



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

**INFRAESTRUCTURA Y ACCESIBILIDAD PARA LA
MOVILIDAD PEATONAL: FACTORES DE
CAMINABILIDAD EN DOS ÁREAS HABITACIONALES
DE TIJUANA, B.C., 2015.**

Tesis presentada por

Alan Santuario Torres

para obtener el grado de

MAESTRO EN DESARROLLO REGIONAL

Tijuana, B. C., México
2016

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director(a) de Tesis: _____
Dr. César Mario Fuentes Flores

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. _____

2. _____

3. _____

*El caminante es en muchos aspectos un hombre primitivo,
del mismo modo que el nómada es más primitivo que el campesino.*

*Pero vencer el sedentarismo y despreciar las fronteras
convierte a la gente de mi clase en postes indicadores del futuro.*

...
*Nosotros los caminantes [...] no buscamos el
destino en el peregrinaje, sino únicamente
disfrutarlo, estar de camino.*

Hermann Hesse, *El Caminante*, 1920.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico recibido y a El Colegio de la Frontera Norte por la oportunidad brindada. Un gran agradecimiento por supuesto a los ciudadanos mexicanos, quienes de manera indirecta financiaron estos dos años de estudio. Con este trabajo se espera retribuir, aunque sea en una fracción, el apoyo recibido.

Al Dr. César M. Fuentes Flores, director de la presente investigación. Se agradece su atención, asesoría, críticas y sugerencias, las cuales se plantearon siempre en un ánimo constructivo.

Al Dr. Armando Páez García, por aceptar la lectoría interna de esta tesis. Se agradece su precisa atención a los detalles y su amable disposición. Al Dr. Rubén Garnica Monroy, por aceptar la lectoría externa y por sus comentarios puntuales y concisos.

Al Mtro. Rafael Vela González, por su invaluable asesoría en el manejo de SIG, su disposición y su amable atención. Al Dr. Vladimir Hernández Hernández y al Lic. José Víctor Rodríguez Ordaz por su tiempo y por compartir sus conocimientos e información.

A la Dra. Araceli Almaraz Alvarado y al Dr. Alejandro Monsiváis Carrillo, quienes, tanto durante su gestión en la Dirección General de Docencia como en su papel de docentes, mostraron su apoyo para la buena conclusión de este trabajo. Al Dr. Redi Gomis, Dr. Marcos Reyes y Dr. Maximino Matus, coordinadores de la MDR en diversos períodos.

Al personal de apoyo académico, administrativo y logístico de El Colef, por su valioso trabajo.

Al Mtro. Fausto Castillo Benítez del Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana y al Arq. Ismael Carrasco Ávila del Sistema Integral de Transporte Tijuana, por su amable atención y por la información recibida.

Por último, pero no menos importante, a todos los familiares, amigos, compañeros y profesores que contribuyeron de una u otra forma a que este trabajo pudiera terminarse.

RESUMEN

Este estudio se propone analizar los factores que hacen que un entorno urbano sea peatonalmente accesible, poniendo énfasis en la composición urbana, a través del análisis de la densidad de servicios urbanos y del entorno construido. La movilidad peatonal, como medio sostenible, democrático e incluyente de transporte, ha tenido un creciente interés dentro de los estudios de movilidad urbana. Esto refleja una preocupación ante el crecimiento de las ciudades latinoamericanas, que incrementa los índices de motorización y la dependencia del transporte motorizado. Para el análisis de esta investigación se recurrió a metodologías cuantitativas y cualitativas de evaluación de la caminabilidad, desarrolladas recientemente. Por un lado, mediante el uso de SIG se pudo determinar los rangos de cobertura peatonal potencial a servicios urbanos. Por el otro, se retomaron herramientas de evaluación de la infraestructura urbana, y se aplicaron en dos áreas habitacionales. La información usada para el análisis cuantitativo corresponde al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2015). Los resultados muestran que la ciudad, al ser relativamente densa en su oferta de servicios, tiene un alto potencial de atracción peatonal, tomando en cuenta las distancias. Sin embargo, a nivel entorno, los factores de caminabilidad mostraron bajos valores y una infraestructura deficiente, así como una precarización del espacio público, acentuada por la escasa atención a la movilidad sostenible desde el ámbito gubernamental. Estos resultados revelan la necesidad de reivindicar el tema de la movilidad no motorizada en la política urbana regional.

Palabras clave: caminabilidad, movilidad peatonal, Tijuana.

ABSTRACT

This study aims to analyze the factors that make an urban environment walkable and accessible, with stress on urban morphology, through the analysis of urban services density and the built environment. Pedestrian mobility, as a sustainable, democratic and inclusive mean of transportation, has seen a growing interest within urban mobility studies. This reflects a concern about the growth of Latin American cities, which increases motorization rates and the dependence on motorized transport. This study employed recently developed quantitative and

qualitative techniques for the evaluation of walkability. First, through the use of GIS this study was able to determine the potential pedestrian coverage to urban services. Secondly, tools for the evaluation of urban infrastructure were used, and they were applied in two neighborhoods. The main source of information for the quantitative analysis was the data from the National Statistic Directory of Economic Units (INEGI, 2015). The results show that the city, being relatively dense in its urban services offer, proved to have a high potential of pedestrian attraction, considering the distances. However, at the environment level, the walkability factors showed low ranks and a deficient infrastructure, as well as a deterioration of public space, accentuated by the scarce regard towards sustainable mobility from the public sector. This results expose the necessity to defend the non-motorized mobility issue within the regional urban policy.

Keywords: walkability, pedestrian mobility, Tijuana.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| I. Planteamiento del problema..... | 4 |
| II. Preguntas de investigación | 5 |
| III. Objetivos | 6 |
| IV. Hipótesis..... | 7 |
| | |
| CAPÍTULO I. LA MOVILIDAD URBANA Y EL DERECHO A LA CIUDAD | 9 |
| 1. Introducción | 9 |
| 1.2 Urbanismo contemporáneo | 11 |
| 1.2.1 Sociedad urbana y el concepto de ciudad | 13 |
| 1.2.2 El derecho a la ciudad..... | 14 |
| 1.2.3 La «reconstrucción social» de la calle | 16 |
| 1.3 Movilidad y espacio urbano | 22 |
| 1.3.1 Movilidad como relación social | 24 |
| 1.4 Desarrollo y urbanismo sostenible | 26 |
| 1.4.1 Sostenibilidad urbana | 27 |
| 1.4.2 El <i>urban sprawl</i> y la insostenibilidad urbana | 29 |
| 1.4.3 Paradigmas de la movilidad..... | 30 |
| 1.4.4 Movilidad sostenible..... | 32 |
| 1.5 Movilidad peatonal y caminabilidad | 33 |
| 1.5.1 Enfoques de la movilidad peatonal..... | 35 |
| 1.5.2 Caminabilidad..... | 37 |
| | |
| CAPÍTULO II. TIJUANA: CONTEXTO URBANO Y LA MOVILIDAD | 42 |
| 2. Introducción | 42 |
| 2.1 Contexto histórico-geográfico de Tijuana..... | 43 |
| 2.2 Forma urbana de Tijuana: el enfoque fronterizo | 45 |
| 2.3 Expansión de la ciudad..... | 47 |
| 2.3.1 Expansión urbana y uso del automóvil..... | 53 |
| 2.3.2 Motorización en Tijuana..... | 58 |
| 2.4 Contexto global de la movilidad peatonal..... | 60 |
| 2.5 Movilidad no motorizada y espacio público en México | 63 |
| 2.5.1 Política pública en México | 66 |
| 2.5.2 Política pública en Tijuana | 69 |
| 2.5.3 El caso «Ciclociudades»..... | 71 |
| 2.6 Movilidad urbana en Tijuana: panorama general..... | 72 |
| 2.6.1 Traslados a la escuela | 74 |
| 2.6.2 Traslados al trabajo..... | 77 |
| 2.6.3 Estimación del reparto modal en Tijuana | 79 |
| | |
| CAPÍTULO III. MEDICIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LA CAMINABILIDAD | 82 |
| 3. Introducción | 82 |
| 3.1 Los determinantes de la «calidad peatonal»..... | 84 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2 Selección de indicadores a partir de los diversos índices contruidos | 88 |
| 3.2.1 El Índice de Caminabilidad Global | 89 |
| 3.2.2 El Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Barrial | 92 |
| 3.2.3 Evaluación de la calidad de los «entornos de movilidad peatonal» | 94 |
| 3.2.4 Variables, indicadores y operacionalización de la caminabilidad | 96 |
| 3.3 El Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Urbana..... | 111 |
| 3.3.1 Análisis de redes y áreas de servicio peatonal..... | 116 |
| 3.3.2 Implementación del modelo de análisis de redes | 121 |
| | |
| CAPÍTULO IV. ESPACIO PÚBLICO Y MOVILIDAD PEATONAL | |
| EN TIJUANA | 123 |
| 4. Introducción | 123 |
| 4.1 Caminabilidad y espacio público en Tijuana: datos preliminares | 124 |
| 4.1.1 Accesibilidad del espacio público | 124 |
| 4.1.2 Seguridad peatonal en Tijuana | 126 |
| 4.2 Áreas de servicio peatonal: análisis agregado..... | 133 |
| 4.3 Calidad peatonal en dos áreas habitacionales de Tijuana | 138 |
| 4.3.1 Zona Centro | 139 |
| 4.3.2 Fraccionamiento Villa Fontana | 145 |
| | |
| CONCLUSIONES | 153 |
| 1. Resultados | 154 |
| 2. Alcances y limitaciones de la investigación..... | 159 |
| 3. Recomendaciones..... | 161 |
| 4. Futuras líneas de investigación | 164 |
| | |
| BIBLIOGRAFÍA | 167 |
| | |
| ANEXOS | 178 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfica 2.1 Veces que incrementó la población en las 11 principales zonas metropolitanas de México, 1980-2010. | 47 |
| Gráfica 2.2 Densidad poblacional (habitantes por kilómetro cuadrado) en principales zonas metropolitanas de México, 2010. | 49 |
| Gráfica 2.3 Densidad de población (habitantes por kilómetro cuadrado) en zona metropolitana de Tijuana, 2000-2010..... | 50 |
| Gráfica 2.4 Incremento de la superficie urbana de las once principales zonas metropolitanas de México, 1980-2010. | 50 |
| Gráfica 2.5 Densidad poblacional (habitantes por hectárea) de las principales 11 zonas metropolitanas de México. | 51 |
| Gráfica 2.6 Autos por habitante y densidad poblacional en las 10 zonas metropolitanas con mayor índice de motorización, México 2010..... | 54 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfica 2.7 Autos por habitante y densidad poblacional en las 10 ZM con mayor densidad poblacional, México 2010. | 55 |
| Gráfica 2.8 Distribución porcentual de inversiones en proyectos de movilidad urbana en las 59 zonas metropolitanas de México, 2011-2014. | 67 |
| Gráfica 2.9 Primeras cuatro zonas metropolitanas con mayor inversión federal en MUS, e inversión en Tijuana, 2014. | 71 |
| Gráfica 2.10 Medios de traslado a la escuela, Tijuana 2015. | 75 |
| Gráfica 2.11 Tiempos de traslado en viajes a la escuela, Tijuana 2015. | 75 |
| Gráfica 2.12 Medios de traslado al trabajo, Tijuana 2015. | 78 |
| Gráfica 2.13 Tiempos de traslado al trabajo, Tijuana 2015. | 78 |
| Gráfica 2.14 Reparto modal para viajes a la escuela y el trabajo, Tijuana, 2015 | 81 |
| Gráfica 4.1 Porcentaje de disponibilidad de banquetas por manzana en vialidades contiguas, Tijuana 2010 | 125 |
| Gráfica 4.2 Porcentaje de atropellamientos en Tijuana, mortales y no mortales, en relación con el total estatal, 1997-2014. | 127 |
| Gráfica 4.3 Número total de atropellamientos mortales y no mortales, Tijuana 1997-2014. | 128 |
| Gráfica 4.4 Número total de muertes peatonales y de ocupantes de vehículo en accidentes de tránsito, Tijuana 2000-2014. | 129 |
| Gráfica 4.5 Número total de muertes peatonales y de ocupantes de vehículo en accidentes de tránsito, Tijuana 2000-2014. | 129 |
| Gráfica 4.6 Proporción de muertes peatonales y ocupantes de vehículos en accidentes de tránsito, Tijuana 2000-2014. | 132 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cuadro 1.1 Objetivos específicos de Desarrollo Sostenible para la movilidad urbana y el espacio público. | 27 |
| Cuadro 1.2 Nuevo modelo de ciudad y gestión de la movilidad. | 31 |
| Cuadro 1.3 Evolución de los paradigmas de la movilidad urbana. | 31 |
| Cuadro 1.4 Dos enfoques contrastantes de la movilidad urbana | 32 |
| Cuadro 2.1 Población y tasa de crecimiento en Tijuana, 1930-1990. | 46 |
| Cuadro 2.2 Zona metropolitana de Tijuana. Evolución de su población y superficie urbana, 1980-2010. | 52 |
| Cuadro 2.3 Primeras 10 zonas metropolitanas con mayores tasas de motorización, México 2010. | 53 |
| Cuadro 2.4 Primeras 10 zonas metropolitanas con mayor densidad poblacional, México 2010. | 55 |
| Cuadro 2.5 Kilómetros-Vehículo Recorridos en zonas metropolitanas, México 2010. | 57 |
| Cuadro 2.6 Proyección de índices de motorización en Tijuana, 2000-2039 (vehículos estimados). | 58 |
| Cuadro 2.7 Tasas de motorización en Baja California y Tijuana por clase de vehículo, 1980-2014 (vehículos registrados). | 59 |
| Cuadro 2.8 Tasas de motorización en Tijuana, por tipo de servicio, 2000-2014 (vehículos registrados). | 59 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cuadro 2.9 Población de 6 a 24 años que asiste a la escuela, Tijuana 2010..... | 76 |
| Cuadro 2.10 Estimación de usuarios por medio de transporte, traslados escolares Tijuana 2015 (continúa en siguiente página)..... | 77 |
| Cuadro 2.11 Población económicamente activa en Tijuana, 15 años y más, 2015. | 80 |
| Cuadro 2.12 Estimación de usuarios por medio de transporte, traslados laborales Tijuana 2015..... | 80 |
| Cuadro 2.13 Estimación de usuarios totales por cada medio de transporte, para traslados laborales y escolares combinados, Tijuana 2015. | 81 |
| Cuadro 3.1 Cualidades perceptuales del diseño urbano que pueden influir en la caminabilidad de un entorno urbano..... | 83 |
| Cuadro 3.2 Componentes, indicadores y variables originales del Índice de Caminabilidad Global..... | 90 |
| Cuadro 3.3 Componentes y variables finales del Índice de Caminabilidad Global..... | 92 |
| Cuadro 3.4 Indicadores del Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Barrial. | 93 |
| Cuadro 3.5 Factores condicionantes e indicadores de la calidad peatonal. | 95 |
| Cuadro 3.6 Estandarización de indicadores de la calidad peatonal..... | 95 |
| Cuadro 3.7 Indicadores de la calidad peatonal según su dimensión..... | 98 |
| Cuadro 3.8 Estandarización de valores para evaluación de la caminabilidad, dimensión «accesibilidad»..... | 100 |
| Cuadro 3.9 Estandarización de valores para evaluación de la caminabilidad, dimensión «seguridad»..... | 101 |
| Cuadro 3.10 Estandarización de valores para evaluación de la caminabilidad, dimensión «confort»..... | 103 |
| Cuadro 3.11 Estandarización de valores para evaluación de la caminabilidad, dimensión «atractivo»..... | 103 |
| Cuadro 3.12 Ponderación de indicadores para evaluación peatonal..... | 105 |
| Cuadro 3.13 Ponderación de indicadores por dimensión para aceras y cruces. | 106 |
| Cuadro 3.14 Grupos de equipamientos y servicios urbanos para el análisis peatonal..... | 112 |
| Cuadro 3.15 Actividades económicas seleccionadas para el análisis, por su clasificación del SCIAN..... | 113 |
| Cuadro 3.16 Variables (servicios y equipamientos urbanos) seleccionadas para el análisis de cobertura peatonal. | 115 |
| Cuadro 4.1 Correlación entre número de atropellamientos y porcentaje de cobertura de banquetas por manzana, Tijuana, Mexicali y Ensenada, 2010..... | 127 |
| Cuadro 4.2 Total de muertes en accidentes de tránsito, peatones y ocupantes de vehículo, Tijuana y Baja California, 2000-2014..... | 130 |
| Cuadro 4.3 Total de muertes en accidentes de tránsito, peatones y ocupantes de vehículo, Tijuana y Baja California, 2000-2014..... | 131 |
| Cuadro 4.4 Secciones peatonales con mayor y menor cantidad de obstáculos horizontales. Zona Centro..... | 140 |
| Cuadro 4.5 Mayores y menores valores para la dimensión «accesibilidad». Zona Centro, Tijuana..... | 141 |
| Cuadro 4.6 Mayores y menores valores para la dimensión «seguridad». Zona Centro, Tijuana..... | 142 |
| Cuadro 4.7 Mayores y menores valores para la dimensión «confort». Zona Centro, Tijuana..... | 143 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cuadro 4.8 Mayores y menores valores para la dimensión «atractivo». Zona Centro, Tijuana..... | 143 |
| Cuadro 4.9 Mayores y menores valores para la evaluación general ponderada de las cuatro dimensiones. Zona Centro, Tijuana..... | 144 |
| Cuadro 4.10 Secciones peatonales con mayor y menor cantidad de obstáculos horizontales. | 146 |
| Cuadro 4.11 Mayores y menores valores para la dimensión «accesibilidad». Fraccionamiento Villa Fontana. | 147 |
| Cuadro 4.12 Mayores y menores valores para la dimensión «seguridad». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana..... | 148 |
| Cuadro 4.13 Mayores y menores valores para la dimensión «confort». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana..... | 149 |
| Cuadro 4.14 Mayores y menores valores para la dimensión «atractivo». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana..... | 149 |
| Cuadro 4.15 Mayores y menores valores para la evaluación general ponderada de las cuatro dimensiones. Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana. | 151 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1.1 Enfoques para el estudio de la movilidad peatonal. | 36 |
| Figura 2.1 Localización geográfica del municipio de Tijuana y principal infraestructura para el transporte. | 44 |
| Figura 2.2 Modelo de ciudad fronteriza de Arreola y Curtis..... | 46 |
| Figura 2.3. El modelo «supermanzanas». | 61 |
| Figura 3.1 Jerarquía de las necesidades peatonales. | 86 |
| Figura 3.2 Factores condicionantes de la caminabilidad. | 87 |
| Figura 3.3 Factores determinantes de la caminabilidad establecidos a través del tiempo..... | 97 |
| Figura 3.4 Rangos de permeabilidad visual en fachadas. | 104 |
| Figura 3.5 Red de transporte urbano, bordes y cruces. Zona Centro, Tijuana..... | 117 |
| Figura 3.6 Áreas de servicio a través de red vial. Zona Centro, Tijuana..... | 117 |
| Figura 3.7 Tabla de atributos de la <i>network dataset</i> . Mapa base: eje vial de Tijuana..... | 119 |

ÍNDICE DE MAPAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mapa 3.1 Primera zona evaluada. Zona Centro..... | 107 |
| Mapa 3.2 Usos de suelo para la zona 1..... | 107 |
| Mapa 3.3 Segunda zona evaluada. Fraccionamiento Villa Fontana. | 108 |
| Mapa 3.4 Usos de suelo para la zona 2..... | 108 |
| Mapa 3.5 Mapa de puntos de ubicación de escuelas primarias públicas en Tijuana, B.C., 2015..... | 116 |
| Mapa 4.1 Áreas de servicio para el grupo «Asistencia social», sector privado..... | 134 |
| Mapa 4.2 Áreas de servicio para el grupo «Asistencia social», sector público..... | 134 |
| Mapa 4.3 Evaluación de secciones peatonales. Ponderación general para todas las dimensiones. Zona Centro, Tijuana..... | 144 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mapa 4.4 Evaluación de secciones peatonales. Ponderación general para todas las dimensiones. Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana. | 150 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 1 Publicidad oficial contra el <i>jaywalking</i> , ciudad de Edmonton, Canadá. | 177 |
| Anexo 2 Propaganda contra el <i>jaywalking</i> , proveniente tanto de asociaciones automovilísticas como de entidades gubernamentales, década de 1920. | 177 |
| Anexo 3 Ridiculización del peatón en la prensa, New York Evening Journal, 1923. | 178 |
| Anexo 4 <i>El Derecho del Poder</i> , Winsor McCay, New York Herald Tribune, 1925. | 178 |
| Anexo 5 «Líneas de deseo» peatonal en el entorno urbano tijuanaense. | 179 |
| Anexo 6 Mapa de relieve de Tijuana, zona oeste. | 180 |
| Anexo 7 Mapa de relieve de Tijuana, zona este. | 181 |
| Anexo 8 Ficha de levantamiento de información en campo. | 182 |
| Anexo 9 Disponibilidad de banquetas por manzana, Tijuana 2010. | 183 |
| Anexo 10 Disponibilidad de rampas por manzana, Tijuana 2010. | 184 |
| Anexo 11 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Asistencia social», sector privado. | 185 |
| Anexo 12 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Asistencia social», sector público. | 186 |
| Anexo 13 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Servicios de abastecimiento», Restaurantes, cafeterías y bares, sector privado. | 187 |
| Anexo 14 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Servicios de abastecimiento», Tiendas de conveniencia, sector privado. | 188 |
| Anexo 15 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Servicios de abastecimiento», Comercio al menudeo, sector privado. | 189 |
| Anexo 16 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Servicios de abastecimiento», Abarrotes, fruterías y misceláneas, sector privado. | 190 |
| Anexo 17 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Transporte». | 191 |
| Anexo 18 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Recreación». | 192 |
| Anexo 19 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Cultura», sector privado. | 193 |
| Anexo 20 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Cultura», sector público. | 194 |
| Anexo 21 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Salud», Farmacias, sector privado. | 195 |
| Anexo 22 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Salud», Clínicas, sector privado. | 196 |
| Anexo 23 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Salud», Clínicas, sector público. | 197 |
| Anexo 24 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Salud», Hospitales, sector privado. | 198 |
| Anexo 25 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Salud», Hospitales, sector público. | 199 |
| Anexo 26 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación preescolar, sector privado. | 200 |
| Anexo 27 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación preescolar, sector público. | 201 |
| Anexo 28 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación primaria, sector privado. | 202 |
| Anexo 29 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación primaria, sector público. | 203 |
| Anexo 30 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación secundaria, sector privado. | 204 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 31 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación secundaria, sector público..... | 205 |
| Anexo 32 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación media superior, sector privado..... | 206 |
| Anexo 33 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación media superior, sector público..... | 207 |
| Anexo 34 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación superior, sector privado..... | 208 |
| Anexo 35 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación superior, sector público..... | 209 |
| Anexo 36 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación especial, sector privado..... | 210 |
| Anexo 37 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación especial, sector público..... | 211 |
| Anexo 38 Obstáculos horizontales y verticales en aceras. Zona Centro, Tijuana. | 212 |
| Anexo 39 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «accesibilidad». Zona Centro, Tijuana..... | 213 |
| Anexo 40 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «seguridad». Zona Centro, Tijuana..... | 214 |
| Anexo 41 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «confort». Zona Centro, Tijuana..... | 215 |
| Anexo 42 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «atractivo». Zona Centro, Tijuana..... | 216 |
| Anexo 43 Evaluación de secciones peatonales. Ponderación general para todas las dimensiones. Zona Centro, Tijuana..... | 217 |
| Anexo 44 Obstáculos horizontales y verticales en aceras. Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana..... | 218 |
| Anexo 45 Obstáculos verticales en aceras. Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana. | 219 |
| Anexo 46 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «accesibilidad». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana..... | 220 |
| Anexo 47 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «seguridad». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana..... | 221 |
| Anexo 48 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «confort». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana..... | 222 |
| Anexo 49 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «atractivo». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana..... | 223 |
| Anexo 50 Evaluación de secciones peatonales. Ponderación general para todas las dimensiones. Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana. | 224 |
| Anexo 51 Deficiencias en la infraestructura peatonal. Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana..... | 225 |
| Anexo 52 Guías de diseño urbano vial sostenible | 226 |

INTRODUCCIÓN

La movilidad peatonal, dentro de los estudios de movilidad urbana, está enfocada al estudio del transeúnte o peatón y la manera en que este interactúa con la vía pública. Por lo tanto, el énfasis está en los medios de transporte no motorizados. Esto se plantea dentro del contexto del crecimiento cada vez más acelerado de las ciudades latinoamericanas, en las que la mayoría de las veces el espacio público accesible al peatón queda reducido, mientras que el destinado al uso del transporte privado motorizado se incrementa o se ve privilegiado. Esto en general dificulta la accesibilidad peatonal a infraestructura y servicios urbanos, por lo que la preocupación por encontrar alternativas más sostenibles de movilidad se vuelve crucial.

Dentro de la perspectiva del urbanismo sostenible, el tema de la movilidad urbana, sobre todo la no motorizada, es decir, la peatonalización y la noción de «caminabilidad», ha ido tomando cada vez más fuerza, tanto en el ámbito académico como en el gubernamental, al grado de considerarse que esta es “la base para una ciudad sostenible” (Southworth, en Ujang, et al., 2012: 16). La caminabilidad (del inglés *walkability*) no es otra cosa que la aptitud de un entorno para alojar y promover desplazamientos peatonales (Abley, 2010). Puede observarse, sobre todo en el contexto europeo, una creciente preocupación por el fomento de entornos urbanos aptos para el transeúnte, existiendo casos de éxito (Corral, Benaito y Cañavate, 2004). Este giro a la movilidad sostenible no es exclusivo de la región europea, pues también en otras ciudades del mundo se han hecho esfuerzos por comprender la relación entre la estructura urbana y la caminabilidad (Ujang, et al., 2012).

A nivel global, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) más de la mitad de la población vive en áreas urbanas, mientras que para el año 2050 se proyecta que el 66 por ciento de los asentamientos humanos sean urbanos (ONU, 2014). Latinoamérica, por otra parte, es una de las regiones con mayores tasas de urbanización, con alrededor del 80 por ciento en promedio, y se proyecta un crecimiento continuado durante las siguientes décadas (Ibíd.). Esto les da a las ciudades un papel protagónico en los aspectos de desarrollo económico y social, sobre todo a aquellas situadas en países de ingresos medios, que son los que presentan las tasas más altas de crecimiento urbano en el mundo. México se encuentra entre estos países, pues las proyecciones indican que para el año 2050 alrededor del 80 por ciento de su población

vivirá en asentamientos urbanos (Ibíd.), sin que esto indique necesariamente una mejora en las condiciones de vida de sus habitantes. Frente a este panorama, se revela urgente fomentar medios de movilidad no solamente sostenibles y eficientes en el manejo y uso de recursos, sino democráticos e incluyentes que permitan a todos los habitantes vivir la ciudad en plenitud sin importar su medio de desplazamiento. Este es el enfoque de la sostenibilidad urbana, pues busca el desarrollo urbano mediante la búsqueda de alternativas con menor impacto en el ambiente. Por otra parte, siguiendo a Banister (2008), dentro del enfoque de la movilidad sostenible se toma a la persona como el eje central de la movilidad urbana, sin importar su medio de transporte, aunque se enfatiza la importancia de los medios no motorizados.

Bajo este paradigma, los viajes urbanos no se analizan solamente desde la perspectiva oferta-demanda u origen-destino, sino que también cobra relevancia el análisis del recorrido en sí de la persona dentro del espacio urbano, así como el grado de accesibilidad de este, entendiendo al espacio “no como un lugar en la ciudad, sino como la ciudad en sí misma” (Brighenti, 2010: 25). Es decir, la ciudad, más que un lugar de paso entre dos puntos, se considera un espacio público. Por ende, la calle se convierte también en un espacio público, el cual en teoría debería ser igualmente accesible para todos los ciudadanos, independientemente de la velocidad de desplazamiento o el medio de transporte utilizado.

Respecto a esto último, dentro del debate del urbanismo contemporáneo, se habla de una «crisis del espacio público» (Borja, 2011), producto de las actuales dinámicas de urbanización, que excluyen o segregan a sectores de la población en detrimento del concepto de la ciudad como comunidad integrada, democrática e incluyente. Esta idea tiene un claro referente en el concepto del «derecho a la ciudad» propuesto por Henri Lefebvre y David Harvey, donde se reivindica el derecho del ciudadano no solo de acceder y disfrutar de los servicios urbanos, sino de formar parte activa de su mismo diseño y planificación. De esta manera, la caminabilidad se configura también como un reclamo y una lucha por el espacio urbano, de frente a dinámicas de crecimiento urbano que se muestran a una escala cada vez menos humana y menos amigable con el individuo. Como señala John Fruin (1971), el caminar por lo general es desestimado como medio de transporte y, sin embargo, es “de hecho el modo de transporte

más esencial del que dependen todas las actividades sociales, [y además,] la locomoción erguida del ser humano se ha reconocido como nuestro mayor logro evolutivo” (Ibíd.: 1).

Cabe aclarar que cuando se habla de caminabilidad, el enfoque no es solamente hacia las personas que se trasladan literalmente a pie. La caminabilidad se refiere, más bien, a la accesibilidad universal al espacio urbano para quienes decidan desplazarse por sus propios medios, sin importar sus condiciones particulares. Si bien la definición encontrada en el diccionario de la Real Academia Española (2014) describe sucintamente el concepto de «peatón» como la “persona que va a pie por una vía pública”, la definición a la cual se adscribe la presente investigación presenta una noción más incluyente. Por otra parte, aunque la palabra «transeúnte» presenta asimismo una definición más amplia, describiendo a la persona “que transita o pasa por un lugar” (Ibíd.), en este documento se usará mayormente la palabra «peatón» por ser la de uso más extendido en la literatura especializada.

Puede recurrirse a varias definiciones que son lo suficientemente inclusivas. Una de ellas es la de la Dirección General de Tráfico (2014) del gobierno español, que define al peatón como “la persona que, sin ser conductor, transita a pie por las vías públicas. También se consideran peatones los que empujan cualquier otro vehículo sin motor de pequeñas dimensiones o las personas con movilidad reducida que circulan al paso con una silla de ruedas con motor o sin él” (Ibíd.: 7). De manera similar, la Alcaldía Mayor de Bogotá (2011) señala que, además de la persona que se traslada a pie, el término «peatón» se refiere también a “las personas con algún tipo de limitación física, psíquica o sensorial para su movilidad” (Ibíd.: 7). En suma, como señalan Valenzuela y Talavera (2015), al ser el peatón la unidad más básica del sistema de movilidad dentro de una ciudad, todos los ciudadanos dentro del espacio urbano, en algún momento, son peatones, pues “todo traslado empieza y termina como un traslado peatonal” (Departamento de Transporte del Estado de Washington, 1997: 9).

El objeto de estudio de esta investigación es la ciudad de Tijuana, Baja California, México. El problema se plantea dentro del contexto del crecimiento cada vez más acelerado de las ciudades mexicanas en general y fronteras particularmente, en las que las inversiones en proyectos de movilidad se destinan en su mayoría al fomento de la infraestructura vial

destinada al automóvil, mientras que los proyectos de movilidad sostenible son escasos, sobre todo en el contexto fronterizo del norte de México. Por esto, es urgente encontrar alternativas más sostenibles, inclusivas y eficientes de movilidad. La caminabilidad, desde la perspectiva de la presente investigación, es una de esas alternativas.

I. Planteamiento del problema

En el contexto mexicano, el lugar del peatón dentro del espacio urbano enfrenta condiciones precarias la mayoría de las veces. En las ciudades mexicanas, dado su ritmo acelerado de crecimiento, se presentan de manera generalizada dinámicas de segregación y fragmentación urbana ocasionadas -entre otros factores- por la dispersión o el *urban sprawl* (Pradilla, 2011), lo que incrementa aún más la dependencia del transporte privado motorizado, por lo que el espacio público para el peatón queda relegado en importancia (Bazant, en Pradilla, 2011) y la accesibilidad a infraestructura y servicios se ve dificultada. Por lo general, señala Bazant (Ibíd.), la naturaleza de los desarrollos urbanos de las ciudades del país hace que no haya “espacios urbanos bien configurados [...]” (Ibíd.: 200), quedando el espacio público “relegado a estrechos lugares, mientras que el espacio destinado al automóvil se incrementa día a día” (Quezada, 2013: 5), dificultando la movilidad de sectores amplios de la población.

Como señala el Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015 (ONU-Hábitat, 2015), la movilidad urbana, dadas las condiciones de desigualdad presentes en las ciudades mexicanas, se presenta como un derecho ciudadano que permite, por lo menos en un aspecto, mejorar la calidad de vida de sus habitantes, permitiendo un acceso equitativo a los servicios urbanos. Esto se vuelve importante ya que, como se muestra en el mismo reporte, en la actualidad el 72 por ciento de los mexicanos reside en áreas urbanas de más de 15 mil habitantes, aunque el 37 por ciento de la población total del país se concentra en solamente 11 de las 59 zonas metropolitanas (ZM) de México. La ZM de Tijuana se encuentra en el sexto lugar en tamaño poblacional a nivel nacional, y fue la de mayor tasa de crecimiento durante el período 1980-2010 (Ibíd.). En lo que respecta a su movilidad, en Tijuana el medio de transporte más utilizado para los viajes a la escuela es el traslado peatonal, y dentro de los viajes al trabajo, este medio de movilidad se encuentra en tercer lugar, después de los viajes en vehículo

particular y transporte público, superando al transporte laboral (INEGI, 2015). A pesar de que los viajes peatonales están lejos de ser marginales, las condiciones para el transeúnte dentro del entorno urbano han tenido poca o nula relevancia dentro de los planes y políticas gubernamentales.

Esto representa un reto para los gobiernos e instituciones públicas y privadas en materia de planeación. Unas pocas ciudades se densifican cada vez más y aumenta la demanda de bienes, servicios y recursos dentro de ellas. Estas ciudades no siempre cuentan con una planeación y normatividad urbana adecuada, lo que dificulta el establecimiento de redes y sistemas apropiados de movilidad. Es por esta razón que la presente investigación se propone hacer un acercamiento a las características de la movilidad peatonal en la ciudad de Tijuana, analizando algunos de los factores que determinan su caminabilidad, es decir, el grado de acceso que tiene el peatón a la infraestructura y los servicios urbanos, haciendo uso de diversas herramientas tanto cuantitativas como cualitativas que se han diseñado para tal efecto.

II. Preguntas de investigación

Principal

- En el contexto tijuanaense, ¿cuál es la influencia del entorno construido («caminabilidad micro») y la composición urbana («caminabilidad meso») en la accesibilidad y seguridad peatonal?

Secundarias

- Dentro de la escala agregada de la ciudad, y dada la proximidad y densidad de servicios urbanos, ¿cuál es el grado potencial de accesibilidad peatonal en Tijuana?
- ¿Cuál es el nivel de calidad peatonal del entorno construido en las dos áreas habitacionales seleccionadas?
- ¿Qué implicaciones tienen las condiciones peatonales en Tijuana en lo que respecta a la planeación urbana?

III. Objetivos

El objetivo principal de la presente investigación es profundizar en el conocimiento sobre las condiciones de movilidad y accesibilidad peatonal en la ciudad de Tijuana, tomando como base el análisis de su infraestructura, así como la proximidad de sus servicios urbanos. A continuación, se expresará el objetivo general y los objetivos específicos de este trabajo.

General

- Analizar la influencia del entorno construido y la proximidad de servicios urbanos en el grado de caminabilidad y accesibilidad peatonal potencial de la ciudad de Tijuana, y determinar su importancia.

Específicos

- Evaluar el grado de accesibilidad peatonal potencial a servicios e infraestructura en la ciudad de Tijuana de manera agregada, con datos cuantitativos.
- Conocer el grado de accesibilidad y características de la infraestructura dedicada a la movilidad peatonal en dos entornos (barrios) específicos de la ciudad, por medio de la evaluación cualitativa.
- Conocer el papel de la planeación urbana en la determinación de la calidad del entorno e infraestructura destinado al uso del peatón.

Para lograr esto, se recurrió a algunas herramientas cuantitativas y cualitativas encaminadas al estudio de la movilidad peatonal desarrolladas en los últimos años. Algunas de ellas son el Modelo de Accesibilidad Peatonal (MAP) desarrollado por Esquivel, Hernández y Garnica (2013), el Índice de Caminabilidad Global (ICG) desarrollado por Krambeck y Shah (2006), y la concepción de los «entornos de movilidad peatonal» y la metodología para la medición de su calidad, desarrollada por Talavera, Soria y Valenzuela (2014), entre otras. Como señalan Esquivel et al. (2013), el MAP se compone de dos índices separados pero relacionados: el primero “mide el grado de accesibilidad peatonal a equipamiento, infraestructura y servicios” en la ciudad de manera agregada, mientras que el segundo “mide

la accesibilidad de la red peatonal integrada [...] y la calidad de la infraestructura peatonal” a nivel de barrio (Ibíd.: 23). Es importante retomar la evaluación de la calidad y accesibilidad de la movilidad peatonal desde estos dos enfoques. Primero, analizar las condiciones de accesibilidad potencial a bienes y servicios urbanos con base en las distancias dentro de la ciudad, tomando como base la cercanía a servicios. Después, en un área específica, determinar si el entorno construido favorece la movilidad peatonal, y si, independientemente de su oferta o densidad de servicios, se cumplen los requerimientos mínimos para dotar de espacios accesibles, seguros, cómodos y atractivos para los peatones.

IV. Hipótesis

General

- Si bien la accesibilidad potencial de la movilidad peatonal («caminabilidad meso») en la ciudad de Tijuana está determinada en buena medida por la concentración y densidad de servicios urbanos, esto no es lo único determinante, pues para que se fomente la calidad del entorno construido («caminabilidad micro»), es decir, la infraestructura peatonal, se deben satisfacer una serie de condiciones en lo que respecta a la accesibilidad, la seguridad, el confort, y el atractivo del entorno.

Lo que busca la presente investigación es analizar la influencia de la infraestructura y los servicios urbanos de la ciudad en las características y el grado de accesibilidad de la movilidad peatonal en Tijuana. Con esto, se busca conocer el grado en el que el transeúnte puede disponer del espacio urbano como un entorno apto para su movilidad. El presente trabajo sostiene que si bien la accesibilidad potencial de la movilidad peatonal (caminabilidad) en Tijuana está determinada en buena medida por la concentración y densidad de servicios urbanos, esto no es lo único determinante, pues para que se fomente la caminabilidad de las diversas áreas urbanas y el transeúnte se apropie de estas, se deben satisfacer una serie de condiciones mínimas de infraestructura que doten al peatón de un espacio conveniente para su traslado.

En capítulos siguientes se desarrollará esta idea y se profundizará sobre cada uno de los aspectos mencionados anteriormente. El capítulo I presenta el marco teórico y conceptual,

donde se abundará sobre la perspectiva de la sostenibilidad urbana y la noción del derecho a la ciudad. De igual manera, se tratará de relacionar estos conceptos con el enfoque de la movilidad sostenible, los medios de transporte no motorizados y la caminabilidad, mostrando algunos referentes teóricos de diversas partes del mundo. El capítulo II muestra el contexto histórico y social del crecimiento y la configuración de la forma urbana de Tijuana, así como una caracterización general de la movilidad urbana en la ciudad, con énfasis en la movilidad peatonal. El capítulo III muestra el diseño metodológico, presentando las diversas herramientas que se han desarrollado para medir la calidad peatonal. Se revisa el Modelo de Accesibilidad Peatonal de Esquivel et al. (2013), el Índice de Caminabilidad Global de Krambeck y Shah (2006) y la metodología de medición de la calidad peatonal de Talavera et al (2014). Por último, el capítulo IV presenta el análisis de los resultados del diseño metodológico y su discusión, sobre todo en lo que respecta a las condiciones de accesibilidad y apropiación del espacio público por parte del peatón, y sus implicaciones, por ende, en la movilidad peatonal de Tijuana.

CAPÍTULO I. LA MOVILIDAD URBANA Y EL DERECHO A LA CIUDAD

1. Introducción

Una ciudad, de manera tradicional, se define como una aglomeración y densificación de personas, servicios y actividades sociales y económicas en un espacio geográfico relativamente reducido, de manera que la distancia entre cada una de estas partes integrantes de la ciudad es lo suficientemente corta como para generar «economías de aglomeración» (O’Sullivan, 2012: 2). Mediante estas economías, las unidades económicas obtienen una ventaja derivada de tal cercanía. Cuando esta aglomeración involucra a una gama variada de industrias, surgen las llamadas «economías de urbanización», es decir, surgen las ciudades en sí. Esto atrae cada vez más la actividad económica, lo que, a su vez, incrementa la población y densidad de las ciudades. Esta concepción, si bien no está errada, no alcanza a evidenciar el hecho de que una ciudad no solamente es una aglomeración de personas o actividades económicas, sino que también es una aglomeración de relaciones sociales. Como menciona David Harvey, el urbanismo es “un conjunto de relaciones sociales que refleja las relaciones establecidas en la sociedad como totalidad” (Harvey, 1977: 320). Lo que esto implica, es que la ciudad no es un espacio neutral en el que solo priman actividades económicas, sino que dentro y fuera de ella también tienen lugar fenómenos de tipo sociopolítico, e incluso, se la ha considerado como una «creación cultural» (Agnew, et al., en Arreola y Curtis, 2003). La movilidad urbana, por ende, también está influenciada por estas dinámicas de relaciones sociales y de poder, las cuales se reflejan en la manera en la que el individuo dispone de los servicios urbanos.

Precisamente en este aspecto radica la crítica de autores como Henri Lefebvre hacia el urbanismo de finales del siglo XX y en adelante. Para este autor, en la ciudad industrial las necesidades sociales se ven superadas u opacadas por las necesidades de la llamada «sociedad de consumo», reduciendo la mayoría de las actividades del individuo a lo relacionado con la producción y el consumo, siendo estos elementos los principales determinantes de la vida urbana. Sin embargo, señala Lefebvre, no todas las necesidades del individuo se reducen a lo económico, puesto que también existen aquellas de tipo «antropológico», que son socialmente

construidas dentro de la vida urbana y se refieren a la necesidad del ser humano de “acumular energía y gastarla, incluso derrocharla en diversión [...] una necesidad de ver, escuchar, tocar, probar, y la necesidad de congregarse estas percepciones en un «mundo»” (Lefebvre, 2000: 147), es decir, la necesidad de vivir la ciudad y moverse dentro de ella con la libertad suficiente para disfrutar los servicios urbanos en su totalidad, de manera incluyente y democrática.

Así surge la noción del «derecho a la ciudad» de Lefebvre, que más que una postura jurídico-normativa es una exigencia, una “queja y una demanda” (Ibíd.: 158) ante la dinámica urbana contemporánea que, la mayoría de las veces, supedita los procesos de socialización humana a la lógica de la liberalización económica global, creando entornos urbanos fragmentados, segregados y sin un sentido de identidad y pertenencia (Harvey, 2008). El derecho a la ciudad es entonces un “transformado y renovado derecho a la vida urbana” (Ibíd.), una nueva forma de hacer y vivir la ciudad, con cambios profundos en la dinámica urbana que permitan a todos los habitantes de la ciudad sentirse parte de la misma comunidad.

Uno de estos cambios lo representan los paradigmas del desarrollo sostenible y la sostenibilidad urbana, que han tenido una relevancia creciente en las últimas décadas, sobre todo por la búsqueda de formas sostenibles de brindar los servicios necesarios para las ciudades, no solo de manera eficiente y racional, sino también de manera inclusiva y amplia. En este aspecto, la movilidad no motorizada se muestra como una de las alternativas para hacer frente a los retos de movilidad que enfrentarán las ciudades en las próximas décadas. Representa además una manera de democratizar el acceso a los servicios urbanos, sin mencionar los potenciales beneficios ambientales y de salud que representan los modos no motorizados de transporte. La movilidad peatonal, de manera específica, se convierte entonces no solo en una manera sostenible de movilidad, sino en una manera de recuperar el espacio público para todos los ciudadanos, cambiando el modo en el que se vive y gestiona la ciudad, situando al individuo en el centro de la planeación urbana. Siguiendo la concepción de urbanismo de Harvey, se convierte en una lucha por el espacio urbano, que se expresa a través de un entramado de relaciones sociales y de poder, y que a la fecha han configurado el espacio urbano de acuerdo con intereses mayormente particulares y muy poco democráticos.

La búsqueda de una ciudad caminable no implica solamente el embellecimiento de la infraestructura urbana peatonal. La caminabilidad, en realidad, implica una nueva configuración en la forma de hacer y vivir la ciudad, que incluya a todos los ciudadanos en la dinámica urbana. El urbanismo contemporáneo, siguiendo a Henri Lefebvre y David Harvey, se caracteriza por excluir o segregar a grandes sectores de la población, impidiéndoles gozar de los servicios urbanos en su totalidad, por lo que la movilidad sostenible, y específicamente la no motorizada, se convierte en una oportunidad para comenzar a construir comunidades más incluyentes y cohesionadas. A continuación, se desarrollará esta noción con base primeramente en la concepción del derecho a la ciudad de Henri Lefebvre y David Harvey, tratando de enlazarla con los procesos globales de urbanización contemporánea. Después, se profundizará sobre el paradigma del desarrollo sostenible y la sostenibilidad urbana, conceptos de los cuales se desprende el enfoque de la movilidad sostenible y la caminabilidad. Por último, se presentará una breve revisión de la literatura académica sobre movilidad peatonal, enfatizando los diversos enfoques bajo los cuales se ha estudiado.

1.2 Urbanismo contemporáneo

Uno de los principales retos del siglo XX es la rápida urbanización que están experimentando los países alrededor del mundo, sobre todo aquellos de ingresos medios. La urbanización se refleja como un fenómeno socioeconómico de naturaleza compleja, en el que ya no simplemente se involucra la migración rural-urbana, sino que entran en juego “cambios irreversibles en la producción y el consumo, y en la manera en que la gente interactúa con la naturaleza” (Allen, 2009: 1). Para Harvey (1977), el urbanismo como disciplina de estudio, y la urbanización como proceso, más que ser sinónimo de la ciudad como tal, es más bien parte de un proceso acentuado por la economía de mercado, cuya penetración “en todas las facetas de la actividad social, y en particular en la producción, permitió que las formas capitalistas pudiesen escapar de sus confines urbanos e integrar una economía global” (Ibíd.: 273). Es decir, para Harvey la dinámica de economía global acentuada durante la segunda mitad del siglo XX terminó por ampliar el rango de alcance de lo conocido como «urbanismo», al incrementarse y densificarse el «intercambio de mercado» entre zonas urbanas y rurales por igual, desdibujando de cierta manera el límite entre ambas.

Harvey considera que el proceso de globalización y liberalización económica hace surgir nuevos antagonismos. A nivel global, se habla del “conflicto entre los centros metropolitanos del mundo y las naciones subdesarrolladas” (Ibíd.: 323), es decir, la conformación de un centro-periferia global. A nivel local, surge el problema de la pobreza urbana, que desde el punto de vista de Harvey es en realidad “pobreza rural remodelada dentro del sistema urbano” (Ibíd.: 324). La urbanización contemporánea es entonces, de acuerdo con Harvey, un proceso acentuado por dinámicas globales, con efectos que van desde lo local hasta lo multinacional, debido, como menciona este autor, a la densificación de los «intercambios de mercado». Siguiendo este planteamiento, la economía global es una de las principales características que distingue a la urbanización contemporánea de aquella ocurrida durante el siglo XIX y antes. Para Harvey, la actual forma urbana es un reflejo del «orden social» contemporáneo, fuertemente ligado a la economía global de mercado y a sus procesos productivos, bajo el modelo de ciudad industrial o, más recientemente, de «ciudad global».

Por otra parte, Harvey recurre a un análisis histórico del desarrollo urbano identificando las características de las relaciones sociales de producción de cada época, lo que para él es clave en el entendimiento de las diversas etapas urbanas y sus transformaciones a lo largo de la historia reciente. Harvey, partiendo de Lefebvre, llama a cada una de estas etapas «revoluciones urbanas», que pasan de la «ciudad política» a la «ciudad comercial» y a su vez, a la «ciudad industrial». Con la transición de la ciudad comercial a la ciudad industrial, el cambio, más que ser una transformación interna del urbanismo, señala Harvey, fue más un efecto de “la reorganización de las fuerzas productivas para mejor beneficiarse de la mecanización, del cambio tecnológico y de las economías de escala en la producción” (Ibíd.), situación que se muestra en el hecho de que esta nueva forma de urbanismo surgió por lo general fuera de las grandes ciudades antiguas, en nuevos centros poblacionales, y con el tiempo “llegó a absorber las funciones tradicionales más antiguas de la ciudad política y comercial” (Ibíd.).

Esta interpretación surge del concepto de «revolución urbana» de Henri Lefebvre, en el que muestra su interpretación del urbanismo contemporáneo y su relación con la sociedad industrial. Lefebvre llama revolución urbana al “conjunto de transformaciones que se producen

en la sociedad contemporánea para marcar el paso desde el período en el que predominan los problemas de crecimiento y de industrialización [...] a aquel otro en que predominará ante todo la problemática urbana y donde la búsqueda de soluciones y modelos propios a la *sociedad urbana* pasará a un primer plano” (Lefebvre, en Harvey, 1977: 322). Esta idea, escrita por Lefebvre en 1970, se anticipó a la realidad urbana que se vive en la actualidad, en el sentido de la actual tendencia de urbanización acelerada, que ya no tiene como focos principales de crecimiento a las grandes ciudades de países industrializados, sino, más bien, a aquellas ciudades en países con economías emergentes o subdesarrolladas. Lefebvre señala también que la “problemática urbana se impone a escala mundial [...] la realidad urbana modifica las relaciones de producción sin, por otra parte, llegar a transformarlas” (Ibíd.). Lo que esto significa, explica Harvey, es que “la sociedad industrial no es considerada como un fin en sí misma, sino como un estadio preparatorio del urbanismo [...]” (Harvey, 1977: 322).

1.2.1 Sociedad urbana y el concepto de ciudad

Lo que esto implica para la vida urbana, sobre todo en el contexto de la expansión urbana global, es que a nivel local se desarrollan «contramovimientos» dentro del mismo proceso de urbanización, lo “que conduce a una mayor diferenciación interna por medio de la creación de hábitats locales característicos [y] empiezan a surgir nuevas y características cualidades del urbanismo para compensar la homogeneidad conseguida a escala global” (Ibíd.). Para Lefebvre, más que una sociedad industrial, en la actualidad existe en realidad una «sociedad urbana». Esa es su primera hipótesis: “la sociedad ha sido completamente urbanizada” (Lefebvre, 2003: 1). Para Lefebvre, una sociedad urbana “es una sociedad que resulta de un proceso de completa urbanización. Dicha urbanización es virtual en la actualidad, pero será real en el futuro” (Ibíd.). Naturalmente, el sentido de “urbanización” no se utiliza en este caso solamente en su acepción tradicional, es decir, la aglomeración espacial de personas y actividades económicas. Más bien, siguiendo a Lefebvre, la urbanización de la sociedad se refiere al efecto que tiene la industrialización en la transformación de las relaciones sociales de las comunidades. Es decir, hablar de una sociedad urbana no significa suponer que el mundo entero vive en ciudades, sino que, como señalaba también David Harvey, es el resultado de la dinámica actual de producción, distribución y consumo, así como del proceso de industrialización. De esta manera, vivan en

ciudades o no, las comunidades de todo el mundo se ven afectadas por una economía que está cada vez más interconectada a escala global. Como lo señala Lefebvre, el crecimiento económico y la industrialización transforman la vida de todas las comunidades, y de manera voluntaria o involuntaria, quedan supeditadas a la producción industrial y a sus modos de distribución y consumo. Para Lefebvre, el proceso de urbanización e industrialización global ha provocado, además de la expansión del tejido urbano, el surgimiento, densificación y multiplicación de grandes ciudades a través del mundo, dando lugar a fenómenos urbanos de «dudoso» valor, tales como los “suburbios, aglomeraciones residenciales y complejos industriales, [y] ciudades satélite que poco se diferencian de los pueblos urbanizados” (Ibíd.).

La visión de lo urbano de Lefebvre es un enfoque teórico-epistemológico que va más allá de ver al urbanismo simplemente como un “espacio represivo que se presenta como objetivo, científico y neutral” (Ibíd.: 181), es decir, evita limitar el análisis de la «ciudad», reduciéndola a un “objeto claramente definido, definitivo, un objeto científico y el objetivo inmediato de la acción” (Ibíd.: 16), pues esto es solo una parte de la realidad. La sociedad urbana, y el urbanismo en general, es entonces una «formulación conceptual» para entender a la realidad contemporánea, tomando como unidad de análisis no solamente el entorno urbano inmediato y palpable, sino también teniendo un objeto más complejo “[...] virtual y posible. Dentro de esta perspectiva no existe una ciencia de la ciudad, sino un entendimiento emergente del proceso en general, así como su fin (meta y dirección)” (Ibíd.: 16). La sociedad urbana, desde la perspectiva de Lefebvre, se define entonces no como una “realidad consumada [...] sino, por el contrario, como un horizonte, una virtualidad iluminadora. Es lo posible, definido por una dirección, que se mueve hacia lo urbano como la culminación de su trayecto” (Ibíd.), es el paso hacia una «zona crítica».

