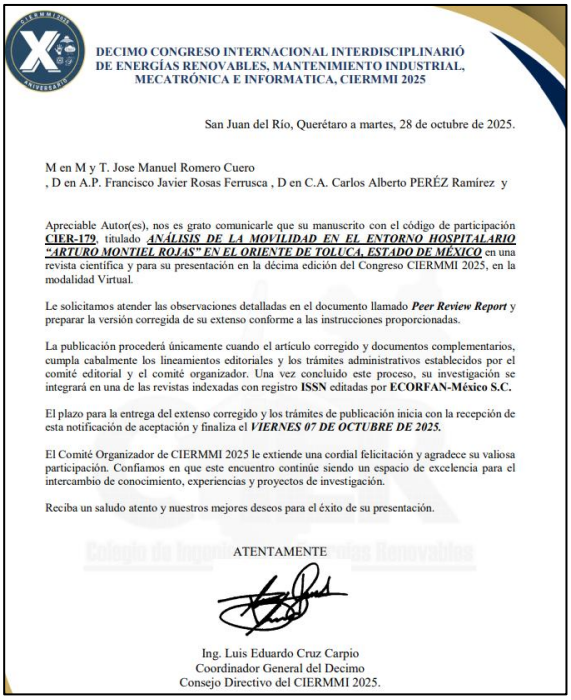
CONSTANCIA

A:

José Manuel Romero Cuero

Por participar en el curso: "Operación de drones y procesamiento fotogramétrico para generación de información geográfica" que se llevó a cabo en el CIGA UNAM del 13 al 17 de enero de 2025, con una duración de 30 horas.

DRA. CINTHIA RUIZ LÓPEZ
PRESIDENTA DEL COMITÉ DE EDUCACIÓN CONTINUA



DECIMO CONGRESO INTERNACIONAL INTERDISCIPLINARIÓ DE ENERGÍAS RENOVABLES, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, MECATRÓNICA E INFORMATICA, CIERMMI 2025

San Juan del Río, Querétaro a martes, 28 de octubre de 2025.

M en M y T. Jose Manuel Romero Cuero
, D en A.P. Francisco Javier Rosas Ferrusca , D en C.A. Carlos Alberto PERÉZ Ramírez y

Apreciable Autor(es), nos es grato comunicarle que su manuscrito con el código de participación **CIER-179**, titulado ***ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD EN EL ENTORNO HOSPITALARIO "ARTURO MONTIEL ROJAS" EN EL ORIENTE DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO*** en una revista científica y para su presentación en la décima edición del Congreso CIERMMI 2025, en la modalidad Virtual.

Le solicitamos atender las observaciones detalladas en el documento llamado ***Peer Review Report*** y preparar la versión corregida de su extenso conforme a las instrucciones proporcionadas.

La publicación procederá únicamente cuando el artículo corregido y documentos complementarios, cumpla cabalmente los lineamientos editoriales y los trámites administrativos establecidos por el comité editorial y el comité organizador. Una vez concluido este proceso, su investigación se integrará en una de las revistas indexadas con registro **ISSN** editadas por **ECORFAN-México S.C.**

El plazo para la entrega del extenso corregido y los trámites de publicación inicia con la recepción de esta notificación de aceptación y finaliza el ***VIERNES 07 DE OCTUBRE DE 2025.***

El Comité Organizador de CIERMMI 2025 le extiende una cordial felicitación y agradece su valiosa participación. Confiamos en que este encuentro continúe siendo un espacio de excelencia para el intercambio de conocimiento, experiencias y proyectos de investigación.

Reciba un saludo atento y nuestros mejores deseos para el éxito de su presentación.

ATENTAMENTE

Ing. Luis Eduardo Cruz Carpio
Coordinador General del Decimo
Consejo Directivo del CIERMMI 2025.