1.2.2 El derecho a la ciudad

Lo que ocurre en esta zona crítica es precisamente lo que Lefebvre busca explicar con su concepción de la sociedad urbana y su crítica al urbanismo objetivo visto meramente como infraestructura. Se busca evidenciar el hecho de que, la mayoría de las veces, la noción o lo que se entiende por «urbanismo» muchas veces se limita a lo que dicta la llamada «sociedad

burocrática de consumo controlado». Como menciona Lefebvre, el urbanismo “organiza un sector que parece ser gratis y accesible, abierto a la actividad racional: espacio habitado. Controla el consumo del espacio y del hábitat [...] aparece como el vehículo de una racionalidad limitada y tendenciosa, en la que el espacio, engañosamente neutral y apolítico, constituye un objeto” (Ibíd.: 164). Una visión de este tipo, señala Lefebvre, deja de lado la importancia de las relaciones sociales, y la de “la sociedad en sí misma” (Ibíd.). Como alternativa, Lefebvre señala que “la sociedad urbana, superación de la sociedad industrial, [se debe apoderar] entonces de diversos espacios públicos [...] haciendo prevalecer el valor de uso del espacio por sobre su valor de cambio” (Lefebvre, en Herrera, 2003: 518). En este contexto surge la noción del «derecho a la ciudad» pues Lefebvre considera que la industrialización estableció una “nueva realidad urbana” (Costes, 2011: 2), que provocó el “colapso de la ciudad tradicional, imponiéndole una lógica del beneficio y la productividad” (Ibíd.: 3), causando, de acuerdo con Lefebvre, la desintegración de la vida urbana y del individuo como ciudadano.

Lefebvre (1978) introduce este concepto como una alternativa ante las dinámicas de segregación de la vida urbana, en un contexto de globalización y condiciones de exclusión de los sectores marginados de la sociedad, formando, junto con autores como Harvey, Castells y otros, la “corriente crítica de la sociología urbana francesa”, (Fuentes, Cervera, Monárrez y Peña, 2011: 34). Así, Lefebvre señala que “el *derecho a la ciudad* no puede concebirse como un simple derecho de visita o retorno hacia las ciudades tradicionales. Sólo puede formularse como *derecho a la vida urbana*, transformada, renovada. Poco importa que el tejido urbano encierre el campo y lo que subsiste de vida campesina, con tal que «lo urbano», lugar de encuentro, prioridad del valor de uso [...] encuentre su base morfológica” (Lefebvre, 1978: 138). Más recientemente, Harvey (2008) retoma este concepto, considerándolo un «derecho humano», aunque generalmente supeditado a los derechos de propiedad individual, señalando que “la libertad de hacer y rehacer nuestras ciudades y a nosotros mismos es [...] uno de nuestros derechos humanos más preciosos, pero también uno de los más descuidados” (Ibíd.: 23). Para Harvey (Ibíd.), en la actualidad el sistema financiero y bancario global, así como el sector inmobiliario, han privatizado cada vez más la gestión y planeación de las ciudades, por lo que este autor plantea como alternativa la «democratización» de la gestión urbana de tal manera que no sea solamente la lógica de mercado lo que determine el rumbo de la ciudad.

Borja (2011) coincide al señalar que “la crisis del espacio público es resultado de las actuales pautas urbanizadoras, extensivas, difusas, excluyentes y privatizadoras” (Ibíd.: 40). Para Borja, el derecho a la ciudad guarda siempre una esencia democratizadora del espacio público, en el entendido de que, como aclara Borja, el «espacio público» es en realidad la ciudad en sí misma. Este autor aporta su propia definición del derecho a la ciudad señalando que “es una respuesta democrática que integra a la vez los derechos de los ciudadanos y los criterios urbanísticos que hacen posible su ejercicio, en especial la concepción del espacio público” (Ibíd.: 44). Borja (en Ramírez, 2003) señala que en el urbanismo moderno “el ciudadano se convierte en consumidor y la vida urbana en producto inmobiliario” (Ibíd.: 60), mientras que el espacio público queda como un “espacio residual entre edificios y vías” (Ibíd.: 60). Así, Borja considera a la movilidad como un derecho del ciudadano, concluyendo que la ciudad no son sus vías o edificios, sino que “la ciudad es la gente [...], diversidad, heterogeneidad, relación entre individuos y colectivos diferentes” (Ibíd.:81). Además, Borja (2005) señala que en la medida en que el espacio público fomente la interacción entre la sociedad, habrá “mejor garantía de la competitividad económica de la ciudad” (Ibíd.: 43).

Por otra parte, Giglia (en Ramírez, 2003) evidencia la “crisis del espacio público”, en el que las características que lo deberían componer no están presentes, como “la inclusión y el libre acceso, la coexistencia de funciones diversas, [...]” (Ibíd.: 342). Así, para Giglia las ciudades se desarticulan y los espacios se segregan social y territorialmente, creando condiciones en las que incluso “el transeúnte no puede pasar sin previa exhibición de credenciales [...] (Ibíd.). Así, tanto Giglia como Borja (en Ramírez, 2003) coinciden en que de manera general los conceptos de *urbs* (la ciudad como asentamiento urbano) y *civitas* (comunidad cohesionada) rara vez se traslapan en las ciudades no solo de México, sino del mundo.

1.2.3 La «reconstrucción social» de la calle

No deben olvidarse, por otra parte, los cambios en la vida urbana que la tecnología trae consigo. Para autores como Norton (2008), eventos como la introducción del automóvil como medio de transporte masivo a inicios del siglo XX implicó no solamente una serie de cambios infraestructurales en la ciudad para albergar este nuevo medio de movilidad, sino que las calles,

como espacio público, también tuvieron que «reconstruirse socialmente», para establecer en el imaginario colectivo la idea de a quién le pertenecían las calles. Esto sucedió, explica Norton, porque la introducción del automóvil en un inicio se vio como una «invasión» al orden hasta entonces existente dentro del espacio urbano. El automóvil, más que un medio de transporte, inicialmente se vio como un artículo de novedad que era un «intruso» dentro de las calles. La premisa de este argumento es sencilla: las calles como espacios públicos han existido durante milenios; por el contrario, las calles como espacios destinados al uso del automóvil, alrededor de 100 años solamente. Esto implicó una reconfiguración tanto física como social del espacio público y la calle a la llegada del transporte privado motorizado. Es lo que Norton llama la «reconstrucción social de la calle» (Norton, 2008). Como cita Norton, a inicios del siglo XX aún se consideraba a las calles como espacio público, “no para mal usarse, sino para usarse con comodidad para el bien de la mayoría” (Herrold, en Norton, 2008: 49). Después, explica Norton, las ciudades tuvieron que reconstruirse no solamente a nivel físico con la construcción de caminos y carreteras para albergar a los nuevos vehículos, sino que también se construyó una nueva imagen de la calle como un lugar en el que el motorista tenía el derecho de paso incuestionable, al contrario de lo que había sucedido históricamente en las ciudades durante cientos de años antes, donde la calle era un lugar de encuentro e intercambio relativamente equitativo.

Ya desde la década de 1970 autores como André Gorz (1973) reflexionaban sobre el papel del automóvil como elemento disgregador del espacio público. Para Gorz, el problema radica en que el automóvil en realidad nunca fue un producto dirigido a sectores amplios de la población, puesto que “a diferencia de la aspiradora, el radio o la bicicleta, que conservan su valor de uso cuando todos cuentan con ellos, el automóvil [...] solo es deseable y útil en la medida en que las masas no cuenten con uno” (Ibíd., párr. 1). Esto es cierto sobre todo en la actualidad: si cada una de las personas que se trasladan dentro de una ciudad lo hiciera en automóvil, sería imposible contener el nivel de tránsito generado. En la ciudad de Tijuana, por ejemplo, sería el equivalente a tener alrededor de un millón de automóviles en las calles, puesto que esos son los usuarios calculados tan solo para los viajes a la escuela y el trabajo (ver apartado 2.6.3). Entonces, para Gorz, el automóvil en realidad es un bien de lujo, y como tal, “no puede democratizarse. Si todos pueden tener lujos, nadie obtiene ninguna ventaja de ellos”

(Ibíd.). Esto es claro cuando se analiza la dinámica de viajes dentro de las ciudades: lógicamente, las condiciones son mejores cuando hay menos gente manejando, por lo que el automóvil conserva sus ventajas en la medida en que menos personas cuenten con uno. Aquí entra en juego el uso de un bien considerado por Gorz como «escaso», es decir, el espacio. Gorz señala, por ejemplo, que para democratizar el derecho a las vacaciones nadie pensaría en construir residencias con playa privada para todos los ciudadanos, pues el espacio para cada uno sería demasiado reducido. Más bien, la solución sería democratizar el acceso a las playas, de manera que el espacio no se privatizara. Lo mismo debería aplicar, señala este autor, para la democratización del derecho a la movilidad, democratizando el acceso al espacio público. Gorz señala que el automóvil ocupa «espacio escaso», priva a otros sectores del uso del espacio público (peatones, ciclistas, etcétera) y pierde su valor cuando todos cuentan con uno, tal como sucedería en el caso de las residencias en la playa, sin embargo, por lo menos desde la segunda mitad del siglo XX, se ha vendido como una solución para la movilidad y como un reflejo de libertad individual.

Esto ha sido posible por dos razones principales, señala Gorz: primero, el manejar un automóvil da “la ilusión de que cada individuo puede buscar su beneficio a expensas de todos los demás [y los] ‘otros’ se muestran como simples obstáculos físicos a su velocidad”. Es pues, siguiendo a Gorz, el triunfo del egoísmo en pos de una posición social, una aspiración a tener cierto estilo de vida. En segundo lugar, comenta este autor, a pesar de que el transporte masivo sería más eficiente y conveniente si estuviera tan extendido como el transporte privado, sigue persistiendo un «mito» sobre la conveniencia y beneficio de usar el automóvil. Esto sucede porque la “proliferación del vehículo privado ha desplazado al transporte colectivo y ha alterado la planeación urbana [...] de tal manera que transfiere al automóvil funciones que su misma propagación ha hecho necesarias” (Ibíd., párr. 6). La expansión en el uso del automóvil, comenta Gorz, contribuyó a la expansión de las ciudades mismas y sus vialidades, pues debía hacerse espacio para los automóviles, lo que aumentó las distancias entre los diversos puntos de origen-destino dentro de las ciudades, e incluso fuera de ellas, con la expansión de los suburbios. Esta situación, paradójicamente, incrementó los tiempos y distancias de traslado, por lo que el beneficio que en un principio pudo haber representado el uso del automóvil se neutralizó por su misma proliferación. Esto, señala Gorz, convirtió a las ciudades en sinónimo

de congestión, contaminación y ruido, de las cuales era necesario escapar, usando, por supuesto, el automóvil, creando así un “impecable argumento circular” (Ibíd., párr. 17) para justificar la motorización de las ciudades. De igual manera, la creación de más vialidades en muchas ocasiones parece agravar el problema. Si bien el modelo de la demanda inducida aplicada al tránsito urbano está aún sujeto a debates (Cervero, 2003), sobre todo por cuestiones metodológicas, en general se ha probado que, si bien la construcción o expansión de vialidades puede disminuir la congestión en el corto plazo, en el mediano y largo plazo, mientras más vialidades existan más uso se hará de ellas, provocando por ende mayor congestión (Litman, 2016), lo que se conoce como la «paradoja de Braess» (Braess, 2005).

Es así como ha ocurrido la «reconstrucción social» del espacio público que menciona Norton (2008). Los medios motorizados de transporte han adquirido cada vez más protagonismo dentro de la vida urbana, y la mayoría de lineamientos para la planeación de las ciudades toman como base el uso del vehículo privado. La persona como base de la ciudad aparece cada vez más difuminada, y tiene la mayoría de las veces un lugar marginal en los planes de infraestructura urbana. Incluso, se ha llegado a criminalizar el tránsito del peatón y su uso del espacio urbano en aras de beneficiar los desplazamientos motorizados. Existe en el idioma inglés el término *jaywalking*, que no tiene una traducción directa al español, pero que, en esencia, se refiere a la acción de cruzar la calle de manera descuidada o distraída. Como explica Norton (2007), este concepto tiene su origen a inicios del siglo XX, en lo que él señala como el inicio de la lucha por el espacio público entre el peatón y el automovilista. En muchas ciudades anglosajonas, desde inicios del siglo XX hasta la fecha, el *jaywalking* se considera una falta administrativa (ver anexo 1).

Una vez que el uso del automóvil comenzó a expandirse, “la disputa entre peatones y motoristas fue la más implacable, y la más sangrienta” (Ibíd.: 332), al grado de contabilizarse más de 200 mil muertes en accidente de tránsito en Estados Unidos entre 1920 y 1929, de acuerdo con Norton. Derivado de este antagonismo, surgieron nuevos términos que reflejaban la divergencia de opiniones sobre quién tenía mayor derecho de usar el espacio urbano, como el vocablo *jaywalker*. En respuesta, para los automovilistas surgió el calificativo *joyrider* (de *joy*, «gozo» o «placer», y *rider*, «motorista»), describiendo un comportamiento irresponsable

y desconsiderado al momento de manejar. Como explica Norton, esto llevaba implícita la crítica que ya comenzaba a gestarse en ese entonces: la gente que transita a pie tiene “derecho a reclamar el espacio urbano” (Ibíd.: 342). Así, señala Norton, esta «guerra lingüística» de adjetivos era una manera de reivindicar el derecho al uso del espacio público por parte de los transeúntes y los vehículos no motorizados, quienes hasta entonces habían dominado el paisaje urbano, sobre todo de frente al nuevo peligro que se corría ante el tránsito motorizado. Además, en la propaganda de la época se criminalizaban acciones hasta entonces cotidianas como jugar en la calle o cruzar una avenida (ver anexo 2).

Finalmente, el término que proliferó hasta la época actual fue el de *jaywalker*, al contrario de lo que pasó con el vocablo *joyrider*, y de acuerdo con Norton, fue resultado de la necesidad de grupos de interés por establecer a quién le pertenecía la calle y quién tenía el derecho de tránsito en la vía pública, en medio de una lucha por el espacio urbano que terminó por beneficiar al automovilista y no al peatón, quedando relegado este último a un papel marginal dentro de la vida urbana o como objeto de ridiculización (ver anexos 3 y 4). Este fenómeno lingüístico fue, como la llama Norton, una «herramienta en la reconstrucción social de una tecnología», es decir, formó parte importante de la reconstrucción del imaginario colectivo sobre el derecho al espacio público. Como se mencionó, a partir de ese momento, y sobre todo después de la segunda mitad del siglo XX, el transporte motorizado finalmente se erigió como el vencedor en la lucha por el espacio y fue el transporte prioritario sobre el cual se llevó a cabo la planeación de la mayoría de las ciudades del mundo.

Sin embargo, dentro de la planeación urbana contemporánea y los estudios de movilidad sostenible, uno de los fenómenos que ha sido cada vez más sujeto de interés es el de los llamados *desire paths* o *desire lines*, por ser un ejemplo de cómo se pueden tomar las preferencias de los individuos como base para el diseño urbano. Traducido como «líneas de deseo», la idea central de este concepto radica en que, dentro del espacio urbano, “la distancia más corta entre dos puntos no está prescrita. La distancia más corta entre dos puntos es la que más deseas tomar” (Vass y O’Donovan, s. f.). En un nivel práctico dentro del contexto de la movilidad peatonal, un *desire path* es “un camino desarrollado por la erosión causada por el paso de animales o personas. El camino generalmente representa la ruta más corta o la de más

fácil recorrido entre un origen y un destino” (Fleming, 2009: 5). Este tipo de camino es visible sobre todo en áreas verdes o terregosas, e indican el paso continuo de personas sobre un camino que originalmente no estaba planeado como tal, sino que es el resultado visible del «deseo» de las personas de encontrar el camino más atractivo, no solamente en distancia y tiempo, sino en comodidad y conveniencia. Este concepto surge tanto como un fenómeno como una crítica ante la arquitectura y planeación urbana tradicional, en la que, sin tomar en cuenta las necesidades del individuo, el diseño y construcción de caminos (tanto motorizados como no motorizados) se basa más en valores de estética o racionalismo que en los deseos y comportamientos reales de los usuarios dentro del espacio urbano (Copenhagense Design Company, 2015).

La concepción de las *desire lines*, en un nivel teórico, generalmente se le atribuye a Gaston Bachelard (1994), quien realiza un análisis poético-psicológico sobre la concepción individual y colectiva del espacio construido alrededor del ser humano. Aunque en realidad, de manera literal, Bachelard no se aboca a definir lo que es un *desire path*, su reflexión representa una buena aproximación al entendimiento del recorrido del transeúnte dentro del entorno urbano, entendiéndolo como algo «dinámico» y producto de los deseos e interiorizaciones del individuo, así como de su percepción y experiencias. En realidad, una de las primeras referencias académicas a este concepto, de manera literal, se encuentra en un estudio realizado por el gobierno del Estado de Illinois (1959), en el que se analizaron las condiciones de transporte de la ciudad de Chicago. Sin embargo, en este estudio el concepto de las líneas de deseo se aplicó solamente para el estudio del transporte motorizado público y privado, sin tomar en cuenta los recorridos a pie. Ahora bien, regresando al ámbito de la movilidad no motorizada, el concepto de las *desire lines* también ha sido analizado por autores como Myhill (2004), quien las define como “un camino marcado que muestra por dónde camina naturalmente la gente” (Ibíd.: 1), señalando también que las “líneas de deseo son la expresión definitiva del deseo humano o del propósito natural. Una manera óptima de diseñar senderos de acuerdo con el comportamiento humano natural, consiste en no diseñarlos en lo absoluto” (Ibíd.). Ante la falta de caminos diseñados para el transeúnte y la escasa planeación urbana pensada en las necesidades y preferencias del peatón, la voluntad individual y la necesidad colectiva crean los propios (ver anexo 5).

En resumen, las líneas de deseo, como apunta Chrysovergis (s. f.), permiten analizar qué tan central es el individuo al momento de planear una ciudad. Chrysovergis señala que estas son en realidad “un símbolo de la interacción entre el ser humano y su ambiente. La gente se mueve y deja huellas [...] Finalmente, las líneas de deseo, quizás, usando terminología económica, pudieran ser vistas como una forma de preferencia revelada por el usuario, o por lo menos una elección revelada, con una cualidad normativa sustancial” (Ibíd.: 8). Como señala Gorz (1973), las ciudades, más que «transitables», deben hacerse «vivibles». Esto solo se puede lograr reivindicando el papel del individuo en la configuración del espacio urbano. Gorz comenta que “la comunidad debe volverse de nuevo un microcosmos conformado por y para todas las actividades humanas, donde la gente pueda trabajar, vivir, relajarse, aprender, comunicarse y deambular [...]” (Ibíd., párr. 23). A continuación se abundará sobre el papel del individuo en la configuración del espacio, así como las implicaciones de esto para la movilidad urbana.

1.3 Movilidad y espacio urbano

Jans B. (2009) señala que “la ciudad puede ser identificada como un marco espacial de las sociedades, economías y culturas urbanas así como también de la transformación del espacio” (Ibíd.: 6). Esta concepción permite entender que la movilidad urbana va más allá de los desplazamientos físicos dentro de la ciudad. En realidad, más que desplazamientos, se debe hablar de «interacciones» (Ibíd.) entre las diversas redes y sistemas que conforman a una ciudad, y que dotan de sentido al espacio urbano, brindando la “capacidad de desplazarse dentro de un entorno” (Santos y Ganges, y de las Rivas, 2008: 23). Moreno (2013) retoma este enfoque y define la movilidad como “la red de relaciones sociales que se establecen a partir del intercambio de flujos de personas, bienes y servicios sobre la base de una infraestructura determinada y que tiene el potencial de dar forma y sentido al espacio” (Ibíd.: 146). Autores como Massey (2005) señalan la importancia de las relaciones sociales y su interacción en lo que respecta a la conformación del espacio. Desde la perspectiva económica, la relevancia espacial de la ciudad radica en las funciones que cumple el entorno urbano por medio de sus actividades económicas relacionadas con la producción, así como los aspectos “educacional, político, administrativo y social” (Frey y Zimmer, 2001: 26). Esto, a su vez, deriva en la noción

de las economías de aglomeración, una de las explicaciones económicas clásicas sobre la conformación de las ciudades. Entonces, la principal característica de una ciudad radica en su alta densidad de población en comparación con el territorio físico que ocupa (O’Sullivan, 2012). Sin embargo, este análisis es de cierta manera limitado, pues además de centrarse en el aspecto económico solamente, el espacio se toma como un contenedor dado a priori sobre el cual se dan, sin importar sus características, las relaciones de producción, reduciéndolo al ámbito geográfico y topográfico, siguiendo la tradición económica en la que el espacio tiene poca o nula relevancia.

Entonces, un entendimiento más robusto del ámbito espacial de lo urbano, implica no solo la territorialización del aspecto económico, sino la territorialización de los fenómenos y procesos sociales como un todo (Reis, 2012). Reis propone una visión interpretativa del espacio, es decir, la “evaluación del papel jugado por los territorios en la formación de las estructuras y dinámicas sociales contemporáneas” (Ibíd.: 2). Así, Reis considera como un aspecto clave a las relaciones sociales en lo que respecta al significado de los territorios, así como a su proceso de formación y evolución. Este argumento permite entender a las ciudades como el espacio relacional por excelencia, pues esta ya no se concibe solamente como un conjunto poblacional o aglomeración establecida en un territorio dado. Más que hablar de densidad poblacional o económica, como señalaría David Harvey, el hablar de una ciudad implica hablar de una densidad de relaciones sociales.

Por otro lado, para Massey (2005), el espacio no es solamente un contenedor de los fenómenos sociales, sino que “tanto los fenómenos sociales como el espacio se constituyen a través de las relaciones sociales” (Ibíd.: 2). Entonces, para Massey, la percepción y la experiencia cobran especial importancia en la configuración del espacio. Así, resultan múltiples interpretaciones de este, coexistiendo e interactuando entre ellas. El espacio se configura entonces como “momentos particulares en relaciones sociales en intersección, redes que a través del tiempo han sido construidas, establecidas, interactuadas, decaídas y renovadas” (Ibíd.: 120). Aplicando esto al contexto urbano, Massey es específica: las características, fenómenos y problemas urbanos no pueden explicarse solamente con base en características internas de la misma ciudad: más que fenómenos «causados» por las regiones, Massey propone

la concepción y entendimiento de estos fenómenos «experimentados» por las regiones, prestando atención a las redes de interacción tanto «contenidas» dentro del espacio como fuera de este.

1.3.1 Movilidad como relación social

Desde esta perspectiva, las ciudades se pueden concebir como una intersección de relaciones sociales, como una concentración de redes y “relaciones socioespaciales” (Jessop, Brenner y Jones, 2008). Ahora bien, entendiendo a las ciudades como espacios de encuentro e interacción de relaciones sociales, puede recurrirse a la concepción que hace Salingaros (1998) sobre estas, a través de su «teoría de la red urbana», afirmando que “cualquier asentamiento urbano puede descomponerse en nodos de actividad humana y sus interconexiones” (Ibíd.: 53), señalando que “el diseño urbano es más exitoso cuando establece un cierto número de conexiones entre nodos de actividad” (Ibíd.). Entonces, la base de una ciudad, de acuerdo con Salingaros, son sus “procesos conectivos” entre nodos. Dichos nodos se insertan dentro de una variedad de escalas, y están compuestos tanto por los espacios físicos e infraestructura de las ciudades, como por el espacio construido por procesos más abstractos, la “conexión entre ideas” como Salingaros señala, es decir, la relación social. Así, se da una conexión nodal entre distintas escalas de alcance, y es esta articulación entre nodos, redes y escalas la que, de acuerdo con Salingaros, determina el funcionamiento óptimo de una ciudad.

De manera similar, Hillier (1996) aborda la cuestión del espacio urbano desde la perspectiva relacional. Primero, señala que tradicionalmente se dice que los seres humanos habitan dos espacios coexistentes: un mundo continuo de objetos y espacios materiales del ámbito físico (el espacio «real»), y uno discontinuo, de interpretación, significado y simbolismo, basado más en procesos cognitivos (espacio «lógico»). Entonces, para Hillier, estos dos «mundos» o espacios no se encuentran separados, sino que, dentro del contexto de las ciudades, “el acto de construir [ciudades], a través de la creación de configuraciones de espacio y forma, convierte a estos en un solo mundo. Un mundo configuracional es un mundo espacial continuo construido de tal manera que la expresividad también se vuelve continua” (Ibíd.: 305). De esta manera, para Hillier las ciudades son el mejor ejemplo donde estos dos

mundos convergen, donde “el espacio real se convierte en espacio lógico”, a través de la interpretación y simbolismo que se le asigna a cada uno de los componentes (o nodos) de la estructura urbana, convirtiendo al mundo físico en “información e ideas más que en cosas” (Ibíd.: 306). Partiendo de esta perspectiva, resulta evidente que las ciudades, más que simples aglomeraciones de población o edificios, están basadas en la conectividad e interacción de redes complejas, organizadas bajo lógicas derivadas de las relaciones sociales. Entonces, si las ciudades pueden considerarse como un espacio socialmente construido, podría inferirse a su vez que la movilidad urbana es igualmente construida. Si se parte de un punto de vista unidimensional, basado por ejemplo en la infraestructura física de la ciudad, pueden encontrarse concepciones de la movilidad urbana que la consideran como los “distintos desplazamientos que se generan dentro de la ciudad a través de las redes de conexión locales” (Jans B., 2009: 9). Sin embargo, como la misma Jans B. reconoce, “la relación entre las redes de conexión urbana [...] y el planeamiento espacial va más allá de la relación físico espacial” (Ibíd.).

Entonces, si se parte de la noción de Borja (en Ramírez, 2003) sobre las ciudades, en el sentido de que estas no están compuestas por los edificios o vías, sino que “la ciudad es la gente [...], diversidad, heterogeneidad, relación entre individuos y colectivos diferentes” (Ibíd.: 81), es posible establecer una concepción relacional de la movilidad urbana, al evidenciar el trasfondo de redes sociales que existe detrás de la necesidad primaria de trasladarse físicamente de un espacio a otro. De manera similar, Santos y Ganges y de las Rivas (2008) señalan que “en el concepto de movilidad, los transportes son el objeto, no el sujeto, que es la ciudadanía [...] Los desplazamientos, como aspecto del funcionamiento urbano y de la calidad de vida, responden a sujetos con caracteres propios, que se mueven por distintos motivos, mediante recorridos diversos” (Ibíd.: 26). Esta perspectiva de redes la retoma Moreno (2013), con su definición de la movilidad basada en interacciones y relaciones sociales, señalada al inicio de este apartado. Para Moreno, la movilidad urbana es un agregado de procesos y flujos que no están limitados a los aspectos físico-técnicos del desplazamiento urbano, sino que tienen un efecto e influencia en la conformación misma del espacio. Desde esta perspectiva, señala Moreno, la ciudad se convierte en un espacio para la “diversidad social”. Entonces, la movilidad se configura no solamente como el traslado de bienes y personas, “sino que tiene

una importancia económica, social y de acceso a los derechos ciudadanos [...]” (Ibíd.: 156). Esto permite introducir al debate otros fenómenos tales como la exclusión y la segregación en lo que respecta a la movilidad y el espacio público, pues como señala Moreno, “si bien pueden existir sistemas de transporte y redes viales, estos no son de acceso universal e implican procesos de segregación de diferentes sectores” (Ibíd.). Son estos procesos de segregación entre redes urbanas los que se buscan aminorar dentro de la perspectiva de la movilidad sostenible. A continuación se abundará sobre esta noción, partiendo primero de los conceptos del desarrollo y urbanismo sostenible.

1.4 Desarrollo y urbanismo sostenible

Como se mencionó al inicio de este capítulo, y en concordancia con lo que señalan Rees y Wackernagel (1996), las ciudades son tradicionalmente consideradas como fenómenos económicos o demográficos. Sin embargo, la urbanización, sobre todo a la escala en la cual se está dando en la actualidad, es también una “transformación humana ecológica” (Ibíd.: 223). Es decir, señalan Rees y Wackernagel, las tendencias actuales de urbanización representan un cambio drástico en la manera en la que el ser humano se relaciona «espacial y materialmente» con el resto del entorno. Por esto, se torna crucial comprender cuál es el papel de las ciudades en los impactos ambientales, sociales y económicos que actualmente se registran a través del mundo, sobre todo ante las actuales tasas de urbanización que le otorgan a la ciudad un papel protagónico dentro de la búsqueda del desarrollo sostenible.

Organismos internacionales como la ONU han promovido estrategias con el fin de que los gobiernos del mundo enfrenten de mejor manera los temas relacionados con la sostenibilidad y el desarrollo humano. Una de las principales estrategias ha sido la creación de los 17 «Objetivos de Desarrollo Sostenible», como parte de la Agenda 2030 de la ONU publicada en 2015. Estos objetivos cubren lo que este organismo considera son las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental. Sobre el significado de «desarrollo sostenible» ya es conocida la definición propuesta por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en su informe de 1987 titulado «Nuestro Futuro Común», señalando

que el desarrollo sostenible debe “satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer la habilidad de las generaciones del futuro de satisfacer las propias” (en Kates et al., 2005: 2).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible se presentan como una «actualización» y reforzamiento de los Objetivos del Milenio promulgados en el año 2000. El objetivo que más atañe a la presente investigación es el número 11, el cual se propone, para el año 2030, “hacer a las ciudades y a los asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles” (ONU, 2015: 14). De este objetivo principal, se derivan objetivos específicos, de los cuales en el cuadro 1.1 se muestran aquellos relacionados con la movilidad, la accesibilidad y el espacio público.

Cuadro 1.1 Objetivos específicos de Desarrollo Sostenible para la movilidad urbana y el espacio público.

| Objetivo general | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. Hacer a las ciudades y a los asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles | |
| Objetivos específicos | |
| 11.2 | Para el año 2030, asegurar el acceso para todos a sistemas de transporte seguros, costeables, accesibles y sostenibles, mejorando notablemente la seguridad vial al expandir el transporte público, con atención especial a las necesidades de aquellos en situaciones vulnerables, mujeres, niños, personas discapacitadas y personas mayores. |
| 11.3 | Para el año 2030, mejorar la urbanización sostenible e inclusiva, y la capacidad de planeación y gestión participativa, integrada y sostenible de los asentamientos humanos en todos los países. |
| 11.7 | Para el año 2030, proveer acceso universal a espacios públicos seguros, inclusivos, accesibles y verdes, en particular a mujeres, niños, personas mayores y personas discapacitadas. |
| 11.a | Promover vínculos positivos económicos, sociales y ambientales entre áreas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planeación nacional y regional del desarrollo. |

Fuente: Adaptado de ONU (2015).

1.4.1 Sostenibilidad urbana

Con la promulgación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible se abre paso a una «nueva agenda» de alcance global, enfocada sobre todo a promover entre los gobiernos del mundo nuevas formas de desarrollo humano, económico, social y urbano, todo visto desde la

perspectiva de la sostenibilidad, la inclusión y la diversidad. Así, la sostenibilidad urbana, como su nombre lo indica, busca el desarrollo urbano sostenible mediante alternativas que tengan menor impacto en el ambiente, tratando siempre de beneficiar a sectores amplios (O'Connell, 2003). Desde la perspectiva de la sostenibilidad urbana, el proceso de urbanización está directamente relacionado con el aspecto social, ambiental y con el desarrollo en general (Allen, 2009). La urbanización, como se señaló al inicio de este capítulo, debe verse entonces como un proceso complejo, influenciado no simplemente por la migración rural-urbana, sino por “una transformación significativa de los vínculos entre lo global y lo local, lo urbano y lo rural; y, sobre todo, de las condiciones sistémicas que amenazan la misma posibilidad de un futuro sostenible” (Ibíd.: 2).

Por supuesto, este interés hacia la sostenibilidad urbana no es casual. Se calcula que para el 2030 la mayoría de la población, sobre todo de países subdesarrollados, vivirá en áreas urbanas (ONU, 2014), lo que aumenta la preocupación por encontrar maneras de sostener tal crecimiento. Esto se ve reflejado en planes como el Programa 21 (*Agenda 21*) de la ONU, promulgado en 1992. Del mismo organismo, se encuentra también el programa Hábitat, que señala que los esfuerzos de las naciones del mundo deben concentrarse en el desarrollo sostenible, por un lado, y en terminar con la pobreza extrema, por el otro (ONU-Hábitat, 2013). De la misma manera, este organismo enfatiza la importancia de las ciudades y el desarrollo urbano tanto como medio como objetivo en lo que respecta al desarrollo sostenible. Entonces, la gestión de lo urbano se vuelva un aspecto importante en la cuestión del desarrollo, involucrando a sectores gubernamentales, privados, y de la sociedad civil.

Allen (2009) coincide con esta visión, al señalar que el desarrollo en lo general, y la sostenibilidad urbana en lo específico, no es algo que se pueda observar desde una sola arista, pues la urbanización y el desarrollo urbano dependen de más dimensiones. De esta manera, Allen (Ibíd.) propone cinco dimensiones en lo concerniente a la sostenibilidad urbana: sostenibilidad económica, social, ecológica, del ambiente construido, y, por último, sostenibilidad política. Esta última se refiere a la “calidad de los sistemas de gobernanza que guían la relación y acciones de los diferentes actores dentro de las cuatro dimensiones previas. Por ende, implica la democratización y la participación de la sociedad civil local en todas las

áreas de la toma de decisiones” (Ibíd.). Como se observa, es la última dimensión, la de sostenibilidad política, de acuerdo con Allen (Ibíd.), la que funge como aglutinante de las relaciones entre todas las demás dimensiones. Así, las ciudades y los procesos de urbanización, frente a las tendencias actuales de crecimiento mundial, no pueden verse de manera aislada, señala Allen, pues están insertas dentro de una dinámica global, misma que a la vez le da a cada lugar o región particularidades contextuales que necesariamente deben solucionarse mediante la política pública y la participación democrática e inclusiva de todos los sectores de la sociedad. Ahora bien, dentro del interés de la presente investigación, uno de los fenómenos urbanos más prominentes es el denominado *urban sprawl*, el cual se refiere a la expansión física acelerada y muchas veces desorganizada de las ciudades, presentándose como uno de los principales retos dentro de la búsqueda de la sostenibilidad urbana.

1.4.2 *El urban sprawl y la insostenibilidad urbana*

El concepto del *urban sprawl*, o «expansión urbana», se refiere precisamente al proceso de crecimiento y expansión de las ciudades hacia las periferias (Batty, 2004). Específicamente, se “define como ‘crecimiento descoordinado’: la expansión de una comunidad sin tomar en cuenta las consecuencias o el impacto ambiental” (Ibíd.: 4). Como menciona Batty, este fenómeno no es nuevo, pues la expansión urbana ha sido un proceso común que ha ocurrido en todas las grandes ciudades del mundo a través de la historia. Sin embargo, el problema que surge del *urban sprawl* o de las ciudades difusas en la actualidad, tiene que ver con la escala de crecimiento y la imposibilidad de sostenerlo, tanto en los aspectos sociales y económicos, como en la cuestión ambiental y urbana.

Como señala Batty (Ibíd.) el proceso de urbanización actual sigue atrayendo a cada vez más personas hacia las grandes ciudades. Este proceso, en primera instancia, tiene algunos aspectos positivos, como una “mejor vida a causa de las mejores oportunidades y servicios” (Bhatta, 2010: 28). Sin embargo, como anota Bhatta, este proceso de crecimiento urbano se ha dado la mayoría de las veces de una manera descontrolada y sin coordinación, lo que da como resultado la expansión o difusión de las ciudades bajo condiciones poco favorables. En el caso de las ciudades de países subdesarrollados, la expansión urbana es un “problema común, y una

importante cantidad de sus habitantes vive en barrios marginados dentro de la ciudad o en la periferia urbana, en condiciones de pobreza y en un entorno degradado” (Ibíd.: 28). Este problema se acentúa sobre todo porque son justamente las ciudades de países subdesarrollados las que observan en la actualidad las tasas más altas de crecimiento, y se pronostica que sigan en aumento durante las próximas décadas (ONU, 2014). En el contexto mexicano, no solamente existen los «anillos de miseria» periféricos, sino que se da el fenómeno de la segregación residencial tanto dirigida como voluntaria, potenciada, sobre todo, por los intereses de los desarrolladores inmobiliarios (González, 2012).

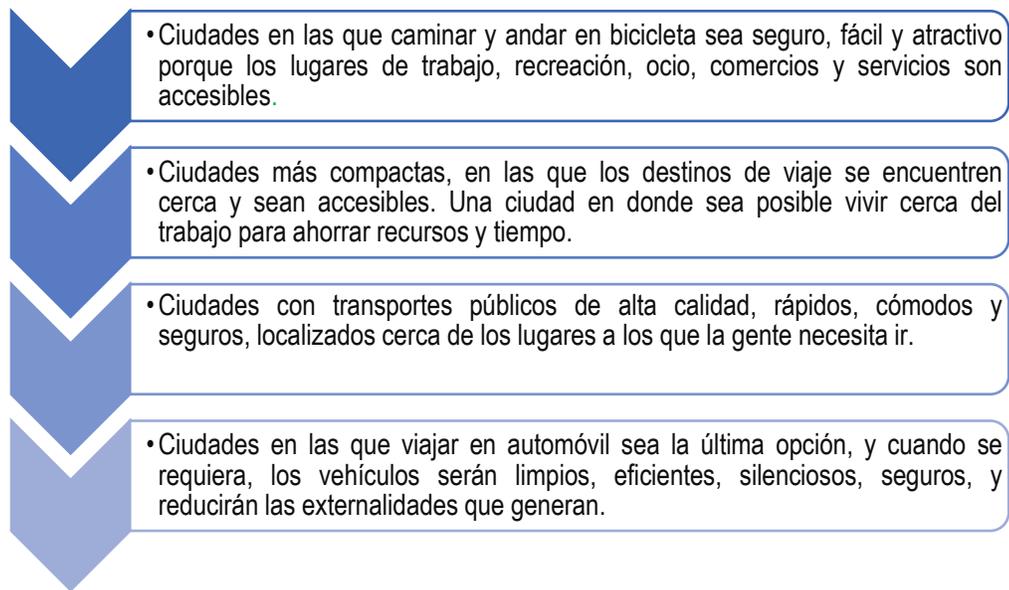
Los principales problemas de estos asentamientos segregados dentro de las ciudades, señala Bhatta (2010), son que, debido a su alta densidad, por lo general son entornos altamente contaminados e insalubres debido a la falta de infraestructura y servicios urbanos. En lo que respecta a la movilidad y el espacio público, Bhatta menciona que “uno de los principales efectos del crecimiento urbano acelerado es la expansión, que incrementa el tránsito vehicular, agota los recursos locales y destruye el espacio abierto. La expansión urbana es responsable de los cambios en el entorno físico, y en la forma y estructura espacial de las ciudades” (Ibíd.: 29). Esta última idea se relaciona de manera directa con el tema de estudio de la presente investigación, pues son precisamente los fenómenos urbanos de este tipo, entre otros, los que revelan la urgencia de cambiar la manera en que se está urbanizando el mundo y, sobre todo, cambiar la manera en la que se da la movilidad dentro de las ciudades.

1.4.3 Paradigmas de la movilidad

Para contrarrestar los efectos problemáticos del crecimiento desordenado de las ciudades, una de las principales estrategias consiste en proponer un “nuevo modelo de ciudad y gestión de la movilidad” (Medina y Veloz, 2012). Dentro de este paradigma, explican Medina y Veloz, se debe privilegiar el crecimiento compacto de las ciudades, así como el uso y fomento de medios sostenibles de transporte. Los principales aspectos de los que se compone este «nuevo modelo de ciudad» se muestran en cuadro 1.2. Para lograr tal modelo, mencionan los autores antes citados, es necesario un cambio de paradigma en la movilidad urbana. Como señala Banister (2008), es necesario pensar en un modelo cuya base sean las personas, y no el tránsito

motorizado, que esté además enfocado en la accesibilidad y que tome a la calle como un espacio sobre el cual se dan actividades significativas.

Cuadro 1.2 Nuevo modelo de ciudad y gestión de la movilidad.



Fuente: Adaptado de Medina y Veloz (2012).

A continuación, en el cuadro 1.3 se presenta un breve repaso sobre los principales paradigmas de la movilidad adoptados en las ciudades contemporáneas, siendo el más idóneo o deseable el «paradigma de accesibilidad».

Cuadro 1.3 Evolución de los paradigmas de la movilidad urbana (continúa en página sig.)

| Paradigma de capacidad | Paradigma de movilidad | Paradigma de accesibilidad |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enfoque | | |
| Concibe el problema de la movilidad como uno de congestión vehicular, propone soluciones basadas en el incremento de la oferta vial, o mediante sistemas inteligentes de transporte que aumentan la eficiencia de la infraestructura ya existente. | Busca movilizar personas y bienes de forma eficiente. Considera soluciones en función de la congestión y los tiempos de viaje más allá del sistema vial y del automóvil. Propone utilizar la capacidad vial de manera inteligente y eficaz e incluye sistemas de transporte público. | Valora el nivel de servicio multimodal de transporte, la accesibilidad de las personas a una diversidad de bienes y servicios, y la reducción de los costos de viaje-persona. |
| Resultados | | |
| Se abarata la utilización del automóvil, se induce una mayor demanda de uso (tránsito) | Les resta valor a los modos «lentos» de transporte, como el caminar o el uso de la bicicleta. | Fomenta en desarrollo de ciudades compactas con usos de suelo mixtos en armonía con redes de |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| inducido), que resulta a su vez en una mayor congestión vial. Sus soluciones son de corto plazo e inequitativas, pues benefician solo a los automovilistas. | Minimiza la importancia de la gestión de la demanda de viajes. También ignora el impacto en la estructura urbana, por lo que aunque se incremente la oferta de transporte público, no se reduce el uso del automóvil. | transporte público y no motorizado de calidad, satisfaciendo la mayoría de las necesidades de los habitantes en distancias cortas. Se basa en la accesibilidad, y esto es lo que permite una movilidad sostenible. |
| Efectos | | |
| Más tránsito motorizado | No siempre se reduce el uso del automóvil | Incentiva el uso eficiente de los medios de transporte existentes |

Fuente: Adaptado de Medina y Veloz (2012).

1.4.4 Movilidad sostenible

Dentro del debate de la sostenibilidad urbana el tema de la movilidad es uno de los que ha recibido mayor atención, sobre todo por la necesidad de flexibilizar el actual paradigma del transporte. Lo que se busca es poner énfasis en la accesibilidad y la armonía entre los diversos medios de transporte, como se vio anteriormente. Por supuesto, un nuevo paradigma de la movilidad se basaría sobre todo en la sostenibilidad, atendiendo las dimensiones sociales de la cuestión urbana, y buscando, sobre todo, reducir o eliminar la segregación entre las personas y el tránsito motorizado, como se muestra en el cuadro 1.4.

Cuadro 1.4 Dos enfoques contrastantes de la movilidad urbana (continúa en página sig.).

| Perspectiva tradicional: Planeación e ingeniería del transporte | Perspectiva alterna: Movilidad sostenible |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dimensiones físicas | Dimensiones sociales |
| Movilidad | Accesibilidad |
| Enfoque en el tránsito, sobre todo el motorizado | Enfoque en la gente, ya sea que vaya a pie o en vehículo |
| De grande escala | De escala local |
| La calle como una vía | La calle como un espacio |
| Transporte motorizado | Todos los medios de transporte, a menudo en una jerarquía con los peatones y ciclistas a la cabeza, y los vehículos privados al final |
| Enfoque en la predicción de tránsito motorizado | Enfoque en la visión a futuro de las ciudades |
| Enfoque basado en modelos | Desarrollo de escenarios y modelos |
| Evaluación económica | Análisis multicriterio para tomar en cuenta asuntos ambientales y sociales |

| | |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| El traslado como una demanda derivada | El traslado como una actividad valiosa, así como una demanda derivada |
| Basado en la demanda | Basado en la gestión |
| Enfocado en incrementar la velocidad de tránsito | Enfocado en reducir velocidades |
| Minimización del tiempo de traslado | Tiempos de traslado razonables y confiables |
| Segregación entre las personas y el tránsito motorizado | Integración de las personas y el tránsito motorizado |

Fuente: Adaptado de Banister (2008).

Como se menciona en la Carta Mexicana de los Derechos del Peatón (2014), dentro de este nuevo paradigma, la ciudad tiene “a la persona como eje, y reconoce a todas las personas como iguales, prevalece la neutralidad en el derecho a la ciudad y por lo tanto la infraestructura urbana debe estar diseñada y hecha principalmente para las personas, a escala de las personas y para usarse a la velocidad de locomoción humana, antes que de los vehículos” (Ibíd.: 3). En este mismo sentido, Thorson (en Santos y Ganges y de las Rivas, 2008) señala que más que un discurso político o un tema simplemente coyuntural, la movilidad sostenible es en realidad “una manera de desplazarse, de viajar, que tiene un profundo respeto por todos los vecinos de las calles y carreteras [...] Para poder ejercer esta movilidad respetuosa es necesario que los modos de mayor sostenibilidad tengan prioridad sobre los más contaminantes [...] Es necesario planificar las ciudades para que proporcionen suficiente comodidad y seguridad en los movimientos de los peatones y ciclistas, en primer lugar, y para los pasajeros del transporte colectivo, en segundo lugar” (Ibíd.: 25). Como lo resume el documento *Calles Compartidas* (Dérive Lab, 2015): “Reducir las velocidades significa crear momentos, y crear momentos significa crear lugares” (Ibíd.: 20).

1.5 Movilidad peatonal y caminabilidad

Considerar a la movilidad urbana como una red de relaciones sociales, en las que se da forma y sentido al espacio, como menciona Moreno (2013), implica la búsqueda de un nuevo entendimiento sobre esta, así como del espacio y la ciudad. Si la movilidad urbana implica una cohesión e interconexión entre las distintas redes sociales dentro de la ciudad, el objetivo es disminuir la segregación entre las distintas escalas de la vida urbana, y para el caso de la presente investigación, la escala más importante es la del individuo, es decir, el peatón. La

priorización del individuo en lo que respecta al acceso al espacio urbano implica un cambio de paradigma en la forma de concebir el espacio mismo. Dentro de la perspectiva de la movilidad sostenible, como señala Banister (2008), existe una búsqueda por la resignificación del espacio, un cambio de paradigma en lo que respecta a la movilidad, en el sentido de que esta “ya no se trata únicamente de mejorar las tecnologías de transporte y de los equipamientos existentes, sino de crear vínculos, sinergias y oportunidades entre flujos de mercancías, servicios y formas culturales, etcétera” (Amar, en Pérez, 2014: 4). Lo que esta resignificación implica para la movilidad peatonal es el hecho de que, como señala Pérez, “el punto de origen y destino del viaje no es lo importante, sino la experiencia misma del viaje” (Ibíd.). Es decir, en el centro de este nuevo entendimiento de la movilidad no está la infraestructura vial o los medios de transporte, sino el individuo mismo. Esto implica dejar de dar por sentado, como mencionaba Reis (2012), que el espacio es un elemento objetivo y vacío cuya única utilidad es servir de vehículo para desplazarse a través de la ciudad, e implica también «humanizar» la ciudad y poner en el centro de la discusión a las necesidades de las personas como usuarios de la vía pública.

Entonces, el espacio ya no se configura solamente como un elemento euclidiano en el que lo único que importa es atravesarlo del trayecto «A» al «B», sino que cobran importancia los múltiples vínculos y redes que existen entre esos dos puntos, y que son dotados de sentido, interpretados y vividos por “una de las escalas más pequeñas de la red urbana” (Esquivel et al., 2013), es decir, el peatón. En esta noción radica precisamente el cambio de paradigma en la movilidad urbana que menciona Pérez (2014): la importancia de la percepción y el «espacio vivido» (Löw, 2008). Estas percepciones a su vez afectan la constitución y experiencia misma del espacio, tal como el giro a la movilidad sostenible no motorizada implica una resignificación del espacio urbano vivido, experimentado y creado. Naturalmente, un cambio de paradigma en la movilidad urbana implica una tensión o conflicto dentro de la actual configuración de redes y relaciones de poder del entorno urbano, relacionadas con las condiciones de segregación o exclusión mencionadas al inicio de este capítulo. Como señala Mayer (2008), la producción del espacio, o de los “patrones socioespaciales”, es “el resultado de intereses económicos y sociales específicos, de relaciones y luchas de poder [...]” (Ibíd.: 414), todo esto reflejado, de manera más palpable, en el ámbito urbano, debido a las tendencias

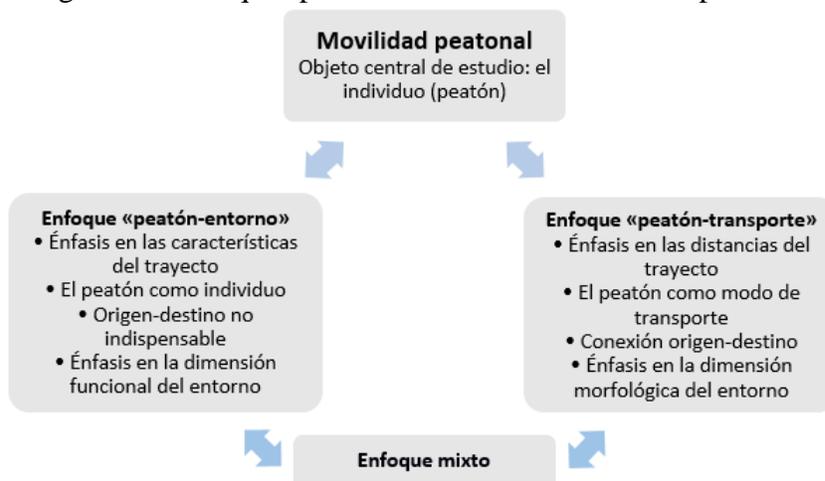
de crecimiento que han mostrado y seguirán mostrando las ciudades dentro de las próximas décadas.

Dado el énfasis que se ha puesto en las ciudades como actores clave en el desarrollo de las regiones, la movilidad urbana sostenible se ha vuelto también un tema clave. La movilidad sostenible, eficiente, accesible e incluyente se revela entonces como un elemento indispensable para crear un entorno urbano favorable al desarrollo y el crecimiento de las regiones (Moreno, 2013). Talavera, Soria y Valenzuela (2014) señalan la importancia de la movilidad peatonal como medio para evaluar la calidad de la movilidad urbana, tanto en el aspecto del entorno urbano como en la planificación y política pública. Por su parte, Valenzuela y Talavera (2015) consideran al peatón como parte relevante del entorno y la movilidad urbana, dada “su doble faceta: la de habitante y la de usuario del modo de transporte más básico” (Ibíd.: 6), señalando a su vez que el transeúnte, al desplazarse a pie por la ciudad, es el primer vínculo entre la ciudad y los otros ciudadanos, así como el principal motor de la actividad comercial, cultural, recreativa, etcétera (Ibíd.), pues al final de cuentas, la fuente de toda interacción es el individuo.

1.5.1 Enfoques de la movilidad peatonal

Es importante identificar bajo qué enfoque se está viendo al peatón y el estudio de su entorno. Como mencionan Valenzuela y Talavera (Ibíd.), la revisión de la literatura especializada revela la existencia de dos principales enfoques bajo los cuales se caracteriza el estudio de la movilidad peatonal: el primero ve al individuo como parte de un entorno; en este enfoque toman más relevancia las condiciones bajo las cuales tiene que transitar el peatón y las características de su entorno, sin importar el origen-destino de su recorrido («enfoque peatón-entorno»). El segundo enfoque ve a la movilidad peatonal como un medio de transporte, “capaz de conectar un origen con un destino, reduciéndose u obviándose las características del trayecto” (Ibíd.: 9), siendo este el «enfoque peatón-transporte». Por último, señalan Valenzuela y Talavera, existe un «enfoque mixto» que incorpora en su análisis ambas perspectivas, en diferente medida (ver figura 1.1). Valenzuela y Talavera subrayan que “se requiere cada vez más una visión transversal de ellos [los enfoques] a través de la creación de metodologías mixtas” (Ibíd., 2015: 12).

Figura 1.1 Enfoques para el estudio de la movilidad peatonal.



Fuente: Elaboración propia, con base en Valenzuela y Talavera (2015).

Valenzuela y Talavera (2015) identifican los factores de los entornos urbanos que más inciden en las características de los entornos de movilidad peatonal, basándose en la frecuencia con la que aparecen en la literatura especializada sobre el tema. En primer lugar, estos autores identifican tres factores básicos dentro del estudio de los desplazamientos peatonales: el uso de suelo, la distancia total de la ruta, y las características del entorno para el desplazamiento peatonal. Los dos primeros factores se encuentran sobre todo en estudios con el enfoque peatón-transporte (análisis origen-destino), mientras que el último factor prevalece en los estudios con enfoque peatón-entorno, enfocándose en las características cualitativas y cuantitativas del entorno urbano, tanto subjetivas como objetivas (limpieza, seguridad, arbolado, tipo de acera, volumen de tráfico, etcétera). Por último, señalan Valenzuela y Talavera (Ibíd.), están los estudios con enfoque mixto, en los que tanto los usos de suelo y las distancias de recorrido, así como las características del entorno, son importantes en el análisis de la movilidad peatonal. La presente investigación pretende retomar el análisis de la infraestructura y la accesibilidad de la movilidad peatonal desde este último enfoque. Por un lado, mediante las técnicas cualitativas que se describirán en el capítulo III, se analizará la caminabilidad de dos áreas habitacionales, bajo el enfoque «peatón-entorno». Por otra parte, haciendo uso de herramientas de tipo cuantitativo de análisis de distancias y áreas de cobertura, se analizará la accesibilidad peatonal potencial de la ciudad de Tijuana en su conjunto, bajo el enfoque «peatón-transporte», resultando al final en un análisis de tipo mixto. Como mencionan Valenzuela y Talavera (Ibíd.), en años recientes el enfoque mixto a visto un interés creciente

dentro de los estudios especializados en la movilidad no motorizada, pues se convierte en una “aproximación sintética y aglutinadora de mayor operatividad para la planificación de la movilidad peatonal en entornos urbanos” (Ibíd.: 15). Entonces, el Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Urbana (IAPEU) desarrollado por Esquivel et al. (2013) presenta un análisis desde el enfoque peatón-transporte, basándose en las distancias dentro del entorno urbano y en la accesibilidad potencial a los bienes y servicios urbanos. Por otra parte, desde el enfoque peatón-entorno, la evaluación de esta investigación se basa en los cuatro grandes aspectos en lo que se refiere a los factores determinantes de la caminabilidad: accesibilidad, seguridad, confort y atractivo (Talavera et al., 2014), condicionantes que inciden “de manera decisiva en los niveles de servicio peatonal del entorno urbano” (Ibíd.: 166), y sobre los cuales se abundará en el capítulo III.

1.5.2 Caminabilidad

Abley (2010) señala que la caminabilidad es “la medida en la que el entorno construido es peatonalmente amigable”. Por su parte, Park (2008) la define como la “calidad del entorno peatonal percibida por los peatones, medida por atributos de diseño urbano de escala *micro*” (Ibíd.: 22). Para Park, Choi y Lee (2015) los estudios de caminabilidad por lo general se han centrado en aspectos relacionados con la forma urbana, como las «5D» propuestas por Cervero et al. (2009), es decir, la «densidad, diversidad, diseño, accesibilidad al destino y distancia al transporte público». De igual manera, comentan Park et al. (2015), la accesibilidad de los entornos se ha medido mayormente con base en el análisis de las distancias o densidad de los diversos servicios urbanos, tal como lo hace la herramienta *Walk Score* desarrollada por Matt Lerner, Mike Mathieu y Jesse Kocher, y cuya base es el análisis de la “proximidad a los destinos diarios” (Speck, 2013: 25). Esta herramienta fue retomada y modificada más tarde por Lee et al. (2013), añadiendo, además de la proximidad, variables relacionadas con la red peatonal.

La mayor parte de los estudios de este tipo, señalan Park et al. (2015), analizan la caminabilidad desde un nivel «meso», es decir, se enfocan en la influencia de la forma urbana en la caminabilidad, a través de variables como densidad, mezcla de uso de suelos, etcétera. Pero el entorno construido, el nivel «micro», es decir, el lugar con el que el peatón tiene

contacto directo, muy pocas veces se analiza. Al parecer de Park et al. (Ibíd.) esto se debe a que el análisis «meso» es relativamente sencillo de llevar a cabo, pues generalmente los insumos necesarios están disponibles en bases de datos y se pueden manipular a través de Sistemas de Información Geográfica. En cambio, “medir la caminabilidad a nivel micro requiere tiempo y es más engorroso, porque incluye muchos atributos arquitectónicos y urbanos a nivel de calle. La medición de algunos atributos de la caminabilidad a nivel micro debe hacerse a pie” (Ibíd.: 530). Como señala Speck (2013), en la caminabilidad de un entorno influyen factores que van más allá de la densidad comercial o la diversidad de un lugar, por medio de variables tan sutiles como el largo de las manzanas o la velocidad máxima permitida a los automovilistas. Park et al. (2015) enfatizan que “evaluar la caminabilidad a nivel micro como uno de los determinantes que influyen en los patrones de traslados peatonales podría ser muy importante para los encargados de la política pública, porque el mejoramiento de la caminabilidad a nivel micro tiene un gran potencial de ser una herramienta de intervención [...] para promover los viajes peatonales” (Ibíd.: 530).

En suma, el entorno tiene un efecto considerable en los traslados peatonales, a diferencia de los traslados motorizados, en los que debido a la velocidad las características del entorno no tienen la misma influencia, por lo que no reciben tanta atención (Park et al., 2015). Normativamente, Talen y Koschinsky (2013) señalan que un entorno caminable por lo general se define como un lugar que “tiene las siguientes características: tiene una forma urbana que promueve la actividad peatonal y minimiza la degradación ambiental; se asocia con diversidad social, económica y de uso de suelo, al contrario de la homogeneidad; conecta usos y funciones; tiene un espacio público de calidad que provee oportunidades para la interacción y el intercambio; ofrece acceso equitativo a bienes, servicios y comodidades, y protege la salud ambiental y humana” (Ibíd.: 44). Estas características, como se observa, tienen elementos tanto «meso» como «micro» en lo que respecta a la caminabilidad. Naturalmente, ambas perspectivas son importantes para evaluar la calidad peatonal, pero como mencionan Park et al. (2015), el nivel micro representa una oportunidad más factible de intervención, puesto que es “relativamente más fácil de ‘modificar’ [...] Por ejemplo, proveer instalaciones para sentarse, áreas verdes, o elementos de control de tránsito es más fácil que cambiar la densidad de un vecindario, sus usos de suelo, o los patrones viales” (Ibíd.: 530).

Entonces, si bien el estudio de la caminabilidad puede tomar tanto el enfoque «meso» como el «micro», en la presente investigación, retomando a Park et al. (2015), este concepto se toma como sinónimo del nivel micro. Es decir, siguiendo también a Valenzuela y Talavera (2015), el estudio de la caminabilidad del presente trabajo se hace desde el enfoque peatón-entorno. Es decir, se analizan las causas, factores o condiciones que llevan a que un lugar sea potencialmente caminable o apto para la movilidad peatonal, con base en los factores de accesibilidad, seguridad, confort y atractivo del entorno, bajo los cuales, en mayor o menor medida, se ha homogeneizado el análisis de la caminabilidad entre la literatura especializada de los últimos años. No obstante, el estudio de las causas que llevan a la gente a caminar también puede tener un diverso conjunto de indicadores incluso dentro del enfoque peatón-entorno, y puede no ser necesariamente un estudio sobre caminabilidad «micro».

Por ejemplo, Zhu y Chen (2015) hicieron un estudio en una ciudad del estado de Washington, EE. UU., en el que buscaban descubrir el efecto que tenía el entorno urbano en dos grupos de población con nivel socioeconómico diferente, en lo que respecta a la movilidad peatonal. Lo que encontraron es que el caminar o andar en bicicleta entre la población con nivel socioeconómico bajo se debe más a las limitaciones de recursos, y, si el entorno urbano lo permite, en lo que se refiere a infraestructura, la gente caminará más. Entre la población con mayores ingresos, encontraron que el caminar es más resultado de elecciones y preferencias, y que el único factor que parece influir en caminar más o menos, es el atractivo del entorno o vecindario. El enfoque de este estudio de movilidad peatonal es el de peatón-entorno, pero no es necesariamente un estudio de caminabilidad «micro», porque se basa más en condicionantes relativos a la percepción o preferencias de la población en la elección de sus medios de transporte y menos en las condiciones existentes del entorno urbano, lo cual constituye una línea de investigación igualmente interesante y con potencial para su estudio en la región, pero van más allá del análisis básico de la caminabilidad. Por otra parte, existen también estudios sobre caminabilidad con el enfoque peatón-transporte, en el que las principales variables analizadas son la densidad de población, la densidad comercial, la mezcla de uso de suelo, etcétera. Por ejemplo, está el trabajo de Jun y Hur (2015), en el que se analiza la caminabilidad basándose en estos factores y se contrasta con la caminabilidad percibida dentro de los vecindarios. El enfoque peatón-transporte de la caminabilidad también puede encontrarse en

Giles-Corti et al. (2014), donde se presenta una metodología para medir la caminabilidad en una ciudad australiana basándose en indicadores similares. Si bien esto constituye también una interesante línea de investigación, el problema es que no puede darse por sentado, sobre todo en las ciudades mexicanas, que la caminabilidad está determinada solamente por esos factores agregados, sin tener en cuenta la infraestructura física en sí del entorno urbano.

Herramientas como el Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Urbana (IAPEU) de Esquivel et al. (2013), constituyen metodologías importantes dentro del enfoque peatón-transporte, es decir, dentro de la escala «meso» de la caminabilidad. Esta herramienta basa su análisis en una de las «5D» planteadas por Cervero (2009), es decir, la «accesibilidad al destino», dado que toma como referencia la proximidad a diversos servicios urbanos dentro de rangos de distancia accesibles peatonalmente, lo que brinda una primera aproximación sobre las condiciones de accesibilidad en un entorno urbano dado. Sin embargo, estudios como el de Cervero (2009) indican que, a diferencia de lo que sucede en las ciudades desarrolladas, sobre todo las de Estados Unidos, la densidad y la diversidad de uso de suelo en ciudades latinoamericanas (tomando a Bogotá como caso de estudio) parecen tener una influencia menor en la demanda de viajes no motorizados. Más bien, apunta Cervero, lo que tiene cierta influencia en los traslados peatonales son los diseños viales y la conectividad de las rutas. Así, la “configuración, conectividad y densidad de las calles importan. Otros factores del entorno construido (densidades urbanas, mezcla de usos de suelo, accesibilidad al destino), no” (Ibíd.: 223). Algo similar plantean Park et al. (2015), al señalar que la caminabilidad «micro», es decir, a nivel de calle, podría influenciar “las elecciones modales de acceso de manera estadísticamente significativa” (Ibíd.: 529). Esto resulta importante sobre todo en la ciudad de Tijuana. Como se verá a continuación y en capítulos siguientes, Tijuana en general tiene condiciones contrastantes en lo que respecta a su potencial para albergar traslados peatonales. Por una parte, a nivel nacional es de las zonas metropolitanas que menos se ha expandido físicamente, por lo que es una ciudad relativamente compacta y densa en población, así como en servicios urbanos. Se ha señalado a la topografía irregular de la ciudad como un impedimento para los traslados peatonales, aunque, en realidad, esto no parece representar un desincentivo relevante, puesto que alrededor del 22 por ciento de los viajes a la escuela y el trabajo en la ciudad se realizan caminando y en bicicleta (INEGI, 2015), lo que se traduce en

más de 200 mil usuarios de estos medios de transporte, como se verá en el siguiente capítulo. A primera vista, la ciudad de Tijuana pareciera presentar buenas condiciones para la movilidad peatonal, por lo menos cuando el análisis se enfoca en aspectos como su densidad y diversidad de servicios urbanos. Sin embargo, cuando se enfoca la atención en el entorno, las condiciones distan de ser ideales. La ciudad presenta una infraestructura peatonal deficiente y el entorno parece presentar condiciones cada vez menos favorables para las personas que se desplazan a pie. En el siguiente capítulo se presentan las condiciones contextuales tanto a nivel nacional como municipal en materia de movilidad urbana y medios no motorizados de transporte.

CAPÍTULO II. TIJUANA: CONTEXTO URBANO Y LA MOVILIDAD

2. Introducción

En este capítulo se presentan las condiciones contextuales de la ciudad de Tijuana, así como sus implicaciones para la movilidad urbana y la caminabilidad, tomando en cuenta los factores históricos, sociales y físicos que han moldeado y determinado su actual estructura. De igual manera se presenta un breve panorama sobre las estrategias de movilidad que han surgido desde el ámbito gubernamental a nivel nacional e internacional, tanto presentes como futuras, poniendo énfasis en las estrategias enfocadas en la movilidad no motorizada, las cuales, si bien a nivel local aún son escasas, vale la pena revisarlas.

La ciudad de Tijuana se encuentra en el municipio del mismo nombre, perteneciente al estado de Baja California, en el punto más noroccidental de México. Es la ciudad más poblada del estado, concentrando alrededor de la mitad de su población total, y a nivel nacional, se encuentra en el tercer lugar entre los municipios o delegaciones más poblados, con 1 641 570 habitantes (INEGI, 2015b). Considerando las zonas metropolitanas, Tijuana ocupa el sexto lugar por tamaño poblacional a nivel nacional, con 1 751 430 habitantes contabilizados al año 2010, por detrás de las zonas metropolitanas del Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla-Tlaxcala y Toluca (CONAPO, 2010). Durante el período 2000-2010, Tijuana observó una tasa de crecimiento medio anual del 2.5 por ciento, la séptima más alta en el país. En el período 1990-2000, Tijuana llegó a presentar la segunda tasa más alta de crecimiento poblacional a nivel nacional, detrás de la zona metropolitana de Cancún (Ibíd.).

Como señala Herzog (1985), la posición estratégica de Tijuana y su destino como ciudad fronteriza se determinó en 1848, luego de que, derivado del Tratado de Guadalupe Hidalgo, una pequeña rancharía en el extremo suroccidental de la Alta California pasó a ser un poblado al norte del Territorio de Baja California, ubicado justo en la nueva frontera fijada entre ambas Californias, convirtiéndose en el punto de cruce fronterizo que es en la actualidad. A partir de ese momento, y sobre todo en el siglo XX, Tijuana observaría un crecimiento acentuado por su condición de lugar fronterizo estratégico, primero configurándose como destino turístico de

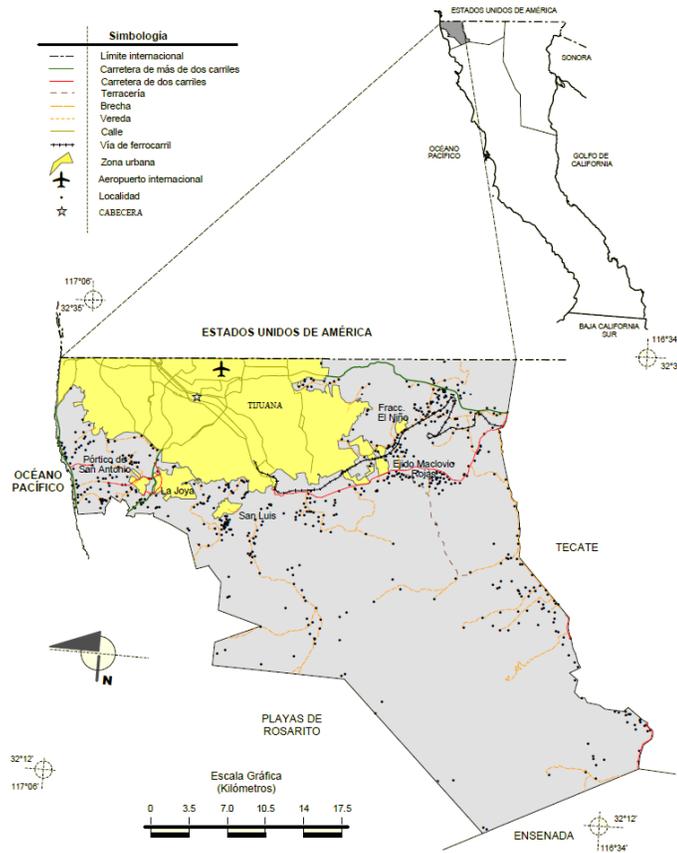
entretenimiento, y después, como parte importante de una cadena global de valor dentro de la industria maquiladora, dando lugar, a su vez, a procesos de migración masiva. Todo esto influyó en la expansión física de la ciudad y en el desarrollo de su estructura urbana (Ranfla y Álvarez, 1988).

Geográficamente, la nueva frontera entre México y Estados Unidos impuesta en 1848 dividió arbitrariamente el entorno natural (Herzog, 1985). La cuenca del Río Tijuana, el sistema hidrográfico que comparten tanto los municipios de Tijuana y Tecate (y en una menor proporción, Ensenada), así como el condado de San Diego del lado estadounidense, forma parte de un mismo sistema natural de carácter binacional, perteneciente a ambos países (Ojeda y Espejel, 2008). Como menciona Herzog (1985), del lado mexicano quedó la mayor parte del curso natural del Río Tijuana, con un paisaje dominado por lomeríos, así como pronunciados cañones y barrancos, con un estrecho valle a través del lecho del río. Por su parte, explica Herzog (Ibíd.), del lado estadounidense quedaron las grandes llanuras pluviales del Río Tijuana, y sus “tierras relativamente planas” (Ibíd.: 297). Las implicaciones de estas características geográficas para el entonces poblado rural y ahora zona metropolitana de Tijuana son palpables dentro de su entorno urbano. Como señala Herzog (1985), para una ciudad que rebasa el millón de habitantes, y se encuentra cerca de alcanzar los dos millones, el hecho de estar en una superficie topográficamente compleja ha representado a lo largo de la historia de la ciudad un gran reto para su desarrollo y planeación urbana.

2.1 Contexto histórico-geográfico de Tijuana

Tijuana se encuentra en las coordenadas 32°31'41" de latitud norte y 117°01'10 de longitud oeste, con una altitud media sobre el nivel del mar de 20 metros (INEGI, 2015b), en el extremo noroccidental de México. Limita al norte con los Estados Unidos de América, al este con el municipio de Tecate, al suroeste con Playas de Rosarito, al sur con el municipio de Ensenada, y al oeste con el océano Pacífico, ocupando el 1.74 por ciento de la superficie de Baja California (INEGI, 2009). En la figura 2.1 se muestra la ubicación del municipio de Tijuana y su mancha urbana, la cual es el objeto principal de estudio de la presente investigación.

Figura 2.1 Localización geográfica del municipio de Tijuana y principal infraestructura para el transporte.



Fuente: INEGI (2009).

El entorno físico natural de Tijuana presenta condiciones mayormente agrestes, con una gran parte de su territorio compuesta por zonas de lomeríos escarpados y barrancos. Cuenta con un clima denominado «seco mediterráneo templado», con temperaturas medias anuales de 10 a 22 °C y un rango de precipitación media anual de 100 a 300mm (INEGI, 2009). La fisiografía topográfica de la ciudad está dominada por serranías, mesetas, lomeríos y barrancos, abarcando un 88 por ciento de su territorio, y solo un 12 por ciento de llanuras y valles (INEGI, 2009). En los anexos 6 y 7 se muestran los mapas de relieve de la ciudad de Tijuana, en su parte este y oeste. Por otro lado, para entender la estructura urbana actual de la ciudad de Tijuana, es necesario entender sus orígenes. Arreola y Curtis (2003) señalan que antes del siglo XX la urbanización y crecimiento poblacional en los asentamientos fronterizos era aún incipiente y sus comunidades todavía tenían un carácter marginal dentro de la dinámica urbana del resto del país. Por eso, estos autores afirman que la urbanización de la frontera norte de

México es un proceso que se dio sobre todo en el siglo XX. Al contrario de otras ciudades fronterizas, y de la mayoría de ciudades mexicanas, Tijuana como asentamiento humano no existía ni se fundó durante la época colonial.

Sobre el origen de su nombre, no hay en realidad un consenso, aunque una de las hipótesis más aceptadas señala que se trata de una castellanización de la palabra kumiai *tihuan* (Padilla, 2004), la que se cree podría significar «cercano al agua», y cuyas castellanizaciones, en un inicio, nombraban al actual territorio de Tijuana como “Tía Juana, Tía Juan, Tijuan y Tehuan” (Ibíd.: 30), quedando finalmente la pronunciación actual. Por otro lado, aunque no hay una fecha documentada, la fundación de Tijuana se fijó el 11 de julio de 1889, designación que “responde más a criterios institucionales que fácticos” (Ruiz, 2009: 141). En realidad, para autores como Ruiz (Ibíd.), el establecimiento de la aduana fronteriza en 1874 fue uno de los principales detonantes para el poblamiento de la zona, lo que la configuró como punto estratégico y lugar de atracción de personas y actividades económicas, que tuvo su auge de crecimiento durante la segunda mitad del siglo XX.

2.2 Forma urbana de Tijuana: el enfoque fronterizo

Como señala una de las tesis principales de Arreola y Curtis (2003), las ciudades de la frontera norte de México presentan una estructura que se distingue del resto de las ciudades del país, mostrando una tendencia acelerada de transformación y cambio del paisaje urbano, dinámica caracterizada y acentuada, sobre todo, por un crecimiento demográfico «extraordinario» (Zavala, 2005). Como indican Arreola y Curtis, después de la segunda mitad del siglo XX, el corredor fronterizo del norte de México se estableció como una de las regiones más urbanizadas del país, presentando altas tasas de crecimiento a lo largo de dicho siglo, acentuadas por la migración interna y el crecimiento económico, tal como se muestra en el cuadro 2.1 para el caso de Tijuana. Esta tendencia de crecimiento y expansión urbana acelerada propició en las ciudades de la frontera norte de México una dinámica particular, donde “evolucionó una nueva estructura y paisaje urbanos (Arreola y Curtis, 2003: 3), diferenciándose, en mayor o menor medida, del resto de las ciudades del país.

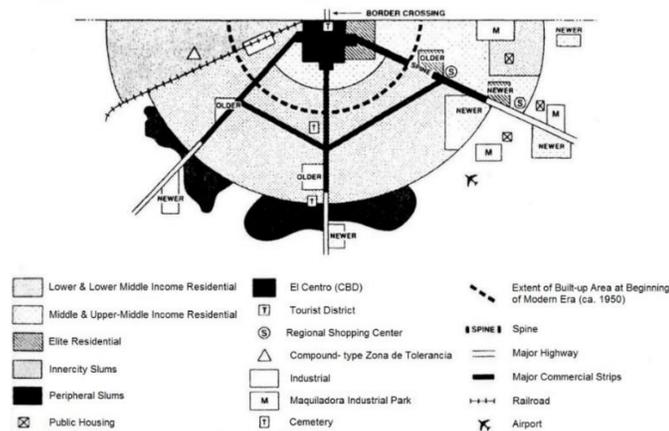
Cuadro 2.1 Población y tasa de crecimiento en Tijuana, 1930-1990.

| Año | 1930 | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 |
|---------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Población | 11 271 | 21 977 | 65 364 | 165 690 | 340 583 | 461 257 | 742 686 |
| Tasa de crecimiento | - | 6.68 | 10.9 | 9.3 | 7.21 | 3.03 | 4.76 |

Fuente: Adaptado de Zavala (2005).

Si bien las ciudades fronterizas presentan rasgos diversos, su estructura urbana en general refleja, de acuerdo con Arreola y Curtis, un patrón o fuerza común que les ha dado su forma. Existen modelos que intentan reflejar la forma de las ciudades latinoamericanas. Uno de los más conocidos es el de Griffin y Ford, desarrollado en 1980, del cual se presentó una versión revisada algunos años más tarde (Ford, 1996). Arreola y Curtis (2003), a su vez, desarrollan su propio modelo, pero enfocándose en las ciudades fronterizas mexicanas. Si bien los autores aceptan que cada una de las ciudades fronterizas tiene sus propias características y peculiaridades, existen una serie de atributos en común que se presentan en mayor o menor medida, y al contrario de lo que generalmente se cree, presentan características más similares al resto de ciudades latinoamericanas que a las estadounidenses. No obstante, estos autores señalan que las ciudades fronterizas “exhiben ciertas características estructurales que pudieran ser distintivas de la región, como su configuración peculiar, distritos turísticos, parques industriales maquiladores y una arteria vial altamente centralizada orientada hacia las entradas aduanales”. El modelo de ciudad fronteriza de Arreola y Curtis se muestra en la figura 2.2.

Figura 2.2 Modelo de ciudad fronteriza de Arreola y Curtis.

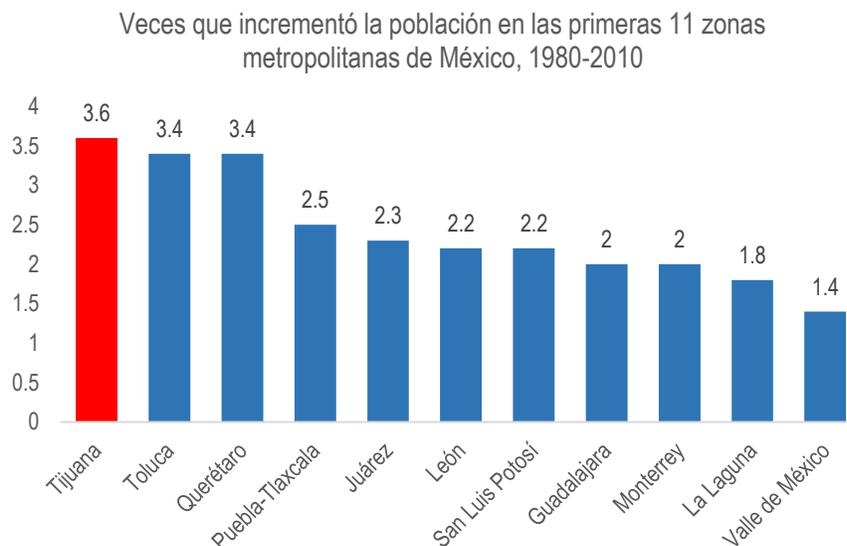


Fuente: Arreola y Curtis (2003).

2.3 Expansión de la ciudad

Como se explicó en el anterior apartado, durante el siglo XX, la mayor parte de las ciudades mexicanas de la frontera norte registraron altas tasas de urbanización y crecimiento poblacional. Tijuana, por lo menos durante el período 1980-2010, fue la que observó el crecimiento poblacional más alto a nivel nacional, pues en ese tiempo su población se incrementó en 3.6 veces (ONU-Hábitat, 2015), como se muestra en la gráfica 2.1.

Gráfica 2.1 Veces que incrementó la población en las 11 principales zonas metropolitanas de México, 1980-2010.



Fuente: Adaptado de ONU-Hábitat (2015).

Como menciona el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2011), el crecimiento poblacional plantea serios retos para el desarrollo urbano y la dotación de servicios básicos e infraestructura dentro de las ciudades mexicanas. Uno de los rasgos más visibles de la expansión urbana es el desarrollo de vivienda en las periferias de la ciudad. De acuerdo con el IMCO (Ibíd.), el crecimiento acelerado de las ciudades sin una planeación adecuada “incrementa la presión sobre los servicios públicos, [y] conlleva problemas de propiedad del suelo (Ibíd.: 30). Lo que esto significa es que dentro del fenómeno del *urban sprawl* en las ciudades mexicanas, el mercado de la vivienda tiene una gran incidencia. Esto lo demuestra el

IMCO (Ibíd.) en su análisis sobre créditos hipotecarios otorgados en municipios mexicanos. En el caso de Tijuana, por lo menos durante el período 2004-2008, se ejercieron alrededor de 110 mil créditos hipotecarios (Ibíd.), tan solo por detrás del municipio jalisciense de Tlajomulco de Zúñiga y Ciudad Juárez. Esto se tradujo, al menos al año 2011, en una alta tasa de viviendas deshabitadas. En el caso de Tijuana, en ese año, la tasa de viviendas deshabitadas fue del 20 por ciento (Ibíd.). Lo que este tipo de crecimiento descontrolado provoca, señala el IMCO, es la creación de «comunidades fantasma» en las periferias de las ciudades, pues la mayoría de estos créditos se ejercen para la construcción o compra en fraccionamientos periféricos, lo que a su vez se traduce en una “agravación de los problemas urbanos existentes (desde el agua hasta la movilidad, pasando por la seguridad pública)” (Ibíd.: 31).

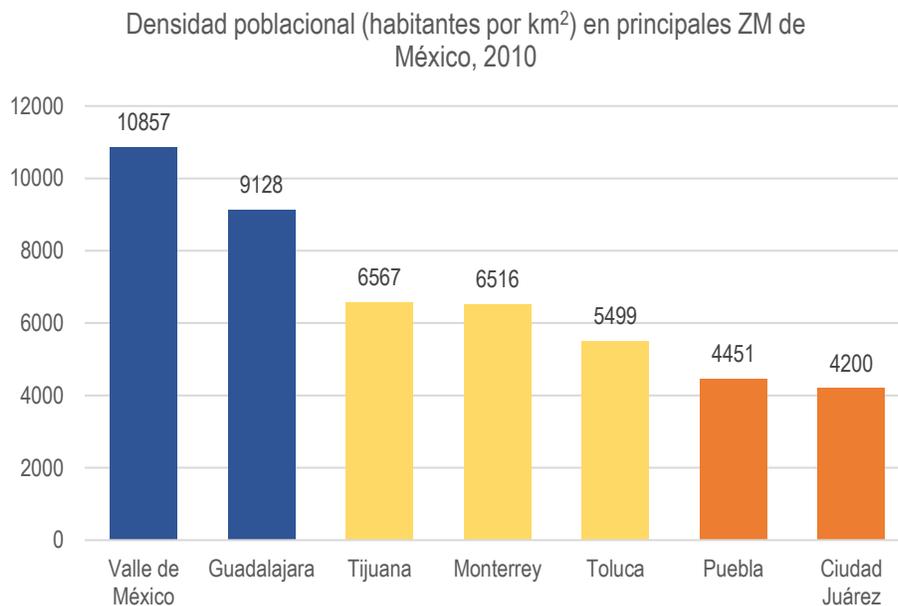
Esto, naturalmente, trae consecuencias negativas para la vida urbana en general. De esta manera, “al permitir y promover la construcción de grandes desarrollos de vivienda en la orilla de las grandes ciudades, los municipios están gestando problemas serios de movilidad y mantenimiento de servicios públicos” (IMCO, 2011: 32). Algo similar exponen Arellano y Roca (2010), al aseverar que la “expansión urbana en México está presente en todas las áreas metropolitanas estudiadas, como resultado no solamente de la alta movilidad que se obtiene por el uso generalizado del automóvil, sino también por aspectos socioeconómicos. Entre ellos, se encuentra la preferencia de los desarrolladores [urbanos] de localizar los nuevos desarrollos habitacionales de baja y media densidad en los suburbios de la ciudad” (Ibíd.: 26). La razón de esto, comentan Arellano y Roca, se debe principalmente al bajo precio del suelo ubicado en las periferias, lo que genera un alto potencial de ganancias. Sin embargo, al generar desarrollos habitacionales en las afueras de la ciudad, se provoca una “alta demanda de carreteras, transporte y servicios, que será difícil de subsanar por el gobierno, atrasando por ende la consolidación de la ciudad y el desarrollo de sus servicios urbanos” (Ibíd.: 27).

Este modelo de crecimiento, señalan Arellano y Roca (Ibíd.), resulta insostenible, pues la expansión urbana tiene impactos tanto ambientales como sociales y económicos. El crecimiento de baja densidad, comentan estos autores, genera un mayor consumo de recursos, tanto de energía como de tierra, sin mencionar la demanda de infraestructura y servicios urbanos. Con respecto al tema de la movilidad urbana, Arellano y Roca comentan que “otro

gran problema generado por la ciudad dispersa es el del transporte público, pues requiere de grandes inversiones para alcanzar todas las zonas de la ciudad, de tal manera que los habitantes deben resolver su problema de movilidad con el uso del automóvil particular” (Ibíd.: 27).

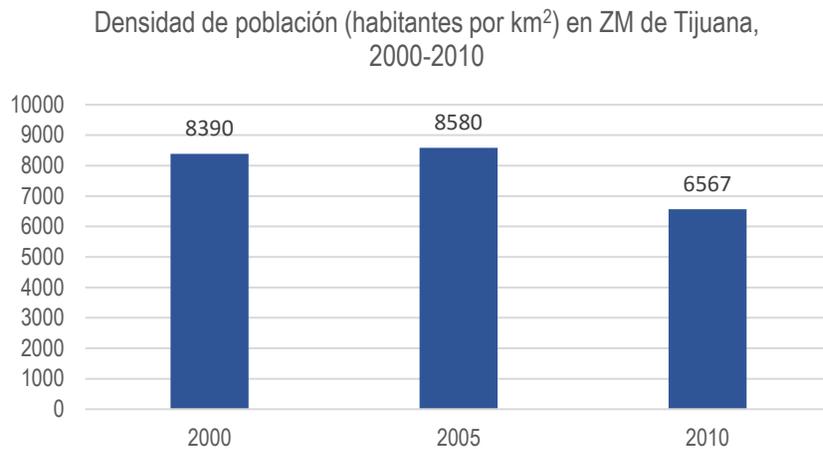
El asunto central de la expansión urbana radica entonces en la necesidad de densificar las ciudades y regular el crecimiento urbano. Al año 2010, la densidad poblacional en la ciudad de Tijuana era de 6567 habitantes por kilómetro cuadrado (IMCO, 2014). Esta cifra se encuentra en un nivel intermedio entre las siete principales zonas metropolitanas del país, como se muestra en la gráfica 2.2. Comparando esa densidad poblacional con las del resto de las ZM del país, la expansión urbana de Tijuana se presenta a primera vista como moderada. Sin embargo, si se observa la tendencia de la densidad de población en Tijuana entre el período 2000-2010, se observa un decremento en ella, lo que implica un ligero incremento en su expansión urbana, como se muestra en la gráfica 2.3.

Gráfica 2.2 Densidad poblacional (habitantes por kilómetro cuadrado) en principales zonas metropolitanas de México, 2010.



Fuente: Adaptado de IMCO (2014).

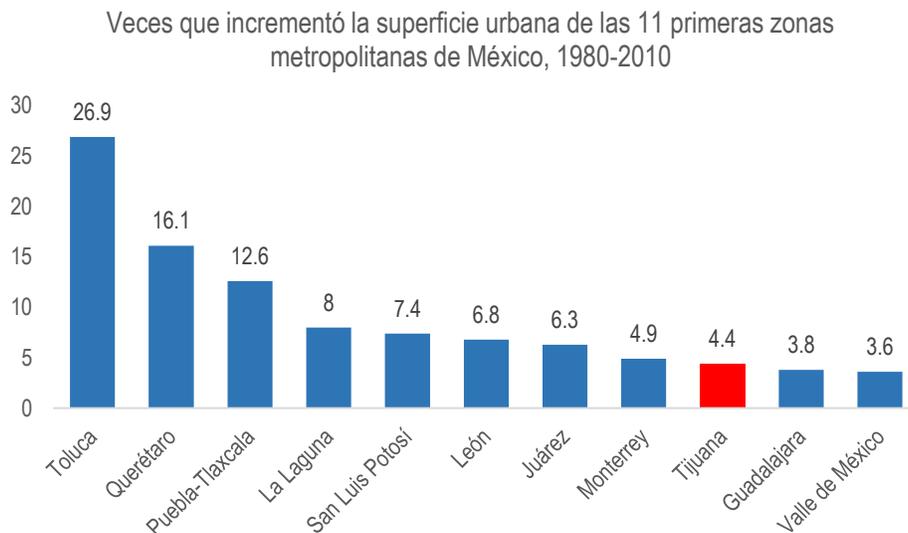
Gráfica 2.3 Densidad de población (habitantes por kilómetro cuadrado) en zona metropolitana de Tijuana, 2000-2010.



Fuente: Elaboración propia con base en IMCO (2014) y Arellano y Roca (2010).

No obstante, el ritmo de expansión de la mancha urbana de Tijuana no ha sido tan alto comparándolo con el resto de las principales zonas metropolitanas de México y, de hecho, su ritmo de expansión se encuentra entre los más bajos del país, como se observa en la gráfica 2.4.

Gráfica 2.4 Incremento de la superficie urbana de las once principales zonas metropolitanas de México, 1980-2010.

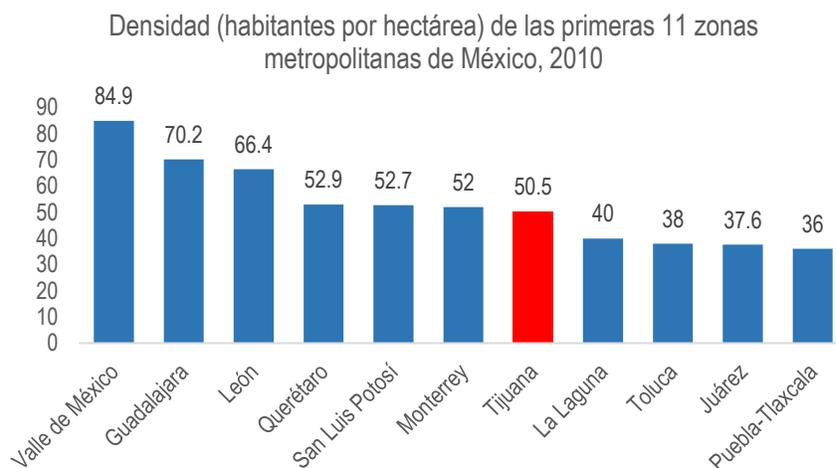


Fuente: Adaptado de ONU-Hábitat (2015).

Es decir, si bien la ciudad de Tijuana tuvo el mayor crecimiento poblacional en comparación con el resto de las zonas metropolitanas de México durante el período 1980-2010 (3.6 veces), como se mostró en la gráfica 2.1 al inicio de este apartado, su expansión física no siguió exactamente el mismo patrón, pues fue menos acelerada, aumentando solamente 4.4 veces en el mismo tiempo (ONU-Hábitat, 2015). Entonces, aunque Tijuana ha tenido una mayor expansión física en relación con su crecimiento poblacional, al menos durante el período mencionado, esta diferencia no es tan marcada como en los casos de Toluca, Querétaro y Puebla-Tlaxcala, por ejemplo.

De esta manera, Tijuana, al año 2010, tiene un nivel de densidad poblacional medio en comparación con el resto de las principales zonas metropolitanas del país, como se aprecia en la gráfica 2.5. La densidad poblacional de Tijuana señalada por ONU-Hábitat (2015) difiere ligeramente de lo señalado por el IMCO (2014), pero los valores son en general similares. Al año 2010, de acuerdo con ONU-Hábitat, la densidad de la zona metropolitana de Tijuana fue de 50.5 habitantes por hectárea, ubicándose entre los valores intermedios de la clasificación de las principales once zonas metropolitanas de México, como se observa en la gráfica 2.6.

Gráfica 2.5 Densidad poblacional (habitantes por hectárea) de las principales 11 zonas metropolitanas de México.



Fuente: Adaptado de ONU-Hábitat (2015).

En el cuadro 2.2 se muestra de manera sumaria el crecimiento poblacional y la expansión urbana de Tijuana durante el período 1980-2010.

Cuadro 2.2 Zona metropolitana de Tijuana. Evolución de su población y superficie urbana, 1980-2010.

| Zona | Población (millones) | | | | Superficie urbana (solo manzanas) | | | | Densidad (habitantes por hectárea, 2010). |
|------------------|----------------------|------|------|---------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| | 1980 | 2000 | 2010 | Veces que incrementó de 1980- 2010 | 1980 (ha) | 2000 (ha) | 2010 (ha) | Veces que incrementó de 1980- 2010 | |
| ZM de Tijuana | .49 | 1.35 | 1.75 | 3.6 | 6 101 | 22 380 | 26 672 | 4.4 | 50.5 |

Fuente: Adaptado de ONU-Hábitat (2015).

Sobre esta relativamente moderada expansión urbana, autores como Alegría (2009) sostienen la hipótesis de que esto se debe principalmente a la preferencia de las personas, por lo menos las que cuentan con recursos medios o altos, de localizarse “principalmente en las zonas con urbanización completa (con servicios públicos) y cerca de los recursos urbanos (circuitos densos de empleo y consumo) debido al mayor costo relativo del transporte” (Ibíd.: 134). Por otra parte, si bien la población que cuenta con recursos más limitados tiende a localizarse en la periferia, explica Alegría (Ibíd.), incluso este crecimiento periférico sigue un patrón compacto, sobre todo si se compara con la expansión de ciudades como San Diego. Este autor explica que en Tijuana el costo del transporte es mayor si se compara con el de San Diego por dos razones: “primero, [...] el costo de un viaje en relación con el salario es mayor, y segundo, en esta ciudad hay menos vialidades principales, lo cual promueve que se consuma más tiempo por kilómetro de desplazamiento” (Ibíd.: 173). Además, se menciona que no muchas personas cuentan con automóvil, por lo que deben trasladarse en transporte público o caminando. De esta manera, sostiene Alegría (Ibíd.), “un mayor costo de transporte y la falta de automóvil influyen para que las personas en Tijuana, en contraste con San Diego, valoren más vivir cerca de los lugares de consumo y empleo, lo cual compacta más la ciudad” (Ibíd.: 173).

2.3.1 Expansión urbana y uso del automóvil

Aunque el alto precio del transporte en Tijuana pudiera explicar la tendencia de las personas a localizarse lo más cerca posible de los centros o subcentros de empleo y consumo, compactando por ende la ciudad, como señala Alegría (2009), la falta del automóvil como otro factor explicativo para la relativa compactación de la ciudad es debatible, puesto que al año 2010, Tijuana presentaba la segunda tasa de motorización más alta a nivel nacional dentro de las principales zonas metropolitanas del país (ONU-Hábitat, 2015). Si bien el objetivo de la presente investigación no es encontrar las causas o detonantes de la actual forma urbana de Tijuana, resulta pertinente ahondar un poco en este aspecto, sobre todo para comprender qué tanta relevancia tiene la expansión urbana dentro del debate de la crisis del espacio público, por lo menos en el contexto tijuanaense.

Por lo menos al año 2010, las ZM de Mexicali y Tijuana presentaban las tasas de motorización más altas del país, con 0.41 y 0.33 autos por habitante, respectivamente (ONU-Hábitat, 2015). De cerca le seguían las ZM de Chihuahua, Valle de México, Monterrey y la ciudad de Culiacán, como se muestra en el cuadro 2.3.

Cuadro 2.3 Primeras 10 zonas metropolitanas con mayores tasas de motorización, México 2010.

| ZM | Motorización (autos/habitante) | Densidad (habitantes/hectárea) |
|--------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Mexicali | 0.41 | 37.9 |
| Tijuana | 0.33 | 50.5 |
| Chihuahua | 0.31 | 30.3 |
| V. de México | 0.30 | 84.9 |
| Monterrey | 0.30 | 52 |
| Culiacán* | 0.30 | 53.6 |
| Pachuca | 0.29 | 29.4 |
| S.LP. | 0.28 | 52.7 |
| Juárez | 0.27 | 37.6 |
| Reynosa | 0.27 | 38.3 |

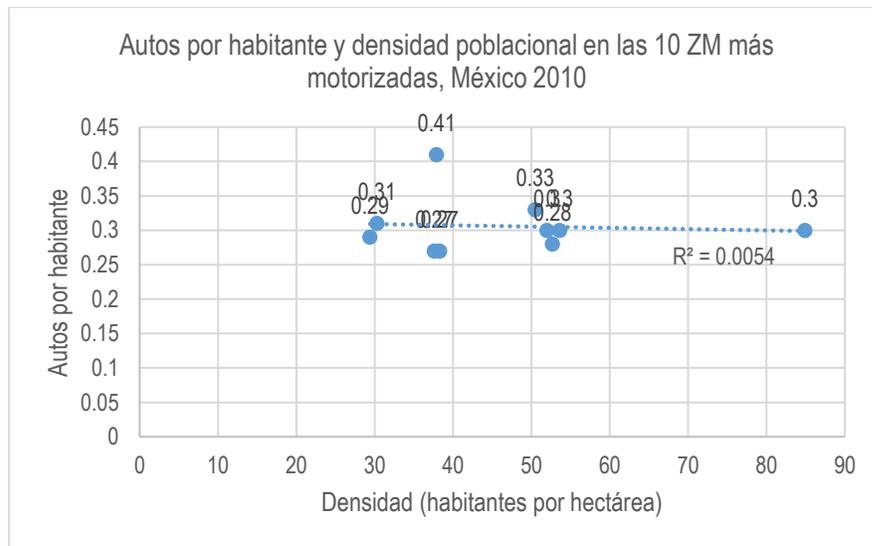
Nota: Para Culiacán se considera solo su área urbana.

Fuente: Adaptado de ONU-Hábitat (2015).

Como se observa, por lo menos dentro de las 10 zonas metropolitanas mostradas, la relación entre densidad poblacional y tasa de motorización no es muy clara. Por una parte, las ZM de Mexicali, Chihuahua, Pachuca, Juárez y Reynosa presentan tasas altas de motorización y densidades bajas, como podría esperarse. Pero, por otro lado, las ZM de Tijuana, Valle de México, Monterrey, Culiacán y San Luis Potosí, que también tienen altas tasas de motorización, similares o incluso iguales a las de las anteriores ZM, presentan densidades poblacionales medias y altas.

Aunque todas las ZM analizadas se ubican en un rango similar en lo que respecta a su tasa de motorización, en lo relacionado a su densidad poblacional se agrupan en dos categorías más o menos definidas: de 30 a 40, y de 50 a 60 habitantes por hectárea, más el caso excepcional de la ZM del Valle de México, con una densidad de 84.9 habitantes por hectárea, como se muestra en la gráfica 2.6.

Gráfica 2.6 Autos por habitante y densidad poblacional en las 10 zonas metropolitanas con mayor índice de motorización, México 2010.



Fuente: Elaboración propia, con base en ONU-Hábitat (2015).

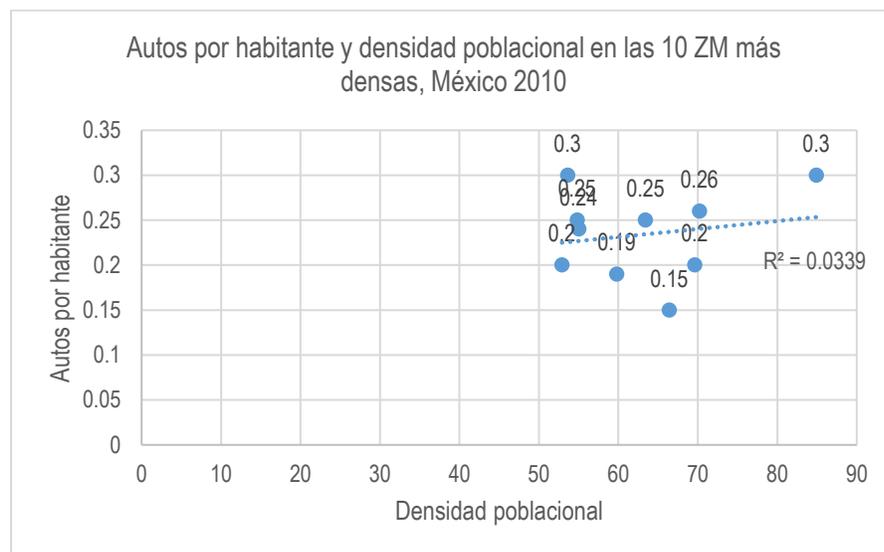
Por otra parte, se obtienen resultados similares si se toman las 10 ZM con mayor densidad poblacional y se comparan sus tasas de motorización, como se muestra en el cuadro 2.4 y la gráfica 2.7, en las que la correlación entre alta densidad y baja motorización no es significativa.

Cuadro 2.4 Primeras 10 zonas metropolitanas con mayor densidad poblacional, México 2010.

| ZM | Densidad (habitantes/ha) | Motorización (autos/habitante) |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Valle de México | 84.9 | 0.3 |
| Guadalajara | 70.2 | 0.26 |
| Veracruz | 69.6 | 0.2 |
| León | 66.4 | 0.15 |
| Aguascalientes | 63.4 | 0.25 |
| Xalapa | 59.8 | 0.19 |
| Victoria de Durango | 55 | 0.24 |
| Morelia | 54.8 | 0.25 |
| Culiacán | 53.6 | 0.3 |
| Querétaro | 52.9 | 0.2 |

Fuente: Adaptado de ONU-Hábitat (2015).

Gráfica 2.7 Autos por habitante y densidad poblacional en las 10 ZM con mayor densidad poblacional, México 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en ONU-Hábitat (2015).

Lo que estos datos implican, es que si bien es cierto que en algunos casos una alta motorización va de la mano de una baja densidad (como el caso de Mexicali) y viceversa, en otros casos, como el de Tijuana, la situación no se da del todo de esta manera. En esta ciudad, hay una alta motorización, pero también una densidad relativamente alta, pues su expansión

física no ha tenido el mismo ritmo acelerado que se ha observado en otras ciudades de México (ver gráfica 2.5).

Entonces, retomando el tema de la movilidad urbana, sobre todo la peatonal, cabría preguntarse qué es lo que origina mayor precarización del entorno para el peatón: una expansión urbana acelerada de baja densidad y un mayor uso del automóvil, como la ciudad de Mexicali, o una expansión de baja a moderada, pero con un uso del automóvil casi igual de intensivo, como Tijuana. Esto es importante porque, como se verá en el capítulo IV, Tijuana concentra la mayoría de accidentes de tránsito peatonales (62 por ciento) dentro del total de accidentes de este tipo registrados en Baja California, a pesar de ser una ciudad menos dispersa y con menor tasa de motorización que Mexicali, la cual tiene una proporción relativamente baja de atropellamientos en relación con el total estatal (12 por ciento). Sobre esto se abundará en el capítulo mencionado anteriormente.

Por último, regresando al tema de la motorización en la ciudad, cabe mencionar el aspecto de los Kilómetros-Vehículo Recorridos (KVR). Como señala Góngora (2012), el indicador KVR “generalmente se define como la cantidad de kilómetros -o millas- recorridos en un determinado periodo de tiempo, (por ejemplo, día, año, etc.) por un determinado vehículo o flota de vehículos o población” (Ibíd.: 5). Los datos de un análisis KVR “proporcionan información crucial sobre el volumen de tráfico de vehículos y su crecimiento en el tiempo. Considera la cantidad de viajes en automóvil realizados en una determinada vía o área de estudio” (Góngora, en Medina y Veloz, 2012: 19).

Se han hecho análisis de este tipo para las zonas metropolitanas de México (Medina, 2012), y los resultados indican de igual manera un uso intensivo del automóvil en varias de las zonas metropolitanas de México, sobre todo en Mexicali y Tijuana. Aunque algunas ZM como la del Valle de México, Guadalajara o Monterrey, en términos absolutos, cuentan con un parque vehicular mayor, y por ende registran más kilómetros recorridos en total, cuando se divide el número de automóviles registrados entre la población, Mexicali y Tijuana presentan las tasas de uso per cápita más altas. De esta manera, el análisis de KVR en Tijuana realizado por Medina (Ibíd.), revela que al año 2010, esta ciudad registra una tasa de KVR per cápita de 4416

kilómetros. Es decir, en promedio, cada automóvil en la ciudad recorrió esa distancia durante el año 2010. Esta cantidad fue superada solamente por Mexicali, que registró un KVR per cápita de 6308 kilómetros en ese mismo año (Ibíd.), como se muestra en el cuadro 2.5.

Como señala Medina (Ibíd.), el hecho de que ciudades como Mexicali presenten cifras tan altas de KVR per cápita es «alarmante», puesto que es una intensidad de uso muy similar a la de ciudades estadounidenses mucho más dispersas, como Las Vegas o Nueva York. Esto “implicaría que México está avanzando hacia patrones de uso del automóvil no sustentables, como el de EUA” (Ibíd.: 26). Esta situación se agrava por el hecho de que, como señala Medina, el modelo de crecimiento urbano mexicano no es tan disperso como el de las ciudades estadounidenses. En suma, Tijuana presenta una forma urbana relativamente compacta, si se compara con otras áreas urbanas del país. Pero, a la vez, registra los más altos índices de motorización y uso de vehículos a nivel nacional, por lo que el debate sobre la precarización del espacio público toma nuevos matices, por lo menos en el contexto tijuanaense.

Cuadro 2.5 Kilómetros-Vehículo Recorridos en zonas metropolitanas, México 2010.

| Zona metropolitana | Automóviles privados registrados | KVR (millones de kilómetros) | KVR per cápita |
|---------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Mexicali | 395 644 | 5821 | 6308 |
| Tijuana | 577 382 | 5663 | 4416 |
| Guadalajara | 1 209 208 | 18 976 | 4342 |
| Valle de México | 5 375 474 | 84 552 | 4260 |
| Monterrey | 1 292 751 | 15 335 | 3813 |
| Aguascalientes | 248 023 | 2942 | 3202 |
| Chihuahua | 267 132 | 2533 | 3016 |
| Querétaro | 236 300 | 2803 | 2592 |
| Veracruz | 172 790 | 2042 | 2586 |
| Puebla-Tlaxcala | 523 474 | 6210 | 2361 |
| León | 254 446 | 3018 | 1709 |
| Tuxtla | 111 951 | 273 | 432 |

Fuente: Medina (2012).

2.3.2 Motorización en Tijuana

El aumento en la motorización que se observa a nivel nacional se presenta de manera paralela en la ciudad de Tijuana. En el cuadro 2.6 se observa una proyección del índice de motorización en la ciudad hasta el año 2039, elaborada por el Ayuntamiento de Tijuana (2012). Aunque las cifras muestran una estabilidad en dichos índices, con .34 vehículos por persona en 2015, y la misma cifra en el año 2039, las cifras no concuerdan con lo que pasa tanto a nivel nacional como local. En México, el índice de motorización casi se ha duplicado entre el año 2000 y 2012, pasando de .16 a .30 autos por habitante (ONU-Hábitat, 2015).

Cuadro 2.6 Proyección de índices de motorización en Tijuana, 2000-2039 (vehículos estimados).

| <i>Año</i> | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2039 |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Vehículos</i> | 321 758 | 407 583 | 616 626 | 692 781 | 767 635 | 839 343 | 905 368 | 971 291 | 1 027 468 |
| <i>Habitantes (millones)</i> | 1.2 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.3 | 2.5 | 2.7 | 2.9 | 3.0 |
| Índice de motorización | 3.8 | 4.0 | 3.0 |

Fuente: Adaptado de Ayuntamiento de Tijuana (2012).

Por otra parte, en el contexto regional, durante el período 1980-2014, Tijuana ha pasado de concentrar el 35 por ciento del parque vehicular estatal, al 49 por ciento del total al año 2014, tal como se observa en el cuadro 2.7. Aunado a esto, los vehículos de servicio particular son los únicos que han observado un incremento, por lo menos durante el período 2000-2014, mientras que la cantidad de vehículos de servicio público ha ido decreciendo, de acuerdo con los registros del INEGI (ver cuadro 2.8). De esta manera, del año 2000 al 2014, el número de vehículos particulares por persona en la ciudad aumentó de .26 a .32, a diferencia de lo que sucede con los vehículos de servicio público, que decrecieron de .008 a .003 durante el mismo período. Esto refleja el enfoque que se le ha dado a la movilidad urbana en Tijuana, dando mayor relevancia al transporte particular, y, como se verá más adelante en este capítulo, priorizando proyectos de infraestructura encaminados a fomentar la movilidad motorizada.

Cuadro 2.7 Tasas de motorización en Baja California y Tijuana por clase de vehículo, 1980-2014 (vehículos registrados).

| Año | Total Baja California | | | | Tijuana | | | | % del total estatal |
|------|-----------------------|--------------------|----------------|--------------|---------|--------------------|----------------|--------------|---------------------|
| | Autos | Camiones pasajeros | Camiones carga | Motocicletas | Autos | Camiones pasajeros | Camiones carga | Motocicletas | |
| 1980 | 260 133 | 857 | 83 912 | 2 236 | 93 129 | 450 | 26 226 | 550 | 35 % |
| 1985 | 381 354 | 1 175 | 122 209 | 2 802 | 151 598 | 608 | 38 131 | 905 | 38 % |
| 1990 | 400 927 | 2 319 | 133 609 | 5 945 | 153 610 | 1 167 | 42 073 | 2 316 | 37 % |
| 1995 | 438 407 | 1 059 | 192 018 | 2 598 | 206 201 | 292 | 86 508 | 911 | 46 % |
| 2000 | 577 672 | 5 782 | 165 695 | 3 458 | 257 670 | 3 317 | 59 067 | 1 704 | 43 % |
| 2005 | 876 467 | 10 049 | 295 504 | 5 431 | 391 397 | 4 803 | 127 710 | 3 181 | 44 % |
| 2010 | 666 258 | 4 664 | 210 356 | 6 679 | 325 264 | 2 507 | 100 553 | 3 995 | 48 % |
| 2014 | 832 655 | 5 148 | 250 249 | 12 788 | 407 412 | 2 224 | 118 312 | 7 408 | 49 % |

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos (INEGI).