Revista Ciudades, Estados y Política e-ISSN 2389-8437 | Vol. *12*(3) septiembre-diciembre 2025 | DOI: 10.15446/cep |

Investigación

https://doi.org/10.15446/rcep.v12n3.119100

Caracterización de la Movilidad dentro del Entorno Hospitalario "Cono Norte" en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca

Jose Manuel Romero Cuero.
Magíster en Movilidad y Transporte de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
Correo electrónico: jmromeroc@uaemex.mx

Francisco Javier Rosas Ferrusca.
Doctor en Administración Pública de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
Correo electrónico: fjrosasf@uaemex.mx

Verónica Miranda Rosales.
Doctora en Urbanismo de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
Correo electrónico: vmirandar@uaemex.mx

Recibido: 27 de febrero de 2025. | **Aprobado:** 21 de julio de 2025. | **Publicado:** xx de xxxxx de 2025.

Cómo citar este artículo:
Romero, J., Rosas, F. y Miranda, V. (2025). Caracterización de la Movilidad dentro del Entorno Hospitalario "Cono Norte" en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. *Revista Ciudades, Estado y Política, 12*(3), 121-140. 10.15446/rcep.v12n3.119100

Resumen

La movilidad constituye un tema que, aunque ha sido tratado con mayor énfasis en los últimos años, representa una problemática de larga data. En contraste, los estudios sobre entornos hospitalarios han recibido poca atención, en gran medida por el desconocimiento que existe alrededor de ellos. Este fenómeno se identifica en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, que cuenta con veintidós entornos hospitalarios que atienden a más de 16 992 418 derechohabientes. El caso del "Cono Norte" resulta particularmente complejo en el contexto metropolitano, al concentrar cuatro unidades médicas que registran alrededor de 5339 movimientos diarios, distribuidos entre consultas de medicina interna y trabajadores. Esta situación genera una saturación de las vías colectoras y limita la multimodalidad. Frente a ello, mediante la metodología de Procesos de Análisis Jerárquico (AHP) y la operacionalización de variables, se determinó a nivel manzana el denominado "Nivel de Servicio Hospitalario", herramienta que permite identificar los sitios óptimos para la multimovilidad y la accesibilidad hospitalaria.

Palabras clave: entorno de movilidad hospitalaria, movilidad urbana, multimodalidad, nivel de servicio, sistema de transporte.

Creative Commons Atribución No comercial - Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0).

El autor ha declarado que no existe conflicto de intereses.



Revisión de la Metodología para la elaboración de PMDU ONU-HÁBITAT



Curso "Planificación geoespacial en proyectos de desarrollo territorial FAO



Universidad Autónoma del Estado de México

La Secretaría de Ciencia

Otorga la presente

Constancia

Al Maestro

Jose Manuel Romero Cuero

Por su participación con el tema:

"Caracterización de la Movilidad del Entorno Hospitalario "Cono Norte" en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca"

durante la Mesa Internacional de Trabajo Colaborativo con la Universidad de Pensilvania, Estado Unidos celebrada el día 11 de agosto de 2025.

Patria, Ciencia y Trabajo

"2025, 195 Años de la Apertura del Instituto Literario en la Ciudad de Toluca"

Doctor en Urbanismo
Juan Roberto Calderón Maya
Dirección de Investigación



III CONGRESO INTERDISCIPLINARIO 2025

EDUCACIÓN

CIENCIAS Y HUMANIDADES

EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

A TRAVÉS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

OTORGA LA PRESENTE

CONSTANCIA

A

MTRO. JOSÉ MANUEL ROMERO CUERO

POR HABER PRESENTADO LA CONFERENCIA MAGISTRAL "**EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD EN UN ENTORNO HOSPITALARIO METROPOLITANO: "CENTRO PONIENTE TOLUCA" EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE TOLUCA**" EN EL III CONGRESO INTERDISCIPLINARIO EN CIENCIAS Y HUMANIDADES REALIZADO DEL 12 AL 14 DE NOVIEMBRE, EN LA CIUDAD DE CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

MTRO. MARIO VICENTE GONZÁLEZ ROBLES
DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

FOLIO: CICYH2025-M7



III CONGRESO INTERDISCIPLINARIO 2025

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

CIENCIAS Y HUMANIDADES

EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

A TRAVÉS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

OTORGA LA PRESENTE

CONSTANCIA

A

MTRO. JOSÉ MANUEL ROMERO CUERO

POR HABER IMPARTIDO EL TALLER "**MOVILIDAD URBANA: DISEÑO DE SISTEMAS INTEGRADOS PARA CIUDADES EQUITATIVAS**" EN EL III CONGRESO INTERDISCIPLINARIO EN CIENCIAS Y HUMANIDADES REALIZADO DEL 12 AL 14 DE NOVIEMBRE, EN LA CIUDAD DE CHETUMAL, QUINTANA ROO, MEXICO.