Cuadro 2.8 Tasas de motorización en Tijuana, por tipo de servicio, 2000-2014 (vehículos registrados).

| Año | Servicio particular (vehículos) | Vehículos particulares por persona | Servicio público (vehículos) | Vehículos públicos por persona |
|------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 2000 | 312 241 | 0.26 | 9 517 | 0.008 |
| 2005 | 516 306 | 0.36 | 10 785 | 0.007 |
| 2010 | 425 015 | 0.27 | 7 304 | 0.004 |
| 2014 | 529 883 | 0.32 | 5 473 | 0.003 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo General de Población y Vivienda 2000; Conteo de Población y Vivienda 2005; Censo de Población y Vivienda 2010; Encuesta Intercensal 2015 (INEGI), y el Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos (INEGI).

Naturalmente, derivado de estas tendencias, Tijuana se encuentra entre las ciudades con mayores índices de motorización a nivel nacional, considerando solamente a las principales zonas metropolitanas (ZM) del país, como se mostró en el anterior apartado en el cuadro 2.3. Con estos datos, ya se han explicado a grandes rasgos las condiciones de la forma y contexto urbano de la ciudad de Tijuana, sus patrones de uso del automóvil y sus posibles implicaciones

para la movilidad, sobre todo en lo que respecta a la pérdida de espacios públicos disponibles para el transeúnte. A continuación, se ahondará sobre el contexto global, nacional y local, en lo que respecta al tema de la movilidad no motorizada y el rescate del espacio público. Se hará énfasis sobre todo en lo relacionado con la política pública y en los avances que se han logrado en esta materia en diversas partes del mundo, incluido México.

2.4 Contexto global de la movilidad peatonal

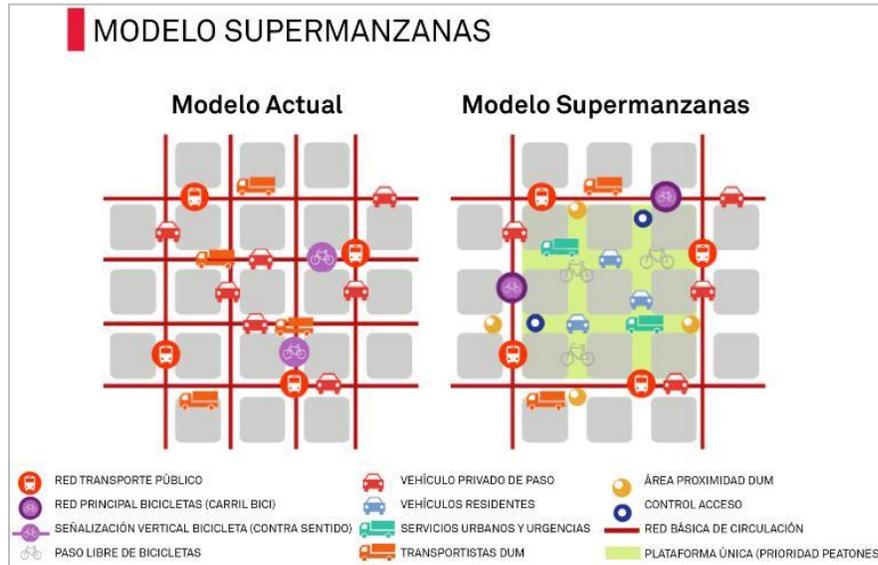
En la región europea, dadas sus características históricas y socioeconómicas, el tema de la movilidad peatonal se establece de manera cada vez más certera tanto en el ámbito académico como en la agenda pública. Uno de los ejemplos empíricos más representativos sobre movilidad urbana se encuentra en la ciudad de Barcelona, España. En esta ciudad, el ayuntamiento local tiene un departamento exclusivamente dedicado a la movilidad¹, así como un Plan de Movilidad Urbana (Ajuntament de Barcelona, 2014), instrumento de política pública que a la vez se sustenta en la ley de movilidad de Cataluña, la «Ley 9/2003, de movilidad». El Plan de Movilidad de esta ciudad se basa en cuatro objetivos básicos: la movilidad segura, sostenible, equitativa, y eficiente (Ibíd.). Busca reducir la contaminación, el consumo de energéticos no renovables, reducir los accidentes viales, fomentar el uso del espacio público para todos los ciudadanos y hacer más eficiente en lo general el sistema de transporte urbano.

Cabe mencionar que en este plan se presenta una «jerarquía modal». En primer lugar, está la movilidad a pie, en segundo, la movilidad en bicicleta. Después está el transporte público, luego la distribución urbana de mercancías, y por último, la movilidad en transporte privado (Ibíd.). En este plan, una de las principales estrategias para el fomento de la movilidad peatonal se refleja principalmente en el concepto de las «supermanzanas», en el que, sin alterar de forma física o estructural las manzanas urbanas, se forman entornos con prioridad para los medios de transporte no motorizados, restringiendo el transporte motorizado, esto con el fin de tener una

¹ Ver <http://mobilitat.ajuntament.barcelona.cat/es/>

distribución equitativa del espacio público entre los distintos modos de transporte, como se muestra en la figura 2.3.

Figura 2.3. El modelo «supermanzanas».



Fuente: PMU (Ajuntament de Barcelona, 2014).

Por otra parte, el ayuntamiento de Barcelona tiene una dependencia directamente encargada de aplicar los lineamientos de los planes y proyectos de movilidad urbana, sostenibilidad y espacio público. Se trata de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, organismo que “aplica un enfoque sistémico para reorientar la gestión de las ciudades hacia un modelo más sostenible, aportando soluciones en movilidad, energía, residuos, urbanismo, agua, biodiversidad y cohesión social”². Dicha agencia ha realizado diversos documentos con indicadores y estándares urbanos que buscan un “modelo de ciudad más sostenible” (Agència d’Ecologia Urbana de Barcelona, 2010), como el *Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas* (Ibíd.). Entre otros documentos de esta agencia, se encuentra también el *Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad* (Ibíd.), en el que se presentan igualmente indicadores y estándares urbanos en materia de espacio público, movilidad urbana, transporte público, medio ambiente, construcción, etcétera. Con esto queda claro que algunas ciudades, sobre todo europeas, están dando prioridad al aspecto de la

² Ver <http://bcnecologia.net/es/sobre-bcnecologia.html>

sostenibilidad en sus planes y programas urbanos, reinventando la manera de hacer urbanismo y tratando de dignificar el papel del ciudadano frente a la dinámica urbana.

Ahora bien, en el contexto latinoamericano, tal vez uno de los casos más representativos sobre movilidad urbana sostenible se encuentra en Colombia, sobre todo en su capital, Bogotá, y ciudades como Cali. En este país, el desarrollo urbano sostenible se ha ido afianzando cada vez más como política pública, como lo revela el hecho de que a nivel nacional existe un órgano gubernamental especializado en la movilidad urbana, llamado la Unidad de Movilidad Sostenible (UMUS), que a su vez funge como “articuladora” de la Política Nacional de Transporte Urbano y Masivo (promulgada en el año 2003) de este país, lo cual es el principal propósito de dicha Unidad (UMUS, 2013). Es decir, la movilidad urbana sostenible no solo se ha instrumentado por medio de política pública en forma de planes y programas, sino que directamente se ve sustentada en leyes que permiten crear un aparato institucional especializado y dedicado exclusivamente al tema, lo que a su vez brinda cierta continuidad en la aplicación de estos principios.

Así, en Colombia se ha apostado por los Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM) buscando tanto satisfacer una demanda creciente del servicio, como ordenar la oferta del mismo, como se señala en la política antes mencionada (Departamento Nacional de Planeación, 2003). En este documento se presentan los planes de SITM proyectados a lo largo de Colombia, siendo los principales el reconocido Transmilenio de Bogotá, y el SITM de Cali. En el caso de Bogotá, existe desde 2006 un instrumento político de movilidad urbana, reflejado en el Plan Maestro de Movilidad³, cuya última versión data del año 2014, que tiene como principal eje rector a la movilidad y el desarrollo urbano sostenible, y que es manejado a su vez por la Secretaría Distrital de Movilidad. Claro que no está exento de crítica, como señalan Dangond, Jolly, Monteoliva y Rojas (2011), en el sentido de que precisamente al tratar de conformarse como un plan integral, el Plan Maestro termina por ser un “collage de intenciones que pretenden abarcar el mayor número de variables posibles” (Ibíd.: 501), sin lograr insertar del todo a la movilidad como “eje transversal del desarrollo urbano” (Ibíd.: 502). Dangond et

³ Ver <http://www.movilidadbogota.gov.co/?sec=170>

al. enfatizan a su vez la necesidad de que el tema de la movilidad urbana se vea como un “problema público multicausal, intersectorial y complejo”, que tenga en cuenta “las problemáticas urbanas en su conjunto [...]” (Ibíd.: 497).

Por otra parte, en Santiago de Cali, se ha adoptado también el llamado Plan Integral de Movilidad Urbana, el cual va incluso más allá que el Plan Maestro de Bogotá, al incluir no solamente a los SITM y el transporte público dentro de sus planteamientos, sino también a la movilidad peatonal, a través del Plan de Movilidad Peatonal, el cual, como su nombre lo dice, promueve los derechos de los peatones dentro del espacio público. Como puede verse, los esfuerzos tanto en materia de investigación académica como en aplicación de políticas públicas y programas gubernamentales son cada vez mayores en lo que respecta a la movilidad urbana sostenible y la movilidad peatonal, tanto en Europa, Norteamérica, Asia y Latinoamérica. Ahora es el turno de ver cuál es la situación en México, tanto a nivel académico como gubernamental, en materia de movilidad peatonal.

2.5 Movilidad no motorizada y espacio público en México

Como señala el Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP, 2015), el tema de la movilidad peatonal en México es aún emergente y las investigaciones son escasas, aunque no inexistentes. Aunque los estudios sobre movilidad han estado tradicionalmente enfocados en el transporte motorizado, el interés que de manera internacional se está viendo hacia la movilidad no motorizada comienza a replicarse en nuestro país. Uno de los referentes académicos cronológicamente más próximos lo representa el seminario llevado a cabo por el ITDP entre octubre de 2014 y abril de 2015, llamado *Movilidad peatonal: de la investigación a la política pública*, realizado en la ciudad de México, que buscó precisamente darle prioridad al estudio de los traslados urbanos no motorizados, como algo “esencial para contribuir al diseño de políticas públicas adecuadas, orientadas a mejorar la movilidad y accesibilidad a pie y a impulsar una movilidad más equitativa, eficiente y sustentable” (ITDP, 2015). En este seminario se recoge no solamente la investigación académica sobre el tema, sino que se rescatan también las acciones llevadas a cabo por la sociedad civil en materia de fomento a los entornos urbanos peatonales, a través de organizaciones y colectivos ciudadanos presentes en

todo el país. Por otro lado, las instituciones académicas y de investigación que más concentran estudios sobre movilidad peatonal son la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana y, por supuesto, el ITDP, poniendo énfasis en los resultados que ha habido en política pública. Aunque, como se dijo, los estudios aún son escasos, vale la pena mencionar las acciones que se han llevado a cabo en México desde otras dos vertientes: la de la sociedad civil y la del gobierno.

No solamente desde el ámbito académico se ha estudiado la movilidad peatonal, sino también, desde años recientes, se han llevado a cabo eventos públicos como el *Congreso Internacional de Ciudades y Transporte Sustentable: Hacia un Mundo Sustentable*, cuya XI edición se realizó precisamente en la ciudad de México, en el año 2015, y en la que por supuesto se trataron temas sobre transporte urbano sostenible y movilidad peatonal. Se encuentra también la serie de conferencias internacionales *Walk21*, en las que se busca el “desarrollo de comunidades sustentables saludables y eficientes donde la gente elija caminar”⁴. En el contexto mexicano, en la ciudad de Cholula, Puebla, en el año 2015 también se llevó a cabo el II Congreso Nacional de Peatones, y en el año 2016 la sede de la III edición fue en la Ciudad de México. Este congreso está organizado por asociaciones civiles y colectivos ciudadanos que a través del activismo buscan defender los derechos del transeúnte e incidir en la agenda pública.

Es importante recalcar la movilización ciudadana que se ha dado en México en materia de movilidad peatonal. Tanto en el país como en el resto del mundo, ha habido una preocupación creciente de la sociedad civil por el tema de la movilidad sostenible y por la inserción democrática e inclusiva del ciudadano dentro del espacio público. En México, uno de los mejores ejemplos lo representa la asociación civil «Liga Peatonal», la cual se compone de una red de organismos, colectivos y asociaciones ciudadanas a través de todo el país, cuyo principal objetivo es la reivindicación de los derechos del peatón y la promoción de la movilidad urbana sostenible. Buscan “construir ciudades equitativas, justas, seguras, sanas, a escala humana, con cero muertes o lesiones permanentes por accidentes viales [...]”⁵. Cada uno de los colectivos y

⁴ Ver <http://www.walk21.com/>

⁵ <http://ligapeatonal.org/>

asociaciones que la comprenden realiza en sus respectivas ciudades acciones de intervención en el espacio público para visibilizar al peatón y fomentar el respeto a sus derechos, enfocándose en evidenciar el hecho de que el urbanismo mexicano está centrado mayormente en la adecuación y fomento de entornos para vehículos motorizados.

Aparte de las intervenciones a nivel de calle, uno de los objetivos más importantes de esta red es tener en el mediano plazo una incidencia institucional. Esto lo buscan lograr mediante dos acciones principales. Primero, la creación de una Norma Oficial Mexicana (NOM) en lo que se refiere al diseño de banquetas, pues esta asociación considera que hay un problema de heterogeneidad e informalidad en su construcción, ya que en México no existen normas o estándares oficiales que regulen su diseño y construcción, por lo que la mayoría de las veces esto queda sujeto al criterio de los constructores.

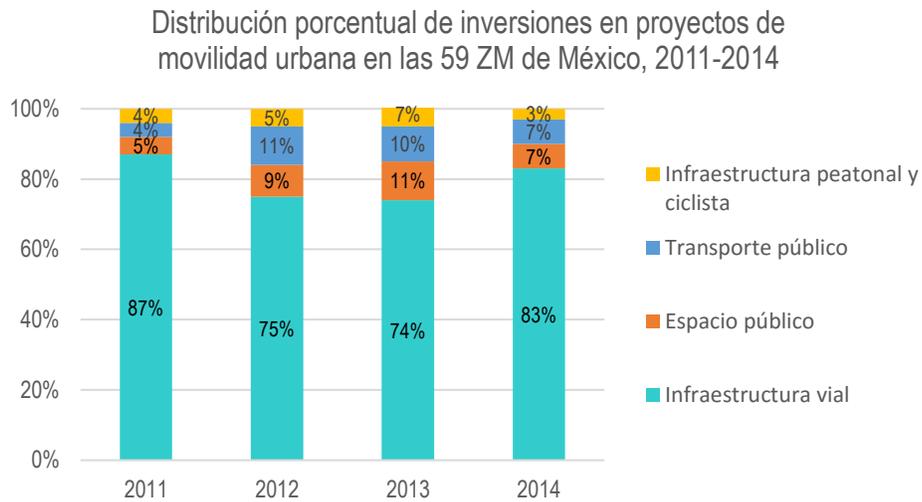
En segundo lugar, buscan promover los derechos del peatón al punto de que se conviertan en ley. Para esto han creado la Carta Mexicana de los Derechos del Peatón, en la que se enfatiza la prioridad que debe tener el transeúnte en el espacio urbano, señalando que “el peatón tiene derecho a vivir en un ambiente sano y a disfrutar libremente del espacio público en condiciones de seguridad adecuadas para su salud física, emocional y mental”, así como a “que la ciudad le considere el uso y disfrute de amplias zonas urbanas, con paso accesible, continuo y seguro, que no sean meras ‘islas de peatones’, sino que se inserten coherentemente en la organización general de la ciudad” (Liga Peatonal, 2014). Estos derechos no tienen aún aplicación legal u oficial, pero eso es precisamente lo que esta asociación busca. Por supuesto, hablar de los derechos del peatón en realidad es hablar de los derechos de todos los ciudadanos, por lo que más que ser una normatividad para la protección de algún sector de la población o el detrimento de algún otro, en realidad la Carta Mexicana de los Derechos del Peatón se configura como una guía para comenzar a pensar en diferentes maneras de hacer ciudad, sobre todo en lo que respecta a la planeación y diseño de los sistemas de movilidad, así como de la infraestructura urbana, de tal manera que la ciudad sea igualmente accesible para todos. El entorno urbano debe construirse pensando en la escala más importante, que es el individuo. Naturalmente, el reto recae principalmente en las políticas públicas, aspecto que se verá a continuación.

2.5.1 Política pública en México

Como señala el ITDP (2015b), a nivel nacional, la inversión pública en proyectos de movilidad se ha concentrado mayormente en la ampliación y mantenimiento de la infraestructura destinada al uso del automóvil. En contraste, las inversiones en proyectos de transporte y espacio público reciben porcentajes marginales la mayoría de las veces. Tan solo entre el período 2013-2014, recalca el ITDP (Ibíd.), “se identifica un aumento de 11 puntos porcentuales pasando del 73 al 83 por ciento respecto de los recursos federales invertidos para ampliar y mantener la infraestructura vial” (Ibíd.: 7). Caso contrario, señalan en el mismo documento, es el de las inversiones en infraestructura para transporte y espacio público, que recibieron en conjunto, al año 2014, el 14 por ciento de los recursos totales. Para proyectos de movilidad no motorizada, solo se destinó el 3 por ciento de la inversión total (Ibíd.). La gráfica 2.8 muestra la distribución porcentual de las inversiones para cada tipo de proyecto de movilidad urbana a nivel nacional, tomando en cuenta las 59 zonas metropolitanas del país, durante el período 2011-2014.

Aunado a esto, el monto total de la inversión federal en proyectos de movilidad, de todos los tipos, ha ido disminuyendo, al menos durante el período antes señalado. Mientras que en el año 2011 se ejercieron alrededor de 39 mil millones de pesos para proyectos de esta naturaleza, en 2014 el monto total de inversión fue de poco menos de 32 mil millones (Ibíd.), con un total de 53 464 proyectos federales de movilidad para las zonas metropolitanas. La mayoría de ellos, como ya se mencionó, se enfocaron en la movilidad motorizada particular (Ibíd.). Esto resulta problemático, pues como señala el estudio de ONU-Hábitat (2015), el automóvil es el medio de transporte con mayor crecimiento y el que ocupa más espacio, pero es el que traslada a menos personas por vehículo. Además, a pesar de que a nivel nacional solamente entre el 20 y el 30 por ciento de los viajes a la escuela y el trabajo se hacen en vehículo particular (INEGI, 2015), la mayoría de las inversiones federales, como ya se observó, están encauzadas a este tipo de movilidad.

Gráfica 2.8 Distribución porcentual de inversiones en proyectos de movilidad urbana en las 59 zonas metropolitanas de México, 2011-2014.



Fuente: Adaptado de ITDP (2015b).

Por otra parte, en lo que respecta a proyectos de movilidad, a nivel federal destaca el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018 (PNDU), el cual tiene seis objetivos rectores. De estos, uno está dedicado a la movilidad, el objetivo 4, que se establece como meta “impulsar una política de movilidad sustentable que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los viajes urbanos” (SEDATU, 2014). Declara incluso que se busca “romper el paradigma enfocado en aumentar la infraestructura destinada a vehículos particulares” (Ibíd.), señalando la necesidad de priorizar al peatón y hacer más eficiente la movilidad dentro de las áreas urbanas. Sin embargo, a nivel operativo, cuando se examina este programa, el tema de la movilidad sostenible se toca vagamente, sin ninguna estrategia tangible o programática. No obstante, hay algunos avances en esta materia, como la creación del Programa de Impulso a la Movilidad Urbana (PIMU) de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). Sin embargo, señala el ITDP (2015b), la principal limitante de este programa radica en que por un lado se contempló su creación en la estrategia programática del gobierno federal, pero en el Presupuesto de Egresos de la Federación 2016 no se le destinó ningún recurso, por lo que aproximadamente 70 proyectos de movilidad sostenible se quedaron sin financiamiento para su ejecución en el corto o mediano plazo.

De esta manera, la mayoría de los proyectos de infraestructura del país continúan enfocándose en el transporte motorizado, concentrándose sobre todo en la infraestructura entre ciudades, más que dentro de ellas. Solamente destaca el Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM) que busca apoyar proyectos de transporte urbano, presentando sobre todo proyectos de trenes y carreteras inter e intraurbanas, y de transporte BRT (*Bus Rapid Transit*) en algunas ciudades del país. Uno de esos proyectos se enfoca en la ciudad de Tijuana, a la que en el año 2015 se le asignó un recurso de 1 975 millones de pesos para la construcción de un sistema de transporte articulado BRT, el llamado Sistema Integral de Transporte Tijuana (SITT), que a la fecha se encuentra en la fase de construcción. Pero en lo que respecta a movilidad sostenible, los proyectos son escasos, presentándose entonces una contradicción entre los objetivos expresados por el gobierno federal y sus estrategias programáticas⁶.

Tal contradicción pudiera explicarse por la ausencia de organismos especializados y dedicados exclusivamente a la gestión de la movilidad urbana, tal como existen en países como Colombia. Esto dificulta que la política de movilidad sostenible plasmada en el PNDU se concrete a nivel operativo, por lo que queda en letra muerta. Frente a esta situación, en México son más bien los gobiernos locales los que han adoptado políticas de movilidad urbana sostenible (aunque sea una minoría de ellos, y algunas veces sin verdaderas estrategias de implementación). Como primer ejemplo, se encuentra la Ciudad de México, en donde en el año 2014 se expidió la Ley de Movilidad, que de igual manera establece una jerarquía de movilidad en el espacio urbano, estando en primer lugar los peatones, luego los ciclistas, el transporte público, el transporte de carga, y por último, el transporte privado motorizado. Destacan también ciudades como Xalapa, con el Plan Maestro de Movilidad Urbana Sustentable y Espacio Público, formulado por la Universidad Veracruzana en 2012; Guadalajara con el Plan de Movilidad; y Chihuahua con el Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable, por mencionar algunos.

⁶ Ver <http://www.animalpolitico.com/blogueros-transeunte/2014/05/13/dos-visiones-divididas-para-la-movilidad-urbana-en-el-pais/>

Como puede observarse, a falta de una política nacional unificada de movilidad urbana sostenible, los gobiernos de cada región han tenido que ir adoptando sus propias directrices, lo que no siempre es lo óptimo, pues si lo que se pretende es lograr un verdadero desarrollo a través de la urbanización y la movilidad urbana sostenible, los esfuerzos deben hacerse de manera conjunta tanto entre los distintos órdenes de gobierno, como entre los diversos actores de la sociedad. Además, esta situación se intensifica debido a que a nivel estatal y municipal los planes de desarrollo urbano frecuentemente siguen sus propias directrices y objetivos, o no siguen a cabalidad aquellos plasmados en los planes nacionales, sobre todo en lo relacionado con la movilidad sostenible, pues no existen mecanismos legales que obliguen a los gobiernos locales a destinar parte de sus recursos a los temas que se mencionan en los objetivos de los planes y programas nacionales. Tal es el caso de lo que ocurre en la ciudad de Tijuana, como se verá a continuación.

2.5.2 Política pública en Tijuana

En el Presupuesto de Egresos de la Federación 2016 se contempla, entre las múltiples partidas, un Fondo Metropolitano, el cual es un recurso federal que se destina para el desarrollo urbano-regional de las zonas metropolitanas del país. El Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2016 (Cámara de Diputados, 2016) establece en su artículo 12 que “los recursos del Fondo Metropolitano se destinarán prioritariamente a estudios, planes, evaluaciones, programas, proyectos, acciones, obras de infraestructura y su equipamiento [...] los cuales demuestren ser viables y sustentables, orientados a promover la adecuada planeación del desarrollo regional, urbano, el transporte público y la movilidad no motorizada y del ordenamiento del territorio” (Ibíd.: 9). Además, señala que “los estudios, planes, evaluaciones, programas, proyectos, acciones, obras de infraestructura y su equipamiento a los que se destinen los recursos federales del Fondo Metropolitano [...] deberán guardar congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018” (Ibíd.: 10).

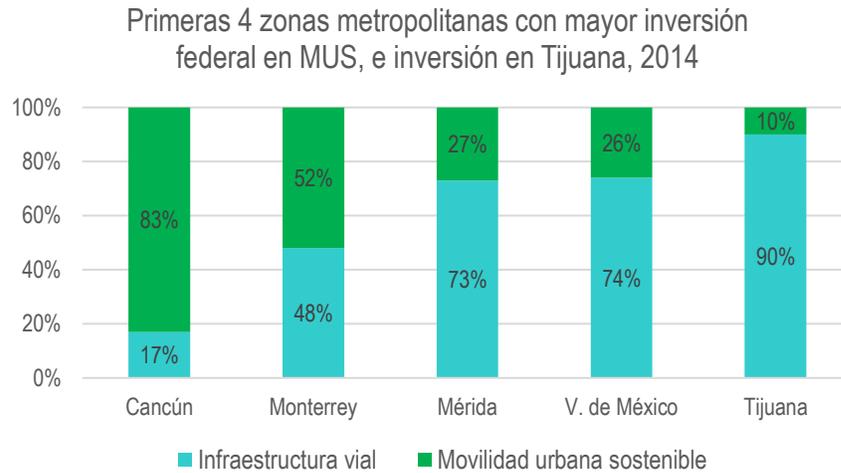
Como se mostró anteriormente, a nivel nacional, en realidad una minoría de los proyectos de infraestructura se dedican a la movilidad sostenible o no motorizada, pues la mayoría se

enfocan en el fortalecimiento de la infraestructura vial. En el caso de Tijuana, el Presupuesto de Egresos 2016, solamente dentro del ramo del Fondo Metropolitano mencionado anteriormente, le asigna a la ciudad casi 120 millones de pesos, cantidad de la cual una proporción muy baja se ve reflejada en proyectos de transporte público, y una cantidad casi nula en planes de movilidad no motorizada (ITDP, 2015b), por lo que el artículo 12 del Presupuesto de Egresos no se cumple. Para el caso de la ZM de Tijuana, el análisis del ITDP (Ibíd.) revela que, en el año 2014, el 90 por ciento del total de los recursos federales asignados para proyectos de movilidad urbana se destinaron al mantenimiento o ampliación de la infraestructura vial para el transporte motorizado, y solo el 10 por ciento restante se destinó a proyectos de movilidad urbana sostenible, lo que muestra una clara contradicción con lo expuesto en el artículo 12 del Presupuesto de Egresos. Si bien en el año 2015 el porcentaje en proyectos de movilidad urbana sostenible en la ZM de Tijuana aumenta coyunturalmente debido a la inversión en el proyecto del sistema de transporte BRT, la inversión en proyectos de movilidad no motorizada aún es marginal, y además, los proyectos de movilidad sostenible en los planes y programas municipales son prácticamente inexistentes.

En la gráfica 2.9 se muestra la inversión federal en proyectos de movilidad urbana sostenible (MUS) en las primeras cuatro ZM con mayor inversión en este rubro, en comparación con la ZM de Tijuana, al año 2014. En esta materia, es revelador lo que se plasma en el Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016 (Ayuntamiento de Tijuana, 2014) con respecto a la movilidad urbana en general. El plan municipal se compone de seis ejes estratégicos: Seguridad; Calidad de Vida; Servicios Públicos e Infraestructura; Desarrollo Económico y Empleo; Participación Ciudadana; y Administración Eficiente, Responsable y Moderna (Ibíd.). El tema de la movilidad urbana no se presenta como un eje por sí mismo, sino que se encuentra como subtema dentro del eje de «Servicios públicos e infraestructura», con dos breves apartados sobre transporte público y movilidad no motorizada. En este último apartado, aunque se mencionan los conceptos de «sostenibilidad», «caminable», e «infraestructura peatonal», el mismo plan termina por reconocer que “en Tijuana, no existen políticas públicas de movilidad adoptadas con el propósito de eficientar la gestión de soluciones para las graves consecuencias ambientales y sociales del tránsito urbano automotor, de aquí la necesidad de buscar nuevos enfoques y soluciones que permitan resolver esta problemática con criterios de sostenibilidad”

(Ibíd.: 42). Sin embargo, a nivel programático no se presentan soluciones o asignaciones presupuestales, por lo que el plan se queda en el nivel diagnóstico.

Gráfica 2.9 Primeras cuatro zonas metropolitanas con mayor inversión federal en MUS, e inversión en Tijuana, 2014.



Fuente: Adaptado de ITDP (2015b).

2.5.3 El caso «Ciclociudades»

Por supuesto, existen excepciones. En lo que respecta a la movilidad no motorizada, en la ciudad de Tijuana se ha dado un caso interesante de gobernanza y participación ciudadana en lo que respecta al fomento de este tipo de movilidad. En los últimos años, diversas organizaciones ciudadanas, en conjunto con el Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana (IMPLAN), se han movilizad para mejorar las condiciones para los ciudadanos que se trasladan por medio de la bicicleta. El principal resultado de este proceso fue la construcción de una ciclo vía que corre a través de una de las principales arterias de la ciudad. Si bien este proyecto no ha estado exento de crítica y controversia por la manera en que se implementó y construyó, representa un importante avance en materia de movilidad no motorizada en la ciudad.

Concretamente, organizaciones civiles como Alianza por el Ciclismo y una Ciudad Más Humana trabajaron en conjunto con el IMPLAN para la realización de una encuesta entre los

usuarios de bicicleta con el objetivo de conocer su percepción sobre el espacio público, sus hábitos de uso, y los riesgos a los que están expuestos dentro del entorno urbano (IMPLAN, 2015). Los resultados más trascendentales revelan que la mayoría de accidentes que han tenido los usuarios de bicicleta se deben a la infraestructura y mobiliario urbano, seguido por los atropellamientos. Ejercicios de este tipo resultan importantes, sobre todo porque la información como la de “esta encuesta, surgida en el ámbito de la cooperación permite que sociedad y gobierno se reconozcan el uno al otro como un agente decisivo de la construcción de una mejor ciudad” (Ibíd.: 6). Resulta importante, además, porque a nivel nacional, por parte del ITDP desde hace varios años se realiza una clasificación entre las 30 principales ciudades del país, conocida como el «Ranking Ciclociudades», para calificar la aptitud del entorno urbano y el apoyo de política pública en dichas ciudades para sostener la movilidad en bicicleta.

Como menciona el ITDP (2015c), esta clasificación también se hace de una manera sinérgica entre sociedad y gobierno. La evaluación se hace en una escala del 0 al 100, cubriendo varios indicadores relacionados con la infraestructura, la seguridad vial, la planeación, etcétera. Al año 2015, dentro de este ranking, Tijuana se encuentra en el puesto número 17 de un total de 30 ciudades, con 15 puntos, mostrando una tendencia de mejora respecto del año anterior, pues al año 2014 se encontraba en el lugar 20. Los primeros lugares de esta clasificación los obtuvieron ciudades con políticas de movilidad urbana más desarrolladas, como la Ciudad de México, Guadalajara y Puebla. En el caso de Tijuana, si bien su avance es modesto, representa un paso importante hacia la mejora su movilidad y el fomento de medios sostenibles de transporte. Como señala en IMPLAN (2015), “la coparticipación de sociedad y gobierno en la construcción de una ciudad cuyos espacios sean accesibles para todos y todas es una tarea larga, que sin embargo ha comenzado ya [...], es decir, la construcción de una Ciclociudad, es un proceso largo, aunque no necesariamente tan caro como se piensa” (Ibíd.: 6).

2.6 Movilidad urbana en Tijuana: panorama general

No todos los desplazamientos peatonales en una ciudad siguen una lógica origen-destino (INEGI, 2014). Sin embargo, para efectos de medición, los traslados escolares y laborales representan un buen indicador sobre qué tanto se camina en un entorno urbano. Por ejemplo,

encuestas recientes revelan que a nivel nacional el 52 por ciento de la población se traslada caminando del hogar a la escuela, y al trabajo, lo hace un 20.7 por ciento (INEGI, 2015). Por supuesto que los traslados al trabajo por medios motorizados siguen teniendo un mayor porcentaje y van en aumento, como lo revela el hecho de que el índice de motorización en México, al año 2012, era de 300 vehículos por cada mil habitantes, comparado con los 160 automóviles por el mismo número de personas que había en el año 2000 (ONU-Hábitat, 2015). Sin embargo, lo que revelan las cifras mencionadas al inicio, es la importancia de enfocar la atención en las condiciones bajo las cuales el ciudadano se está moviendo dentro de la ciudad, qué tan sostenibles son sus medios de transporte, y qué tan accesible y seguro es el entorno urbano para el libre tránsito del individuo. Para obtener un panorama básico sobre la movilidad urbana en el caso de Tijuana, los datos presentados por la Encuesta Intercensal (INEGI, 2015) resultan de gran utilidad. Dentro del diseño metodológico de dicha encuesta se presentan dos variables relacionadas con el tiempo y medio de traslado tanto a la escuela como al trabajo, a nivel nacional, estatal y municipal. Concretamente, dentro del apartado de movilidad cotidiana, el cuestionario de la encuesta presenta los reactivos *¿Cómo acostumbra (NOMBRE) ir de aquí a su escuela?*, y *¿Cómo acostumbra (NOMBRE) ir de aquí a su trabajo?* Como respuestas posibles, se encuentran las opciones *Camión, taxi, combi o colectivo* (1), *Metro, metrobús o tren ligero* (2), *Vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta)* (3), *Transporte escolar/laboral* (4), *Bicicleta* (5), *Caminando* (6), y *Otro* (7).

De esta manera, derivado de los resultados presentados por la Encuesta Intercensal, es posible vislumbrar exactamente cómo se está moviendo la población dentro de la región. Para el caso de Baja California, en lo que respecta a los traslados a la escuela, los viajes en vehículos privados y los que se hacen caminando presentan cifras muy similares. En concreto, el 39 por ciento de los traslados a la escuela se hacen en vehículo privado, el 38 por ciento se hacen caminando, el 21 por ciento se realizan en transporte público, y el 1 por ciento se hacen en transporte escolar y bicicleta, respectivamente. Por su parte, en lo que respecta a los traslados al trabajo, el 48 por ciento se hace en vehículo particular, 27 por ciento en transporte público, 12 por ciento caminando, 10 por ciento en transporte laboral, 2 por ciento en bicicleta y, por último, 1 por ciento en otro medio de transporte no especificado.

A nivel estatal, en lo que respecta a los viajes a la escuela, destacan los porcentajes similares de los viajes en vehículo privado y caminando, con el transporte público en tercer lugar y los demás medios de transporte con valores marginales. En lo respectivo a los traslados al trabajo, si bien no es sorpresa que los viajes en vehículo particular tengan el mayor porcentaje, destaca el hecho de que después del transporte público, en tercer lugar se encuentra el medio de transporte peatonal, superando incluso al transporte laboral. Además, en ninguno de los dos casos puede hablarse de una «mayoría» de viajes en vehículos privados, puesto que no superan el 50 por ciento. De esta manera, en los traslados a la escuela, combinando los viajes en transporte público y medios no motorizados, se cuenta un 61 por ciento contra un 39 por ciento de viajes en automóviles. En los traslados al trabajo, los medios no motorizados y el transporte público suman un 52 por ciento, contra el 48 por ciento de viajes en vehículos particulares. Esto tiene relevancia puesto que, como se vio en el apartado 2.5.2, la inversión en proyectos de movilidad, por lo general, se concentra en el fomento de infraestructura destinada al uso de automóviles, mientras que los proyectos de movilidad en transporte público y medios no motorizados tienen una proporción marginal en comparación.

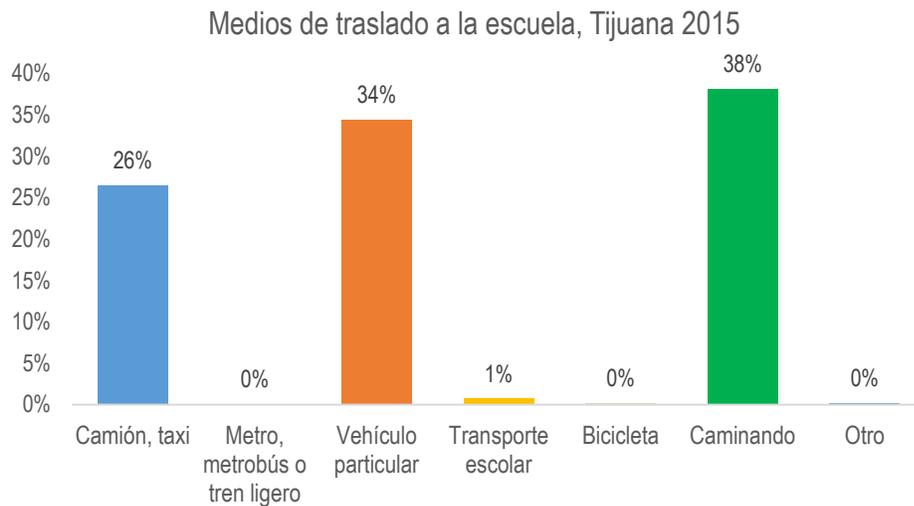
En el caso de Tijuana, las tendencias son similares. Dentro de los viajes a la escuela, cabe destacar el mayor porcentaje que registran los viajes peatonales, seguidos por los recorridos en vehículo particular y en transporte público, con un porcentaje marginal en los traslados en transporte escolar y bicicleta. En lo respectivo a los traslados al trabajo, el mayor porcentaje lo registran los viajes en vehículo particular, seguido por los viajes en transporte público. De manera similar a como sucede a nivel estado, los viajes peatonales se encuentran en tercer lugar, superando al transporte laboral, que en Tijuana se usa comúnmente por la industria maquiladora. A continuación, se muestra la información detallada sobre los traslados a la escuela y el trabajo en la ciudad.

2.6.1 Traslados a la escuela

En el contexto específico de la ciudad de Tijuana, los resultados de la Encuesta Intercensal son de igual manera interesantes. Para los traslados a la escuela, se revela que el 38 por ciento se hace caminando, el 34 por ciento en vehículos privados, el 26 por ciento en transporte público,

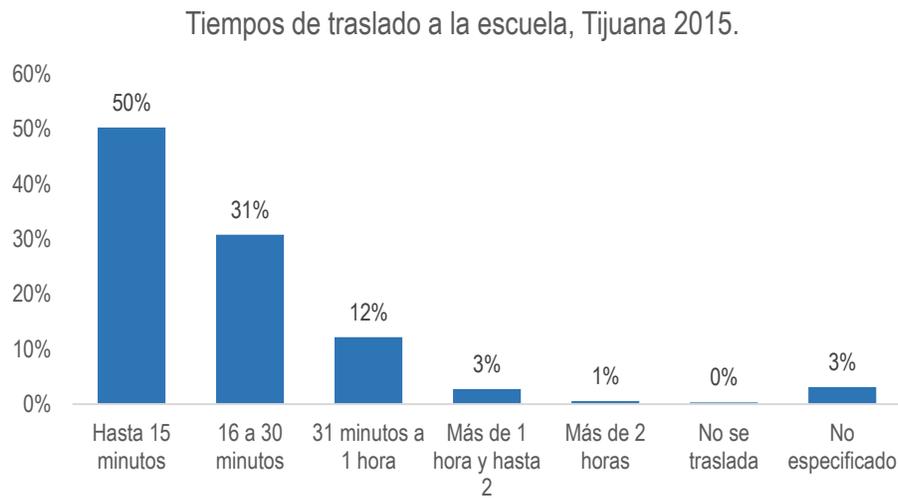
y el 1 por ciento en transporte escolar, como se aprecia en la gráfica 2.10. En lo que respecta a los tiempos de traslado, los resultados revelan que la mitad de los viajes a la escuela no superan los 15 minutos, lo que podría explicarse por la mayor proporción de traslados peatonales para este tipo de viajes, además de la relativamente amplia distribución de escuelas a lo largo de la ciudad, lo que se traduce en viajes cortos. Los tiempos para los traslados a la escuela se muestran a detalle en la gráfica 2.11.

Gráfica 2.10 Medios de traslado a la escuela, Tijuana 2015.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI).

Gráfica 2.11 Tiempos de traslado en viajes a la escuela, Tijuana 2015.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI).

Como se aprecia, alrededor del 70 por ciento de los viajes a la escuela no superan los 30 minutos, mientras que el 15 por ciento duran de 31 minutos hasta 2 horas. Por último, solo el 1 por ciento de los viajes duran más de 2 horas. Por otra parte, entre los municipios de Baja California, Tijuana es el único en el que los viajes peatonales superan al resto de los medios de transporte, mientras que en el resto de los municipios predominan los traslados en vehículos privados. Destaca, además del alto uso de vehículos en Mexicali, el hecho de que los traslados peatonales, en todos los municipios del estado, superan el uso del transporte público. Los traslados en transporte escolar y bicicleta presentan, en todos los casos, valores marginales, con excepción de Tecate, que presenta un porcentaje ligeramente superior. Por otra parte, tomando los datos del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI) sobre la población de 6 a 24 años que asiste a la escuela, es posible hacer una estimación de la cantidad de gente que se moviliza a la escuela en cada uno de los diferentes medios de transporte.

Cabe aclarar que la última información disponible data del año 2010, por lo que el cálculo que aquí se hace de esta población podría ser menor al real. En primer lugar, en el cuadro 2.9 se muestra el desglose de los diversos grupos de edad y la cantidad de personas que asisten a la escuela, de acuerdo con el Censo de Población de 2010. Una vez teniendo estos datos, y tomando de nuevo como referencia los datos de la Encuesta Intercensal, es posible estimar la cantidad de usuarios para cada medio de transporte en lo que respecta a los traslados a la escuela, como se muestra en el cuadro 2.10.

Cuadro 2.9 Población de 6 a 24 años que asiste a la escuela, Tijuana 2010.

| Población que asiste a la escuela | Tijuana, 2010 | |
|-----------------------------------|----------------|--------------|
| | Personas | Porcentaje |
| 6 a 11 años | 144 464 | 45 % |
| 12 a 14 años | 70 848 | 22 % |
| 15 a 17 años | 54 942 | 17 % |
| 18 a 24 años | 48 432 | 15 % |
| Total | 318 686 | 100 % |

Nota: Para los cálculos se toma en cuenta la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela, que al 2010 ascendía a 9 340 menores.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

Cuadro 2.10 Estimación de usuarios por medio de transporte, traslados escolares Tijuana 2015 (continúa en siguiente página).

| Medio de transporte | Porcentaje | Población de 6 a 24 años que asiste a la escuela |
|-------------------------------|--------------|--------------------------------------------------|
| Camión, taxi | 26 % | 82 858 |
| Metro, metrobús o tren ligero | 0 % | 0 |
| Vehículo particular | 34 % | 108 353 |
| Transporte escolar | 1 % | 3187 |
| Bicicleta | 0 % | 0 |
| Caminando | 38 % | 121 100 |
| Otro | 1 % | 3187 |
| Total | 100 % | 318 686 |

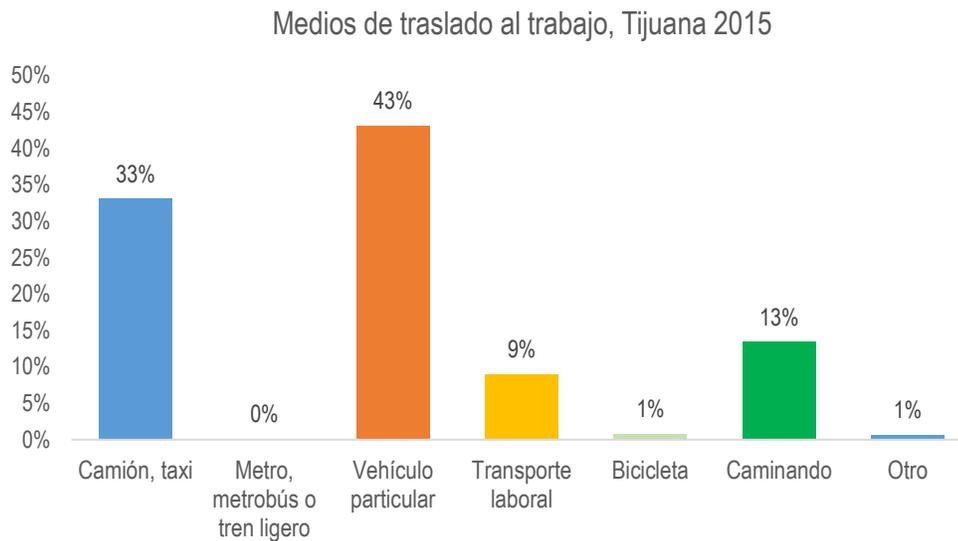
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Censo de Población y Vivienda 2010 y la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI).

2.6.2 Traslados al trabajo

En lo respectivo a los traslados al trabajo, los datos de la Encuesta Intercensal 2015 muestran que en Tijuana el 43 por ciento de ellos se realiza en vehículos privados, el 33 por ciento en transporte público, el 13 por ciento caminando, el 9 por ciento en transporte laboral, y el 1 por ciento en bicicleta, como se muestra en la gráfica 2.12. Respecto a los tiempos de traslado, los resultados muestran que la mayor proporción de viajes duran de 16 a 30 minutos, con el 35 por ciento. Los viajes de 15 minutos o menos tienen relativamente la misma proporción que los viajes de 31 minutos a 1 hora, con el 22 y 23 por ciento respectivamente. Los viajes de más de 1 hora y hasta 2 horas representan solo el 5 por ciento, y los de más de 2 horas, el 1 por ciento, como se aprecia en la gráfica 4.7. Como señala el estudio sobre movilidad urbana en México de ONU-Hábitat (2015), los principales problemas de las ciudades mexicanas en materia de movilidad, son los altos niveles de congestión vial, la deficiencia del transporte público, y los altos costos sociales y ambientales derivados de estos fenómenos. Si bien no hay muchos estudios sobre los efectos de la congestión vial en Tijuana, tan solo en la Ciudad de México se calcula que el congestionamiento vial derivado de los viajes hogar-escuela-trabajo “provoca una pérdida de 3.3 millones de horas/hombre al día” (Ibíd.: 8), sin mencionar los problemas ambientales que esto genera y los problemas de salud que implican para la población. Como

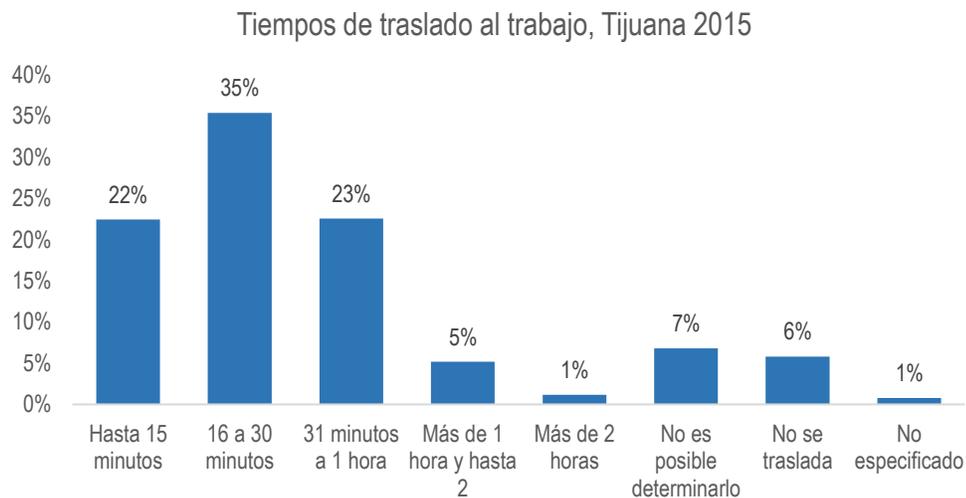
se observa en la gráfica 2.13, los tiempos de traslado al trabajo más comunes son los que duran de 16 a 30 minutos y los de 31 minutos a 1 hora. Esta mayor duración de los viajes al trabajo, en comparación con los viajes a la escuela, podría explicarse por la mayor concentración de empleos terciarios alrededor de las zonas centrales de Tijuana (Alegría, 2009), lo que implica una mayor necesidad de viajes motorizados en vehículos privados ante la ineficiencia o alto costo del transporte público, provocando por ende congestión urbana.

Gráfica 2.12 Medios de traslado al trabajo, Tijuana 2015.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI).

Gráfica 2.13 Tiempos de traslado al trabajo, Tijuana 2015.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI).

No obstante, los problemas de congestión en Tijuana son mucho menores a los observados en ciudades más grandes, como la Ciudad de México, que registra tiempos de traslado de hasta 3.5 horas por día (ONU-Hábitat, 2015), y que en el año 2016 fue calificada como la ciudad más congestionada del mundo a través de Índice TomTom⁷, con un nivel de congestión de 59 por ciento. Lo que este porcentaje indica es el tiempo de espera adicional que el automovilista dura dentro de la congestión vial, en comparación con lo que tardaría si la vialidad estuviese libre. Aun así, como se mostró anteriormente, una parte importante (23 por ciento) de los viajes al trabajo en Tijuana dura de 31 minutos a 1 hora. Considerando que alrededor del 75 por ciento de los traslados al trabajo en Tijuana se hacen en medios motorizados (entre transporte particular y público), se puede deducir que la mayoría de esas esperas, o incluso todas, ocurren a bordo de un medio de transporte motorizado, lo que se traduce en congestión, contaminación, y tiempo perdido.

A pesar de esto, la mayor proporción de los traslados al trabajo (35 por ciento) en la ciudad duran de 16 a 30 minutos, y otra parte importante (22 por ciento) duran 15 minutos o menos. Este último rango de tiempos podría guardar relación con el 14 por ciento de la población que se traslada al trabajo caminando o en bicicleta. En general, los traslados en vehículos particulares son preponderantes en todos los municipios del estado, dentro de los cuales Tijuana presenta la menor proporción de uso, y Mexicali y Tecate la mayor. En cuatro casos, los traslados en transporte público se encuentran en segundo lugar y los traslados peatonales en tercero, con excepción de Tecate, donde los traslados a pie se encuentran en segundo lugar, superando al transporte público y al transporte laboral.

2.6.3 Estimación del reparto modal en Tijuana

Ahora bien, de acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) elaborada por el INEGI (2016), al segundo trimestre del año 2016, la población económicamente activa (PEA) de 15 años y más⁸ en la ciudad de Tijuana ascendía a 697 324

⁷ https://www.tomtom.com/es_mx/trafficindex/

⁸ En el año 2015 se reformó el artículo quinto de la Ley Federal del Trabajo, en el cual se establece la edad mínima legal para prestar servicios laborales, pasando de 14 a 15 años. Publicado en el D.O.F. el 12 de junio de 2015.

habitantes, con una población ocupada de 675 651 habitantes, siendo el 96.9 por ciento de la PEA total. En lo que respecta a la población desocupada, esta registró 21 673 habitantes, con una tasa de desocupación del 3.2 por ciento con respecto del total de la PEA, como se muestra en el cuadro 2.11. Entonces, tomando como referencia la cifra de la población ocupada de 15 años y más, y teniendo en cuenta los datos encontrados en la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI, es posible hacer una estimación de la cantidad de habitantes que usan determinado medio de transporte para trasladarse al trabajo en Tijuana, como se muestra en el cuadro 2.12.

Cuadro 2.11 Población económicamente activa en Tijuana, 15 años y más, 2015.

| | Tijuana, 2015 | |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------|
| | Población | Porcentaje |
| 15 años y más | 1 152 983 | |
| PEA, 15 años y más | 697 324 | 60.4 % |
| Población ocupada, 15 años y más | 675 651 | 96.8 % |
| Población desocupada, 15 años y más | 21 673 | 3.2 % |

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (INEGI, 2016).

Cuadro 2.12 Estimación de usuarios por medio de transporte, traslados laborales Tijuana 2015.

| Medio de transporte | Porcentaje | Cantidad PEA ocupada/estimación |
|-------------------------------|-------------------|----------------------------------------|
| Camión, taxi | 33 % | 222 965 |
| Metro, metrobús o tren ligero | 0 % | 0 |
| Vehículo particular | 43 % | 290 530 |
| Transporte laboral | 9 % | 60 809 |
| Bicicleta | 1 % | 6 756 |
| Caminando | 13 % | 87 835 |
| Otro | 1 % | 6 756 |
| Total | 100 % | 675 651 |

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Intercensal 2015 y la ENOE (INEGI).

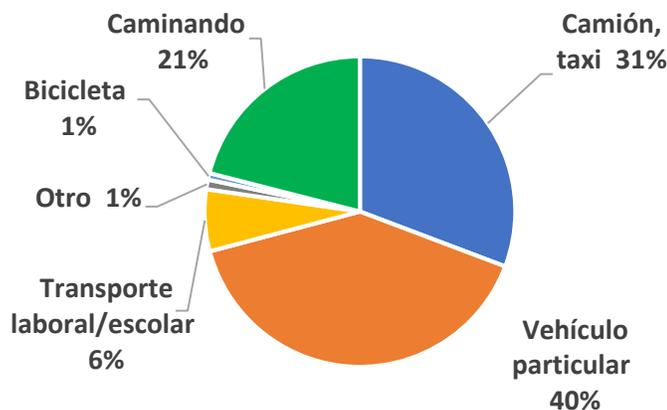
Teniendo estas cifras, es posible hacer una estimación de la población total en la ciudad de Tijuana que usa cada medio de transporte, tanto para los traslados laborales como escolares, como se muestra en el cuadro 2.13 y la gráfica 2.14. Como se observa, los traslados peatonales representan una proporción considerable, y sin embargo, no solamente la inversión en este rubro es casi nula, como se mostró en este capítulo, sino que, como se verá en el capítulo IV, el entorno presenta condiciones cada vez más precarias para el peatón. Antes de eso, en el siguiente capítulo, se detallará sobre la estrategia metodológica para la operacionalización y medición de la caminabilidad.