MTRO. MARIO VICENTE GONZÁLEZ ROBLES

DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

FOLIO: CICYH2025-T1



Mesa de trabajo para la revisión del Plan Parcial del "Insurgente" SEDUI



Participante en el foro: El futuro se construye con Energía, A. Toluca y SMAGEM



Organizador del Foro Planeación Participativa rumbo a la actualización del PMDU TOLUCA 2025



Organizador de los 14 talleres de Planeación Participativa rumbo a la actualización del PMDU TOLUCA 2025 para sus 48 delegaciones

Bien tu trabajo, solo revsa algunas cuestiones de forma que marque en el documento como nuemraciones de todos los cuadros, tablas, imágenes, figuras, etc. y referencias a ellos en el texto, márgenes en los subtemas, algunos dedazos y algunas fuentes que faltan por ahí de hacer mención.

Referencias

Arbex, R.; C. B. Cunha (2020). Estimating the influence of crowding and travel time variability on accessibility to jobs in a large public transport network using smart card big data. Journal of Transport Geography, 85(February) Brasília, Rio de Janeiro. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2020.102671

Arranz, L. A., Soria, L. J. A., López, E. C. & Pueyo, C. Á. (2017a). Retail Mobility Environments: A methodological framework for integrating retail activity and non-motorised accessibility in Zaragoza, Spain. En: Journal of Transport Geography [en línea]. Enero 2017, vol. 58, pp. 92-103. (2023 03 de febrero). DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2016.11.010

Arranz, L. A., Soria, L. J. A., López, E., C., & Pueyo, C. A. (2017b). Making 'Retail Mobility Environments' visible for collaborative transport planning. Journal of Maps, 13(1), 90–100. (2023 03 de febrero). DOI: 10.1080/17445647.2017.1383945

Asociación Española de la Carretera (2005). (2023 17 de febrero) https://www.aecarretera.com/ Sin DOI

Bertoglio Johansen, Oscar (1993). Introducción a la Teoría General De Sistemas. Chile: Universidad de Chile. Sin DOI

Bertolini, L. (2007). Evolutionary urban transportation planning: an exploration. En: Environment and Planning A: Economy and Space, 2007, 39: 1998-2019. Sin DOI

Bertolini, L. & Dijist, M. (2003). Mobility Environments and Network Cities. En: Journal of Urban Design, 2003. 8 (1): 27-43. (2023 03 de febrero) DOI 10.1080/1357480032000064755

Bittencourt, T. A.; M. Giannotti e E. Marques (2020). Cumulative (and self-reinforcing) spatial inequalities: Interactions between accessibility and segregation in four Brazilian metropolises. Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, Brasília, Rio de Janeiro. Sin DOI

Buzai G. & Duran D. (1997). Enseñar e investigar con sistemas de información geográfica (SIG). Primera edición. Editorial Troquel. Buenos Aires. ISBN: 950160741X

Caliper. (2007) TransCAD transportation GIS software: User's Guide. Version 4.8. Massachusetts: Academic License, Newton. Sin DOI

Cal y Mayor Rafael, Cárdenas James (2007). Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y Aplicaciones. México: Alfaomega. ISBN 9789701502420

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2016). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo. Estados Unidos Mexicanos: Secretaría General. Sin DOI

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2022). Ley de Movilidad y Seguridad Vial. Estados Unidos Mexicanos: Secretaría General. Sin DOI

Centro Mario Molina (2014). Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca. Estado de México: Gobierno del Estado de México. Sin DOI

DHINGRA, S. L.; SHRIVASTAVA, P. (1999). Application of advanced techniques to urban transportation mobility planning. In: International Conference on Modeling and Management in Transportation, Cracóvia. Sin DOI

Comisión Nacional de los Derechos Humanos, México (2019). Informe especial sobre el derecho a la accesibilidad de las personas con discapacidad, México. Sin DOI

Ewing and Cervero, (2010). Travel and the Built Environment: A Meta-Analysis, The University of Utah, Salt Lake City, Utah, Estados Unidos. Sin DOI