Cuadro 2.13 Estimación de usuarios totales por cada medio de transporte, para traslados laborales y escolares combinados, Tijuana 2015.

| Medio de transporte | Usuarios totales (traslados a la escuela y el trabajo) |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Camión, taxi | 305 823 |
| Metro, metrobús o tren ligero | 0 |
| Vehículo particular | 398 883 |
| Transporte laboral/escolar | 63 996 |
| Bicicleta | 6 756 |
| Caminando | 208 935 |
| Otro | 9 943 |
| Total | 994 336 |

Fuente: Elaboración propia, con base en las fuentes antes señaladas.

Gráfica 2.14 Reparto modal para viajes a la escuela y el trabajo, Tijuana, 2015.



Fuente: Elaboración propia, con base en las fuentes antes señaladas.

CAPÍTULO III. MEDICIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LA CAMINABILIDAD

3. Introducción

La caminabilidad como concepto es algo socialmente construido, es decir, es un «constructo» (Park, 2008). Un constructo se refiere a las “imágenes o representaciones mentales de cosas intangibles que se piensa que existen, pero no en forma material o física” (Aneshensel, citado en Park, 2008: 23). Ya se definió la caminabilidad a nivel conceptual en el capítulo I, pero es necesario, como menciona Park, definirla en un nivel operacional, pues es necesario contar con “componentes más pequeños y tangibles que representen partes del constructo” (Ibíd.). Es decir, es necesario contar con variables medibles de manera objetiva y cuantificable.

El estudio de la caminabilidad en principio pareciera un intento de «medir lo inmedible» (Ewing y Handy, 2009), más aun cuando es un concepto que sigue en construcción, y no existe aún un consenso en lo que respecta a su operacionalización y metodología de medición. Sin embargo, todos los estudios sobre movilidad urbana en general, y sobre caminabilidad en particular, coinciden en la importancia del análisis del «entorno construido» (Cervero y Kockelman, 1997) y las «cualidades del diseño urbano» (Ewing y Handy, 2009). Del trabajo de Cervero y Kockelman (1997), es conocida su tesis sobre los determinantes de la demanda de traslados urbanos, pues ellos señalan, como se dijo, que los traslados están determinados por el entorno construido, entendido este a partir de tres variables: la densidad, la diversidad y el diseño del entorno urbano. Aunque este análisis se enfoca mayormente en la movilidad motorizada, en trabajos posteriores Cervero et al. (2009) incluye las variables peatonales de «accesibilidad del destino» y «distancia al transporte público».

En cuanto al trabajo de autores como Ewing y Handy (2009), que se abocan a estudiar la caminabilidad y su relación con el entorno, la operacionalización del concepto de «cualidades del diseño urbano» se torna un poco más exhaustiva y extensa, pues entran en juego aspectos perceptivos y sensoriales del entorno. Como mencionan Ewing y Handy, en los últimos años han surgido varios instrumentos para la medición de la calidad de los entornos peatonales. Sin

embargo, dichos instrumentos no pueden limitarse solamente a la medición de los aspectos físicos o que pudieran parecer más obvios, como lo es el ancho de las banquetas o el largo de las manzanas, sino que se necesita analizar también lo que estos autores llaman «cualidades perceptuales», o cualidades del diseño urbano, que pueden influir de manera más sutil en la experiencia de desplazamiento en determinado entorno peatonal (Ewing y Handy, 2009). Naturalmente, hablar de percepciones es entrar en un campo muy amplio y complejo. Como muestran Ewing y Handy en su revisión literaria sobre las cualidades perceptuales que pueden afectar los entornos peatonales, dentro de todas las disciplinas, en especial el diseño urbano y la arquitectura, se cuentan hasta 51 cualidades que podrían afectar la caminabilidad de un entorno. Estas cualidades perceptuales se muestran en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1 Cualidades perceptuales del diseño urbano que pueden influir en la caminabilidad de un entorno urbano.

| | | | | |
|-------------------|----------------|-------------------|---------------|-------------|
| Adaptabilidad | Complejidad | Confinamiento | Interés | Novedad |
| Ambigüedad | Continuidad | Expectativa | Intimidad | Apertura |
| Centralidad | Contraste | Focalidad | Intrincación | Vistosidad |
| Claridad | Desviación | Formalidad | Legibilidad | Perspectiva |
| Coherencia | Profundidad | Escala humana | Vinculación | Refugio |
| Compatibilidad | Diferenciación | Identificabilidad | Significado | Regularidad |
| Confort | Diversidad | Imaginabilidad | Misterio | Ritmo |
| Complementariedad | Dominancia | Inteligibilidad | Naturalidad | Riqueza |
| Transparencia | Textura | Territorialidad | Singularidad | Sensualidad |
| Viveza | Visibilidad | Variedad | Mantenimiento | Unidad |

Fuente: Adaptado de Ewing y Handy (2009).

En realidad, mencionan Ewing y Handy (2009), aunque estas variables se mencionan conceptualmente en la literatura como aspectos importantes de la caminabilidad, en la práctica los intentos de operacionalizarlas han sido escasos, tal vez por su misma complejidad. La operacionalización de una lista de variables de tal exhaustividad difícilmente sería eficiente, sin mencionar su grado de factibilidad o aplicación real. Es por eso que, en su estudio, Ewing y Handy se proponen seleccionar un número factible y lógico de variables que puedan

operacionalizarse, seleccionando finalmente, por su importancia, a cinco de ellas. Estas son la «imaginabilidad» (relacionada con el paisaje urbano), el «confinamiento» (*enclosure*, referido a la relación entre el ancho de la calle y la altura de los edificios), la «escala humana» (mobiliario urbano y diseño), la «transparencia» (permeabilidad de las fachadas), y la «complejidad» (número de edificios, variedad de colores, arte público).

Si bien el nuevo número de variables seleccionadas por Ewing y Handy permiten una mejor operacionalización, surgen varios aspectos problemáticos respecto a su aplicación. Dado que estas variables operacionalizadas se crearon en el contexto urbano estadounidense, y se pusieron a prueba en la ciudad de Nueva York, en la selección de cada uno de los indicadores de las variables se dan por sentados muchos aspectos del entorno urbano, como la existencia de edificios históricos, plazas, parques, o mobiliario urbano. Incluso, se da por sentada la existencia misma de banquetas, pues en ninguno de los indicadores presentados por estos autores se contempla la posibilidad de la ausencia de estas, o de que se encuentren en mal estado o con fallas estructurales, siendo que, como se verá en este capítulo y el siguiente, en las ciudades mexicanas, y específicamente en Tijuana, la ausencia de banquetas es un problema común, así como su descuido y poco mantenimiento. En suma, la metodología diseñada por Ewing y Handy es de difícil aplicación en el contexto mexicano, dado que sus variables se operacionalizaron teniendo en mente al contexto urbano estadounidense, en el que no se presentan las mismas características de composición y estructura urbana de las ciudades mexicanas, ni las mismas carencias, problemas y deficiencias, sobre todo en lo referido a la infraestructura de la movilidad peatonal.

3.1 Los determinantes de la «calidad peatonal»

Por esta razón, es necesario encontrar metodologías que, sin perder exhaustividad y precisión, permitan un análisis de la movilidad peatonal en contextos urbanos amplios y variados, analizando tanto el «entorno construido», como las «cualidades del diseño urbano» y, sobre todo, que puedan adaptarse a realidades como la de la ciudad de Tijuana, en la que muchas veces las condiciones mínimas de accesibilidad no se cumplen, y menos aún las condiciones

subsiguientes como la comodidad, la estética o el atractivo. Como señalan Talavera et al. (2014), es “necesario profundizar sobre el desarrollo de métodos que ayuden a caracterizar y entender mejor el funcionamiento de tales entornos de movilidad peatonal, de manera que éstos puedan llegar a convertirse en instrumentos cada vez más precisos en la toma de decisiones” (Ibíd.: 164).

Como menciona Park (2008), operacionalizar la caminabilidad no es una tarea sencilla, dado que “se deben considerar simultáneamente factores humanos y del entorno” (Ibíd.: 25). No obstante, se han hecho importantes esfuerzos por crear metodologías y categorizaciones que, sin perder su nivel de detalle y exhaustividad, presentan de manera sintética y concisa los principales determinantes de la calidad peatonal, como lo llaman Talavera et al. (2014). Uno de estos primeros esfuerzos fue el de John Fruin, quien ya desde 1971 estudió los principales factores fisiológicos y psicológicos que influían en los entornos y la movilidad peatonal, cubriendo factores como la “seguridad, la conveniencia, la continuidad, el confort, la coherencia y el atractivo” (Fruin, citado en Talavera et al., 2014: 166).

Años después, Alfonzo (2005) estableció una «jerarquía peatonal», en la que se ordenan, por nivel de importancia, los factores “individuales, grupales, regionales, y del entorno físico que afectan los comportamientos de la actividad física” de los transeúntes (Ibíd.: 808), tratando de identificar los más importantes, de la multitud de variables existentes. En este modelo, Alfonzo organiza jerárquicamente cinco niveles de necesidades peatonales que deben satisfacerse, y además, trata de conocer cómo afectan estos factores sobre la decisión de caminar de las personas. El modelo jerárquico de Alfonzo se muestra en la figura 3.1. Esta autora propone la «factibilidad» como “el nivel más básico de necesidad dentro de la jerarquía de necesidades peatonales, [y se] refiere a la viabilidad de un traslado peatonal” (Ibíd.: 824), es decir, qué tan posible es trasladarse caminando, refiriéndose sobre todo a las condiciones inherentes a la persona, que pueden permitirle o no caminar en determinado momento, tomando en cuenta sus condiciones físicas, biológicas o socioeconómicas. Si el viaje peatonal es factible, explica Alfonzo, debe cumplirse la necesidad de «accesibilidad», referida sobre todo a la conectividad, la infraestructura y la proximidad a servicios urbanos.

Figura 3.1 Jerarquía de las necesidades peatonales.



Fuente: Adaptado de Alfonzo (2005).

Si los dos criterios anteriores se cumplen, el individuo pudiera demandar una condición más, la de «seguridad», la cual es entendida por esta autora sobre todo en el aspecto del crimen, más que en las condiciones de seguridad vial. La penúltima necesidad, el «confort» se “refiere al nivel de comodidad, tranquilidad y satisfacción de la persona” (Ibíd.: 828). En esta categoría, Alfonzo incluye los indicadores que tienen que ver con la seguridad vial. Por último, se encuentra el factor «atractivo», que tiene que ver con la calidad del paisaje, el espacio público y la estética en general del entorno urbano.

Talavera et al. (2014) señalan que con el tiempo estos cinco aspectos se reagruparon en cuatro grandes bloques dados por orden de importancia: la accesibilidad, la seguridad, el confort y el atractivo. Estos son, de acuerdo con Talavera et al. (Ibíd.), los condicionantes mínimos para que un entorno peatonal determinado posea la calidad necesaria para un tránsito adecuado. De estos cuatro factores, comentan Talavera et al. (Ibíd.), el de la accesibilidad “tiene un carácter eminentemente físico, mientras que los tres aspectos restantes poseen una mayor implicación perceptual. Además, dichos factores se encuentran vinculados mediante una relación secuencial” (Ibíd.: 166). Es decir, en la medida en que se cumpla el primer criterio, la accesibilidad, que es el «condicionante estructurante» para la calidad peatonal, le seguirán en secuencia los tres factores restantes. En la figura 3.2 se muestran los cuatro factores condicionantes de la caminabilidad de acuerdo con Talavera et al. (Ibíd.).

Figura 3.2 Factores condicionantes de la caminabilidad.



Fuente: Adaptado de Talavera et al. (2014).

Parece existir, en mayor o menor medida, un consenso sobre el hecho de que estos son los cuatro pilares principales para promover la calidad peatonal o la caminabilidad (Talavera et al., 2014; Speck, 2013; Krambeck y Shah, 2006). La «accesibilidad», siguiendo a Talavera et al. (Ibíd.), se refiere a aquellos “aspectos relativos a la propia existencia de una infraestructura peatonal, la pendiente de ésta, su anchura o los materiales empleados para construirla” (Ibíd.: 167). La «seguridad», el segundo factor condicionante, Talavera et al. (Ibíd.) lo relacionan sobre todo con los aspectos relacionados al tránsito motorizado, señalando que “en esta línea, factores como la velocidad de circulación tiene claras repercusiones sobre la calidad de las personas que se desplazan a pie, [...] ya que determina la sensación de seguridad que éstas tienen” (Ibíd.).

El «confort», señalan los autores antes citados, pudiera ser más complejo de operacionalizar, por los múltiples matices que puede tomar, como ya se vio en la introducción de este capítulo. Aun así, “el análisis del confort como condicionante de la movilidad peatonal puede dividirse en tres ramas: físico, psicológico y fisiológico” (Sarkar, citado en Talavera et al., 2014: 167). Dentro de estas tres ramas, las principales variables relacionadas con el confort encontradas en la literatura, señalan Talavera, et al. (2014), tienen que ver con las condiciones climáticas o ambientales, o elementos que agregan una atmósfera de «encajonamiento» en las calles, como lo puede ser el arbolado, que genera “en el peatón la impresión de seguridad e intimidad” (Ibíd.: 168).

Por último, el factor «atractivo», “hace referencia a los paisajes urbanos que originan itinerarios atractivos para los peatones” (Ibíd.: 168), y se presenta como el último factor en importancia. Teniendo en cuenta estos cuatro factores primordiales para evaluar la calidad peatonal, Talavera et al. (Ibíd.) subrayan la importancia de desarrollar metodologías de

evaluación que “se encuentren en una interfase entre la percepción de los peatones y los factores de diseño manejados por los planificadores” (Ibíd.). Además, recalcan la importancia de contar con un número sintético, pero exhaustivo, de indicadores “cuya representatividad sea elevada a causa del número de relaciones que se establecen con diferentes cualidades del diseño urbano [y que doten] a los diferentes agentes de una herramienta útil, capaz de plasmar de forma técnica aquellos aspectos urbanos que condicionan una movilidad peatonal de calidad” (Ibíd.).

La categorización de factores realizada por Talavera et al. (2014), encuentra gran potencial de aplicación en el contexto tijuanaense, puesto que otorga un lugar primordial al aspecto de la accesibilidad, el cual es, de acuerdo con la postura de la presente investigación, el principal aspecto problemático de los entornos de movilidad peatonal en la ciudad de Tijuana. El modelo de factores propuesto por Talavera et al., permite analizar, en primer lugar, si existe la infraestructura adecuada o si esta se encuentra en buenas condiciones para dotar del mínimo de accesibilidad a los peatones, sin dar por sentada la existencia misma de esta. Además, al contrario del modelo de Alfonso (2005), el segundo factor, el de la seguridad, se enfoca en las condiciones de la integridad de los peatones en relación con el entorno construido, sobre todo en lo que respecta a la relación con el transporte motorizado, el cual, como también sostiene la presente investigación, se ve privilegiado dentro de la ciudad.

3.2 Selección de indicadores a partir de los diversos índices construidos

Una vez identificado el modelo de factores condicionantes de la calidad peatonal más adecuado para el contexto de la presente investigación, es necesario identificar el conjunto de indicadores que permitan evaluar la presencia de dichos condicionantes dentro del entorno construido de la ciudad de Tijuana. Para esto, se recurrió a diversas metodologías desarrolladas para tal efecto en la última década, tanto en el contexto mexicano (Esquivel et al., 2013), el europeo (Talavera et al., 2014), y el estadounidense (Krambeck y Shah, 2006). Con respecto a estos últimos autores, vale la pena analizar su propuesta del Índice de Caminabilidad Global, una ambiciosa metodología que se propuso evaluar la caminabilidad de las ciudades de manera agregada, basándose, de manera similar a como se vio en el caso de las «cualidades perceptuales»

identificadas por Ewing y Handy (2009), en una plétora de indicadores. La diferencia fue que, al contrario de lo que sucedió con las 51 cualidades identificadas por Ewing y Handy, en la que la mayoría de ellas quedaba en el nivel conceptual sin llegar a operacionalizarse, Krambeck y Shah lograron operacionalizar 45 variables, cubriendo los aspectos de accesibilidad, confort, atractivo, y el apoyo gubernamental en lo relacionado a políticas públicas. Naturalmente, esto resultó ser poco práctico, por lo que finalmente la operacionalización se redujo a 14 indicadores cuya factibilidad de aplicación era mayor en diversos contextos urbanos alrededor del mundo. Lo que resulta importante de este índice, es que no solamente logró evidenciar la complejidad de medir la caminabilidad a través de todas sus dimensiones, sino que, gracias a su exhaustividad, representa una referencia importante a la hora de seleccionar indicadores medibles empíricamente. A continuación se presentarán las características más importantes de este índice. Después, se mostrarán las metodologías propuestas tanto por Esquivel et al. (2013), como por Talavera et al. (2014).

3.2.1 El Índice de Caminabilidad Global

El Índice de Caminabilidad Global (*Global Walkability Index*), desarrollado por Krambeck y Shah (2006), presenta una metodología que se enfoca en la evaluación del grado de caminabilidad de toda la ciudad de manera conjunta, a través de la evaluación de una serie de indicadores relacionados con las condiciones del entorno que más influyen en la calidad peatonal. El índice desarrollado por Krambeck y Shah originalmente se componía de 22 indicadores operacionalizados a través 45 variables. Como ya se señaló, a nivel práctico esto resultó poco factible de realizar, por lo que se redujo finalmente a 14 variables, agrupadas en las dimensiones de «seguridad y accesibilidad», «confort y atractivo» y «apoyo de política pública». En el cuadro 3.2 se muestran las 45 variables originales que componían al Índice de Caminabilidad Global. En el cuadro 3.3 se muestran las 14 variables que finalmente se seleccionaron del total original.

Cuadro 3.2 Componentes, indicadores y variables originales del Índice de Caminabilidad Global (continúa en siguiente página).

| Componente | Indicador | Variable | |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Seguridad y accesibilidad | 1. Muertes y heridas peatonales | 1. Proporción de accidentes de tránsito que resultaron en muertes peatonales | |
| | 2. Conflicto modal | 2. Proporción de accidentes de tránsito que resultaron en heridas a peatones. 3. Conteo en intervalos de 5 minutos de peatones caminando en la calle entre otros modos 4. Peatones preocupados por el conflicto modal en la vía peatonal 5. Nivel de Servicio del conflicto modal de la vía peatonal, de 1 a 5 (LOS 1-5) 6. Peatones que no se sienten seguros de accidentes de tránsito | |
| | 3. Seguridad del cruce | 7. Seguridad del cruce, 1-5 LOS (cruces analizados = sc) | |
| | 4. Exposición en el cruce | 8. Tiempo promedio de espera para cruzar (sc) 9. Juicio: tiempo suficiente dado para cruzar a un adulto sano (sc) 10. Juicio: tiempo suficiente dado para cruzar a una persona con niños (sc) 11. Juicio: tiempo suficiente dado para cruzar a ancianos o discapacitados (sc) | |
| | 5. Manejo de tránsito en cruces | 12. Relación entre número de carriles y velocidad promedio de tránsito (sc) | |
| | 6. Seguridad | 13. Percepción de seguridad con respecto del crimen, 1-5 LOS 14. Proporción de vías caminables con alumbrado público 15. Peatones que no creen que las calles están bien iluminadas en la noche 16. Seguridad en los cruces (particularmente subterráneos), 1-5 LOS | |
| | 7. Leyes y reglamentos de seguridad | 17. Existencia de leyes y reglamentos relevantes de seguridad peatonal | |
| | 8. Educación en seguridad peatonal | 18. Cumplimiento de leyes y reglamentos relevantes de seguridad peatonal | |
| | 9. Comportamiento de motoristas | 19. Existencia de programas de educación en seguridad peatonal 20. Cesión del paso a peatones 21. Velocidad de manejo segura en áreas altamente peatonales 22. Semáforos de tránsito en funcionamiento y señales de alto | |
| | Limpieza y atractivo | 10. Árboles | 23. Promedio de árboles por kilómetro de carretera |
| | 11. Limpieza | 24. Limpieza de las vías peatonales, 1-5 LOS 25. Peatones incomodados por la falta de limpieza de las vías peatonales 26. Presencia de alcantarillas abiertas en vías peatonales | |

| | | |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 12. Calidad y mantenimiento de la superficie de vía peatonal | 27. Calidad y mantenimiento del material de la superficie de vía peatonal |
| | | 28. Peatones incomodados por mala calidad y mantenimiento de vías peatonales |
| | | 29. Proporción de caminos sin banquetas |
| | 13. Infraestructura para discapacitados | 30. Existencia y calidad de instalaciones para personas ciegas y discapacitadas, 1-5 LOS |
| | 14. Cobertura | 31. Proporción de vías peatonales que están cubiertas contra cargas climáticas |
| | 15. Obstáculos | 32. Obstáculos permanentes y temporales en vías peatonales, 1-5 LOS |
| | | 33. Peatones incomodados por obstáculos |
| | 16. Disponibilidad de cruces | 34. Oportunidades suficientes y cómodas disponibles para cruzar calles |
| | 17. Congestión de vías peatonales | 35. Congestión peatonal, 1-5 LOS |
| | 18. Amenidades peatonales | 36. Amenidades (bancas, baños públicos), 1-5 LOS |
| 37. Señalización de orientación peatonal, 1-5 LOS | | |
| 19. Conectividad | 38. Conectividad entre centros residenciales y de empleo, 1-5 LOS | |
| 20. Comodidad en general | 39. Percepción de comodidad del peatón – calificación | |
| Apoyo de política pública | 21. Planeación enfocada a peatones | 40. Existencia y calidad de programas de planificación peatonal |
| | | 41. Incorporación de planes peatonales en planes maestros urbanos o de transporte |
| | | 42. Importancia relativa de peatones en la planeación urbana |
| | | 43. Grado de centralización entre las entidades responsables de los diferentes aspectos de la planeación peatonal |
| | 22. Guías de diseño relevantes | 44. Existencia de guías de diseño urbano relevantes |
| 45. Existencia de guías de diseño arquitectónico relevantes | | |

Fuente: Adaptado de Krambeck y Shah (2006).

Algunas de las variables presentadas por Krambeck y Shah encuentran poca factibilidad de aplicación en el contexto mexicano, sobre todo las relacionadas con la dimensión «apoyo de política pública», y de nuevo se dan por sentadas muchas condiciones sobre la infraestructura peatonal. Sin embargo, la metodología de estos autores representa una buena aproximación al estudio de la caminabilidad, sobre todo por el análisis exhaustivo de las variables que pueden influir en ella. Sin embargo, como ya han comentado Talavera et al. (2014), la clave de una buena herramienta metodológica radica en que presente un número reducido pero significativo de indicadores, que vuelva factible evaluar la calidad peatonal en el mayor número de contextos urbanos posibles. Para esto, se revisará a continuación la metodología propuesta por Esquivel et al. (2013), la cual se aplicó en el contexto mexicano.

Cuadro 3.3 Componentes y variables finales del Índice de Caminabilidad Global.

| Componente | Variable |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seguridad y accesibilidad | <ol style="list-style-type: none"> 1. Proporción de accidentes de tránsito que resultaron en muertes peatonales (año más reciente disponible). 2. Conflicto modal de vía peatonal 3. Seguridad de cruce 4. Percepción de seguridad respeto del crimen 5. Calidad del comportamiento de motoristas |
| Comodidad y atractivo | <ol style="list-style-type: none"> 6. Mantenimiento y limpieza de vías peatonales 7. Existencia y calidad de instalaciones para personas ciegas y discapacitadas 8. Amenidades (por ejemplo, resguardo, bancas, baños públicos) 9. Obstáculos permanentes y temporales en vías peatonales 10. Disponibilidad de cruceros en caminos principales |
| Apoyo de política pública | <ol style="list-style-type: none"> 11. Presupuesto y recursos destinados a la planeación peatonal 12. Presencia de guías de diseño urbano relevantes 13. Existencia y cumplimiento de leyes y reglamentos de seguridad peatonal relevantes 14. Grado de alcance público de buenos modales para peatones y de manejo seguro |

Fuente: Adaptado de Krambeck y Shah (2006).

3.2.2 El Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Barrial

La importancia de este índice de accesibilidad peatonal diseñado por Esquivel et al. (2013), radica en el hecho de que se aplicó en la ciudad mexicana de Santiago de Querétaro, en la zona central del país. Esto significa que para la construcción de sus indicadores se tomaron en cuenta las condiciones reales del contexto urbano mexicano, lo que representa una referencia valiosa al momento de seleccionar aquellos indicadores más adecuados para medir la caminabilidad. El Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Barrial (IAPEB) forma parte del Modelo de Accesibilidad Peatonal, una herramienta que busca “cuantificar la cantidad de nodos de actividad humana que incentiva la movilidad peatonal dentro de un entorno urbano dado” (Esquivel et al., 2013: 23). Para lograr esto, el modelo se compone de dos índices separados, pero relacionados. El primero es el Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Urbana (IAPEU), que “mide el grado de accesibilidad peatonal a equipamiento, infraestructura y servicios” (Ibíd.) en una ciudad determinada tomando como unidad primaria sus manzanas urbanas, teniendo como base sus nodos de actividad humana. Sobre esta herramienta se profundizará más adelante. El IAPEB, por otra parte, “evalúa la calidad de la red que conecta dichos nodos de actividad” (Ibíd.), es decir, a diferencia del IAPEU, que hace un análisis agregado tomando

como referencia únicamente las distancias entre nodos de actividad, el IAPEB hace un análisis detallado del entorno que se supone debe conectar dichos nodos, para evaluar la calidad de la «red peatonal» y “determinar en qué zonas se ve interrumpida” (Ibíd.: 27) dicha red.

Para la conformación del IAPEB, Esquivel et al. (Ibíd.) presentan once indicadores, que si bien no están agrupados en las dimensiones propuestas por Talavera et al. (2014), presentan una categorización eficiente y adecuada: evaluación de cruces y aceras. Como señalan los autores citados, “los indicadores de los cruces son cuatro y determinan las características físicas del cruce y su infraestructura [...], los indicadores que evalúan las aceras son siete y miden las características físicas de cada sección de acera, la infraestructura y el paisaje urbano” (Ibíd.: 27). La metodología de Esquivel et al. (2013) se destaca por ser concisa y por tomar en cuenta los indicadores más elementales que determinan la calidad peatonal, pues “de esa manera, no se tiene que realizar un estudio exhaustivo de cada elemento de la red” (Ibíd.). En el cuadro 3.4 se muestran los indicadores propuestos por Esquivel et al., para la evaluación de la calidad de cruces y aceras, así como la ponderación asignada a cada uno de ellos.

Cuadro 3.4 Indicadores del Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Barrial.

| Grupo | Indicador | Ponderación |
|---------------|--------------------------------------------|-------------|
| Cruces | 1. Facilidad de cruce | 40 % |
| | 2. Señalización e infraestructura peatonal | 20 % |
| | 3. Dispositivos de control de tránsito | 20 % |
| | 4. Tipo de sección de vialidad | 20 % |
| | Total | 100 % |
| Aceras | 5. Ancho de la acera | 35 % |
| | 6. Obstáculos verticales | 15 % |
| | 7. Obstáculos horizontales | 15 % |
| | 8. Alumbrado público | 10 % |
| | 9. Arbolado | 10 % |
| | 10. Estado de la fachada | 15 % |
| | 11. Mobiliario urbano | + 10 % |
| Total | 110 % | |

Fuente: Adaptado de Esquivel et al. (2013).

Esquivel et al. (2013) proponen una serie de indicadores fácilmente adaptables a la realidad de los entornos urbanos de México y otros países de Latinoamérica. Por último, a continuación se presenta la metodología propuesta por Talavera et al. (2014), de la cual se recupera, sobre todo, la categorización de indicadores dentro de las dimensiones de «accesibilidad», «seguridad», «confort» y «atractivo», que servirá para, finalmente, agrupar a los indicadores seleccionados para esta investigación, con base en las metodologías antes expuestas.

3.2.3 Evaluación de la calidad de los «entornos de movilidad peatonal»

La metodología de Talavera et al. (2014) para medir la calidad de los entornos peatonales se basa, como ya se dijo, en la selección de indicadores agrupados dentro de cuatro grandes factores, que, desde la perspectiva de los autores citados, son los principales condicionantes de la calidad peatonal, y los cuales ya se han descrito anteriormente. Talavera et al., llaman a su metodología «Calidad Peatonal de Entornos de Movilidad» (CPEM). La metodología CPEM, de acuerdo con sus autores, “tiene como finalidad medir aquellas características presentes en los entornos de movilidad y su influencia sobre el desplazamiento peatonal [...], la presencia de características físicas y de calidad en los entornos de movilidad no sólo satisfará los condicionantes peatonales, sino que, lógicamente, favorecerá el desplazamiento de las personas” (Ibíd.: 169). La metodología CPEM se caracteriza por ser concisa y sintética. Para la selección de indicadores, los autores se guiaron por criterios de «representatividad, facilidad de aplicación y comprensión». Representatividad, porque buscan “reducir el número de indicadores lo máximo posible, sin que con ello pierda validez el análisis de las cualidades de diseño urbano” (Ibíd.). Facilidad de aplicación, para que la “información que se deba introducir esté disponible en las administraciones o sean sencillas de adquirir” (Ibíd.: 167). Por último, comprensión, pues los “indicadores deben ser comprensibles por parte de cualquier actor que participe en el proceso, sin que sean necesarios conocimientos técnicos o complejos en la materia” (Ibíd.). En el cuadro 3.5 se muestran los indicadores seleccionados por Talavera et al., así como su descripción, a partir de los cuatro condicionantes principales de la calidad peatonal.

Cuadro 3.5 Factores condicionantes e indicadores de la calidad peatonal.

| Dimensión | Indicador | Descripción |
|----------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accesibilidad | 1. Sección peatonal | La sección peatonal es una medida simple de la anchura que posee la plataforma peatonal |
| Seguridad | 2. Fricción modal | Este indicador considera la velocidad máxima permitida de la vía, así como el número de carriles que posee |
| Confort | 3. Densidad de arbolado | La densidad de arbolado considera el número de árboles por hectárea teniendo en cuenta un radio de 20m alrededor de cada ejemplar |
| | 4. Ruido (Lden) | El ruido (Lden) es un indicador ampliamente extendido que recoge información diaria, pero ponderando cada tramo del día, dadas las repercusiones que conllevan |
| | 5. Relación entre la anchura y la altura | La relación entre la anchura y la altura tiene como variables la anchura de la sección de calle y la altura de los edificios. Este indicador aparece también relacionado con el indicador de visión de cielo o ángulo cenital |
| Atractivo | 6. Complejidad comercial | La complejidad comercial considera como variable fundamental la densidad de comercios. Esta variable se pondera con la diversidad obtenida con el índice de Shannon |

Fuente: Adaptado de Talavera et al. (2014).

Por otra parte, Talavera et al., proponen la estandarización de los resultados de la medición de estos indicadores en rangos del 1 al 5, algo muy extendido en diversas metodologías, así como en la propuesta por Krambeck y Shah (2006) y Esquivel et al. (2013). De acuerdo con los autores, “las ventajas de estandarizar los resultados obtenidos son varias. Por una parte, se establecen unos umbrales de calidad peatonal sobre factores en los que, en términos generales, no existe una tradición reguladora al respecto. Por otra parte, el establecimiento de tales umbrales de calidad peatonal contribuirá a desarrollar métodos exportables a otros contextos y regiones (Talavera et al., 2014: 172). A continuación, en el cuadro 3.6, se presenta la estandarización de indicadores de la calidad peatonal realizada por los autores citados.

Cuadro 3.6 Estandarización de indicadores de la calidad peatonal (continúa en página sig.).

| Nivel de calidad peatonal | Sección peatonal | Fricción modal | Ruido | Densidad de arbolado | Relación entre la anchura y la altura | Complejidad comercial |
|---------------------------|------------------|-----------------------------|------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | (m) | Velocidad (km/h) y carriles | Lden (dBA) | (arb./km ²) | Anch/Alt | (comercios/ha) |
| I | > 3 | Peatonal | < 60 | > 10 000 | 1:2 - 1:3 | ≥ 64 |

| | | | | | | |
|------------|-----------|------------------------|---------|---------------|-----------------|---------|
| II | 3 - 1.8 | 20 - 30 | 60 - 65 | 10 000 - 2500 | 3:2 - 1:2 | 40 - 64 |
| III | 1.8 - 1.2 | 50 y 1 carril | 65 - 70 | 2500 - 1000 | 3:2-3:1/1:3-1:4 | 25 - 40 |
| IV | 1.2 - 0.9 | 50 y 2 carriles | 70 - 75 | 1000 - 650 | > 3:1 | 9 - 25 |
| V | < 0.9 | 50 y \geq 3 carriles | > 75 | < 650 | < 1:4 | < 9 |

Fuente: Adaptado de Talavera et al. (2014).

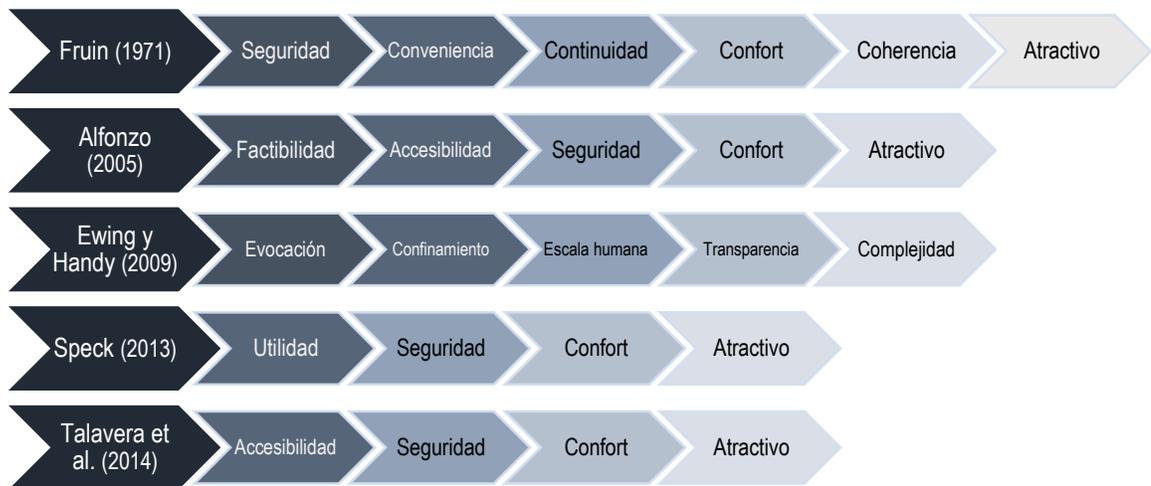
Algunos de los indicadores seleccionados por Talavera et al., toman, de manera similar a como hacen otras metodologías, algunas cosas por sentadas. Por ejemplo, la existencia misma o la buena condición de las banquetas, pues solo se ocupan de contemplar su anchura. Además, algunos de sus indicadores, como la relación entre la anchura de la calle y la altura de los edificios, o la variable de ruido, encuentran poco potencial de aplicación en el contexto mexicano. Sin embargo, lo que se rescata de esta metodología es la síntesis que hace de los indicadores de la calidad peatonal, agrupándolos en las cuatro dimensiones clave anteriormente explicadas, así como la técnica de estandarización que permite definir máximos y mínimos para cada aspecto analizado. Naturalmente, la definición de los rangos de estandarización varía de acuerdo con las condiciones particulares de cada contexto, pues no se pueden tomar las mismas referencias para una ciudad europea o anglosajona y trasladarlas a una ciudad mexicana o latinoamericana. En el siguiente apartado se mostrarán los indicadores seleccionados para esta investigación para evaluar la calidad peatonal, tomando como base las metodologías anteriormente expuestas y adaptándolas a la realidad del contexto tijuanaense.

3.2.4 Variables, indicadores y operacionalización de la caminabilidad

Como ya se expuso, existe un cierto consenso en que los factores elementales del entorno que influyen en la caminabilidad de un lugar son cuatro: la accesibilidad, la seguridad, el confort y el atractivo. Estas cuatro dimensiones no se concibieron de forma casual o aleatoria. Son producto de la revisión literaria que han hecho autores como Talavera et al. (2014) o Alfonso (2005), por mencionar algunos, quienes, a través de las referencias literarias de las últimas décadas, encontraron, en mayor o menor medida, estos factores en común en relación con la evaluación de la calidad de los entornos peatonales. Claro que se pueden encontrar muchas más dimensiones que pueden influir a la hora de analizar la calidad peatonal, pero como se vio

al inicio de este capítulo, las variables pueden llegar a ser tantas que podría perderse rigor metodológico o disminuir la factibilidad de medición, sobre todo en lo que respecta a disponibilidad de información. De ahí la importancia de reducir la operacionalización de la caminabilidad, primeramente, a sus factores más elementales. Solo después de haber hecho esto se puede continuar complejizando el análisis introduciendo más variables o dimensiones, pero teniendo como base a los elementos que determinan la caminabilidad en el nivel más elemental. En la figura 3.3 se presenta de manera resumida, y en orden cronológico, los principales elementos que se han identificado como determinantes de la caminabilidad.

Figura 3.3 Factores determinantes de la caminabilidad establecidos a través del tiempo.



Fuente: Elaboración propia, con base en los autores señalados.

La presente investigación basa su selección de variables en las dimensiones señaladas por Talavera et al. (2014), aunque adecuando sus indicadores al contexto mexicano. Por esta razón, resulta de utilidad la metodología propuesta por Esquivel et al. (2013), por el hecho de haber sido aplicada en una ciudad mexicana, así como la metodología propuesta por Krambeck y Shah (2006), por la exhaustividad de sus indicadores y su propuesta de operacionalización. De ambos estudios se pueden rescatar varios indicadores aplicables al contexto tijuanense, con la diferencia de que, gracias a la metodología de Talavera et al. (2014), estarán agrupados en las cuatro dimensiones básicas de la caminabilidad, por lo que se podrá conocer el valor de cada una de ellas. En el cuadro 3.7 se muestran los indicadores de la calidad peatonal seleccionados para esta investigación según su dimensión (Talavera et al., 2014), y según su tipo, ya sea

aceras o cruces (Esquivel et al., 2013). Todos estos indicadores se aglutinan dentro de los cuatro grupos señalados por Talavera et al. (2014). Además, siguiendo a Esquivel et al. (2013) y a Pérez (2014), los componentes de la red peatonal, para su análisis, se dividen entre banquetas y cruces peatonales, teniendo cada uno de estos componentes diferentes variables. Entonces, para la evaluación de la caminabilidad que realiza la presente investigación, se busca encontrar las condiciones de accesibilidad, seguridad, confort y atractivo, tanto de cruces peatonales como de aceras o vías peatonales dentro de las zonas urbanas seleccionadas, conjugando la categorización de Talavera et al. (2014), con los indicadores encontrados en Esquivel et al. (2013) y Krambeck y Shah (2006).

Cuadro 3.7 Indicadores de la calidad peatonal según su dimensión.

| | Dimensión (factores condicionantes) | | | |
|---------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| | Accesibilidad | Seguridad | Confort | Atractivo |
| Aceras | Existencia de acera | Velocidad máxima permitida | Amenidades (resguardo, bancas) | Limpieza de acera |
| | Ancho de acera | Número de carriles para automóviles | Arbolado | Permeabilidad visual |
| | Obstáculos horizontales (grietas, hoyos, escalones) | Alumbrado público | Longitud de manzanas | |
| | Obstáculos verticales permanentes | Estacionamiento en vía pública | | |
| | Obstáculos verticales temporales | | | |
| Cruces | Presencia de rampas | Señalización peatonal | | |
| | Obstáculos verticales | Dispositivos de control de tránsito | | |
| | Dispositivos para personas con discapacidad | Tipo de conectividad entre aceras | | |

Fuente: Elaboración propia con base en Talavera et al. (2014), Krambeck y Shah (2006), Esquivel et al. (2013), y Pérez (2014).

Las dimensiones con mayor cantidad de indicadores son las de accesibilidad y seguridad, por ser estas, de acuerdo con Talavera, et al (2014), las dimensiones estructurales más básicas que deben satisfacerse primero y las que son condicionantes para contar con un entorno peatonalmente apto. Por otro lado, como evidencian Esquivel et al. (2013), en el caso de las ciudades mexicanas, es necesario no solamente establecer si existen o no banquetas, sino que, en caso de existir, debe hacerse una evaluación exhaustiva sobre los obstáculos tanto horizontales (grietas, hoyos, etcétera) como verticales (postes, árboles, etcétera) que impiden la accesibilidad universal al espacio público, y que son características presentes en gran parte de las ciudades mexicanas. Ahora bien, los criterios para evaluar la red peatonal no se dan de manera arbitraria. Como señalan Esquivel et al. (2013), los rangos de valores óptimos para algunos de los indicadores establecidos se fundamentan en “los lineamientos en materia de equipamiento, infraestructura y vinculación del entorno establecidos en el artículo 73 de la Ley de vivienda” (Ibíd.: 28), publicado por la Secretaría de Desarrollo Social de México (SEDESOL, 2010). Además, se cuenta con el Manual Técnico de Accesibilidad de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México, que si bien está más enfocado a la accesibilidad para personas con discapacidad, presenta algunos parámetros útiles.

Para todos aquellos parámetros no contemplados en la legislación mexicana, se recurre a los parámetros de seguridad peatonal establecidos por organismos internacionales como la OMS (2013), así como organismos públicos y gubernamentales de diversos lugares del mundo como la Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona (2010) y el Ministerio de Transporte de Colombia (2000), entre otras entidades. A continuación, se muestra la estandarización de indicadores tomando como base los rangos de valores de las referencias antes citadas. En primer lugar, el cuadro 3.8 muestra la estandarización de valores para la primera dimensión de la calidad peatonal, es decir, la «accesibilidad». El cuadro 3.10 muestra los rangos de valores para la dimensión «seguridad».

Cuadro 3.8 Estandarización de valores para evaluación de la caminabilidad, dimensión «accesibilidad».

| | | Dimensión «accesibilidad» | | | | | |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|-----------|--------------|---------------|-------|
| | | Indicador | Calificación | | | | |
| | | | I (100) | II (75) | III (50) | IV (25) | V (0) |
| Aceras | Existencia de acera | Total (concreto) | Suficiente | Media | Insuficiente | Nula (tierra) | |
| | Ancho de acera (m) | > 3 | 3 - 1.8 | 1.8 - 1.2 | 1.2 - 0.9 | < 0.9 | |
| | Obstáculos horizontales (hoyos, grietas, irregularidades, escalones) | 0 | 1 - 2 | 3 - 4 | 5 - 6 | > 7 | |
| | Obstáculos permanentes en acera (núm. postes, árboles, escalones) | 0 | 1 - 2 | 3 - 4 | 5 - 6 | > 7 | |
| | Obstáculos temporales en acera (núm. autos, mobiliario, puestos ambulantes) | 0 | 1 - 2 | 3 - 4 | 5 - 6 | > 7 | |
| Cruces | Rampas (disponibilidad en cada punto de cruce) | > 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| | Obstáculos verticales (núm. postes, árboles, mobiliario) | 0 | 1 | 2 | 3 | > 4 | |
| | Dispositivos para personas con discapacidad (en cada punto de cruce) | > 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |

Fuente: Elaboración propia con base en Talavera et al. (2014), Krambeck y Shah (2006), Esquivel et al. (2013), y Pérez (2014).

Cuadro 3.9 Estandarización de valores para evaluación de la caminabilidad, dimensión «seguridad».

| | | Dimensión «seguridad» | | | | | |
|--------|------------------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|----------------|-------|
| | | Indicador | Calificación | | | | |
| | | | I (100) | II (75) | III (50) | IV (25) | V (0) |
| Aceras | Velocidad máxima permitida en vía (km/h) | < 25 | 26 - 37 | 38 - 49 | 50 - 72 | > 73 | |
| | Alumbrado público | > 8 | 7 - 6 | 5 - 3 | 2 - 1 | 0 | |
| | Estacionamiento en vía pública | Sí | - | - | - | No | |
| Cruces | Número de carriles en vía | 1 - 2 | 3 | 4 | 5 | > 6 | |
| | Tipo de conectividad de aceras | Andador, zona de 20 km/h | Cruce a nivel | Calle con banqueta | Paso a desnivel | Barrera física | |
| | Señalización peatonal | Semáforo peatonal y cebra | Semáforo peatonal | Cebra | Cebra sin mantenimiento | Ninguna | |
| | Dispositivos de control de tránsito | Semáforo | - | Señales de alto | - | Ninguno | |

Fuente: Elaboración propia con base en Talavera et al. (2014), Krambeck y Shah (2006), Esquivel et al. (2013), Esquivel (2014), Pérez (2014), y Tefft (2011).

En el cuadro 3.9, dentro de la evaluación de la seguridad en aceras, para el indicador *Velocidad máxima permitida en vía*, se tomó como referencia la estimación de riesgo de daño severo por atropellamiento con base en la velocidad del vehículo, encontrada en Tefft (2011). De acuerdo con los resultados de este autor, solamente existe un 10 por ciento de probabilidad de daño severo si la colisión peatón-vehículo ocurre a 25 km/h o menos. En cambio, el riesgo de daño severo aumenta a 90 por ciento si la velocidad de impacto es de 73 km/h o más. Para el indicador *Alumbrado público* se tomó primero como referencia la longitud promedio de una manzana urbana, es decir, 100m. Bajo el supuesto de que idealmente se encontraría una luminaria cada 25m, el número óptimo de luminarias para cada sección peatonal sería de 8 o más, es decir, 4 de cada lado. El indicador *Estacionamiento en vía pública*, toma el valor de «sí o no», en el entendido de que una vía donde es posible estacionarse representa una barrera

entre el peatón y los automóviles, lo que incrementa su seguridad. Por otra parte, para la evaluación de cruces, para el indicador *Número de carriles en vía*, se tomó como valor óptimo 1 o 2 carriles, puesto que esto implica una menor distancia de cruce entre un punto y otro, y refleja el estilo de urbanismo compacto ideal que busca una menor exposición del peatón. La existencia de 6 o más carriles implica la presencia de una arteria principal o regional en la que el cruce representa un alto riesgo para el peatón.

El indicador *Tipo de conectividad de aceras* se refiere, de acuerdo con Esquivel (2014), a la conectividad transversal entre una acera y otra, siendo el valor óptimo un andador peatonal o una zona de baja velocidad, donde el cruce es más seguro, y los valores menores, cuando hay una barrera física entre ambas aceras o un paso a desnivel, lo que dificulta o imposibilita el cruce para el peatón (Ibíd.). Para el indicador *Señalización peatonal*, se toma como referencia, siguiendo a Esquivel (Ibíd.), la presencia de semáforos peatonales y cebras de cruce, así como su nivel de mantenimiento en caso de existir. Por último, el indicador *Dispositivos de control de tránsito* se refiere a la existencia de dispositivos destinados al control de flujo de vehículos, como semáforos o señales de alto.

Por otra parte, en el cuadro 3.10 se muestran los valores para los indicadores de la dimensión «confort». Para esta dimensión, se toma como referencia la presencia de elementos del entorno que puedan hacer más cómodo el traslado peatonal. El indicador *Amenidades* muestra la presencia o ausencia de elementos tales como bancas públicas o elementos de resguardo. El indicador *Arbolado*, como su nombre señala, muestra la cantidad de árboles presentes en la sección vial. Como señala, Esquivel, et al. (2013), la SEDESOL establece una distancia mínima entre árboles de 15 m, por lo que los que se encuentren a menos de esa distancia se contabilizan como uno solo. Además, solo se toman en cuenta los árboles que midan más de 1.80 m del tronco a la copa (Ibíd.), y que no obstaculicen el paso peatonal. Entonces, tomando como referencia la longitud de manzana promedio, es decir, 100 m, y la distancia mínima entre cada árbol, la cantidad ideal mínima se estima en doce árboles, es decir, seis en cada acera. Por último, en el cuadro 3.11 se muestran los rangos de valores para el último indicador, el de «atractivo».

Cuadro 3.10 Estandarización de valores para evaluación de la caminabilidad, dimensión «confort».

| | | Dimensión «confort» | | | | |
|-----------|--------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | | Calificación | | | | |
| Indicador | | I (100) | II (75) | III (50) | IV (25) | V (0) |
| Aceras | Amenidades (resguardo, bancas) | Sí | - | - | - | No |
| | Arbolado (por sección vial) | > 12 | 11 - 8 | 7 - 4 | 3 - 2 | 1 - 0 |
| | Longitud de manzanas (m) | < 100 | 101 - 150 | 151 - 200 | 201 - 250 | > 251 |

Fuente: Elaboración propia con base en Talavera et al. (2014), Krambeck y Shah (2006), Esquivel et al. (2013), y Pérez (2014).

Cuadro 3.11 Estandarización de valores para evaluación de la caminabilidad, dimensión «atractivo».

| | | Dimensión «atractivo» | | | | |
|-----------|----------------------|-----------------------|---------|----------|---------|--------|
| | | Calificación | | | | |
| Indicador | | I (100) | II (75) | III (50) | IV (25) | V (0) |
| Aceras | Limpieza de aceras | Excelente | Buena | Regular | Mala | Pésima |
| | Permeabilidad visual | Excelente | Buena | Regular | Mala | Nula |

Fuente: Elaboración propia con base en Talavera et al. (2014), Krambeck y Shah (2006), Esquivel et al. (2013), y Pérez (2014).

Para la dimensión «atractivo» se seleccionaron aquellos indicadores que tuvieran una relación potencial más directa con la percepción de la imagen del espacio urbano, siguiendo sobre todo algunos de los indicadores propuestos por Krambeck y Shah (2006), pues los propuestos por Talavera et al. (2014) tienen como principal referencia la concentración comercial, lo que, como se verá más adelante, se relaciona más con el IAPEU desarrollado por Esquivel et al. (2013), y forma parte de una metodología aparte. De esta manera, se encuentra el indicador *Limpieza de aceras*, que puede tomar el valor de «excelente» a «pésima» y el indicador *Jardineras*, que determina la presencia o ausencia de estas, sin tomar en cuenta las que obstaculicen el tránsito peatonal. Este último indicador se desechó para el análisis final

por su poca representatividad. El indicador *Permeabilidad visual* está basado en la metodología propuesta por Esquivel (2014), y se refiere a la “capacidad que tiene la fachada para intercambiar información con el exterior. Las bardas o muros ciegos tienen una nula permeabilidad visual” (Ibíd.: 25). En contraste, una permeabilidad visual calificada como «excelente» presentaría fachadas en buenas condiciones y con suficientes puertas y ventanas para establecer una «comunicación» con el transeúnte. En la figura 3.4 se muestra la representación gráfica de este indicador, encontrada en Esquivel (2014).

Figura 3.4 Rangos de permeabilidad visual en fachadas.



Fuente: Adaptado de Esquivel (2014).

La evaluación de estas cuatro dimensiones de la calidad peatonal se hace para cada una de las secciones peatonales y cruces elegidos para la presente investigación, de los cuales su definición, cantidad y ubicación se detallan en el siguiente subapartado. Una vez obtenidos los valores separados de 1 a 100 para las dimensiones de accesibilidad, seguridad, confort y atractivo, en el caso de las aceras, y de accesibilidad y seguridad, en el caso de los cruces, debe obtenerse un promedio de dichos valores para obtener la calificación global para cada sección peatonal y cruce. En el caso de las aceras, el promedio es ponderado entre cada una de las cuatro dimensiones. En el caso de los cruces, se obtiene un promedio simple entre las dimensiones de accesibilidad y seguridad. Con respecto a la definición de los valores de ponderación para cada uno de los indicadores, en el caso de la evaluación de aceras, Esquivel et al. (2013) proponen darle mayor peso a los indicadores que representen “características esenciales para el funcionamiento adecuado de la red peatonal, como el ancho de acera y la

facilidad de cruce” (Ibíd.: 27). La ponderación propuesta por Esquivel et al. se muestra en el cuadro 3.12.

Cuadro 3.12 Ponderación de indicadores para evaluación peatonal.

| Indicador | Porcentaje | Valor |
|--------------------------------|-------------------|--------------|
| Cruces | | |
| Facilidad de cruce | 40 % | 0.4 |
| Tipo de sección vial del cruce | 20 % | 0.2 |
| Señalización peatonal | 20 % | 0.2 |
| Dispositivos de tránsito | 20 % | 0.2 |
| Total | 100 % | 1 |
| Aceras | | |
| Ancho de acera | 35 % | 0.35 |
| Obstáculos verticales | 15 % | 0.15 |
| Obstáculos horizontales | 15 % | 0.15 |
| Alumbrado eléctrico | 10 % | 0.1 |
| Arbolado | 10 % | 0.1 |
| Estado de la fachada | 15 % | 0.1 |
| Mobiliario urbano | + 10 % | + 0.1 |
| Total | 110 % | 1.1 |

Fuente: Adaptado de Esquivel et al. (2013).

Aunque el modelo de Esquivel et al. (2013) para la evaluación de la accesibilidad peatonal a escala de barrio (IAPEB) no contempla las mismas dimensiones planteadas por Talavera et al. (2014) y por ende se diferencia de la metodología de la presente investigación, sus propuestas de ponderación representan un buen recurso para determinar el peso para cada una de las dimensiones de la calidad peatonal. Naturalmente, como señalan Esquivel et al. (Ibíd.), los mayores pesos deben tenerlos aquellos indicadores relacionados con los condicionantes más básicos para el adecuado funcionamiento de la red peatonal. Por ejemplo, en el caso de la ponderación para la evaluación de aceras, se les otorga mayor valor a las dimensiones de accesibilidad y seguridad, con valores de 0.35 y 0.25 respectivamente. De esta manera, en el cuadro 3.13 se presentan las ponderaciones para las dimensiones de accesibilidad, seguridad, confort y atractivo para el caso de las secciones peatonales, y las ponderaciones para las dimensiones de accesibilidad y seguridad, en el caso de la evaluación de cruces.

Cuadro 3.13 Ponderación de indicadores por dimensión para aceras y cruces.

| Dimensión | Ponderación | Valor |
|------------------|--------------------|--------------|
| Aceras | | |
| Accesibilidad | 0.35 | 35 |
| Seguridad | 0.25 | 25 |
| Confort | 0.20 | 20 |
| Atractivo | 0.20 | 20 |
| Total | 1 | 100 |
| Cruces | | |
| Accesibilidad | .50 | 50 |
| Seguridad | .50 | 50 |
| Total | 1 | 100 |

Fuente: Elaboración propia.

3.2.5 Técnicas de recopilación y manejo de datos

Para la evaluación de la calidad peatonal la información requerida se generó mediante la observación en campo. Las zonas elegidas para la evaluación de su calidad peatonal se delimitaron, tal como señalan Esquivel et al. (2013), buscando áreas que representaran “dos escenarios contrastantes con características socioeconómicas y espaciales distintas” (Ibíd.: 25). La primera zona de estudio lo representa la Zona Centro, el área más antigua de la ciudad, con una traza urbana tradicional perpendicular. Esta zona se caracteriza por un uso de suelo dedicado al comercio y servicios, así como una alta densidad de los mismos. La segunda zona de estudio es el fraccionamiento Villa Fontana, que representa el modo de urbanización característico de las últimas décadas en las ciudades mexicanas, con localización periférica y un uso de suelo dedicado exclusivamente a la vivienda, con una densidad baja de comercios y servicios. La evaluación se realizó por sección peatonal, es decir, en el espacio comprendido entre dos manzanas y dos cruces, evaluando en conjunto las dos banquetas de cada sección, de manera similar a como lo proponen Esquivel et al. (2013). En los mapas 3.1 y 3.2 se muestra la primera zona evaluada. En total, para la zona 1 (clave AGEB 0200400012946) se evaluaron 58 secciones peatonales y 33 cruces. Esta área tiene un uso de suelo eminentemente comercial, como se observa en el mapa 3.2.

Mapa 3.1 Primera zona evaluada. Zona Centro.



Fuente: Elaboración propia, con base en el Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2010).

Mapa 3.2 Usos de suelo para la zona 1.



Fuente: Elaboración propia, con base en IMPLAN (2014).

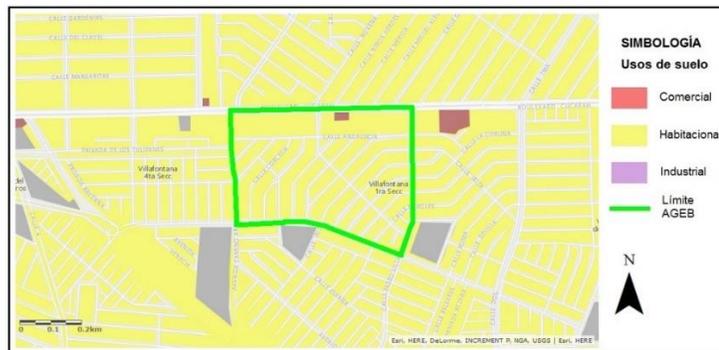
De acuerdo con el censo 2010 del INEGI, esta AGEB tiene una población total de 1 287 personas, una población económicamente activa (PEA) de 658 personas, población ocupada en igual número y población desocupada de 21 personas. Además, tiene un total de 494 viviendas habitadas, de las cuales 484 son viviendas particulares). Por otro lado, en los mapas 3.3 y 3.4 se muestra la segunda zona evaluada. En esta zona (clave AGEB 0200400015264) la evaluación se realizó en 52 secciones peatonales y 25 cruces. Esta área tiene un uso de suelo mayormente residencial, como se observa en el mapa 3.4. De acuerdo con el último censo del INEGI, esta AGEB tiene una población total de 2 788 personas. Su PEA es de 1 148 personas, estando 1 067 de ellas ocupada y 81 desocupada. Además, tiene 735 viviendas habitadas, de las cuales 734 son particulares. Ahora bien, en el apartado anterior ya se mostraron los indicadores para cada una de las dimensiones de la calidad peatonal. Ahora, se detallará sobre el instrumento de evaluación diseñado para la recopilación de dicha información en campo.

Mapa 3.3 Segunda zona evaluada. Fraccionamiento Villa Fontana.



Fuente: Elaboración propia, con base en el Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2010).

Mapa 3.4 Usos de suelo para la zona 2.



Fuente: Elaboración propia, con base en IMPLAN (2014).

La ficha de evaluación se muestra en el anexo 8. Este instrumento se elaboró a partir de los determinantes de la calidad peatonal señalados por Talavera et al. (2014), y se basó también en las propuestas y metodologías expuestas por los otros autores citados (Krambeck y Shah, 2006; Esquivel et al., 2013; Pérez, 2014). La ficha se compone de dos apartados principales: la evaluación peatonal en aceras y en cruces. Dentro del apartado para la evaluación de aceras, los indicadores están agrupados con base en los determinantes de la calidad peatonal propuestos por Talavera et al. (2014). Por otra parte, dentro del apartado de cruces, los indicadores se agrupan dentro de las dimensiones de accesibilidad y seguridad. A continuación, se detallará sobre cada uno de los indicadores. En primer lugar, dentro de la evaluación en aceras, en la dimensión de accesibilidad, lo primero que se registró fue la presencia o ausencia misma de estas. Además, se evaluó el material del que estaba compuesta, así como su anchura.

En los casos donde la anchura de las banquetas de una misma sección peatonal registró valores diferentes, se tomó el valor más bajo. Posteriormente, se registró la presencia de obstáculos dentro de tres tipificaciones: obstáculos horizontales (grietas, hoyos, salientes estructurales, rampas o escaleras atravesadas), obstáculos verticales (luminarias, postes, árboles, paradas de transporte y mobiliario urbano), y obstáculos temporales (autos estacionados en la acera, puestos ambulantes y botes de basura), contabilizando cada uno de ellos dentro de cada sección peatonal. Por último, se registró también la presencia de paraderos de transporte, ya sea que estuvieran obstaculizado el paso o no, aunque para el análisis final se descartó este indicador por ser redundante con el indicador de obstáculos verticales.

Por otra parte, dentro de la dimensión de seguridad, se registró primeramente la velocidad máxima a la cual tienen permitido transitar los automovilistas en las vialidades evaluadas. En la ciudad de Tijuana, existen vías en las que la velocidad máxima permitida va de los 60, 80, y hasta los 100 km/h. Sin embargo, estos límites están reservados para aquellos corredores de conexión entre zonas urbanas y carreteras de alta velocidad. Dentro de las áreas urbanas, de acuerdo con el Reglamento de Tránsito y Control Vehicular de Tijuana (Ayuntamiento de Tijuana, 2015), la velocidad máxima permitida es de 40 km/h. En las dos áreas analizadas, todas las vialidades estuvieron dentro de esta última tipificación, por lo que esa fue la velocidad que se registró para todas las secciones peatonales evaluadas. Por supuesto, en este análisis no entra el aspecto del cumplimiento de dichos límites de velocidad por parte de los automovilistas, pero averiguar qué tanto se cumplen los límites de velocidad en la ciudad sería alejarse de los objetivos de la presente investigación.

Por otra parte, se registró la disponibilidad de alumbrado público, contabilizando cada una de las luminarias por sección peatonal, sin contar a la que obstruyeran el paso. Se registró además si estaba permitido el estacionamiento de vehículos en la vía pública. Por último, se registró el número de carriles de la vialidad, así como el tipo de conectividad entre aceras, en cuyo caso todas las secciones peatonales observadas se clasificaron como «calle con banqueta». Estos dos indicadores finalmente se reubicaron en el apartado de seguridad para los cruces peatonales. Para la dimensión de confort, primeramente se verificó la existencia de amenidades, tales como bancas, resguardo, etcétera. Además, se contabilizó el arbolado, sin

contar aquellos que obstruyeran el tránsito peatonal. De acuerdo con la normatividad mexicana, solo se cuentan los árboles que midan por lo menos 1.8 metros del tronco a la base de la copa, y que además tengan un espacio de separación entre ellos de por lo menos 15 metros de separación. Aquellos árboles con una distancia menor de separación se contabilizaron como uno solo, como se señaló antes. Después, se registró la presencia de alcantarillas abiertas, aunque este indicador se desechó para el análisis final por su poca representatividad. Por último, mediante el uso de herramientas geográficas, se determinó la longitud en metros de cada una de las secciones peatonales analizadas.

Por último, para la dimensión de atractivo, se evaluó la limpieza de la sección peatonal. Se registró además la presencia de jardineras, sin contabilizar a aquellas que obstruyeran el paso. Además, se calificó la permeabilidad visual de la sección, con base en los criterios señalados en párrafos anteriores. Por otra parte, para la evaluación de los cruces, se tomaron solamente las dimensiones de accesibilidad y seguridad, puesto que los cruces, al ser en realidad lugares de paso, cuentan con poco o nulo potencial de presentarse como espacios confortables o atractivos. Lo primero que se evaluó para los cruces fue su accesibilidad. Esto se determinó registrando la presencia o ausencia de rampas en cada punto de cruce, siendo 4 el valor óptimo, puesto que un cruce típico se compone de este número de puntos. Para los cruces de 2 o 3 puntos, el valor óptimo se fijó de acuerdo con este número de puntos. Después, se registró la presencia de obstáculos verticales en los puntos de cruce, tales como postes, mobiliario urbano, etcétera. Se registró también la presencia de obstáculos horizontales, aunque este indicador se desechó por ser redundante con el indicador de presencia de rampas.

Por último, se registró también la existencia de dispositivos de cruce para personas con discapacidad visual o auditiva, aunque al final este indicador se tomó como una valoración extra en caso de existir, pues se presentó con muy poca frecuencia. Para la dimensión de seguridad en cruces, se registró la presencia de dispositivos y señales de control de tránsito vehicular y peatonal, así como la existencia de camellones peatonales en el cruce. Este último indicador también se desechó para el análisis final por su escasa representatividad.

3.3 El Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Urbana

Como complemento al estudio de la calidad peatonal a nivel de infraestructura y entorno, autores como Esquivel et al. (2013) proponen análisis basados en la oferta agregada de bienes y servicios urbanos dentro de la ciudad, con el fin de determinar el grado potencial de accesibilidad peatonal a dichos bienes. Análisis de este tipo tienen su base en la medición de las distancias que tendrían que recorrer los peatones para acceder a determinado servicio urbano, estando situados en un punto dado de la ciudad. Este análisis se sitúa dentro de la tipificación «peatón-transporte» en lo que respecta a los enfoques de estudio de la movilidad peatonal identificados por Valenzuela y Talavera (2015), pues el punto medular del índice propuesto por Esquivel, et al. (2013) es el análisis de la distancia total de la ruta que debe recorrer el peatón, independientemente de las condiciones de dicho trayecto (Valenzuela y Talavera, 2015). En palabras de Esquivel et al. (Ibíd.), el Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Urbana (IAPEU) “evalúa el área de servicio o cobertura espacial de equipamientos y servicios a escala peatonal” (Ibíd.: 24), es decir, toma en cuenta rangos de cobertura relativamente cortos a los que sea factible acceder caminando.

Para la definición de las variables, es decir, de los bienes y servicios urbanos considerados para este tipo de análisis, Esquivel et al (Ibíd.) señalan que es necesario elegir aquellos destinos que sean de «escala local» y que tengan un carácter eminentemente barrial. Es decir, se seleccionan aquellos bienes y servicios urbanos que sean potencialmente sujetos de llegar a ellos caminando y que tengan cierto grado de «atracción peatonal» (Ibíd.), como pueden ser restaurantes, escuelas, tiendas al menudeo, etcétera. En el caso mexicano, Esquivel et al. (Ibíd.) proponen partir del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), el cual es una base de datos espacial generada por el INEGI (2015c) en la que se encuentran registradas las unidades económicas de todo el país, con datos actualizados para los años 2015 y 2016. Para la presente investigación se tomó como fuente de referencia la base de datos del año 2015. Con base en el DENUE, Esquivel et al. proponen la siguiente clasificación de equipamientos y servicios urbanos, que se muestra en el cuadro 3.14. Estos equipamientos, a juicio de los autores antes citados, son los que tienen un mayor potencial de atracción peatonal

a escala local, y se agrupan en siete clasificaciones: Asistencia social, Servicios de abastecimiento, Transporte público, Recreación, Cultura, Salud, y Educación.

Cuadro 3.14 Grupos de equipamientos y servicios urbanos para el análisis peatonal.

| Grupo | Indicador | Sector |
|------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Asistencia social | Servicios de asistencia social | Privado |
| | Equipamiento de asistencia social | Público |
| Servicios de abastecimiento | Restaurantes, cafeterías y bares | Privado |
| | Tiendas de conveniencia | Privado |
| | Mercados públicos | Público |
| | Abarrotes, fruterías y misc. | Privado |
| Transporte | Sistema de transporte público | Público |
| Recreación | Espacio público | Público |
| Cultura | Servicios culturales | Privado |
| | Equipamiento cultural | Público |
| Salud | Farmacias | Privado |
| | Clínicas | Privado |
| | Clínicas | Público |
| | Hospitales | Privado |
| | Hospitales | Público |
| Educación | Preescolar | Privado |
| | Preescolar | Público |
| | Primaria | Privado |
| | Primaria | Público |
| | Secundaria | Privado |
| | Secundaria | Público |
| | Media Superior | Privado |
| | Media Superior | Público |
| | Superior | Privado |
| | Superior | Público |
| | Educación especial | Privado |
| | Educación | Público |

Fuente: Esquivel et al. (2013).

Partiendo de estos siete grupos, para la presente investigación se clasificaron las diferentes actividades económicas encontradas en el DENUE para la localidad de Tijuana, con excepción

del indicador «Mercados públicos» del grupo Servicios de abastecimiento, pues a la fecha no hay registros oficiales de su existencia en la ciudad de Tijuana. El INEGI proporciona la base de datos espacial del DENUe tanto en formato *Shapefile* (.shp) como en *Comma-separated values* (.csv), lo que permite su manipulación por medio de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y procesadores de hoja de cálculo. Con ayuda del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN), que es el catálogo clasificado de actividades económicas utilizado por INEGI, se seleccionaron y agruparon las actividades pertinentes para cada uno de los siete grupos mencionados, como se muestra en el cuadro 3.15.

Cuadro 3.15 Actividades económicas seleccionadas para el análisis, por su clasificación del SCIAN (continúa en siguiente página).

| Grupo | Indicador | Nombre de la actividad | Clave SCIAN |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Asistencia social | Servicios y equipamiento de asistencia social | Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud | 623 |
| | | Otros servicios de asistencia social | 624 |
| Servicios de abastecimiento | Restaurantes, cafeterías y bares | Servicios de preparación de alimentos y bebidas | 722 |
| | | Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales | 462 |
| | Tiendas de conveniencia | Comercio al por menor de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado | 463 |
| | | Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud | 464 |
| | | Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal | 465 |
| | | Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados | 466 |
| | | Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios | 467 |
| | | Abarrotes | Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco |
| Transporte | Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril | 485 | |
| Recreación | Espacio público | Museos, sitios históricos, zoológicos y similares | 712 |

| | | | |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | | Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos | 713 |
| Cultura | Servicios y equipamiento cultural | Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados | 711 |
| | | Museos, sitios históricos, zoológicos y similares | 712 |
| Salud | Farmacias | Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud | 464 |
| | Clínicas | Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados | 621 |
| | Hospitales | Hospitales | 622 |
| Educación | Escuelas, preescolar a superior | Servicios educativos | 611 |

Fuente: Elaboración propia.

Una vez clasificada la información del DENUE, tanto por la categoría de servicio urbano como por el tipo de servicio (privado o público), se integraron bases de datos con información espacial para las siete categorías, lo que permitió situar geográficamente cada una de las unidades económicas pertenecientes a las diferentes categorías. En total, para el presente análisis, se identificaron 27 variables, es decir, 27 tipos de servicios urbanos, clasificados por categoría y por tipo de servicio, ya fuese público o privado. Como se mencionó antes, no se tomó en cuenta la variable «Mercados públicos» por no existir registro oficial de ellos en la ciudad de Tijuana.

Además, para un análisis más detallado, el indicador «Tiendas de conveniencia» (ver cuadros 3.14 y 3.15), dentro del grupo de Servicios de Abastecimiento, se dividió en dos indicadores: Comercio al menudeo (establecimientos de comercio al por menor en general) y Tiendas de autoservicio y departamentales (supermercados y minisúper). El desglose final de las 27 variables usadas en la presente investigación se muestra en el cuadro 3.16. Una vez clasificadas e integradas las bases de datos en hojas de cálculo para cada una de las 27 variables, se crearon 27 archivos *shapefile* de puntos mediante una unión (*Join*) de las tablas de atributos entre el archivo *shapefile* de puntos principal del DENUE y cada una de las bases clasificadas. Esto permitió situar geográficamente a cada una de las unidades económicas pertenecientes a las 27 variables mostradas en el cuadro 3.16.

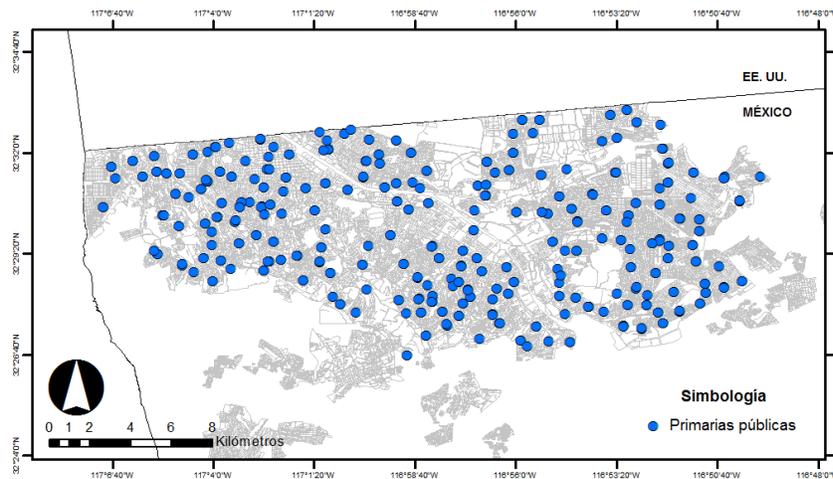
Cuadro 3.16 Variables (servicios y equipamientos urbanos) seleccionadas para el análisis de cobertura peatonal.

| Grupo | Indicador | Sector | |
|------------------------------------|------------------------------------|---------------|----|
| Asistencia social | Servicios de asistencia social | Privado | 1 |
| | Equipamiento de asistencia social | Público | 2 |
| Servicios de abastecimiento | Restaurantes, cafeterías y bares | Privado | 3 |
| | Comercio al menudeo | Privado | 4 |
| | Tiendas de autoservicio | Privado | 5 |
| | Abarrotes, fruterías y misceláneas | Privado | 6 |
| Transporte | Sistema de transporte terrestre | Público | 7 |
| Recreación | Espacio público | Público | 8 |
| Cultura | Servicios culturales | Privado | 9 |
| | Equipamiento cultural | Público | 10 |
| Salud | Farmacias | Privado | 11 |
| | Clínicas | Privado | 12 |
| | Clínicas | Público | 13 |
| | Hospitales | Privado | 14 |
| | Hospitales | Público | 15 |
| Educación | Preescolar | Privado | 16 |
| | Preescolar | Público | 17 |
| | Primaria | Privado | 18 |
| | Primaria | Público | 19 |
| | Secundaria | Privado | 20 |
| | Secundaria | Público | 21 |
| | Media Superior | Privado | 22 |
| | Media Superior | Público | 23 |
| | Superior | Privado | 24 |
| | Superior | Público | 25 |
| | Educación especial | Privado | 26 |
| | Educación | Público | 27 |

Fuente: Elaboración propia, con base en Esquivel, et al. (2013).

En el ejemplo del mapa 3.5 se muestra la ubicación de todas las escuelas primarias del sector público en la ciudad de Tijuana, indicador que se encuentra dentro del grupo «Educación». Archivos similares se crearon para las 27 variables.

Mapa 3.5 Mapa de puntos de ubicación de escuelas primarias públicas en Tijuana, B.C., 2015.



Fuente: Elaboración propia, con base en el DENU (INEGI, 2015c).

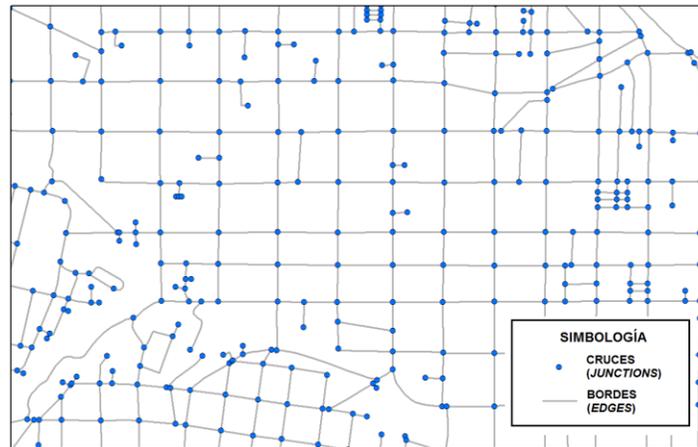
Los 27 mapas de puntos resultantes constituyen el principal insumo para la siguiente parte del proceso propuesto por Esquivel, et al. (2013), el cual consiste en la aplicación de la herramienta SIG llamada «análisis de redes» (*Network analyst*). Esta es la parte medular del análisis, pues a través de esta técnica es posible determinar las áreas de servicio de cualquier punto o conjunto de puntos situados en el mapa, partiendo no de distancias euclidianas, sino con base en la red vial, lo que brinda una aproximación más realista para la determinación de áreas de servicio en determinado entorno urbano, ya sea en rangos de distancia o tiempo. Esta parte del proceso se describirá brevemente en el siguiente apartado.

3.3.1 Análisis de redes y áreas de servicio peatonal

La herramienta *network analyst* o análisis de redes, mediante el análisis espacial, permite, entre otras cosas, determinar las áreas de servicio de algún punto o conjunto de puntos, partiendo siempre de una red, entendida esta como “un sistema de elementos interconectados, como bordes (*edges*) y cruces de conexión (*junctions*), que representa las posibles rutas desde una ubicación a otra”⁹. En el contexto urbano, una red la conformaría el sistema vial, a través de sus bordes y cruces, es decir, sus calles e intersecciones, tal como se muestra en la figura 3.5.

⁹ Ver sitio de ArcGis: <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/networks/what-is-network-analyst-.htm>

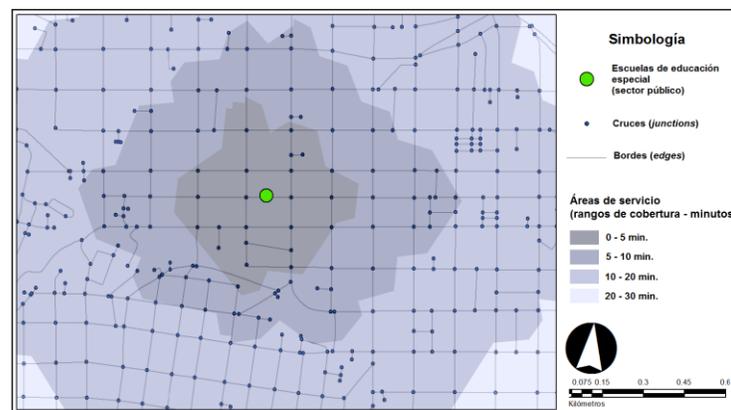
Figura 3.5 Red de transporte urbano, bordes y cruces. Zona Centro, Tijuana.



Fuente: Elaboración propia.

Esta red es la base sobre la cual parte cualquier proceso de *network analyst*. Las distancias se miden a través de los bordes y cruces de la red, al contrario de lo que pasa cuando se mide solamente la distancia lineal, sin tomar en cuenta el entramado vial. Esto permite crear un modelo más aproximado a la realidad, sobre todo en lo que respecta a la delimitación de áreas de servicio, tal como se muestra en la figura 3.6.

Figura 3.6 Áreas de servicio a través de red vial. Zona Centro, Tijuana.



Fuente: Elaboración propia.

En este ejemplo, se observan las áreas de servicio determinadas en tiempo (minutos), para un punto específico, marcado en verde. Los puntos azules y líneas grises representan los bordes y cruces de la red. Las áreas sombreadas delimitan las áreas de servicio para dicho punto. Es

decir, el área sombreada más oscura, por ejemplo, indica que dentro de ese rango se puede acceder caminando al punto verde en 5 minutos o menos, con base siempre en la red vial. El siguiente rango indica un tiempo de 5 a 10 minutos, y así sucesivamente. Para el caso de la presente investigación, el insumo para la creación de esta red fue el archivo *Shapefile* de los ejes viales para la zona urbana de Tijuana, proporcionada por el INEGI a través del Sistema para la consulta de información censal (SCINCE), en su versión 2012. Este mapa de líneas por sí mismo no representa una red, ya que además de ser necesario determinar cada punto de cruce entre los bordes, a cada línea debe asignársele uno o varios atributos, que por lo general indican la longitud total de dicha línea, el tiempo que toma recorrerla, y la velocidad base sobre la cual se hace el cálculo.

Esto requiere crear un «conjunto de datos de red», o *network dataset*. Este proceso permite modelar las redes de transporte y flujos de tránsito (ya sea motorizado o no motorizado) partiendo de un mapa base, siendo en este caso la capa *shapefile* de ejes viales. Así, se le asigna a cada segmento de línea uno o varios atributos (longitud, límite de velocidad, tiempo, etcétera). Esto posibilita hacer un análisis más realista de los flujos a través de la red. Entonces, para poder determinar en cuánto tiempo se recorre determinado segmento de línea de la red vial, es necesario primeramente calcular la distancia de tal segmento, y asignar una velocidad promedio a la que se transitará por dicha línea. Esto se hace a través de la edición de la tabla de atributos de la capa *shapefile* del eje vial urbano, haciendo uso de las herramientas *Field calculator* y *Calculate geometry*. Por medio de esta última herramienta, se calcula la distancia en metros de cada uno de los segmentos de la red (ver atributo «Long_Mt» de la figura 3.9).

Después, se crea un nuevo campo en la tabla de atributos para la velocidad (ver figura 3.9). Para determinar la velocidad sobre la cual se calcularía el tiempo, se recurrió al estudio de Aspelin y Carey (2005), según el cual la velocidad promedio de las personas al caminar varía entre 3 y 4 pies por segundo, es decir, 3.3 a 4.4 km/h, por lo que se estableció el valor intermedio de 4 kilómetros por hora para este cálculo. Conociendo la distancia y la velocidad, a través de un despeje simple se puede conocer el tiempo de recorrido:

$$T = D/V$$

Donde:

T = tiempo

D = distancia

V = velocidad

Para expresar el tiempo en minutos, la fórmula queda como sigue:

$$T_m = \frac{[(D_{mt}) * 60]}{[(V_{km}) * 1000]}$$

Donde:

T_m = tiempo en minutos

D_{mt} = distancia en metros

V_{km} = velocidad en kilómetros por hora

Tomando como base los atributos de distancia (Long_Mt) y velocidad, se puede aplicar la fórmula mostrada anteriormente, expresada en un nuevo tercer atributo, el de tiempo en minutos («Tiem_Min» en la fig. 3.7), usando la herramienta *Field calculator*.

Figura 3.7 Tabla de atributos de la *network dataset*. Mapa base: eje vial de Tijuana.

| TIPOVIAL | OID_1 | Long_Mt | Velocidad | Tiem_Min | Shape_Length |
|----------|-------|------------|-----------|----------|--------------|
| ANDADOR | 1 | 183.940707 | 4 | 2.759111 | 0.00182 |
| CALLE | 2 | 84.537416 | 4 | 1.268061 | 0.000816 |
| ANDADOR | 3 | 203.500581 | 4 | 3.052509 | 0.002024 |
| CALLE | 4 | 132.872336 | 4 | 1.993085 | 0.001311 |
| CALLE | 5 | 114.858434 | 4 | 1.722877 | 0.001098 |
| CALLE | 6 | 182.887535 | 4 | 2.743313 | 0.001777 |

Fuente: Elaboración propia.

El campo «Tiem_Min» expresa el tiempo en minutos que toma recorrer cada uno de los segmentos de la red vial, transitando a una velocidad de 4 kilómetros por hora. Este conjunto de datos será la base para el análisis de redes, pues las áreas de servicio de cada punto en el mapa se determinan con base en la distancia o el tiempo de llegada. Una de las ventajas de modelar el flujo peatonal sobre una red vial es que no existen las mismas restricciones que existen para el tránsito vehicular, tales como vueltas prohibidas, sentidos contrarios, límites o variaciones de velocidad, etcétera. Es decir, en teoría, el peatón puede circular libremente por

cualquier segmento de la red vial, aunque este es un supuesto al que se recurre más por simplificación que por realismo, pues como se verá en el análisis cualitativo de la caminabilidad, la disponibilidad de una vía no implica necesariamente su total aptitud para el tránsito peatonal. Uno de los pasos más importantes en la creación de una *network dataset* es especificar los atributos que determinarán el flujo de la red. En este caso, los dos atributos determinantes son la longitud en metros y el tiempo en minutos, ambos clasificados como atributos de «costo», porque son los valores de impedancia que se tomarán en cuenta al momento de determinar las áreas de servicio de las diversas categorías de unidades económicas.

Para determinar los rangos óptimos de áreas de servicio peatonal, Esquivel et al. (2013) proponen, con base en un estudio de comportamiento y preferencias peatonales, cuatro rangos de alcance, que se pueden expresar en distancia o en tiempo: de 0 a 400 metros (aproximadamente 5 minutos de traslado peatonal), de 400 a 800 metros (10 minutos), de 800 a 1600 metros (20 minutos), y de 1600 a 2000 metros (30 minutos de traslado). El mayor valor lo tiene el primer rango de distancia, pues esto indica que el bien o servicio urbano se encuentra a una distancia de 400 metros o menos, siendo esta una distancia razonable y cómoda para transitarla de manera peatonal. A mayor distancia, menor accesibilidad peatonal potencial, hasta llegar al último rango de 1600 a 2000 metros, en cuyo caso sería necesaria una caminata de aproximadamente media hora para acceder a algún bien o servicio urbano.

Para la presente investigación, ya que no se dispuso de estudios o información que indicaran las preferencias peatonales de los habitantes de Tijuana, es decir, la distancia en metros que estarían dispuestos a caminar para acceder a un servicio urbano, se decidió calcular las áreas de servicio a partir del tiempo en minutos que tomaría llegar a determinado punto caminando. Esto presenta una mayor rigurosidad analítica, pues dicho tiempo está calculado con base en una velocidad peatonal promedio para el ser humano, establecida en una fuente fidedigna, por lo que es de factible aplicación en cualquier ámbito urbano, independientemente de la situación geográfica o las preferencias particulares. Además, establecer rangos de distancia «ideales» habría significado dar por sentadas las preferencias de los peatones tijuanaenses sin haber tenido en realidad elementos para asegurar tal cosa, a diferencia de la

investigación de Esquivel et al. (Ibíd.), donde sí se realizó un análisis previo con una muestra de habitantes. Por estas razones, en el presente estudio los rangos para delimitar las áreas de cobertura de los servicios urbanos se expresan en minutos de caminata, bajo el supuesto de que el desplazamiento peatonal ocurre a la velocidad promedio de 4 kilómetros por hora (Aspelin y Carey, 2005). Así, los rangos quedan de la siguiente manera: 0 a 5 minutos (muy accesible), 5 a 10 minutos (accesible), 10 a 20 minutos (medianamente accesible) y 20 a 30 minutos (poco o nada accesible). La delimitación y cálculo de estos rangos es posible gracias al conjunto de atributos que previamente se asignaron en el *network dataset*, lo que permite calcular las áreas de servicio tanto en metros como en minutos. Esta es la parte medular de la herramienta *network analyst*, y se explicará a continuación.

3.3.2 Implementación del modelo de análisis de redes

Para correr el modelo de análisis de redes, es necesario activar primeramente el módulo *Network Analyst* en el SIG y ejecutar una *New Service Area* (nueva área de servicio). Una vez hecho esto, se cargan las capas de puntos para transformarlas en *facilities* o «instalaciones». Con esto, es posible correr el modelo asignando las impedancias de tiempo dentro de los rangos antes mencionados de 5, 10, 20 y 30 minutos, con base en los atributos anteriormente generados con el *network dataset*, resultando en áreas de servicio diferenciadas, como se mostró en la fig. 3.8. Este paso se repitió para cada una de las 27 capas de puntos, con lo que se generaron 27 mapas de áreas de servicio (ver anexos 11 al 37). A su vez, estos 27 mapas son el insumo final para el proceso del álgebra de mapas, mediante el cual, como explican Esquivel, et al. (2013), se integran espacialmente las coberturas de cada uno de los servicios y equipamientos urbanos considerados para el análisis, resultando en un mapa final en el que se muestran las zonas de la ciudad con mayor y menor cobertura de servicio, tomando como base su accesibilidad peatonal.

Este análisis se presenta como un complemento al análisis de la calidad y accesibilidad peatonal, puesto que por sí mismo no es capaz de establecer qué tan accesible es un entorno, sino que, más bien, presenta una estimación sobre el alcance potencial que tiene un entorno determinado de alojar o promover traslados peatonales, con base en la concentración de

actividades económicas y las distancias a dichas actividades. Sin embargo, el solo estudio de las distancias no permite conocer a fondo el estado del entorno urbano. Como señalan Esquivel et al. (Ibíd.), “este análisis no evalúa las características de la red peatonal que conecta tales actividades para saber si la red permite a los usuarios acceder de manera efectiva a cada uno de los elementos evaluados” (Ibíd.: 25). En el caso de ciudades como Tijuana, como se verá en el siguiente capítulo, se presenta una red peatonal poco estructurada y de baja cobertura, a pesar de que los traslados peatonales, de manera agregada, se dan en una cantidad importante. La visión del entorno urbano y la calle como espacio público es uno de los principales enfoques de la movilidad sostenible, por lo que la presente investigación pone igual énfasis en los análisis de tipo agregado y cuantitativo, y en las evaluaciones cualitativas del entorno construido, en lo que se refiere a la infraestructura peatonal. En el siguiente capítulo se presentan los resultados derivados de la metodología antes descrita, así como su discusión, contextualización y conclusiones.

CAPÍTULO IV. ESPACIO PÚBLICO Y MOVILIDAD PEATONAL EN TIJUANA

4. Introducción

La ciudad de Tijuana, como se señaló en el capítulo II, es relativamente densa y compacta si se compara con otras zonas urbanas del país, incluso las de menor tamaño. A pesar de haber experimentado el crecimiento poblacional más grande a nivel nacional durante el período 1980-2010, su expansión física registró los valores más bajos durante el mismo período, por lo que, si bien no tiene la densidad de las grandes urbes del país, se encuentra entre los niveles medios a nivel nacional. Entonces, Tijuana es una ciudad relativamente compacta y con una densidad alta de actividades económicas, contabilizando alrededor de 50 mil unidades económicas de todos los tipos al año 2015, de acuerdo con el DENU. De una ciudad con estas características, se podría esperar un entorno favorable para el desplazamiento peatonal, dada la cercanía y densidad de bienes y servicios urbanos. La topografía característica de la ciudad no parecer desincentivar los viajes peatonales, como lo demuestra el hecho de que, por ejemplo, este es el primer medio de transporte en lo respectivo a los viajes a la escuela, y el tercero dentro de los viajes al trabajo, superando incluso a los traslados en transporte laboral (INEGI, 2015).

Sin embargo, si se analizan algunas condiciones relacionadas con la movilidad peatonal en la ciudad, la situación no es demasiado favorable. Las inversiones públicas en proyectos de movilidad sostenible son marginales, por lo que la movilidad enfocada en el automóvil se continúa privilegiando, y la tasa de motorización sigue siendo de las más elevadas a nivel nacional. La infraestructura peatonal tiene una cobertura deficiente, y además, a nivel estatal, Tijuana concentra la mayoría de atropellamientos a peatones, letales y no letales, superando con gran margen incluso a Mexicali, que presenta una tasa de motorización mayor y una densidad poblacional menor. A lo largo de este capítulo se desarrollan estas ideas y se presenta un panorama sobre las condiciones de accesibilidad de la movilidad peatonal en Tijuana, a través de los resultados obtenidos con la metodología presentada en el anterior capítulo.

4.1 Caminabilidad y espacio público en Tijuana: datos preliminares

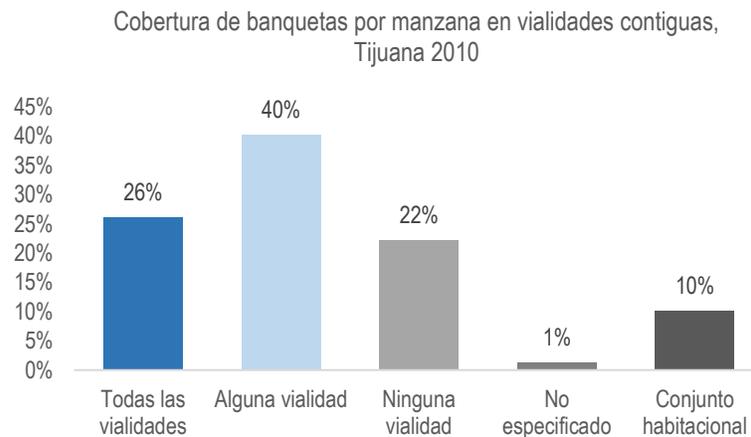
4.1.1 Accesibilidad del espacio público

El que un entorno tenga potencial para ser caminable puede depender, como ya se ha visto, de una multitud de variables y condicionantes relacionadas con el entorno urbano y la actividad humana. Como señala Speck (2013), la caminabilidad de un entorno no depende solamente de la existencia o ausencia de banquetas, sino de la manera en que dicho entorno se presenta como un lugar accesible, seguro y cómodo para el transeúnte. De esta manera, explica Speck, pueden existir entornos perfectamente caminables en los que la existencia de banquetas sea escasa o nula, como sucede en algunas de las viejas ciudades europeas. En contextos de este tipo, la calidad peatonal está determinada por una estructura urbana y una dinámica de movilidad que favorece y promueve los traslados a pie, y desincentiva los traslados motorizados, al presentar dinámicas de crecimiento compacto y de alta proximidad.

Sin embargo, en el contexto de la ciudad de Tijuana, la infraestructura peatonal sí cobra gran importancia, pues su diseño y estructura urbana no se asemeja al de una ciudad europea, y las condiciones de su entorno no siempre favorecen o incentivan los traslados no motorizados, sobre todo cuando se privilegia la infraestructura destinada al tránsito motorizado. En este contexto urbano, la disponibilidad de infraestructura peatonal, tal como las banquetas, sí se muestra como un factor relevante para mejorar la accesibilidad peatonal dentro de la ciudad. Teniendo esto en consideración, resulta útil la información encontrada en el Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2010), donde se registran las características de la infraestructura del entorno urbano, sobre todo en lo que se refiere a vialidades y espacio público. Estos datos se presentan a manera de preámbulo para dimensionar los resultados que se presentarán más adelante, derivados de la metodología mostrada en el capítulo anterior. Uno de los datos más reveladores que se puede recuperar de esta base de datos es el de la disponibilidad de banquetas por manzana urbana. Esta medición toma como referencia tres parámetros: si todas las vialidades contiguas a una manzana cuentan con banquetas, si al menos una tiene banqueta, o si ninguna de ellas cuenta con estas. La representación cartográfica de esta información se puede consultar en el anexo 9.

De acuerdo con los datos de este inventario, al año 2010, la ciudad de Tijuana contaba con cobertura completa de aceras en el 26 por ciento del total de sus manzanas. En el 40 por ciento, la disponibilidad de banquetas es incompleta, y en el 22 por ciento de manzanas urbanas las banquetas no se encuentran disponibles en ninguna vialidad contigua, como se muestra en la gráfica 4.1.

Gráfica 4.1 Porcentaje de disponibilidad de banquetas por manzana en vialidades contiguas, Tijuana 2010.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2010).

Otro indicador revelador sobre la accesibilidad del espacio público para el tránsito peatonal lo constituye la disponibilidad de rampas por manzana. De acuerdo con información del INEGI, al año 2010 el 83 por ciento de las manzanas de Tijuana no contaban con rampas en ninguna de sus vialidades contiguas, y solo el 1 por ciento de manzanas contaba con rampas en todas sus vialidades, como se observa en la gráfica 4.10). La representación cartográfica de esta información se puede consultar en el anexo 10.

4.1.2 Seguridad peatonal en Tijuana

Como señalan Talavera et al. (2014), después de la accesibilidad, el aspecto de la seguridad en la movilidad peatonal es uno de sus principales condicionantes, sobre todo en lo relacionado al tránsito motorizado. Por esta razón, para tener una buena aproximación a las condiciones que vive el peatón dentro del espacio público, es imprescindible analizar los accidentes de tránsito en la ciudad. Al año 2014, Tijuana concentró el 58 por ciento del total de accidentes viales en el estado, y el 62 por ciento de los atropellamientos a peatones, mortales y no mortales, de acuerdo con los registros de accidentes de tránsito del Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos de INEGI (2014b). En lo que respecta a atropellamientos, las cifras muestran una tendencia similar. Tijuana, como se dijo, concentra el 62 por ciento de atropellamientos letales y no letales, Ensenada está en segundo lugar con 17 por ciento, después Mexicali con 12 por ciento, y por último Playas de Rosarito y Tecate con 6 y 2 por ciento, respectivamente.

De un total de 1 026 atropellamientos en el año 2014, Tijuana contabilizó la mayoría con 639 incidentes, tanto mortales como no mortales. Por otra parte, resulta interesante el hecho de que el municipio de Mexicali, a pesar de tener la tasa de motorización más alta y el uso más intensivo del automóvil en los traslados a la escuela y al trabajo, presenta una tasa de accidentes menor a la de Tijuana y Ensenada, lo cual, en lo referente a los atropellamientos, pudiera estar relacionado con la cobertura de infraestructura para el peatón en dicha ciudad, pues Mexicali presenta el porcentaje más alto de banquetas por manzana urbana en el estado, el 49 por ciento, al año 2010 (INEGI, 2010). Respecto a esto, si se toman las tres ciudades con mayor proporción de atropellamientos en Baja California (Tijuana, Ensenada y Mexicali), y se hace un análisis de correlación entre el número de atropellamientos y el porcentaje de cobertura de banquetas para cada ciudad, el coeficiente resultante es de -0.62, como se muestra en el cuadro 4.1. Es decir, este coeficiente indica una relación negativa moderada entre atropellamientos e infraestructura peatonal. Si bien esto no es concluyente, lo que este coeficiente sugiere es que, a mayor cantidad de cobertura de infraestructura peatonal, menor número de accidentes y muertes peatonales.

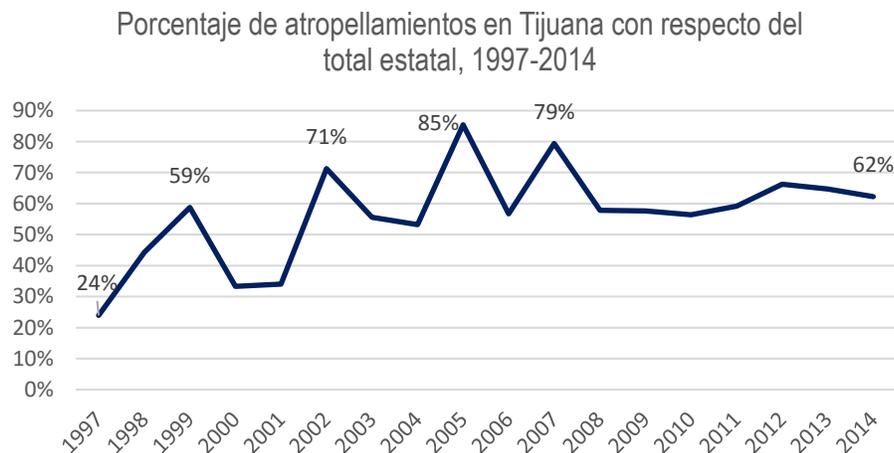
Cuadro 4.1 Correlación entre número de atropellamientos y porcentaje de cobertura de banquetas por manzana, Tijuana, Mexicali y Ensenada, 2010.

| Ciudad | Número de atropellamientos (2010) | % de cobertura de banquetas (por manzana en todas sus vialidades contiguas, 2010) |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Tijuana | 607 | 26 % |
| Mexicali | 213 | 49 % |
| Ensenada | 182 | 31 % |
| | | Coeficiente de correlación: -0.62 |

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Inventario Nacional de Vivienda y los registros de accidentes de tránsito del Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos y (INEGI, 2010; 2014b).

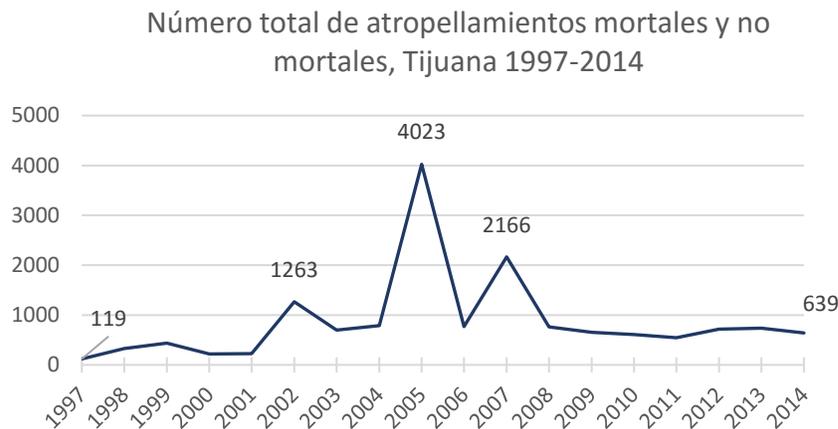
Por otro lado, Tijuana ha observado una tendencia creciente en lo que respecta a la concentración de atropellamientos mortales y no mortales a peatones, en relación con el total estatal, durante el período 1997-2014, como se muestra en la gráfica 4.2. En la gráfica 4.3 se muestra el número total de atropellamientos mortales y no mortales en Tijuana, durante el período 1997-2014.

Gráfica 4.2 Porcentaje de atropellamientos en Tijuana, mortales y no mortales, en relación con el total estatal, 1997-2014.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de los registros de accidentes de tránsito del Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos (INEGI, 2014b).

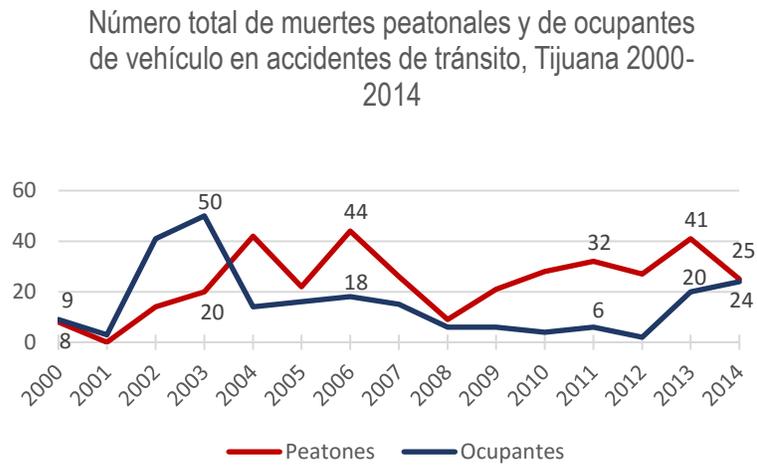
Gráfica 4.3 Número total de atropellamientos mortales y no mortales, Tijuana 1997-2014.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de los registros de accidentes de tránsito del Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos (INEGI, 2014b).

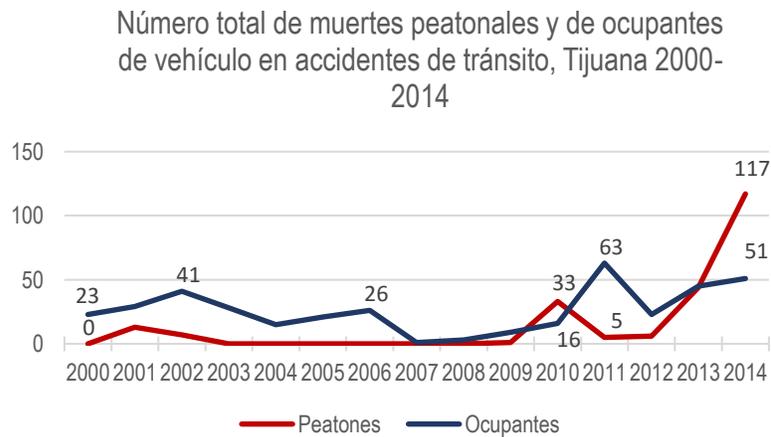
Ahora bien, en lo que respecta a las estadísticas sobre atropellamientos mortales a peatones en la ciudad de Tijuana, los datos son menos certeros. Esto debido a que las dos principales fuentes de información en esta materia, es decir, los Registros Administrativos de Mortalidad General, y la estadística de Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas, 1997-2014, ambos del INEGI, presentan datos disímiles. A pesar de esta discrepancia de datos, ambas estadísticas, en lo general, muestran un aumento de las muertes peatonales a lo largo de la última década, y no solo eso, sino que muestran un incremento en su proporción, superando, al menos desde el año 2004, a todas las demás muertes por accidentes de tránsito en Tijuana. Para efectos de comparación, se mostrarán a continuación las estadísticas de las dos bases de datos mencionadas, en lo referente a muertes peatonales en accidentes de tránsito. En primer lugar, las gráficas 4.4 y 4.5 muestran el total de muertes peatonales y de ocupantes de vehículos en accidentes de tránsito durante el período 2000-2014. Como se observa, si bien ambas cubren el mismo período y el mismo tipo de muerte, las cifras no concuerdan, aunque en general las dos muestran una tendencia creciente en las muertes peatonales y decreciente en las muertes de ocupantes de vehículos. Quizás la discrepancia más notable entre ambas bases de datos se encuentra en los datos del período 2003-2009, pues de acuerdo con los Registros de Mortalidad General, en este lapso no se registró ninguna muerte peatonal, mientras que los registros de accidentes de tránsito accesibles a través del SIMBAD, muestran que las muertes peatonales en ese período variaron de 20 a 40, aproximadamente.

Gráfica 4.4 Número total de muertes peatonales y de ocupantes de vehículo en accidentes de tránsito, Tijuana 2000-2014.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de los registros de accidentes de tránsito del Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos (INEGI, 2014b).

Gráfica 4.5 Número total de muertes peatonales y de ocupantes de vehículo en accidentes de tránsito, Tijuana 2000-2014.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de los Registros de Mortalidad General (INEGI, varios años).

Al año 2014, de acuerdo con la estadística de accidentes de tránsito (INEGI, 2014b), se registraron 25 muertes peatonales y 24 muertes de ocupantes de vehículos. Otra discrepancia importante radica en el hecho de que la gráfica 4.4 muestra que las muertes peatonales han superado en número a las muertes de ocupantes de vehículos desde el año 2004, con una

tendencia ligeramente creciente. Por el contrario, la gráfica 4.5 muestra que fue hasta el año 2010 cuando las muertes peatonales superaron a las de ocupantes, disminuyendo los dos años siguientes, para aumentar de nuevo en 2013 y 2014, donde se registra la cantidad histórica de 117 muertes peatonales y 51 de ocupantes de vehículo. En lo que respecta a la proporción de muertes peatonales en Tijuana con respecto del total estatal, los datos muestran también una tendencia creciente para esta ciudad, que concentra cada vez más este tipo de muerte. Tomando como referencia los datos de la estadística de Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas, 1997-2014, en el año 2000, Tijuana concentraba el 15 por ciento de muertes peatonales en accidentes de tránsito en todo el estado, mientras que, en el año 2014, en la ciudad había ocurrido el 69 por ciento de este tipo de muerte, en relación con el total estatal, de acuerdo con los registros antes mencionados. Los valores más altos se alcanzaron en los años 2006 y 2011, en los que Tijuana concentró el 81 y 73 por ciento de muertes por atropellamiento, respectivamente. En el cuadro 4.2 se muestra el desglose detallado de estos datos, mostrando las muertes totales de peatones y ocupantes de vehículo tanto para Tijuana como para Baja California, durante el período 2000-2014, con base en datos de la estadística de Accidentes de Tránsito Terrestre (INEGI, 2014b).

Cuadro 4.2 Total de muertes en accidentes de tránsito, peatones y ocupantes de vehículo, Tijuana y Baja California, 2000-2014 (continúa en siguiente página).

| Año | Baja California | | | Tijuana | | | % del total de muertes peatonales Tijuana |
|------|-----------------|-----------|-------|----------|-----------|-------|-------------------------------------------|
| | Peatones | Ocupantes | Total | Peatones | Ocupantes | Total | |
| 2000 | 52 | 252 | 304 | 8 | 9 | 17 | 15 % |
| 2001 | 24 | 24 | 48 | 0 | 3 | 3 | 0 % |
| 2002 | 39 | 88 | 127 | 14 | 41 | 55 | 36 % |
| 2003 | 39 | 114 | 153 | 20 | 50 | 70 | 51 % |
| 2004 | 60 | 68 | 128 | 42 | 14 | 56 | 70 % |
| 2005 | 48 | 94 | 142 | 22 | 16 | 38 | 46 % |
| 2006 | 54 | 90 | 144 | 44 | 18 | 62 | 81 % |
| 2007 | 38 | 70 | 108 | 26 | 15 | 41 | 68 % |
| 2008 | 24 | 77 | 101 | 9 | 6 | 15 | 38 % |
| 2009 | 37 | 91 | 128 | 21 | 6 | 27 | 57 % |
| 2010 | 40 | 67 | 107 | 28 | 4 | 32 | 70 % |
| 2011 | 44 | 96 | 140 | 32 | 6 | 38 | 73 % |

| | | | | | | | |
|------|----|----|-----|----|----|----|------|
| 2012 | 47 | 55 | 102 | 27 | 2 | 29 | 57 % |
| 2013 | 58 | 60 | 118 | 41 | 20 | 61 | 71% |
| 2014 | 36 | 48 | 84 | 25 | 24 | 49 | 69 % |

Nota: No se incluyen las categorías de muerte por «Colisión con ferrocarril», «Colisión con «motocicleta», «Colisión con ciclista» y «Otro», por su baja frecuencia de registro.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de los registros de accidentes de tránsito del Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos (INEGI, 2014b).