Giolito, P. Henriqueta, Geoczet, T. C. y De Freitas, B. (1999). Método de Análise de Impacto de Pólos Geradores de Tráfego. En Actas del XII Congreso Brasileño de Transporte y Tránsito. ANTP, Recife, Brasil. Sin DOI

Google México S. de R.L. de C.V. Sin DOI

Google, LLC. (2022). Application Programming Interface. Google México S. de R.L. de C.V. Sin DOI

Gobierno del Estado de México (2014). Ley Orgánica Municipal del. Estado de México: GEM. Sin DOI

Gobierno del Estado de México (2002). Libro Quinto del Código Administrativo del. Estado de México: GEM. Sin DOI

Gobierno de la Ciudad de México (2019). (2022,12 de octubre) Glosario de Términos de Transporte. Febrero, 2019, de SEMOVI Sitio web: http://data.semovi.cdmx.gob.mx/wb/stv/glosario_de_terminos_de_transporte.html Sin DOI

Handy, S. L. (2005). Planning for Accessibility: in Theory and in Practice. In: Levinson, D. M. e K. J. Krizek (eds.) Access to Destination. Sin DOI

Hernández, D. y Witter, R. (2011). Entre la ingeniería y la antropología: hacia un sistema de indicadores integrado sobre transporte público y movilidad. Revista Transporte y Territorio Nº 4, p. 29-46. Buenos Aires. Sin DOI

Instituto de Información e Investigación Geográfica (2020). Estadística y Catastral del Estado de México Estadística básicas Municipales, IGECEM. Sin DOI

Institute of Transportation Engineers (ITE) (1997). Trip Generation 6th Edition, Washington: Trip Generation. ISBN 9781933452081

Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. (2020). Zonas Metropolitanas de México. México, IMCO. Sin DOI

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020[a]). Cifras del Transporte Urbano de Pasajeros. México: INEGI. Sin DOI

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017[b]). Resultados de la Encuesta Origen- Destino de la Zona Metropolita del Valle de México del año 2017. México: INEGI. Sin DOI

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020[c]). Censo de Población y Vivienda. México: INEGI. Sin DOI

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020[d]). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas: INEGI Sin DOI

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020[e]). Sistema para la Consulta de Información Censal Sin DOI

Júlvez, J., Di Cairano, S., Bemporad, A. and Mahulea. C (2014) Eventdriven model predictive control of timed hybrid Petri nets. Intern. J. of Robust and Nonlinear Control. DOI: 10.1002/rnc.2913

Khan, S.; Maoh, H.; Lee, C. & Anderson, W. (2016). Toward sustainable urban mobility: Investigating nonwork travel behavior in a sprawled DOI: 10.1080/15568318.2014.928838

Canadian city. En: International Journal of Sustainable Transportation, 10 (4), 321-331. DOI: 10.1080/15568318.2014.928838

Laínez-Plaza, A. J.; Arranz-López, A.; Badía-Lázaro, R. Y Soria-Lara, J. A. (2018). “Entornos de movilidad comercial” y dispersión urbana: estudio comparativo de tres áreas urbanas europeas (2023 03 de febrero) http://dx.doi.org/10.5821/ace.13.38.5411 ISSN: 1886-4805.

López García de Leániz, Cristina; Da Silva Gontijo, Geisha Aparecida y Azevedo Raia, Archimedes (2012). Análisis comparativo de la generación de viajes en hospitales *públicos.*"Carreteras" (n. 185); pp. 79-92. ISSN 0212-6389. Septiembre 2012.

Organization Mundial de la Salud (2022) Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19). Sin DOI

Page, N.; M. Langford e G. Higgs (2018). An evaluation of alternative measures of accessibility for investigating potential ‘deprivation amplification’ in service provision. Applied Geography, 95(April) Brasília, Rio de Janeiro. DOI: 10.1016/j.apgeog.2018.04.006

Pereira R.H. M., Vieira Braga, C. K., Serra, B., Gapriotti Nadalin, V. (2020). Desigualdades socioespaciais de acesso a oportunidades nas cidades brasileiras. Texto para discussão 2535. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, Rio de Janeiro Sin DOI