Como se observa en el cuadro 4.2, la proporción de muertes peatonales ha ido aumentando en la ciudad de Tijuana en relación con el total estatal. Por otra parte, como se dijo anteriormente, la base de datos de los Registros de Mortalidad General del INEGI muestra cifras diferentes. En las gráficas 4.4 y 4.5 es notable la diferencia entre los datos de ambos registros estadísticos. Resalta el período 2003-2008 (ver cuadro 4.3) en el que supuestamente no se registra ninguna muerte peatonal, lo que podría indicar un error u omisión en el registro. Con todo, los datos muestran la misma tendencia: a través de los últimos años, Tijuana ha concentrado cada vez más muertes peatonales en accidentes de tránsito, en relación con el total de estos eventos a nivel estatal. Al año 2002, Tijuana concentró el 33 por ciento de muertes peatonales, mientras que, en el año 2014, en la ciudad se registró el 72 por ciento del total estatal de este tipo de muerte.

Cuadro 4.3 Total de muertes en accidentes de tránsito, peatones y ocupantes de vehículo, Tijuana y Baja California, 2000-2014 (continúa en siguiente página).

| Año | Baja California | | | Tijuana | | | % del total de muertes peatonales Tijuana |
|------|-----------------|-----------|-------|----------|-----------|-------|-------------------------------------------|
| | Peatones | Ocupantes | Total | Peatones | Ocupantes | Total | |
| 2000 | 21 | 173 | 194 | 0 | 23 | 23 | 0 % |
| 2001 | 39 | 175 | 214 | 13 | 29 | 42 | 33 % |
| 2002 | 60 | 213 | 273 | 7 | 41 | 48 | 12 % |
| 2003 | 37 | 147 | 184 | 0 | 28 | 28 | 0 % |
| 2004 | 47 | 177 | 224 | 0 | 15 | 15 | 0 % |
| 2005 | 42 | 159 | 201 | 0 | 21 | 21 | 0 % |
| 2006 | 34 | 183 | 217 | 0 | 26 | 26 | 0 % |
| 2007 | 30 | 102 | 132 | 0 | 1 | 1 | 0 % |
| 2008 | 31 | 134 | 165 | 0 | 3 | 3 | 0 % |
| 2009 | 58 | 189 | 247 | 1 | 9 | 10 | 2 % |

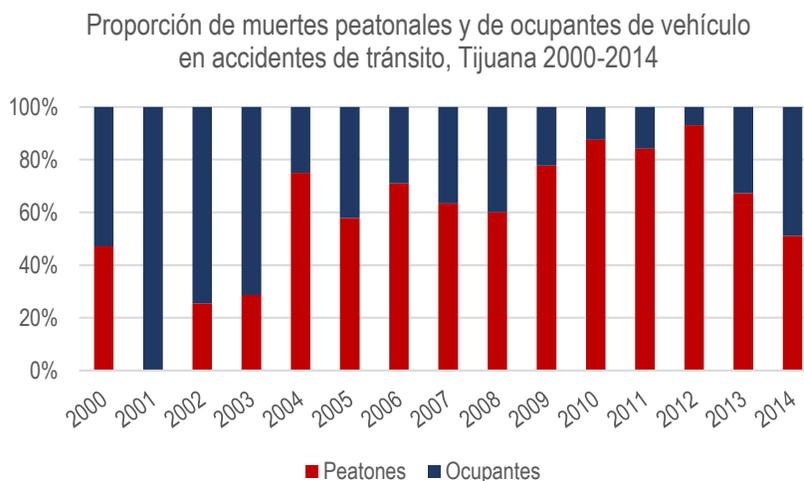
| | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|----|-----|------|
| 2010 | 70 | 192 | 262 | 33 | 16 | 49 | 47 % |
| 2011 | 60 | 244 | 304 | 5 | 63 | 68 | 8 % |
| 2012 | 63 | 129 | 192 | 6 | 23 | 29 | 10 % |
| 2013 | 93 | 127 | 220 | 44 | 45 | 89 | 47 % |
| 2014 | 163 | 160 | 323 | 117 | 51 | 168 | 72 % |

Nota: No se incluyen muertes de motociclistas y ciclistas, por su baja frecuencia de registro.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de los Registros de Mortalidad General (INEGI, varios años).

Para el año 2014, las estadísticas de accidentes de tránsito del INEGI registran 25 muertes de peatones, y los Registros de Mortalidad indican la cifra de 117 muertes peatonales. Ahora bien, por último, conviene revisar las tendencias entre la proporción de muertes peatonales y de ocupantes de vehículo en Tijuana. Si se toman como referencia los datos de los Registros de Mortalidad General, la proporción de muertes peatonales en relación con la de ocupantes de vehículo en accidentes de tránsito en Baja California, durante el período 2000-2014, ha observado una tendencia creciente. Por otra parte, tomando como base los datos del registro de Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas, si bien esta tendencia no es tan clara, sí se observa un ligero aumento sostenido de muertes peatonales durante el período señalado. En la gráfica 4.6 se muestra la estadística de esta última base de datos.

Gráfica 4.6 Proporción de muertes peatonales y ocupantes de vehículos en accidentes de tránsito, Tijuana 2000-2014.



Nota: No se incluyen las categorías de muerte por «Colisión con ferrocarril», «Colisión con «motocicleta», «Colisión con ciclista» y «Otro», por su baja frecuencia de registro.

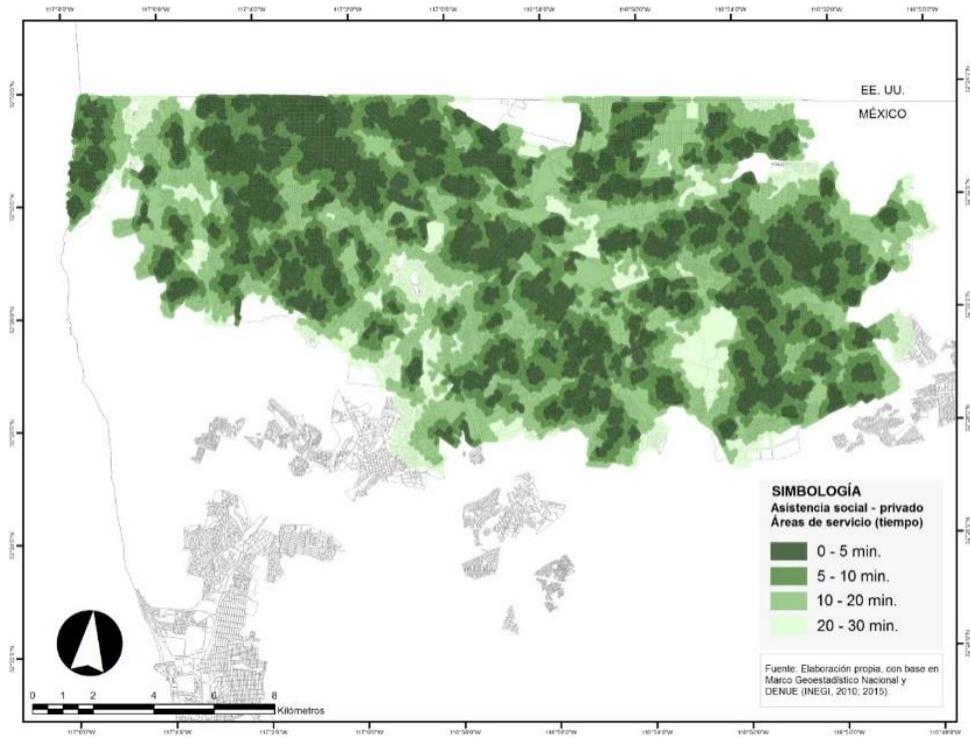
Fuente: Elaboración propia con base en datos de los registros de accidentes de tránsito del Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos (INEGI).

Estas son las condiciones generales para el peatón en lo que respecta a la accesibilidad de la infraestructura a nivel agregado y la seguridad ante incidentes viales mortales y no mortales. A continuación, primeramente, se mostrarán los resultados del cálculo de áreas de servicio peatonal producto de la metodología descrita en el anterior capítulo. Después, se mostrarán las condiciones específicas de caminabilidad a nivel entorno de las dos áreas seleccionadas, analizando las condiciones de accesibilidad, seguridad, confort y atractivo del entorno construido, para su posterior interpretación y discusión.

4.2 Áreas de servicio peatonal: análisis agregado

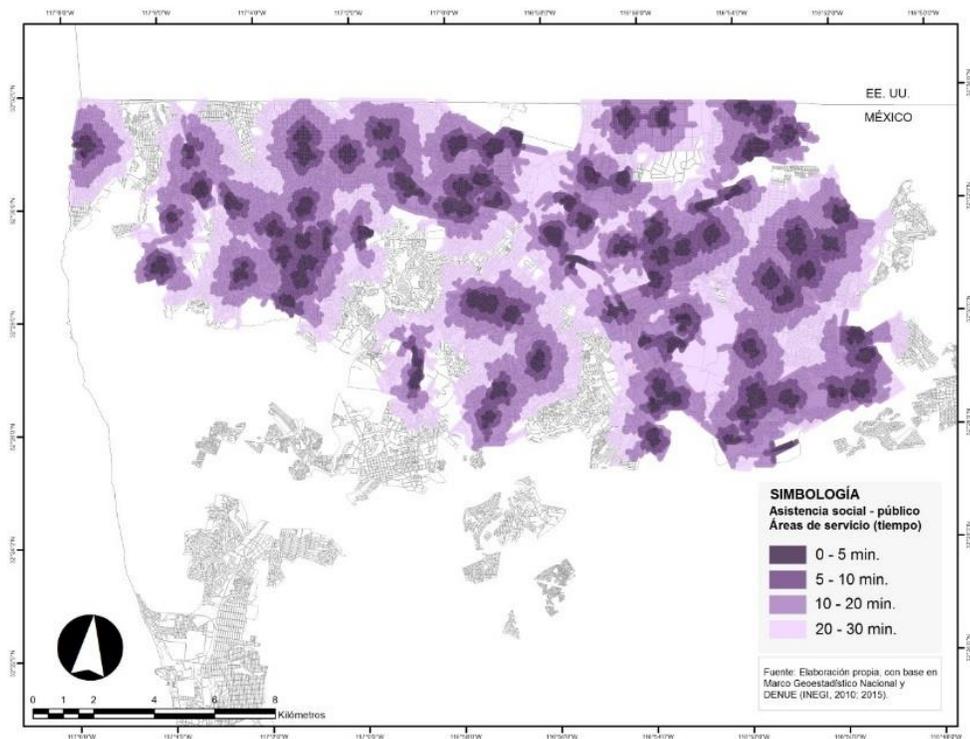
Mediante la adecuación y clasificación de los datos del DENUE, y siguiendo la metodología del IAPEU propuesta por Esquivel, et al. (2013), fue posible hacer un análisis agregado para determinar las áreas de servicio de cada uno de los siete grupos descritos en el anterior capítulo, tanto para el sector público como el privado, teniendo como resultado 27 mapas en los que se muestra el alcance potencial a estos servicios tomando como base los rangos de tiempo descritos anteriormente. A continuación, como ejemplo se muestran los dos primeros mapas de áreas de servicio generados, que son los pertenecientes al grupo «Asistencia social», (mapas 4.1 y 4.2). En los anexos 11 al 37 se muestran los 27 mapas generados en tamaño completo, para su mejor observación. En general, el grupo que registra mayor cobertura es el de «Servicios de abastecimiento», pues las áreas de servicio generadas por el análisis de redes abarcan prácticamente toda la mancha urbana. En este ámbito, se podría considerar que Tijuana cuenta con una complejidad comercial suficientemente extendida y accesible, por lo menos dentro de los sectores contemplados en el grupo «Servicios de abastecimiento». La densidad comercial se ha determinado como un indicador de complejidad y diversidad de usos de suelo (Carmona, 2003). Además, Talavera et al. (2014) señalan que “la complejidad comercial está relacionada con la complejidad como cualidad de diseño urbano, ya que en ellas se incluyen actividades [y servicios] que resultan atractivos para el peatón. En este sentido, el indicador permite evaluar las principales actividades generadoras de interacciones potenciales entre personas y que son, en consecuencia, generadoras de atracción para los peatones” (Ibíd.: 172).

Mapa 4.1 Áreas de servicio para el grupo «Asistencia social», sector privado.



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 4.2 Áreas de servicio para el grupo «Asistencia social», sector público.



Fuente: Elaboración propia.

El sector que registra una mayor cantidad de establecimientos es el de «Comercio al menudeo», con 7 909 unidades económicas. Este indicador se refiere a los establecimientos en lo que se comercian artículos básicos y de uso personal al por menor. El segundo indicador en número es el de «Abarrotes, fruterías y misceláneas», con 7 291 unidades, seguido por el sector «Restaurantes, cafeterías y bares», con 4696 establecimientos. Por último, se encuentra el sector «Tiendas de autoservicio» (supermercados y minisúper), que contabiliza 905 unidades económicas, al año 2015 (ver anexos 13 al 16). Como se dijo, en general las áreas de servicio de estos cuatro sectores muestran una extensión en casi la totalidad de la mancha urbana de Tijuana, sumando en total 20 801 unidades económicas, esto tan solo considerando los servicios de abastecimiento, puesto que no se incluyeron los demás sectores comerciales y de servicios.

Por otra parte, dentro del grupo «Educación» sucede que las instalaciones públicas, por lo menos las de educación básica, muestran una mayor extensión y cobertura a través de la mancha urbana, a diferencia de las instituciones del sector privado, que tienden a concentrarse en áreas específicas. Comenzando con la educación preescolar, las instalaciones del sector público registran 247 unidades, y las del sector privado, 132 (ver anexos 26 y 27). En educación primaria, las instalaciones del sector privado ascienden a tan solo 51, mientras que las escuelas del sector público suman 388 unidades. La educación primaria es la que muestra una mayor diferencia en número y cobertura entre el sector público y privado. Las escuelas primarias públicas se encuentran a través de prácticamente toda la mancha urbana, y sus áreas de servicio por lo general no llegan más allá de una colonia o dos, lo que revela el carácter eminentemente barrial de estas instituciones. Por el contrario, las escuelas primarias privadas muestran una localización más dispersa y escasa, con una distribución relativamente uniforme a través de la ciudad (ver anexos 28 y 29). Las extensas áreas de cobertura de la educación primaria podrían explicar el hecho de que una mayor proporción de los viajes a la escuela en Tijuana se hacen caminando, puesto que las distancias a recorrer rara vez sobrepasan los 20 minutos de viaje peatonal. En lo que respecta a la educación secundaria, las escuelas privadas suman 17, mientras que las públicas contabilizan 111 unidades. Las secundarias públicas muestran una menor cobertura que las escuelas primarias del sector público, por lo que en un área considerable de la ciudad las áreas de servicio peatonal son de más de 20 minutos de traslado.

La cobertura y cantidad de las escuelas del sector privado es escasa (ver mapas en anexos 30 y 31). Dentro de la educación media superior, las instalaciones del sector privado son más numerosas que las del sector público, sumando 169 unidades, mientras que las de este último suman 46. Las preparatorias públicas muestran una distribución irregular a través de la ciudad, mientras que las preparatorias del sector privado muestran una distribución relativamente uniforme, con una ligera concentración en las áreas centrales de la ciudad (ver anexos 32 y 33). Algo similar sucede con las escuelas de educación superior. Las universidades privadas suman 45 unidades, mientras que las del sector público solamente registran 13. Las instituciones del sector público muestran una distribución irregular y escasa a través de la ciudad, mientras que las universidades privadas muestran una clara tendencia a situarse en las zonas centrales de la ciudad (ver anexos 34 y 35). La cobertura peatonal de ambos sectores es escasa. Las instituciones de educación especial, tanto públicas como privadas, registran valores marginales, contabilizándose 14 escuelas privadas y 11 del sector público. De manera similar al caso anterior, además de la escasa cobertura peatonal, las instituciones del sector privado tienden a concentrarse en las áreas centrales. En total, en Tijuana se contabilizan 1 244 instituciones educativas, al año 2015.

En el caso del grupo «Salud», las instalaciones privadas son las que en general registran una mayor cantidad de unidades, y por ende, mayor cobertura de áreas de servicio peatonal. El sector «Farmacias» registra áreas de cobertura relativamente extensas, y presenta una mayor concentración en las zonas centrales de la ciudad. Al año 2015, se contabilizan 766 farmacias del sector privado en Tijuana, distribuidas a través de toda la ciudad, pero con una notable concentración en la Zona Centro de la ciudad (ver mapa en anexo 21). De manera similar, las clínicas del sector privado muestran una clara concentración en los sectores centrales de la ciudad, aunque su distribución abarca áreas relativamente extensas de la mancha urbana. En total, se registran 2 534 clínicas del sector privado en la ciudad. Por el contrario, las clínicas del sector público, que suman tan solo 44 unidades, muestran una distribución más dispersa en varios puntos de la ciudad, pero con una cobertura peatonal bastante más escasa (ver anexos 22 y 23). Algo similar ocurre en el caso de los hospitales. Aquellos del sector privado suman 98 unidades, y muestran una concentración notable en los corredores centrales de Tijuana, mientras que los hospitales del sector público, que suman 28, se encuentran más dispersos,

aunque grandes áreas de la ciudad tienen nulo acceso peatonal a estos servicios, tanto los del sector público como privado (ver anexos 24 y 25). En total, el grupo «Salud» suma 3 470 unidades económicas.

Dentro del grupo «Asistencia social» la tendencia es similar. Los servicios de asistencia social del sector privado suman 470 unidades, mientras que los del sector público registran solamente 92. De igual manera, los servicios del sector privado muestran una distribución relativamente extensa, con una tendencia a concentrarse en las áreas centrales y una cobertura peatonal relativamente amplia. Los servicios del sector público se localizan de manera más amplia a través de la ciudad, aunque también de manera más escasa, por lo que su cobertura peatonal es baja (ver anexos 11 y 12). En total, este grupo suma 562 unidades. Por último, los grupos que presentan los menores valores, tanto en cantidad como en cobertura, son los de «Transporte», «Recreación», y «Cultura». Para el caso del sector «Transporte», ante la falta de un sistema integrado que provea información exacta sobre la red de transporte en la ciudad de Tijuana, en la presente investigación solamente se recoge la información disponible en el DENU. Así, este sector registra 74 unidades con una distribución irregular a lo largo de la ciudad, y una escasa cobertura peatonal (ver anexo 17). Por su parte, el sector «Recreación», formado por aquellos sitios del sector público como parques, gimnasios y unidades deportivas, registra solamente 32 unidades, con una escasa distribución y cobertura peatonal, como se observa en el mapa del anexo 18. Por último, el grupo «Cultura» presenta los niveles de distribución y cobertura más bajos. Los servicios culturales del sector privado suman 24 unidades, mientras que los del sector público registran solamente 6 unidades económicas. Las instalaciones culturales del sector privado muestran una clara concentración en la zona central de la ciudad, mientras que las del sector público presentan una localización más dispersa e irregular. Ambas presentan escasa cobertura peatonal, como se puede observar en los mapas de los anexos 19 y 21, sumando 30 unidades de este tipo en toda la ciudad.

En general, la ciudad muestra un alto grado de cobertura peatonal potencial en aquellas actividades y servicios pertenecientes al sector privado, tal como sucede con el grupo «Servicios de abastecimiento», «Salud» y, en menor medida el de «Educación», por lo menos en lo que respecta a las instituciones de educación media superior y superior. De esta manera,

la ciudad presenta alta «complejidad comercial» (Talavera et al., 2014) a través de la mayor parte de su mancha urbana, lo que, siguiendo a los autores antes citados, podría considerarse como un signo potencial de atracción y actividad peatonal. De igual manera, las escuelas del sector público, sobre todo las de nivel preescolar, primaria y secundaria, presentan una accesibilidad peatonal potencial relativamente alta. Por el contrario, en Tijuana las instituciones restantes del sector público son las que en general muestran la menor cobertura y accesibilidad potencial, debido a su escaso número en comparación con aquellas del sector privado.

De esta manera, en la ciudad de Tijuana la atracción potencial de viajes peatonales parece estar determinada, en su mayoría, por la iniciativa privada. Mientras tanto, dentro del sector público, no solamente la oferta de servicios es escasa, sino que, como se verá a continuación, también la oferta de la infraestructura peatonal parece estar determinada muchas veces por la iniciativa privada, y en el peor de los casos, por el azar o el descuido. En el siguiente apartado se muestra la evaluación peatonal realizada en las dos zonas descritas en el capítulo II, analizando de manera exhaustiva cada una de las dimensiones de la caminabilidad señaladas en el mismo capítulo, con base ya no en el análisis agregado de la ciudad, sino poniendo énfasis en el entorno.

4.3 Calidad peatonal en dos áreas habitacionales de Tijuana

Como se señaló en el capítulo metodológico, dentro de las áreas seleccionadas para la evaluación de caminabilidad se procuró que existieran diferencias sustanciales respecto a su composición y estructura urbana. De esta manera, el primer entorno seleccionado fue la Zona Centro de la ciudad, la cual es el área más antigua de la ciudad, alguna vez centro geográfico y ahora centro histórico de Tijuana. Presenta una traza urbana tradicional compuesta por líneas perpendiculares y paralelas, así como una alta densidad de servicios. Dentro del análisis agregado, presenta una alta accesibilidad peatonal potencial con respecto a los servicios urbanos analizados en el anterior apartado. La segunda zona fue el fraccionamiento Villa Fontana, localizado cerca de los límites de la mancha urbana, al este de la ciudad. Presenta un

diseño urbano de entramado irregular, con manzanas disímiles en su longitud y una mezcla de líneas paralelas y curvas. Tiene un uso eminentemente habitacional y presenta una concentración baja de servicios y equipamientos urbanos, con una accesibilidad peatonal potencial determinada sobre todo por servicios del sector privado. A continuación, se presentan los resultados del análisis de la calidad peatonal para cada una de estas zonas.

4.3.1 Zona Centro

Dentro de este entorno se evaluaron 58 secciones peatonales, abarcando sus principales vialidades. En esta zona, el principal problema detectado fue el mal estado y descuido de la infraestructura peatonal, reflejado en numerosos obstáculos horizontales tales como hoyos, grietas, irregularidades en la superficie, salientes, etcétera. Se encontraron algunas áreas sin ningún obstáculo horizontal, como algunas secciones de la avenida Revolución, así como una porción de la calle Tercera, que recientemente fue objeto de remodelación, aunque también se encontraron otras zonas en las que el número de obstáculos horizontales (mala calidad de la acera) llegó a más de 20, como en el caso de la misma calle Tercera, pero en otra intersección, y una sección de la avenida Negrete, en la que se registraron más de 30 irregularidades y obstáculos horizontales. En el cuadro 4.4 se presentan las secciones peatonales con mayor y menor incidencia de obstáculos horizontales. De esta manera, la Zona Centro se presenta como un área de contrastes, puesto que se pueden encontrar secciones con una relativamente alta calidad peatonal dentro de los sectores más concurridos. Pero, al mismo tiempo, se presentan secciones peatonales en las que el descuido y negligencia es palpable. Una muestra de esto se observa en las fotografías del anexo 38.

Cuadro 4.4 Secciones peatonales con mayor y menor cantidad de obstáculos horizontales.
Zona Centro.

| Calle | Entre | Número de obstáculos horizontales registrados |
|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|
| Aceras con mejor calidad | | |
| Revolución | Segunda y Tercera | 0 |
| Revolución | Cuarta y Quinta | 0 |
| Tercera | Revolución y Madero | 0 |
| Segunda | Madero y Negrete | 0 |
| Revolución | Quinta y Sexta | 1 |
| Aceras con peor calidad | | |
| Negrete | Tercera y Cuarta | 33 |
| Tercera | Madero y Negrete | 27 |
| Quinta | Negrete y Ocampo | 27 |
| Sexta | Revolución y Madero | 24 |
| Ocampo | Tercera y Cuarta | 23 |

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, los obstáculos verticales, tanto temporales como permanentes, registraron una frecuencia de aparición menor. Se encontró cierta concentración de obstáculos verticales permanentes (como postes) en un par de secciones peatonales, así como obstáculos temporales, tales como autos estacionados en la acera, en otro par de estas, pero sin la misma frecuencia con la que se registraron los obstáculos horizontales. Ahora bien, en lo que respecta a la evaluación de cada uno de los factores de la caminabilidad («accesibilidad, seguridad, confort y atractivo») por medio de la estandarización de los indicadores registrados en campo, los resultados muestran de igual manera condiciones contrastantes entre las diversas secciones peatonales de la zona.

Primeramente, dentro de la dimensión «accesibilidad», el promedio de evaluación entre las 58 secciones peatonales analizadas fue de 76.9/100, con una desviación estándar de 10.12, lo que indica ciertos contrastes entre las diversas secciones. En el cuadro 4.5 se muestran las secciones peatonales con los mayores y menores valores dentro de la dimensión de accesibilidad.

Cuadro 4.5 Mayores y menores valores para la dimensión «accesibilidad». Zona Centro, Tijuana.

| Accesibilidad | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------|
| Calle | Entre | Valor |
| Mejores promedios | | |
| Revolución | Segunda y Tercera | 100 |
| Revolución | Cuarta y Quinta | 100 |
| Tercera | Revolución y Madero | 100 |
| Segunda | Revolución y Madero | 95 |
| Revolución | Quinta y Sexta | 95 |
| Peores promedios | | |
| Segunda | Niños Héroes y Constitución | 65 |
| Tercera | Revolución y Constitución | 65 |
| Constitución | Segunda y Tercera | 65 |
| Madero | Quinta y Sexta | 65 |
| Madero | Cuarta y Quinta | 60 |

Fuente: Elaboración propia.

En el anexo 39 se muestra el mapa con los resultados de la dimensión «accesibilidad» para cada una de las 58 secciones. Como se aprecia, 23 secciones obtuvieron una evaluación de 50 o menos, y solamente 9 obtuvieron 90 o más. Los valores más altos los obtuvo la avenida Revolución y algunas de sus secciones circundantes, pues es la arteria más representativa del área. Sin embargo, fuera de esta área las condiciones son contrastantes y se observaron marcadas diferencias entre la calidad peatonal de esta vialidad y las demás circundantes, con una tendencia más o menos clara de disminución de la calidad peatonal conforme se aumenta la distancia de este nodo turístico. Por otra parte, para el factor «seguridad» el promedio general de toda el área analizada fue de 57.75, con una desviación estándar de 15.2. En el cuadro 4.6 se muestran los mayores y menores valores para esta dimensión, los cuales se aprecian de manera gráfica en el mapa del anexo 40. En esta dimensión, 22 secciones peatonales obtuvieron una evaluación de 50 o menos, y ninguna superó los 83 puntos. En general, todas las secciones registraron valores relativamente bajos si se les compara con la dimensión de accesibilidad, sobre todo por el factor del límite de velocidad permitido a los automovilistas, por lo que la mayoría de las secciones analizadas (38) tuvieron valores de 40 a 70.

Cuadro 4.6 Mayores y menores valores para la dimensión «seguridad». Zona Centro, Tijuana.

| Seguridad | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------|
| Calle | Entre | Valor |
| Mejores promedios | | |
| Sexta | Constitución y Revolución | 83 |
| Quinta | Negrete y Madero | 75 |
| Cuarta | Revolución y Constitución | 75 |
| Quinta | Revolución y Madero | 75 |
| Cuarta | Revolución y Madero | 75 |
| Peores promedios | | |
| Niños Héroes | Tercera y Cuarta | 33 |
| Tercera | Niños Héroes y Constitución | 33 |
| Niños Héroes | Segunda y Tercera | 33 |
| Segunda | Niños Héroes y Constitución | 33 |
| Sánchez Taboada | Tercera y Cuarta | 25 |

Fuente: Elaboración propia.

Aunque algunas secciones registraron valores bajos dentro de la dimensión de accesibilidad, en el aspecto de seguridad tuvieron un puntaje mayor por el hecho de permitir el estacionamiento en sus vialidades. Por otro lado, para la dimensión de «confort» el promedio general fue de 44.4, con una desviación estándar de 16.4. Los resultados para cada una de las 58 secciones se muestran en el mapa del anexo 41. Esta dimensión fue la que obtuvo el promedio más bajo, y en general, se debió a la escasa presencia de amenidades como bancas o sitios de resguardo y a la baja densidad de arbolado, cualidades que se encuentran en sectores reducidos de la Zona Centro. También influyó la longitud de sus manzanas, que en algunos casos supera los 140 metros. En el cuadro 4.7 se muestran los mayores y menores valores para esta dimensión.

Por último, para el factor «atractivo», el promedio general fue de 69.4 con una desviación estándar de 15.02. En el cuadro 4.8 se muestran las secciones peatonales con mayores y menores valores dentro de esta dimensión, y en el anexo 42 se muestra el mapa con la valoración de las 58 secciones.

Cuadro 4.7 Mayores y menores valores para la dimensión «confort». Zona Centro, Tijuana.

| Confort | | |
|--------------------------|---------------------|--------------|
| Calle | Entre | Valor |
| Mejores promedios | | |
| Revolución | Segunda y Tercera | 92 |
| Revolución | Cuarta y Quinta | 92 |
| Revolución | Quinta y Sexta | 92 |
| Revolución | Tercera y Cuarta | 83 |
| Tercera | Revolución y Madero | 75 |
| Peores promedios | | |
| Segunda | Negrete y Ocampo | 25 |
| Quinta | Negrete y Ocampo | 25 |
| Tercera | Madero y Negrete | 25 |
| Madero | Tercera y Cuarta | 25 |
| Segunda | Revolución y Madero | 25 |

Fuente: Elaboración propia.

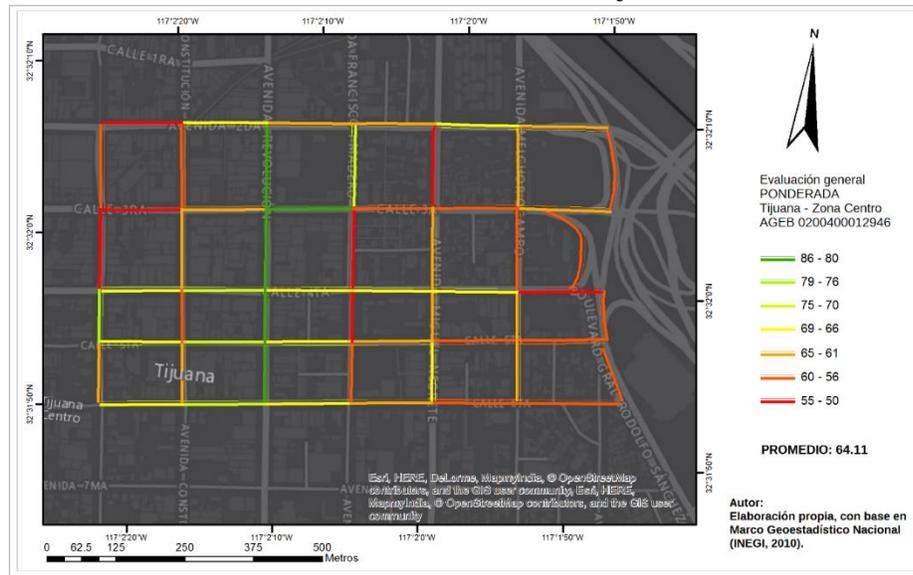
Cuadro 4.8 Mayores y menores valores para la dimensión «atractivo». Zona Centro, Tijuana.

| Atractivo | | |
|--------------------------|------------------------|--------------|
| Calle | Entre | Valor |
| Mejores promedios | | |
| Revolución | Segunda y Tercera | 100 |
| Revolución | Tercera y Cuarta | 100 |
| Revolución | Cuarta y Quinta | 100 |
| Revolución | Quinta y Sexta | 100 |
| Tercera | Revolución y Madero | 100 |
| Peores promedios | | |
| Quinta | Negrete y Madero | 50 |
| Madero | Quinta y Sexta | 50 |
| Cuarta | Ocampo y Sirak Baloyan | 38 |
| Sánchez Taboada | Segunda y Tercera | 38 |
| Sirak Baloyan | Quinta y Sexta | 38 |

Fuente: Elaboración propia.

Por último, en el mapa 4.3 se muestra la valoración general de esta área ponderando las cuatro dimensiones de la caminabilidad. Para la versión de tamaño completo ver anexo 43. La zona obtuvo un promedio general de 64.11, con una desviación estándar de 8.40. En el cuadro 4.9 se muestran las secciones con mayores y menores valores dentro de la evaluación general ponderada. Como se observa, la mayoría de secciones peatonales (48) obtuvieron valores relativamente bajos, entre 50 y 70.

Mapa 4.3 Evaluación de secciones peatonales. Ponderación general para todas las dimensiones. Zona Centro, Tijuana.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.9 Mayores y menores valores para la evaluación general ponderada de las cuatro dimensiones. Zona Centro, Tijuana (continúa en siguiente página).

| Evaluación general | | |
|--------------------------|------------------------|-------|
| Calle | Entre | Valor |
| Mejores promedios | | |
| Revolución | Segunda y Tercera | 86 |
| Revolución | Cuarta y Quinta | 86 |
| Revolución | Quinta y Sexta | 84 |
| Tercera | Revolución y Madero | 83 |
| Revolución | Tercera y Cuarta | 81 |
| Peores promedios | | |
| Cuarta | Ocampo y Sirak Baloyan | 54 |

| | | |
|--------------|-------------------|----|
| Madero | Cuarta y Quinta | 54 |
| Madero | Tercera y Cuarta | 54 |
| Niños Héroes | Tercera y Cuarta | 52 |
| Negrete | Segunda y Tercera | 50 |

Fuente: Elaboración propia.

En esta zona de la ciudad se han llevado a cabo algunos proyectos de remodelación y reconstrucción de la infraestructura tanto peatonal como carretera, como sucedió con el Programa Integral de Repavimentación (PIRE) en el año 2010. Sin embargo, la falta de continuidad y planeación en estos proyectos, así como la deficiencia del resto de la infraestructura urbana, hace que estos esfuerzos no sean del todo fructíferos. Por ejemplo, en algunos sectores de la Zona Centro, gracias al PIRE, se expandió la anchura de las banquetas. Sin embargo, los postes de cableado que estaban en los linderos de las antiguas banquetas se conservaron, por lo que muchos quedaron prácticamente en medio de las nuevas banquetas ampliadas. Estos postes se registraron como obstáculos verticales en el presente análisis, puesto que interrumpen la continuidad del flujo peatonal. Por supuesto, el PIRE no tenía como objetivo primario la mejora de la infraestructura peatonal, por lo que más bien, la construcción de las nuevas banquetas fue un «subproducto» de la repavimentación que se hizo no solamente en la Zona Centro, sino en las principales vialidades de la ciudad. Además, esta reconstrucción se hizo solamente en un sector esta zona, por lo que el resto de la infraestructura peatonal de este lugar registra serios problemas de accesibilidad y escasa planeación. A continuación, se mostrarán los resultados para la segunda zona evaluada, el fraccionamiento Villa Fontana, que como ya se mencionó antes, es un área eminentemente habitacional con baja densidad de servicios urbanos, por lo menos en lo referido al sector público.

4.3.2 Fraccionamiento Villa Fontana

Dentro de este fraccionamiento se evaluaron en total 52 secciones peatonales. Los principales problemas detectados en esta zona fueron la presencia generalizada de obstáculos estructurales en las aceras, tales como escaleras y rampas, construidas por los mismos residentes, que impiden un tránsito continuo, y la obstrucción del espacio peatonal con automóviles

estacionados. Además, una gran cantidad de aceras presentó bajos niveles de calidad reflejados en la presencia de hoyos, grietas e irregularidades. Otra característica negativa importante que se registró fue la longitud de algunas de sus manzanas, que en algunos casos llega a superar los 280 metros, aunque en otros casos se registraron longitudes óptimas de entre 40 y 60 metros. En el cuadro 4.10 se presentan las secciones peatonales con mayor y menor incidencia de obstáculos horizontales en el fraccionamiento Villa Fontana.

Cuadro 4.10 Secciones peatonales con mayor y menor cantidad de obstáculos horizontales.

| Calle | Entre | Número de obstáculos horizontales registrados |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|
| Aceras con mejor calidad | | |
| Andalucía | Egipto y Zaragoza | 0 |
| Madrid | Cerdeña y Córcega | 0 |
| Zaragoza | Florenia y Génova | 0 |
| Zaragoza | Génova y Granada | 0 |
| Zaragoza | Ibiza y Jerez | 0 |
| Aceras con peor calidad | | |
| Ibiza | Zaragoza y Paseo Villa Fontana | 35 |
| Cucapah | Zaragoza y Paseo Villa Fontana | 31 |
| Egipto | Andalucía y Madrid | 31 |
| Ibiza | Zaragoza y Venecia | 30 |
| Florenia | Zaragoza y Venecia | 29 |

Fuente: Elaboración propia.

De manera similar a como sucede con la Zona Centro, el fraccionamiento Villa Fontana muestra situaciones contrastantes, pues como se observa en el anterior cuadro, existen algunas secciones con una calidad peatonal relativamente alta, registrando incluso cero obstáculos horizontales, pero también se observan otras con una alta cantidad de obstáculos y deficiencias estructurales, alcanzando un registro de hasta 35 obstáculos. Con respecto a los obstáculos verticales, estos registraron una aparición menor comparada con la frecuencia de los obstáculos horizontales, y consistieron mayormente en automóviles estacionados en las aceras, en lo que respecta a los obstáculos temporales, y postes en lo que respecta a los permanentes. Algunos

ejemplos de estos obstáculos registrados durante el trabajo de evaluación de campo se muestran en las fotografías de los anexos 44 y 45.

Ahora bien, en lo que respecta a la evaluación de cada una de las dimensiones de la calidad peatonal, los resultados muestran condiciones algo más uniformes en comparación con los resultados de la Zona Centro. El promedio general ponderado de caminabilidad del fraccionamiento Villa Fontana fue de 55.68/100, con una desviación estándar de 4.86, lo que indica que los valores para cada una de las 52 secciones evaluadas en esta zona muestran menor diferencia entre ellos. En lo que respecta al primer factor, el de «accesibilidad», el promedio de evaluación entre las 52 secciones peatonales analizadas fue de 67.3, con una desviación estándar de 13.77, lo que indica ciertos contrastes entre las diversas secciones. En el cuadro 4.11 se muestran las secciones peatonales con los mayores y menores valores dentro de la dimensión de accesibilidad.

Cuadro 4.11 Mayores y menores valores para la dimensión «accesibilidad». Fraccionamiento Villa Fontana.

| Accesibilidad | | |
|--------------------------|----------------------|--------------|
| Calle | Entre | Valor |
| Mejores promedios | | |
| Andalucía | Egipto y Zaragoza | 90 |
| Zaragoza | Florenia y Génova | 90 |
| Zaragoza | Génova y Granada | 90 |
| Zaragoza | Ibiza y Jerez | 90 |
| Zaragoza | La Coruña y Marsella | 90 |
| Peores promedios | | |
| Cucapah | Aranjuez y Zaragoza | 50 |
| Córcega | Madrid y Venecia | 50 |
| Egipto | Madrid y Venecia | 50 |
| Granada | Zaragoza y Venecia | 45 |
| Jerez | Zaragoza y Venecia | 45 |

Fuente: Elaboración propia.

En el mapa del anexo 46 se muestran los resultados para cada una de las 52 secciones de la zona. Como se observa, la mayoría de secciones (40) obtuvieron valores de entre 50 y 80 para esta dimensión. Por otra parte, para el factor «seguridad» el promedio general del fraccionamiento fue de 54.97, con una desviación estándar de 10.72. En el cuadro 4.12 se muestran los mayores y menores valores para esta dimensión, los cuales se aprecian de manera gráfica en el mapa del anexo 47. Dentro de esta dimensión, todas las secciones peatonales, con excepción de una, tuvieron valores menores a 67. Por otro lado, para la dimensión de «confort» el promedio general fue de 28.69, con una desviación estándar de 7.46. El factor confort fue el que registró los valores más bajos dentro de todas las dimensiones, debido a la presencia nula de amenidades y la escasa densidad de arbolado. Además, como se mencionó al inicio de este apartado, la longitud de algunas de las manzanas en este fraccionamiento llega a superar los 250 metros. Los resultados para cada una de las 52 secciones de esta zona se muestran en el mapa del anexo 48. De igual manera, en el cuadro 4.13 se muestran las secciones que mostraron los mayores y menores valores dentro de esta dimensión.

Cuadro 4.12 Mayores y menores valores para la dimensión «seguridad». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana.

| Seguridad | | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------|
| Calle | Entre | Valor |
| Mejores promedios | | |
| Cucapah | Aranjuez y Zaragoza | 83 |
| Andalucía | Granada y Paseo Villa Fontana | 67 |
| Florenia | Zaragoza y Venecia | 67 |
| Génova | Zaragoza y Granada | 67 |
| Ibiza | Zaragoza y Paseo Villa Fontana | 67 |
| Peores promedios | | |
| Andalucía | Egipto y Zaragoza | 50 |
| Andalucía | Aranjuez y Barcelona | 50 |
| Andalucía | Barcelona y Cerdeña | 25 |
| Zaragoza | Ibiza y Jerez | 17 |
| Zaragoza | Cucapah y Andalucía | 17 |

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.13 Mayores y menores valores para la dimensión «confort». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana.

| Confort | | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------|
| Calle | Entre | Valor |
| Mejores promedios | | |
| Cerdeña | Madrid y Aranjuez | 42 |
| Aranjuez | Cucapah y Andalucía | 33 |
| Zaragoza | Cucapah y Andalucía | 33 |
| Andalucía | Aranjuez y Barcelona | 33 |
| Andalucía | Barcelona y Cerdeña | 33 |
| Peores promedios | | |
| Cucapah | Aranjuez y Zaragoza | 17 |
| Cucapah | Zaragoza y Paseo Villa Fontana | 17 |
| Córcega | Madrid y Venecia | 17 |
| Ibiza | Zaragoza y Paseo Villa Fontana | 8 |
| Florenia | Zaragoza y Venecia | 8 |

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, para el factor «atractivo», el promedio general fue de 63.22 con una desviación estándar de 12.96. Si bien una zona habitacional tiene poco potencial para presentarse como «atractiva», sobre todo si se le compara con un área comercial, en general la valoración de este fraccionamiento mostró resultados regulares por la relativa limpieza de su entorno, así como por la continuidad de sus fachadas. En el cuadro 4.14 se muestran las secciones peatonales con mayores y menores valores dentro de esta dimensión, y en el mapa del anexo 49 se muestra la valoración de las 52 secciones.

Cuadro 4.14 Mayores y menores valores para la dimensión «atractivo». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana (continúa en siguiente página).

| Atractivo | | |
|--------------------------|----------------------|--------------|
| Calle | Entre | Valor |
| Mejores promedios | | |
| Barcelona | Aranjuez y Andalucía | 75 |
| Cerdeña | Andalucía y Madrid | 75 |
| Cerdeña | Madrid y Aranjuez | 75 |
| Aranjuez | Barcelona y Cerdeña | 75 |

Cuadro 4.15 Mayores y menores valores para la evaluación general ponderada de las cuatro dimensiones. Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana.

| General | | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------|
| Calle | Entre | Valor |
| Mejores promedios | | |
| Andalucía | Florenia y Génova | 64 |
| Aranjuez | Barcelona y Cerdeña | 64 |
| Florenia | Andalucía y Zaragoza | 64 |
| Zaragoza | Florenia y Génova | 63 |
| Zaragoza | Génova y Granada | 63 |
| Peores promedios | | |
| Cucapah | Zaragoza y Paseo Villa Fontana | 49 |
| Egipto | Madrid y Venecia | 48 |
| Jerez | Zaragoza y Venecia | 48 |
| Andalucía | Barcelona y Cerdeña | 46 |
| Zaragoza | Cucapah y Andalucía | 45 |

Fuente: Elaboración propia.

En esta zona se observó un fenómeno que repercute de manera importante en la accesibilidad peatonal, y que parece replicarse en muchos conjuntos habitacionales de la ciudad y el país. La continuidad de las banquetas se interrumpe por la construcción discrecional de rampas y escaleras de acceso a los hogares, que se sitúan de manera perpendicular al flujo peatonal. Es decir, la infraestructura peatonal está cada vez más sujeta a la modificación privada del espacio público, ante la ausencia tanto de reglamentos como de planes de desarrollo urbano que impidan estas modificaciones inadecuadas. Además, en este fraccionamiento se observó con cierta frecuencia la invasión del espacio público por parte de los residentes en aras de aumentar la superficie de uso de sus propios hogares, específicamente para hacer más espacio en sus estacionamientos (ver anexo 51).

La infraestructura peatonal parece ser más producto del criterio individual de los residentes de las áreas habitacionales que de la adecuada planeación gubernamental. El espacio público, como las banquetas, sufre modificaciones y adaptaciones inadecuadas que lo hacen inaccesible e inseguro. Lo que sucede en el fraccionamiento Villa Fontana y en la Zona Centro parece ser

un indicador de lo que sucede en la mayoría de áreas de la ciudad y muy probablemente, en el resto de las ciudades de México. La construcción del espacio público para el peatón parece ser más un subproducto de la planeación urbana que una obra deliberada. Las instancias de planeación urbana, en sus múltiples planes y programas, de igual manera ven a la movilidad peatonal como un subapartado sobre el cual no se debe prestar tanta atención, o como algo que se solucionará automáticamente por medio de la mejora de otros medios de movilidad, como el transporte masivo. Si bien es cierto que el transporte público forma parte importante de un adecuado sistema de movilidad sostenible, la movilidad peatonal no puede ni debe seguirse tratando como un tema marginal, sobre todo cuando las condiciones del entorno construido presentan condiciones cada vez más precarias para el individuo.

CONCLUSIONES

A través del presente documento se trató de elucidar un hecho muchas veces considerado evidente, pero al cual, por lo menos en México, no se le ha dado la dimensión ni atención adecuada: las ciudades están escasamente planeadas para el individuo, y la escala humana rara vez se ve reflejada en la planeación y diseño urbano, sobre todo si se toma como referencia el contexto de las ciudades mexicanas. Debido a esto, la mayoría de las veces, el ciudadano debe conformarse con *vivir en* la ciudad, más que *vivir* la ciudad. Como se mencionó en el primer capítulo, de acuerdo con la teoría «tradicional» de la economía urbana, las ciudades surgen como producto de la búsqueda de los individuos por obtener ventajas derivadas de la aglomeración. Es decir, los seres humanos se congregan en ciudades buscando obtener, primeramente, un dividendo o utilidad individual. Pero dicha utilidad no se obtiene del aislamiento o la segregación, sino precisamente de la interacción y cooperación con la comunidad. El único modo de beneficiarse con la aglomeración consiste en formar vínculos, redes e interacciones con los demás, formando una comunidad cohesionada e incluyente.

En la actualidad, por lo menos en el contexto del objeto de estudio de la presente investigación, esa cohesión rara vez encuentra eco en la vida urbana. En realidad, la ventaja que alguna vez se pensó que podía tener la aglomeración para la vida humana en comunidad, actualmente se encuentra opacada por la segregación y la fragmentación del entorno urbano, las personas, las comunidades, y por supuesto, los medios de transporte. Tal pareciera, como señala Harvey (2008), que el urbanismo no es más que un subproducto de los procesos económicos globales. El concepto de la ciudad como lugar de convivencia va desapareciendo cada vez más, la ciudad se está convirtiendo simplemente en un contenedor estático sin significado, un lugar de paso en el que los espacios públicos se pierden cada vez más.

Continúa fraguándose en nuestras ciudades esa «reconstrucción social» de la calle que menciona Norton (2008). Las calles siguen construyéndose para atravesarlas a alta velocidad más que para estar en ellas (Carmona, 2003). La calle, más que un espacio de encuentro e interacción, es un lugar de conflicto, de tensiones, de congestión vehicular y segregación entre las diversas escalas de la red urbana. Más que integración, pareciera que el urbanismo contemporáneo busca la separación y marginalización de las personas. Las calles y avenidas,

en teoría vías de comunicación, son en ocasiones barreras para el ciudadano, que en el mejor de los casos queda relegado a un estrecho espacio. Esta falta de cohesión afecta sobre todo al elemento más importante de la ciudad: el individuo que se traslada por sus propios medios y que alimenta al resto de los modos de transporte, es decir, el peatón. En medio de una infraestructura que no está pensada para las personas, el peatón enfrenta la mayoría de las veces condiciones injustas y discriminatorias, no solamente debido a la deficiente infraestructura peatonal de las ciudades, sino también por la negativa del resto de los modos de transporte de compartir el espacio urbano.

Pudiera pensarse que el derecho a la ciudad, dadas las condiciones actuales, en realidad está determinado por la velocidad a la que puede desplazarse cada persona. Al automovilista, por ejemplo, se le brindan, en general, todas las facilidades para un desplazamiento fluido y continuo, retirando incluso de su camino aquellos elementos que pudieran interferir u obstaculizar su camino¹⁰. Por el contrario, para aquellos que no pueden, o no quieren desplazarse a altas velocidades, el espacio urbano está parcial o totalmente vedado (Hidalgo, et al., 2010). No hay derecho al flujo continuo y accesible para el transeúnte, su lugar en el espacio, a primera vista, parece solamente un subproducto de la movilidad motorizada, y está supeditado a las necesidades y prioridades de este tipo de transporte. A continuación se discuten algunos de los resultados derivados de esta investigación, así como los alcances y limitaciones de los mismos. Por último, se plantean posibles líneas de acción, sobre todo en lo que respecta a la acción gubernamental y la implementación de políticas públicas. Por último, se sugieren algunas líneas de investigación que podrían aportar información valiosa para el mejor entendimiento de la movilidad en las ciudades mexicanas.

1. Resultados

Analizando la accesibilidad potencial del entorno de manera agregada, en Tijuana los resultados son contrastantes. Como se observó en el apartado 4.1, en la ciudad la «complejidad comercial» que mencionan Talavera et al. (2014) como un potenciador de atracción peatonal, presenta valores bastante buenos, considerando la cobertura peatonal potencial de servicios

¹⁰ Ver <http://ligapeatonal.org/puentes-antipeatonales/>

tales como restaurantes, cafés, bares, tiendas de conveniencia y supermercados, tiendas de comercio al menudeo, farmacias, clínicas, etcétera. De igual manera, como también se comentó, algunas instalaciones públicas tales como escuelas de nivel preescolar y primarias, tienen una amplia distribución dentro de la ciudad, resultando también en niveles de accesibilidad peatonal relativamente altos. Sin embargo, en lo que respecta a la oferta del resto de servicios públicos, la distribución y accesibilidad peatonal es escasa. De ahí que se pueda decir que en Tijuana, la accesibilidad a bienes y servicios urbanos está determinada en su mayoría por la iniciativa privada. La presencia de instalaciones públicas es escasa, y esto se ve reflejado no solamente de manera agregada, sino también en el entorno, como se vio en el análisis del apartado 4.2.2.

Este análisis permitió mostrar que en general, las condiciones del entorno, más que de la forma urbana, son las que tienen incidencia en la calidad de los entornos peatonales. En las dos áreas analizadas los promedios de calidad peatonal fueron bajos, aun cuando su estructura urbana y composición son relativamente diferentes. No hubo una diferencia importante entre la calidad peatonal de ambos lugares. En los dos se observó un entorno mayormente hostil para el peatón, con infraestructura deficiente y poco accesible. Se podría hablar de una dejadez, o una indiferencia gubernamental ante las necesidades de la población. Da la impresión, incluso, de que existe un desdén hacia las personas que transitan a pie. Las condiciones del entorno, sin importar si se está en una zona central o periférica, dificultan el acceso cómodo y seguro. La deficiencia de la infraestructura peatonal se presenta a través de toda la ciudad. Esto podría parecer una aseveración obvia, pero lo importante es la implicación que tiene esto en el desarrollo de modelos de estudio y evaluación de la calidad peatonal.

Por lo menos en el caso de Tijuana, se encontró que es necesario primero enfocarse en el entorno, y luego en la forma urbana. Las condiciones están dadas para tener una ciudad activa peatonalmente. La topografía no es un impedimento, puesto que casi una cuarta parte de los tijuanaenses usan este medio de movilidad para ir al trabajo y la escuela. La gente camina, hay una intensa actividad comercial y proximidad de servicios de abastecimiento, la ciudad es relativamente compacta, y sin embargo, el entorno es cada vez más peligroso y menos accesible para el peatón, como lo demuestran las estadísticas de atropellamientos mortales y no mortales

a transeúntes, así como los bajos niveles de cobertura de infraestructura peatonal en Tijuana. Entonces, si bien la proximidad de servicios urbanos es importante para determinar la accesibilidad peatonal potencial, esto es tan solo una parte del análisis, y de ninguna manera es determinante, tal como lo señalan Cervero et al. (2009).

Derivado del presente trabajo de investigación, se encontró que es necesario desarrollar modelos de evaluación de la calidad peatonal pensados para las ciudades latinoamericanas, y más específicamente, mexicanas. No es recomendable importar modelos de evaluación y análisis peatonal desarrollados en ciudades con condiciones muy diferentes a las de México. Aunque se intentara replicar alguna de estas herramientas, los resultados en realidad no serían significativos, puesto que muchos de los indicadores y variables manejados en estos modelos de evaluación sencillamente no tienen aplicación en el contexto mexicano. Incluso dentro de Latinoamérica, las ciudades presentan condiciones muy diferentes en lo que respecta a su forma urbana y sistemas de movilidad. En las ciudades anglosajonas, por ejemplo, el modelo de las «5D» de Cervero et al. (2009) encuentra aplicación por la integración de sus medios de transporte y la conectividad de todo su sistema vial. Por el contrario, en las ciudades mexicanas no puede darse por sentada la existencia de sistemas adecuados de conectividad e integración modal.

Un hallazgo interesante tiene que ver con la relación entre la densidad de las ciudades y sus condiciones para la caminabilidad. Generalmente, se dice que mientras más dispersa es una ciudad, es menos accesible peatonalmente, así como más insegura para los traslados peatonales, debido, entre otras cosas, a los largos tramos carreteros que se deben recorrer. Sin embargo, Tijuana, siendo una ciudad de densidad media, presenta una tasa de accidentes y muertes peatonales mucho mayor que la de ciudades como Mexicali, que tiene una densidad menor, e incluso, una mayor tasa de motorización. Como se señaló en el capítulo II, si bien no es algo concluyente, esto podría tener relación con el entorno construido, pues Mexicali, al año 2010, registraba una disponibilidad total de banquetas en el 49 por ciento de sus manzanas, a diferencia de Tijuana, que al mismo año registraba cobertura total de banquetas solamente en el 26 por ciento de sus manzanas. Esto refuerza la noción de que el entorno construido tiene una influencia importante en las condiciones de accesibilidad y seguridad peatonal.