Pinto, D. G. L.; C. F. G. Loureiro, F. F. L. de M. Sousa e B. Motte-baumvol (2020). Caracterização espacial da acessibilidade ao trabalho formal e informal da população de baixa renda em Fortaleza. Anais da ANPET. Sin DOI

Raian Jr., A. A. (2020). Acessibilidade e mobilidade na estimativa de um índice de potencial de viagens utilizando redes neurais artificiais e Sistemas de Informações Geográficas. Tese (Doutorado) – EESC/USP, São Carlos. Sin DOI

Red Iberoamericana de Estudio en Polos Generadores de Viajes (2004), (2023 03 de febrero) http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/76-principal/apresentacao/83-rede-pgv-polos-geradores-de-viagens-es Sin DOI

Romero, C.J. M (2020). Sondeo de verificación y resultados para la Estrategia de Interacción de la Movilidad Metropolitana entre los Municipios Toluca, Almoloya de Juárez y Zinacantepec Estado de México (2014-2020). Sin DOI

Rosas, Jiménez, Calderón (2022) Entornos de Movilidad Urbana y Polos Generadores de Viajes: Enfoques de Análisis para la Planeación Territorial, artículos del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Puebla 2022. Sin DOI

Shannon, Robert E. (2009) La simulación de los sistemas. El arte y ciencia, los principios de Englewood. Nueva Jersey: Prentice-Hall. Sin DOI

Secretaría de Desarrollo Social (2022). Zonas Metropolitanas de México. Febrero 2020, de Gobierno del Estado de México Sitio web: https://www.gob.mx/sedesol Sin DOI

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2018). Manual de proyecto geométrico de carreteras. Sin DOI

Secretaría de Infraestructura Comunicaciones y Transportes (2023). Análisis de Información del Balance General de obras 2013-2018 SCT Estado de México. Sin DOI

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2020) Movilidad 4s para México Saludable, Segura, Sustentable y Solidaria. Plan de Movilidad para una nueva normalidad. Sin DOI

Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra (2022). Manual de proyecto geométrico de carreteras. Sin DOI

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018). Estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad en México. Sin DOI

Secretaría de Movilidad y Transporte del Gobierno del Estado de México (2019). (2022,09 de septiembre) Sitio web Sin DOI

Secretaría de Salud del Gobierno del Estado de México (2020). (2022, 10 de septiembre) Sitio web https://salud.edomex.gob.mx/salud/ Sin DOI

Sistema Estatal de Información Metropolitana (2023), (2023, 10 febrero) Sitio web http://plataforma.seduym.edomex.gob.mx/SIGZonasMetropolitanas/PEIM/acercade.do Sin DOI

Sobrino, Jaime (2003). Zonas Metropolitanas de México en 2000: Conformación Territorial y Movilidad de la población ocupada. En Estudios Demográficos y Urbano. México: Colegio de México. Sin DOI

Soria, L., J.A., Arranz, A. y Aguilera, F. (2014). Explorando el uso de métricas espaciales para identificar “entornos de movilidad” urbanos. En:Anales de Geografía, Vol. 34, No. 2, ISSN; 0211-9803. DOI: http://dx.dor.org/10.5209/rev_AGUC.2014.v34.n2.47077 (2024 08 de noviembre)

Soria, L., J. A., Aguilera, B., F. & Arranz, L., A. (2016). Integrating land use and transport practice through spatial metrics. En: Transportation Research Part A, 91, 330-345. DOI: 10.1016/j.tra.2016.06.023.

Talavera, G. R., Soria, L. J.A. y Valenzuela, M. L. (2014). La calidad peatonal como método para evaluar entornos de movilidad urbanos. En:Documents d'Anàlisi Geogràfica, 60/1, 161-187. Sin DOI

Wessel, N.; J. Allen e S. Farber (2017). Constructing a routable retrospective transit timetable from a real-time vehicle location feed and GTFS. Journal of Transport Geography, 62(January), São Paulo. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2017.05.014

Zandvliet, R., Bertolini, L y Dijst, M. (2008). Hacia la planificación de una sociedad móvil: poblaciones móviles y residenciales y el desempeño de los lugares. En: Estudios de Planificación Europea, 16 (10), 1459-1472. Sin DOI