Lo que esto podría significar es que la caminabilidad, por lo menos en el contexto regional, más que un asunto de forma urbana, es un tema de política pública e inversión gubernamental en lo que respecta a los entornos para la movilidad peatonal, puesto que la inversión en medios de movilidad sostenible en ciudades como Tijuana, es de escasa a nula. Resulta de cierta manera sorpresivo que una ciudad con un mayor índice de motorización y una estructura más dispersa, como lo es Mexicali, presente condiciones más seguras para los peatones y registre menos accidentes y atropellamientos que Tijuana, pues mientras en Mexicali ocurren el 12 por ciento de atropellamientos a nivel estatal, en Tijuana se registra el 62 por ciento de ellos, al año 2014. Por otra parte, autores como Fuentes y Hernández (2009) señalan que en Tijuana las zonas con baja densidad de población y un uso de suelo compartido entre comercio, servicios e industrias, tienen una mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito. Si bien estos autores se abocan al estudio de accidentes entre automovilistas, sin analizar atropellamientos, resulta paradójico que las zonas con más mezcla de uso de suelo sean las que presenten las condiciones viales más inseguras, sobre todo porque dentro de los estudios de caminabilidad «meso» se argumenta que la mezcla de usos de suelo favorece los traslados peatonales.

Con esto no quiere decirse que la diversidad de usos de suelo sea mala para la movilidad peatonal. Lo que se busca evidenciar, de nuevo, es la potencial influencia del ambiente construido en la calidad peatonal. En esto, el papel del gobierno es de suma importancia. Las instancias gubernamentales encargadas de la planificación no solamente tienen que incorporar criterios de sostenibilidad e inclusión en sus planes y programas, sino que tienen que ser parte activa en la construcción, diseño y modificación de la infraestructura peatonal. No se debe permitir que la construcción o modificación de banquetas quede bajo el criterio o discrecionalidad de alguna persona. Como mencionaban Park et al. (2015), la modificación del entorno es mucho más sencilla que la modificación de la forma urbana. No se requieren grandes cantidades de recursos, tan solo voluntad política y conocimiento de las necesidades de la gente. Las adecuaciones para hacer a los entornos más seguros y accesibles para el peatón son relativamente sencillas de llevar a cabo (ver anexo 52). Además, mencionan Park et al. (2015), por lo menos en su caso de estudio, los entornos peatonales con condiciones adecuadas de accesibilidad demostraron atraer una mayor cantidad de viajes peatonales.

Por supuesto, se trata de un tema de equilibrio. De poco serviría, por ejemplo, contar con infraestructura peatonal excelente en un entorno en el que no vive gente o no hay actividad económica, comercial o social. De manera análoga, de poco sirve tener una forma urbana densa en población, servicios y actividades comerciales, si no se tiene una infraestructura peatonal de calidad y si el entorno no se muestra «amigable» con el transeúnte. Es ese precisamente uno de los argumentos principales de esta investigación. El entorno importa, no más ni menos que la forma urbana, sino en la misma proporción. La calidad peatonal en realidad está determinada tanto por las condiciones «micro» como por las «meso», como mencionan Park et al. (2015). Y es por eso precisamente que es necesario enfocar el análisis de la movilidad no solo con base en distancias, usos de suelo y demanda agregada, sino también evaluando la calidad del entorno por el cual se desplaza la persona.

Esto es importante sobre todo en las ciudades mexicanas, en las que, como ya se ha visto, las condiciones para la gente que se traslada a pie son la mayoría de las veces precarias. Es por eso que debe dejar de verse al espacio y el entorno como un elemento dado por sentado. Si bien el espacio no tiene mucha importancia cuando se analizan los flujos agregados de traslados y las dinámicas origen-destino de los viajes urbanos, cuando se analiza la movilidad peatonal el análisis del entorno es imprescindible. Nuevamente, la prueba de que el entorno importa, radica en el hecho de que Tijuana, a pesar de tener una estructura urbana relativamente compacta, una densidad poblacional media y una alta diversidad y distribución de actividades comerciales y económicas, presenta una precarización del espacio público para el transeúnte, reflejada en las crecientes tasas de atropellamientos y muertes peatonales en la ciudad.

Es necesario brindarle la importancia suficiente al espacio y al entorno construido por y para el individuo, sin obviar sus características o dar por hecho que existen condiciones adecuadas de accesibilidad solamente analizando factores agregados de la forma urbana. La ciudad a la escala del individuo, por lo menos en el contexto tijuanense, se está perdiendo cada vez más. El ser humano parece ya no ser la unidad de medida de la infraestructura urbana, y más bien, aparece cada vez más como un elemento marginal dentro de la dinámica urbana. De lo que se trata es de no olvidarse de ninguna de las escalas de la vida urbana. Cada una de ellas merece un lugar justo.

2. Alcances y limitaciones de la investigación

La presente investigación pretendió mostrar una revisión sintética pero exhaustiva sobre la literatura actual relacionada con la movilidad peatonal y la caminabilidad. Si bien no es un objeto de estudio nuevo, la producción de conocimiento en esta área se ha acelerado en los últimos años. El concepto de «caminabilidad», al ser estudiado desde diferentes perspectivas y enfoques, tiene numerosas acepciones y no existe todavía consenso sobre lo que es la caminabilidad, qué la determina, y cómo debe estudiarse. Es un fenómeno y un concepto que sigue en construcción en este momento. Debido a esto, la presente investigación, ya fuera de manera deliberada o inconsciente, dejó fuera mucha de la teoría y metodologías para evaluar la calidad peatonal, puesto que es una disciplina en la que prácticamente cada par de meses surge una nueva propuesta, perspectiva, enfoque o hipótesis sobre ella.

Sin embargo, se espera que la revisión literaria presentada en este trabajo represente un buen punto de partida para aquellos interesados en conocer más sobre este tema. La presente investigación buscó complementar y sobre todo intentar homogeneizar, si es eso posible, el estudio de la movilidad peatonal, con base en referentes diversos, intentando encontrar los puntos en común de tal manera que el presente trabajo contribuyera al mejor entendimiento de la caminabilidad y no a una mayor confusión. Por otro lado, si bien se analizaron de manera exhaustiva los factores que determinan la calidad peatonal al nivel del entorno construido, no se prestó la misma atención a la percepción del propio peatón sobre lo que él considera como «accesible, seguro, cómodo y atractivo». Es decir, se evaluó la calidad peatonal con base en indicadores derivados de la diversa literatura especializada sobre movilidad peatonal, pero en el análisis no entraron las opiniones de los propios usuarios de la vía pública, quienes son, al final de cuentas, los que determinan qué tan caminable es un entorno, de acuerdo con su propia percepción y experiencia. Queda esto como una futura línea de investigación, y como una oportunidad para seguir reivindicando el papel del individuo en la planeación urbana. De igual manera queda pendiente analizar las causas al nivel del individuo que motivan los viajes peatonales. Lo que esta investigación representa es tan solo una aproximación básica al estudio de este medio de movilidad.

El análisis de la caminabilidad a escala «micro» es bastante complejo y laborioso. Debido a esto, se seleccionaron solamente dos entornos para su evaluación. Hubiera sido conveniente la caracterización y evaluación de más entornos para tener una mejor perspectiva sobre la calidad peatonal. Se buscó que el instrumento de captura de información diseñado para la presente investigación fuera lo suficientemente exhaustivo para recoger toda la información de manera eficiente y rápida. Aunque no resultó perfecto y algunas variables se eliminaron por ser reiterativas, se cree que cumplió con su objetivo. Será necesario diseñar mejores instrumentos en el futuro de manera que capten las condiciones del entorno de una manera exhaustiva y a la vez sintética. Las variables de «accesibilidad, confort, seguridad y atractivo» mostraron cumplir con el objetivo de englobar los principales factores del entorno que influyen en la calidad peatonal.

Para el presente análisis se buscó el «enfoque mixto» que mencionaban Valenzuela y Talavera (2015), es decir, se buscó que el análisis no se basara solamente en el entorno construido. Para eso, se retomó parte importante de la metodología desarrollada por Esquivel, Hernández y Garnica (2013), que representó una referencia valiosa sobre todo porque tuvo como objeto de estudio una ciudad mexicana. Queda pendiente, no solo para Tijuana, sino para las demás ciudades de México, la réplica completa del modelo propuesto por estos autores, que representa una aproximación bastante integral del estudio de la movilidad y accesibilidad peatonal, y que además, como mencionan los mismos autores, se presenta como un insumo importante para los gobiernos y las entidades de planeación urbana.

Por otro lado, en lo que respecta a la implementación de la herramienta del análisis de redes, queda también pendiente un modelo más sofisticado, que además de la velocidad promedio del peatón, considere las variaciones de velocidad debido a las irregularidades y pendientes del terreno, puesto que para la delimitación de las áreas de servicio mostradas en esta investigación se tomó en cuenta solamente la distancia planimétrica, y no la distancia de la superficie terrestre real. También es importante introducir en estos análisis a aquellas personas con movilidad reducida, puesto que se trasladan a velocidades diferentes, y aunque en esta investigación no se llegó a modelar este aspecto de la realidad, queda como una posible línea de investigación. Además, para este tipo de análisis, queda también el gran pendiente de

Tijuana: la implementación de un sistema integrado, claro y organizado de transporte público, de manera que permita modelar sus flujos y se pueda integrar al análisis de la movilidad peatonal. El Sistema Integral de Transporte Tijuana (SITT) representa un primer avance en la búsqueda de la integración y ordenación del transporte público en la ciudad. Sin embargo, aunque su construcción avanza, a la fecha aún no ha iniciado sus funciones. Se espera que el proyecto avance en su primera ruta y las subsecuentes, pues representaría un logro para la movilidad de la ciudad, y además añadiría una nueva variable al estudio de la movilidad peatonal.

3. Recomendaciones

a) *Asignación proporcional y equitativa de los recursos públicos para los diversos medios de movilidad.* Como se vio en el capítulo II, aunque el reparto modal, por lo menos en la ciudad de Tijuana, presenta un mayor porcentaje de traslados en vehículo privado a la escuela y el trabajo en relación con los demás medios de transporte, de ninguna manera se puede hablar de una «mayoría» de traslados por este medio. En realidad, los traslados en transporte privado equivalen al 40 por ciento del total, mientras que aquellos realizados en transporte público representan el 31 por ciento, los viajes caminando el 21 por ciento, y los traslados en bicicleta, el 1 por ciento. Si se toma el transporte público, peatonal y en bicicleta de manera conjunta, el reparto asciende a alrededor del 53 por ciento de los traslados totales a través de estos medios, es decir, más de la mitad. Sin embargo, la inversión federal en movilidad, como también se vio en el capítulo mencionado, asigna por lo general entre el 80 y el 90 por ciento de los recursos a infraestructura carretera destinada al tránsito motorizado particular, asignando cantidades marginales a los proyectos de movilidad sostenible. De ahí que sea urgente una asignación justa de recursos para los proyectos de movilidad, de tal manera que también se beneficie a esa mayoría de la población que usa el transporte público y los medios de transporte no motorizados.

b) *Dignificación y priorización de los entornos peatonales.* En relación con la anterior recomendación, es una necesidad prioritaria dignificar el entorno para ese 22 por ciento de la población que se traslada caminando y en bicicleta a la escuela y el trabajo, más el otro tanto no cuantificado que se desplaza sin una lógica origen-destino escolar o laboral, es decir, los

traslados cotidianos de recreación, ocio, compras, etcétera. Ese sector de la población, en la actualidad, es invisible para los encargados de la planificación y la política pública, y sin embargo, tienen el mismo derecho de disponer de espacios dignos, seguros y accesibles. En la ciudad de Tijuana, la inversión en este rubro es nula, y en los planes oficiales el tema se toca vagamente. Más preocupante es que, por ejemplo, al año 2010 tan solo el 26 por ciento de las manzanas urbanas de la ciudad contaban con disponibilidad de banquetas en todas sus vialidades circundantes, el 40 por ciento tenía cobertura parcial, y el 22 de manzanas no contaba con banquetas en ninguna de sus vialidades adyacentes.

c) *Reparto equitativo del espacio público.* Autores como Jordi Borja ya lo han mencionado: no se trata de buscar la peatonalización indiscriminada de las calles, sino de encontrar un equilibrio entre cada una de las partes integrantes de la vida urbana. La movilidad, como todos los temas complejos, no se puede resolver por decreto. Por ende, resultaría ilusorio y poco realista proponer medidas que en realidad las ciudades no están listas para tomar o que tienen poca viabilidad, factibilidad o utilidad. Entonces, de ahí que la mejor alternativa sea promover el uso compartido de las calles. Proyectos como el modelo «supermanzanas» de la ciudad de Barcelona, España (ver apartado 2.4), representa un excelente esfuerzo por dignificar y hacer más seguros los espacios públicos sin segregar a ningún integrante de la escala urbana. Podría ser una opción viable para revitalizar el centro histórico de Tijuana, haciéndolo un espacio de encuentro e interacción a escala humana, en convivencia con el resto de los modos de transporte. De igual manera, de entre muchos buenos trabajos, destaca el documento *Calles Compartidas*, de la organización «dérive LAB», que presenta una excelente aproximación normativa a lo que deberían aspirar las ciudades mexicanas en lo que respecta a la configuración de sus calles y espacios públicos. También, se encuentran lineamientos de entidades públicas como la Asociación Nacional de Funcionarios del Transporte Urbano (ver anexo 52), los cuales muestran pautas de diseño urbano sencillas de implementar.

d) *Incorporación de lineamientos de movilidad sostenible en los planes y programas municipales.* Más que un discurso, los gobiernos deben adoptar los criterios de la sostenibilidad urbana como una necesidad ineludible ante los retos que se aproximan en las próximas décadas. La movilidad debe volverse prioritaria. Aunque de esto ya se ha escrito bastante, no está de

más seguir exhortando a las autoridades a que le den la dimensión justa a esta parte de la vida urbana. Si bien no todos los problemas de una ciudad se centran en la movilidad, este es un tema en el que los únicos impedimentos para mejorar las cosas es la falta de voluntad política y la ignorancia. Superando esos obstáculos, se puede hacer de la ciudad un mejor lugar, por lo menos en el aspecto de la movilidad, de manera relativamente sencilla. Además, el gobierno debe adoptar su papel como rector de la planeación urbana e impedir que el espacio público se erosione para beneficio de unos pocos. Deben crearse e implementarse códigos que impidan la modificación discrecional de la infraestructura peatonal, y que además obliguen tanto al sector público como al privado a seguir lineamientos de sostenibilidad e inclusión en cualquier proyecto de infraestructura, ya sea encaminado a la movilidad motorizada o no motorizada.

e) *Fomento de los medios de transporte sostenible.* Esto significa, por supuesto, disminuir el uso del automóvil. Entre las zonas metropolitanas de México, Tijuana se encuentra en los primeros lugares con mayor tasa de motorización. Como se mencionó, ningún tema complejo se soluciona por decreto, y el aspecto de la motorización no es la excepción. Naturalmente, no puede prohibirse o restringirse el uso de vehículos en un momento histórico en el que parte importante de la población depende de este medio de transporte. Si bien es cierto que existe una proporción importante de automovilistas que conduce con falta de pericia y respeto a la vida humana a la hora de manejar, la solución, más que prohibitiva o punitiva, debe estar encaminada a la búsqueda del equilibrio entre los diversos medios de transporte, como ya se mencionó antes. Por supuesto que pueden tomarse medidas restrictivas, como hacer más exigentes los exámenes para obtener licencia de manejo, por ejemplo, pero esto se enfoca en el efecto y no la causa del problema. En realidad, la causa del problema es la perspectiva con la que se están construyendo las ciudades. Ya se ha probado en algunos contextos que los entornos accesibles peatonalmente atraen este tipo de viajes. Una de las soluciones, entonces, pudiera ser la adaptación del entorno no solamente a las necesidades del transporte motorizado, sino también a las necesidades de las personas.

f) *Continuar el estudio de la movilidad peatonal desde el ámbito académico.* Como se señaló en este trabajo, las tasas de urbanización continuarán en ascenso durante las próximas décadas, sobre todo en países como México, lo que naturalmente aumentará la demanda de todo tipo de

bienes dentro de las ciudades, aumentando también, por ende, la demanda del derecho a la movilidad y el transporte eficiente. Esto plantea un reto importante para los tomadores de decisiones e instancias de planificación en lo que respecta al manejo y gestión de la movilidad de las ciudades. El sector académico tiene la oportunidad y la obligación de seguir generando conocimiento en estos temas, que se presente como insumo importante para la política pública, de tal manera que se lleguen a tomar las mejores decisiones en materia de movilidad urbana en el corto, mediano y largo plazo.

4. Futuras líneas de investigación

La movilidad peatonal tiene un gran potencial de estudio, así como una gama muy variada de perspectivas y enfoques a través de las cuales estudiar tanto el comportamiento peatonal, como las condiciones del entorno, los efectos de la actividad peatonal, las ventajas y limitaciones de la peatonalización, la política pública y gobernanza de la movilidad sostenible, etcétera. La presente investigación, como se observó en el apartado de alcances y limitaciones, deja abiertas muchas preguntas, sobre todo en lo relacionado con el nivel individual y el comportamiento y preferencias peatonales. A continuación se plasman solamente algunas de las posibles líneas de investigación con potencial para retomarse en el futuro y profundizar en su estudio.

- a) *La caminabilidad vista desde el ámbito de la percepción individual.* ¿Cómo se percibe a sí mismo el peatón dentro de la dinámica urbana y cuáles son sus actitudes y comportamientos? ¿qué condiciones lo llevan a desplazarse por medios no motorizados? ¿es una decisión deliberada o impuesta? ¿cómo percibe su entorno y el espacio público? ¿qué es lo que el peatón considera como apto o atractivo para caminar? ¿se siente el peatón como parte activa y respetada de la dinámica urbana o por el contrario, se siente segregado y discriminado?
- b) *Movilidad urbana y percepción colectiva.* ¿Cuál es la percepción de la población en relación con la movilidad urbana y los diversos medios de transporte? ¿qué tan relevante o indiferente es el tema de la movilidad sostenible para la sociedad en general? ¿cuáles son los medios de transporte que la sociedad considera prioritarios? ¿qué influencia tiene el medio de transporte utilizado en la percepción del individuo

- como integrante del espacio público? ¿cómo influye el uso del automóvil en la construcción de la propia identidad ciudadana? ¿el uso de transporte privado sigue siendo un símbolo de éxito o privilegio? ¿cómo se ve a sí mismo el automovilista dentro de la dinámica urbana y cuáles son sus actitudes y comportamientos? ¿qué percepción tienen las nuevas generaciones sobre los diversos medios de movilidad?
- c) *La caminabilidad vista desde una lógica origen-destino.* ¿Qué tipo de actividades son las que generan mayores traslados peatonales dentro de la ciudad? ¿dónde se concentran más este tipo de viajes? ¿qué patrones siguen los flujos peatonales? ¿cuál es la relación entre concentración de empleo, actividades económicas, densidad de población, y actividad peatonal?
- d) *Caminabilidad, discurso político y política pública.* ¿Cuál es la postura de los gobiernos locales, estatales y nacionales con respecto a la movilidad sostenible y los medios no motorizados de transporte? ¿bajo qué discurso o paradigma de la movilidad se rigen los gobiernos mexicanos? ¿por qué se rigen bajo tal paradigma? ¿qué tan posicionado está el tema de la movilidad sostenible en el ámbito oficial, y qué es lo que lleva a que se implementen estrategias sostenibles de movilidad? ¿cuáles han sido los «casos de éxito» y qué implicaciones han tenido?
- e) *Gobernanza y movilidad no motorizada.* En muchas ciudades del país han surgido cada vez más organizaciones, asociaciones y colectivos que buscan posicionar el tema de la movilidad no motorizada a través de su participación a nivel público, y se enfocan principalmente en el fomento de la movilidad en bicicleta, la reivindicación de los derechos del peatón, y en general, en la búsqueda de la accesibilidad universal y el reparto equitativo del espacio urbano. Resultan interesantes procesos de gobernanza sobre los cuales sería conveniente abundar. Estas son algunas de las interrogantes que pudieran analizarse: ¿cómo surgen estas organizaciones y cuáles son sus estrategias? ¿de qué manera se da su organización interna? ¿qué dinámica de interacción tienen entre sus integrantes y cuáles son las características de estos? ¿qué cambios han logrado en el entorno? ¿qué cambios han logrado a nivel institucional?

- f) *Movilidad y discapacidad.* ¿Cuáles son las condiciones que enfrentan las personas con movilidad reducida que se trasladan por sus propios medios? ¿qué condiciones les brinda el entorno construido y los sistemas de transporte? ¿cuáles son las condiciones que enfrentan los peatones con discapacidades sensoriales? ¿qué percepción tienen del espacio público?
- g) *Movilidad peatonal y salud.* En otras ciudades del mundo, sobre todo anglosajonas, ya se ha analizado la relación entre la caminabilidad y la salud pública. El fomento de la movilidad peatonal se presenta no solamente como una alternativa sostenible de transporte, sino como una oportunidad para fomentar la actividad física. Estas son algunas de las preguntas que se podría intentar responder: ¿cómo influye la movilidad peatonal en la salud de los diversos sectores de la población? ¿en qué medida es beneficioso caminar? ¿qué efectos tiene la actividad peatonal?

BIBLIOGRAFÍA

- Abley, Steve (2010). "Predicting Walkability". Living Streets Aotearoa (LSA), Walking Conference, Wellington, Nueva Zelanda.
- Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona (2010). "Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas". Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España.
- _____ (2010). "Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad". Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España.
- Ajuntament de Barcelona (2014). "Plan de Movilidad Urbana de Barcelona 2013-2018". Ayuntamiento de Barcelona, España.
- Alcaldía Mayor de Bogotá (2011). "Peatones. Comportamientos positivos y seguros en la vía". Secretaría Distrital de Movilidad, Bogotá, Colombia.
- Alegría, Tito (2009). "Metrópolis transfronteriza. Revisión de la hipótesis y evidencias de Tijuana, México y San Diego, Estados Unidos". El Colegio de la Frontera Norte, Miguel Ángel Porrúa, México.
- Allen, Adriana (2009). "Sustainable cities or sustainable urbanisation?". Palette, Summer 2009 edition. University College London.
- Alfonzo, Mariela (2005). "To Walk or Not to Walk? The Hierarchy of Walking Needs". *Environment and Behavior*, vol. 37, núm. 6, pp. 808-836.
- Arellano, Blanca; Roca, Josep (2010). "The urban sprawl: a planetary growth process? An overview of USA, Mexico and Spain". Universitat Politècnica de Catalunya, Centre de Política de Sòl i Valoracions.
- Arreola, Daniel; Curtis, James (2003). "The Mexican Border Cities. Landscape Anatomy and Place Personality. 3era edición, The University of Arizona Press, Tucson.
- Aspelin, Karen; Carey, Nick (2005). "Establishing Pedestrian Walking Speeds". Draft Results, ITE Student Chapter, Portland State University.
- Ayuntamiento de Tijuana (2015). "Reglamento de Tránsito y Control Vehicular del Municipio de Tijuana, Baja California". Ayuntamiento de Tijuana. Última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado el 13 de noviembre de 2015.
- _____ (2014). "Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016". Instituto Metropolitano de Planeación Tijuana.

- _____ (2012). “Proyecto de Transporte Masivo Tronco-Alimentador ‘Corredor 1 Puerta México– El Florido’ Tijuana, Baja California, México”. Corporación Rehovot – Ayuntamiento de Tijuana, México.
- Bachelard, Gaston (1994). “The poetics of space. The classic look at how we experience intimate places” (Maria Jolas, trad.). Beacon Press, Boston. (Obra original publicada en 1958).
- Banister, David (2008). “The sustainable mobility paradigm”. *Transport Policy*, núm. 15, pp. 73-80.
- Batty, Michael (2004). “What Is Urban Sprawl? Concepts and Perceptions”. Final Seminar of the SCATTER Project, University College London, Bruselas,
- Bazán, Francisco (1980). “El ex-rancho de Tijuana, aspectos históricos, jurídicos y sociales”. En *Memoria del II Congreso de Historia del Derecho Mexicano*, Instituto de Investigaciones Jurídicas-UNAM, México, pp. 557- 564.
- Bhatta, Basudeb (2010). “Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data”. *Advances in Geographic Information Science*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Borja, Jordi (2005). “Espacio público, condición de la ciudad democrática”. En *Foro Internacional Espacio Público y Ciudad. Memorias*. Alcaldía Mayor de Bogotá, Cámara de Comercio de Bogotá.
- _____ (2011). “Espacio público y derecho a la ciudad”. *Viento Sur*, núm. 116, pp. 39-49.
- Braess, Dietrich (2005). “On a Paradox of Traffic Planning”. *Transportation Science*, vol. 39, núm. 4, pp. 446-450. Obra original publicada en 1968 bajo el título *Über ein Paradoxon aus der Verkehrsplanung*.
- Brighenti, Andrea (2010). “The publicness of public space. On the public domain”. *Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale, Quaderno 49*. Università Degli Studi Di Trento, Italia.
- Cervero, Robert (2003). “Are Induced-Travel Studies Inducing Bad Investments?”. *Access*, núm 22, pp. 22-27.
- Cervero, Robert; Kockelman, Kara (1997). “Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design”. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 2, ed. 3, pp. 199-219.
- Cervero, Robert; Sarmiento, Olga; Jacoby, Enrique; Gómez, Luis F.; Neiman, Andrea (2009). “Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá”. *International Journal of Sustainable Transportation*, vol. 3, núm. 4, pp. 203-226.

- Chrysovergis, Stavros (s. f.). “Desire paths. Correcting the architects”. Documento web. Real Instituto de Tecnología KTH, Estocolmo. Consultado en https://www.kth.se/polopoly_fs/1.531572!/1.Stavros141228.pdf
- Carmona, Matthew (2003). “Public places, urban spaces: The dimensions of urban design”. Architectural Press, Boston, Massachusetts.
- Cámara de Diputados (2016). “Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2016”. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México. Publicado en el D.O.F. el 27 de noviembre de 2015.
- CONAPO (2010). “Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010”. Secretaría de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- Costes, Laurence (2011). “Del ‘derecho a la ciudad’ de Henri Lefebvre a la universalidad de la urbanización moderna”. Urban, NS02, Revista del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, Universidad Politécnica de Madrid.
- Copenhagenize Design Company (2015). “Choreography of a Copenhagen Corner Desire Line Analysis”. 4Cities UNICA Masters of Urban Studies y Copenhagenize Design Co, Dinamarca.
- Corral, Carlos; Benaito, Josu; Cañavate, José (2004). “Pedestrian space in new urban mobility. Two exemplary processes: San Sebastian and Granada (Spain)”. The Fifth International Conference on Walking on the 21st Century, Dinamarca.
- Dangond, Claudia; Jolly, Jean-François; Monteoliva, Alejandra; Rojas, Fernando (2011). Algunas reflexiones sobre la movilidad urbana en Colombia desde la perspectiva del desarrollo humano. Papel Político Bogotá (Colombia), Vol. 16, No. 2, 485-514, julio-diciembre 2011.
- Departamento de Transporte del Estado de Washington (1997). “Pedestrian Facilities Guidebook. Incorporating Pedestrians into Washington’s Transportation System”. Washington State Department of Transportation, Estados Unidos.
- Departamento Nacional de Planeación (2003). “Política Nacional de Transporte Urbano y Masivo”. Consejo Nacional de Política Económica y Social, Colombia.
- Dérive Lab (2015). “Calles Compartidas”. Versión 1.0, dérive LAB.
- Dirección General de Tráfico (2014). “Los peatones”. Subdirección General de Intervención y Políticas Viales, Unidad de Intervención Educativa. Ministerio del Interior, España.

- Esquivel, Mariana (2014). “El bienestar orientado a la construcción de ciudades más justas. MAP. Un Modelo para evaluar la accesibilidad en ciudades latinoamericanas”. Conferencia. ARQ.A2014 4to Encuentro de profesiones auxiliares de la arquitectura. Bienestar, confort y tecnología en el espacio.
- Esquivel, Mariana; Hernández, Óscar A.; Garnica, Rubén (2013). “Modelo de Accesibilidad Peatonal (MAP). Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Barrial”. *Bitácora* 23, vol. 2, pp. 21-41, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Estado de Illinois (1959). “Chicago Area Transportation Study. Volume One”. Authority of the State of Illinois, Western Engraving & Embossing Co.
- Ewing, Reid; Handy, Susan (2009). “Measuring the Unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability”. *Journal of Urban Design*, vol. 14, núm. 1, pp. 65–84.
- Fleming, Tom (2009). “Embracing the Desire Lines – Opening Up Cultural Infrastructure”. Tom Fleming Creative Consultancy, Reino Unido.
- Ford, Larry (1996). “A New and Improved Model of Latin American City Structure”. *Geographical Review*, vol. 86, núm. 3, Latin American Geography, pp. 437-440.
- Frey, William H.; Zimmer, Zachary (2001). “Defining the City”. En Ronan Paddison (ed.), *Handbook of Urban Studies*, Londres, Sage Publications, pp. 14-35.
- Fruin, John (1971). “Designing for pedestrians: A level-of-service concept”. *Highway Research Record*, núm. 355, Pedestrians, Highway Research Board. Washington, D.C., pp. 1-15.
- Fuentes, César; Cervera, Luis; Monárrez, Julia; Peña, Sergio (coords.) (2011). “Espacio público y género en Ciudad Juárez, Chihuahua: accesibilidad, sociabilidad, participación y seguridad”. *El Colef – UACJ*.
- Fuentes, César; Hernández, Vladimir (2009). “La estructura espacial urbana y la incidencia de accidentes de tránsito en Tijuana, Baja California (2003–2004)”. *Frontera Norte*, vol. 21, núm. 42, México.
- Giles-Corti, Billie; Macaulay, Gus; Middleton, Nick; Boruff, Bryan; Bull, Fiona; Mavoa, Suzanne, ... Christian, Hayley (2014). “Developing a research and practice tool to measure walkability: a demonstration project”. *Health Promotion Journal of Australia*, vol. 25, pp. 160–166.
- Gobierno Federal (2014). “Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018”. Presidencia de la República, México.
- Góngora, Juan Pablo (2012). “Indicador Kilómetros-Vehículo Recorridos. Métodos de cálculo en diferentes países”. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, México.

- González, Carmen (2012). “Segregación urbana dirigida y segregación voluntaria: Querétaro, México”. Artículo-ponencia de la investigación en proceso *Ciudad, metrópoli y mercado inmobiliario. Querétaro 1970-2010*, (UAQ-FCPyS), presentado en el XXX simposio de la ICA; Viena, 2012.
- Gorz, André (1973). “The Social Ideology of the Motor Car”. Obra original publicada bajo el título *L'idéologie sociale de la bagnole* en *Le Sauvage*, septiembre-octubre.
- Harvey, David (1977). “Urbanismo y desigualdad social”. Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid.
- _____ (2008). “The Right to the City”. *New Left Review* 53, Londres.
- Herrera, Rodrigo (2003). “Las calles como espacios públicos”. *Zainak* vol. 23, pp. 513-528. Univ. de Barcelona. Dpto. Antropología.
- Herzog, Lawrence (1985). “Tijuana”. *Cities. The International Journal of Urban Policy and Planning*, vol. 2, núm. 4, pp. 297-306, Butterworth & Co., Ltd.
- Hidalgo, Elisa; Campuzano, Julio; Rodríguez, Jorge; Chias, Luis; Reséndiz, Héctor; Sánchez, Harvey; Baranda, Bernardo; Franco, Claudia; Híjar, Martha (2010). “Motivos de uso y no uso de puentes peatonales en la Ciudad de México: la perspectiva de los peatones”. *Salud Pública de México*, vol. 52, núm. 6, pp. 502-510.
- Hillier, Bill (1996). “Space is the Machine”. Cambridge, Cambridge University Press.
- IMCO (2014). “Índice de Competitividad Urbana 2014. ¿Quién manda aquí? La gobernanza de las ciudades y el territorio en México”. Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C., México.
- _____ (2011). “Índice de Competitividad Municipal en materia de Vivienda 2011. Viviendas para desarrollar ciudades”. Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C., México.
- IMPLAN (2014). “Cartografía. Mapa Básico por Delegaciones 2014/Colonias 2014”. Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana, México. Consultado en <http://www.implantijuana.org/servicios-y-trámites/cartografia/>
- _____ (2015). “Sociedad en movimiento. Ciclociudades”. *Boletín XVI*, octubre-diciembre 2015, Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana.
- INEGI (2016). “Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Precisiones estadísticas. Segundo trimestre de 2016”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- _____ (2015). “Encuesta Intercensal 2015”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

- _____ (2015b). “Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2015”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- _____ (2015c). “Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- _____ (2014). “Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo 2014”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- _____ (2014b). “Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas (1997-2014)”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- _____ (2010). “Inventario Nacional de Vivienda”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- _____ (2009). “Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Tijuana, Baja California”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- _____ (s. f.). “Registros Administrativos de Mortalidad”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México. Consultado en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/vitales/mortalidad/>
- ITE (2010). “Designing Walkable Urban Thoroughfares: A Context Sensitive Approach”. Institute of Transportation Engineers, Congress for the New Urbanism.
- ITDP (2015). “Movilidad peatonal: de la investigación a la política pública. Memorias del seminario y resultados de los talleres”. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, México.
- _____ (2015b). “Invertir para movernos. Diagnóstico de inversiones en movilidad en las zonas metropolitanas de México 2014”. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, México.
- _____ (2015c). “Ranking Ciclociudades 2015”. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, México
- _____ (2013). “Desarrollo orientado al transporte. Regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad”. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, México.
- Jans B., Margarita (2009). “Movilidad urbana: en camino a sistemas de transporte colectivo integrados”. Aus (Valdivia), núm. 6, pp. 6-11.
- Jessop, Bob; Brenner, Neil; Jones, Martin (2008). “Theorizing sociospatial relations”. Environment and Planning D: Society and Space 2008, vol. 26, pp. 389-401.

- Jun, Hee-Jung; Hur, Misun (2015). "The relationship between walkability and neighborhood social environment: The importance of physical and perceived walkability". *Applied Geography* 62, pp. 115-124.
- Kates, Robert; Parris, Thomas; Leiserowitz, Anthony (2005). "What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice". *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, vol. 47, núm. 3, pp. 8-21.
- Krambeck, Holly y Shah, Jitendra (2006). "The global walkability index: Talk the walk and walk the talk". Massachusetts Institute of Technology – The World Bank.
- Lee, Sooil; Lee, Seungjae; Son, Hyeokjun; Joo, Yongjin (2013). "A New Approach for the Evaluation of the Walking Environment". *International Journal of Sustainable Transportation*, vol. 7, núm. 3, pp. 238-260.
- Lefebvre, Henri (1978). "El Derecho a la Ciudad" (J. González-Pueyo, trad.). Ediciones Península, Barcelona. Obra original publicada en 1968.
- _____ (2003). "The Urban Revolution" (Robert Bononno, trad.). University of Minnesota Press, Minneapolis. Obra original publicada en 1970.
- _____ (2000). "Writings on cities". (Eleonore Kofman y Elizabeth Lebas, trads.). Blackwell Publishers Ltd., Massachusetts.
- Liga Peatonal (2014). "Carta Mexicana de los Derechos del Peatón". Consultado en <http://ligapeatonal.org/carta-mexicana-de-los-derechos-del-peaton/>
- Litman, Todd (2016). "Generated Traffic and Induced Travel. Implications for Transport Planning". *ITE Journal*, vol. 71, núm. 4, Institute of Transportation Engineers, pp. 38-47.
- Löw, Martina (2008). "The structuration of spaces through the simultaneity of effect and perception". *European Journal of Social Theory* 11 (1): 25-49.
- Massey, Doreen (2005). "Space, Place, and Gender". Minneapolis, University of Minnesota Press, pp. 115-173.
- Mayer, Margit (2008). "To what end do we theorize sociospatial relations?". *Environment and Planning D: Society and Space* 26, pp. 414-419.
- Medina, Salvador (2012). "La importancia de reducción del uso del automóvil en México. Tendencias de motorización, del uso del automóvil y de sus impactos". Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, México.
- Medina, Salvador; Veloz, Jimena (2012). "Guía de estrategias para la reducción del uso del auto en ciudades mexicanas". Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, México.

- Ministerio de Transporte (2000). "Accesibilidad al medio físico y al transporte. Manual de referencia". Universidad Nacional de Colombia-Consejería para la Política Social, Presidencia de la República, Colombia.
- Moreno, Felipe de Jesús (2013). "Epistemología del análisis de la movilidad urbana". Investigación y Diseño 08, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, División de Ciencias y Artes para el Diseño. México, D.F.
- Mutto, Milton; Kobusingye, O.C.; Lett, R.R. (2002). "The effect of an overpass on pedestrian injuries on a major highway in Kampala. *Afr. Health Sci*, vol. 2, núm. 3, pp. 89-83.
- Myhill, Carl (2004). "Commercial Success by looking for Desire Lines". En M. Masoodian, S. Jones, y B. Rogers (eds.), 6th Asia Pacific Computer-Human Interaction Conference, APCHI 2004, Rotorua: Proceedings. Berlin: Springer
- NACTO (s. f.). "Urban Street Design Guide". National Association of City Transportation Officials. Sitio web. Consultado en <http://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/>
- Norton, Peter (2007). "Jaywalking and the Invention of the Motor Age Street". *Technology and Culture*, vol. 48, núm. 2, pp. 331-359.
- _____ (2008). "Fighting Traffic: The Dawn of the Motor Age in the American City". Libro electrónico. The MIT Press, Massachusetts Institute of Technology.
- O'Connell, Michael J. (2003). "Urban Sustainability Worldwide: An Information Resource for Urban Practitioners". Ministry for the Environment, Nueva Zelanda.
- Ojeda, Lina; Espejel, Martha (2008). "La cuenca binacional del río Tijuana: un enfoque biohistórico". *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. VIII, núm. 26, pp. 517-548.
- ONU (2015). "Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development". Res. 70/1, United Nations General Assembly.
- _____ (2014). "World Urbanization Prospects. The 2014 Revision". Highlights. Department of Economic and Social Affairs, UN.
- ONU-Hábitat (2015). "Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015". ONU-Hábitat, Senado de la República, México.
- _____ (2013). "Why the world needs an urban sustainable development goal". Sustainable Development Solutions Network, UN-Habitat.
- OMS (2013). "Pedestrian Safety. A road safety manual for decision-makers and practitioners". World Health Organization, Suiza.

- O'Sullivan, Arthur (2012). "Urban Economics". McGraw-Hill/Irwin, 8va edición, Nueva York.
- Padilla, Antonio (2004). "The Rancho Tía Juana (Tijuana) Grant". Trad. Paul Bryan Gray, *The Journal of San Diego History*, vol. 50, pp. 30-41.
- Pérez, Ruth (2014). "Movilidad cotidiana y accesibilidad: ser peatón en la ciudad de México". *CAHIERS, Serie Antropología*, núm. 1. CEMCA.
- Park, Sungjin (2008). "Defining, Measuring, and Evaluating Path Walkability, and Testing Its Impacts on Transit Users' Mode Choice and Walking Distance to the Station". University of California Transportation Center, UCTC Dissertation No. 150.
- Park, Sungjin; Choi, Keechoo; Lee, Jae Seung (2015). "To Walk or Not to Walk: Testing the Effect of Path Walkability on Transit Users' Access Mode Choices to the Station". *International Journal of Sustainable Transportation*, vol. 9, núm. 8, pp. 529-541.
- Pradilla, Emilio. (comp.) (2011). "Ciudades compactas, dispersas, fragmentadas". Universidad Autónoma Metropolitana – Miguel Ángel Porrúa.
- Quezada, Paola (2013). "Modelos de ocupación urbana y espacio público. - Caso de estudio Sant Cugat del Valles". Tesina de maestría. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Ramírez, Patricia (coord.) (2003). "Espacio público y reconstrucción de ciudadanía". FLACSO México-Miguel Ángel Porrúa.
- Ranfla, Arturo; Álvarez, Guillermo (1988). "Migración y formas urbanas en el crecimiento de Tijuana: 1900-1984". *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 50, núm. 4, pp. 245-275, UNAM.
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de la lengua española*. 23.^a edición, Real Academia Española, octubre 2014.
- Rees, William; Wackernagel, Mathis (1996). "Urban ecological footprints: Why cities cannot be sustainable—and why they are a key to sustainability". *Environ Impact Assess Rev.*, vol. 16, pp. 223-248.
- Reis, José (2012). "An epistemology of territory: a perspective on contexts for social relations". En Patricia Almeida Ashley y David Crowther (eds.), *Territories of Social Responsibility: Opening the Research and Policy Agenda*. Gower, 93-106.
- Ruiz, Rogelio (2009). "Tijuana. La frontera concupiscente y el comienzo de la patria". *LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, vol. VII, núm. 2, pp. 131-151. Centro de Estudios Superiores de México y Centro América, México.
- Salingeros, Nikos (1998). "Theory of the Urban Web". *Journal of Urban Design*, vol. 3, pp. 53-71.

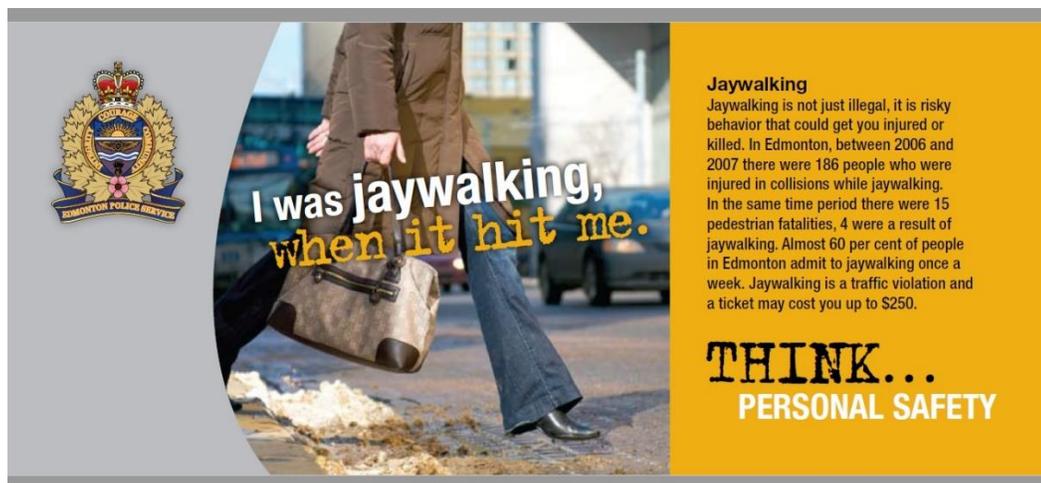
- Santos y Ganges, Luis; de las Rivas, Juan Luis (2008). "Ciudades con atributos: conectividad, accesibilidad y movilidad". *Ciudades*, vol. 11, pp. 13-32.
- SEDATU (2014). "Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018". Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, México.
- SEDESOL (2010). "Lineamientos en materia de equipamiento, infraestructura y vinculación con el entorno". Secretaría de Desarrollo Social, México.
- SEDUVI (2007). "Manual Técnico de Accesibilidad". Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Gobierno del Distrito Federal, México.
- SEMARNAT (2012). "Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana de Tijuana, Tecate y Playas de Rosarito 2012-2020". Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Gobierno del Estado de Baja California, México.
- Speck, Jeff (2013). "Walkable City. How Downtown Can Save America, One Step at a Time". North Point Press, Estados Unidos.
- Talavera, Rubén; Soria, Julio; Valenzuela, Luis (2014). "La calidad peatonal como método para evaluar entornos de movilidad urbana". *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, vol. 60/1, pp. 161-187.
- Talen, Emily; Koschinsky, Julia (2013). "The Walkable Neighborhood: A Literature Review". *International Journal of Sustainable Land Use and Urban Planning*, vol. 1, núm. 1, pp. 42-63.
- Tefft, Brian (2011). "Impact Speed and a Pedestrian's Risk of Severe Injury or Death". AAA Foundation for Traffic Safety, Estados Unidos.
- Topografic-map (s. f.). Sitio web. Consultado el 18 de abril en <http://es-mx.topographic-map.com/places/Tijuana-476336/>
- Ujang, Norsidah; Salim, Atirah; Maulan, Suhardi (2012). "The influence of context and urban structure on the walkability of Bukit Bintang Comercial District, Kuala Lumpur". *Alam Cipta*, vol. 5 (1), Universiti Putra Malaysia.
- UMUS (2013). "Transporte Urbano Sostenible: Perspectivas en Colombia y oportunidades de desarrollo bajo en carbono". Unidad de Movilidad Urbana Sostenible, Ministerio de Transporte, Colombia.
- Valenzuela, Luis M.; Talavera, Rubén (2015). "Entornos de movilidad peatonal: una revisión de enfoques, factores y condicionantes". *EURE*, vol. 41, núm. 123 mayo 2015, pp. 5-27.
- Vass, Andrew y O'Donovan, Nuala (s. f.). "Desire path". Documento en línea. ARTHOUSE1, Londres. Disponible en <http://www.arthouse1.co.uk/assets/in-conversation-2.pdf>

Zavala, María Eugenia (2005). “La frontera norte de México: singularidad demográfica y factores de cambio”. En Philippe Bovin (dir.), *Las fronteras del istmo. Fronteras y sociedades entre el sur de México y América Central*, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos-CIESAS.

Zhu, Xi; Chen, Cynthia (2015). “The built environment affects non-motorized travel behaviors differently for lower- and higher-income people”. Department of Civil and Environmental Engineering, University of Washington, Seattle. Artículo no publicado.

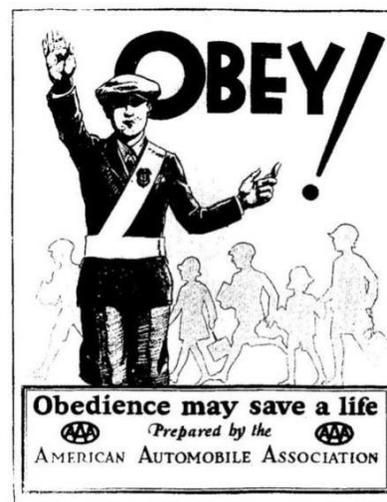
ANEXOS

Anexo 1 Publicidad oficial contra el *jaywalking*, ciudad de Edmonton, Canadá.



Fuente: Edmonton Police Service, Alberta, Canadá.

Anexo 2 Propaganda contra el *jaywalking*, proveniente tanto de asociaciones automovilísticas como de entidades gubernamentales, década de 1920.



De izquierda a derecha:

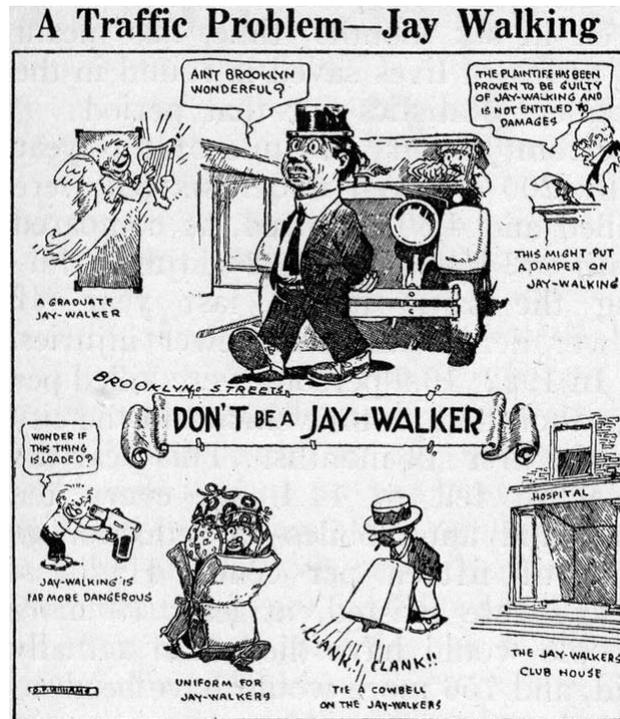
Massachusetts Safety Council, 1923: *¡Madres! Los autos matarán a 220 niños y herirán a 5854 este año en Massachusetts, a menos que ustedes ayuden a prevenirlo. ¡No dejen que sus hijos jueguen en la calle!*

Frank Young, Los Angeles Times, 1923: *¿Juegas en la calle?*

American Automobile Association, ca. 1927: *¡Obedece! La obediencia puede salvar una vida.*

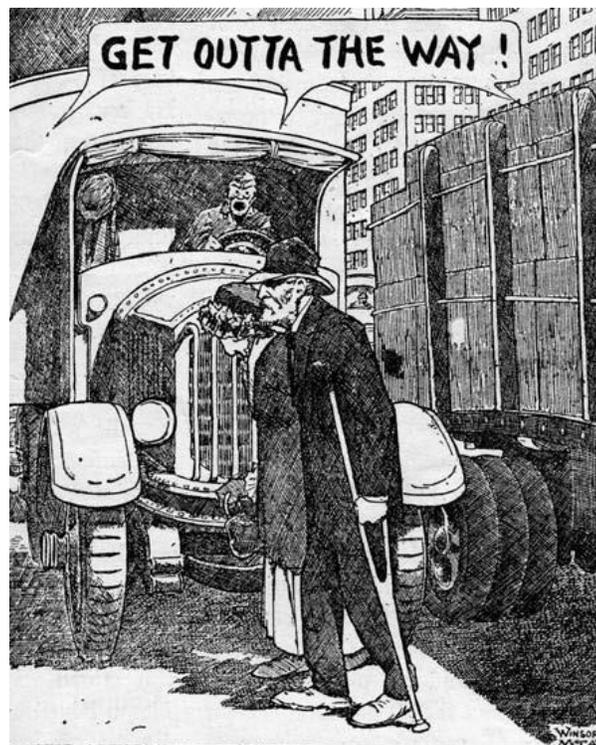
Fuente: Norton (2008).

Anexo 3 Ridiculización del peatón en la prensa, New York Evening Journal, 1923.



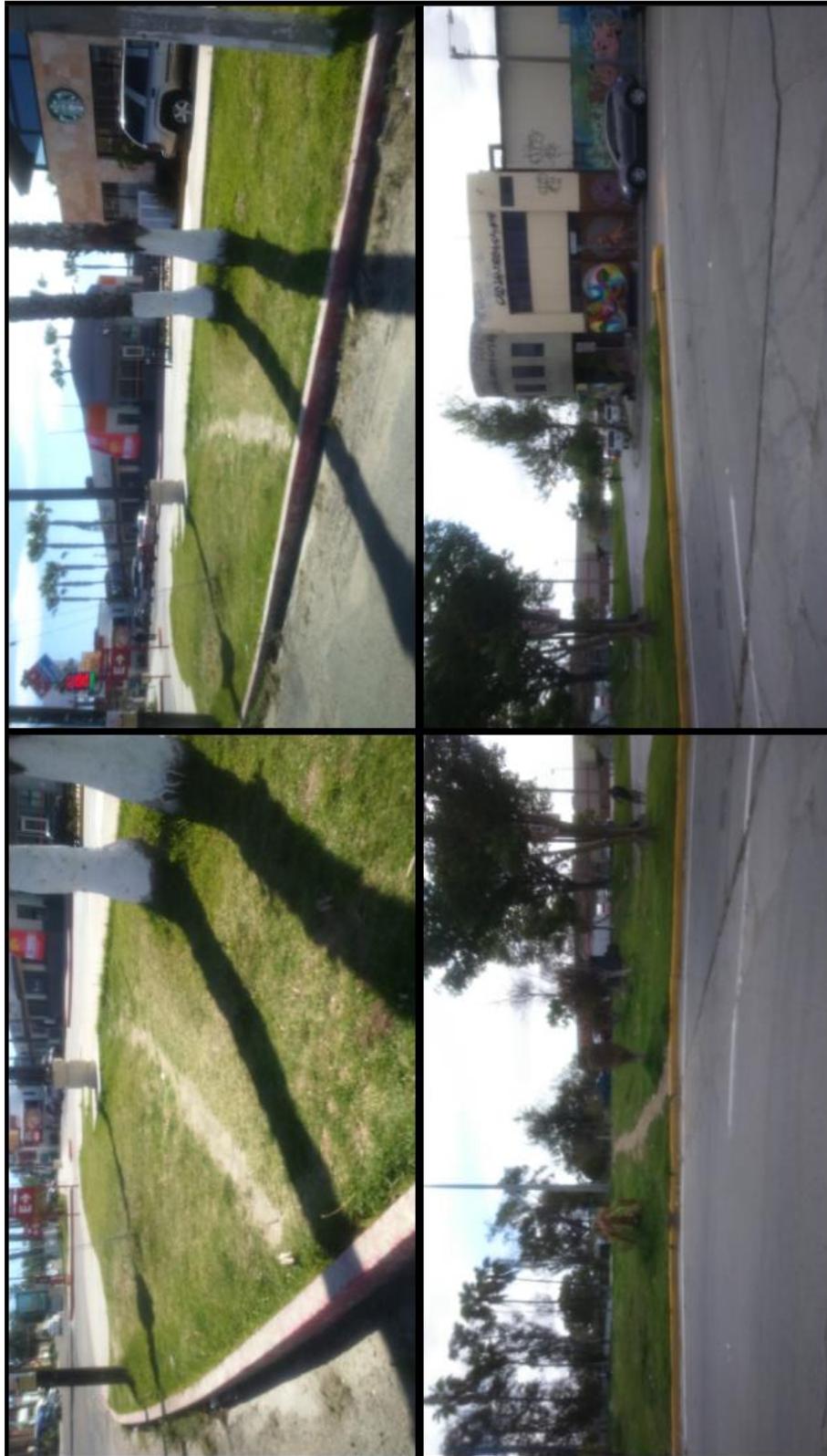
Fuente: Norton (2007).

Anexo 4 *El Derecho del Poder*, Winsor McCay, New York Herald Tribune, 1925.



Fuente: Norton (2007).

Anexo 5 «Líneas de deseo» peatonal en el entorno urbano tijuanesse.



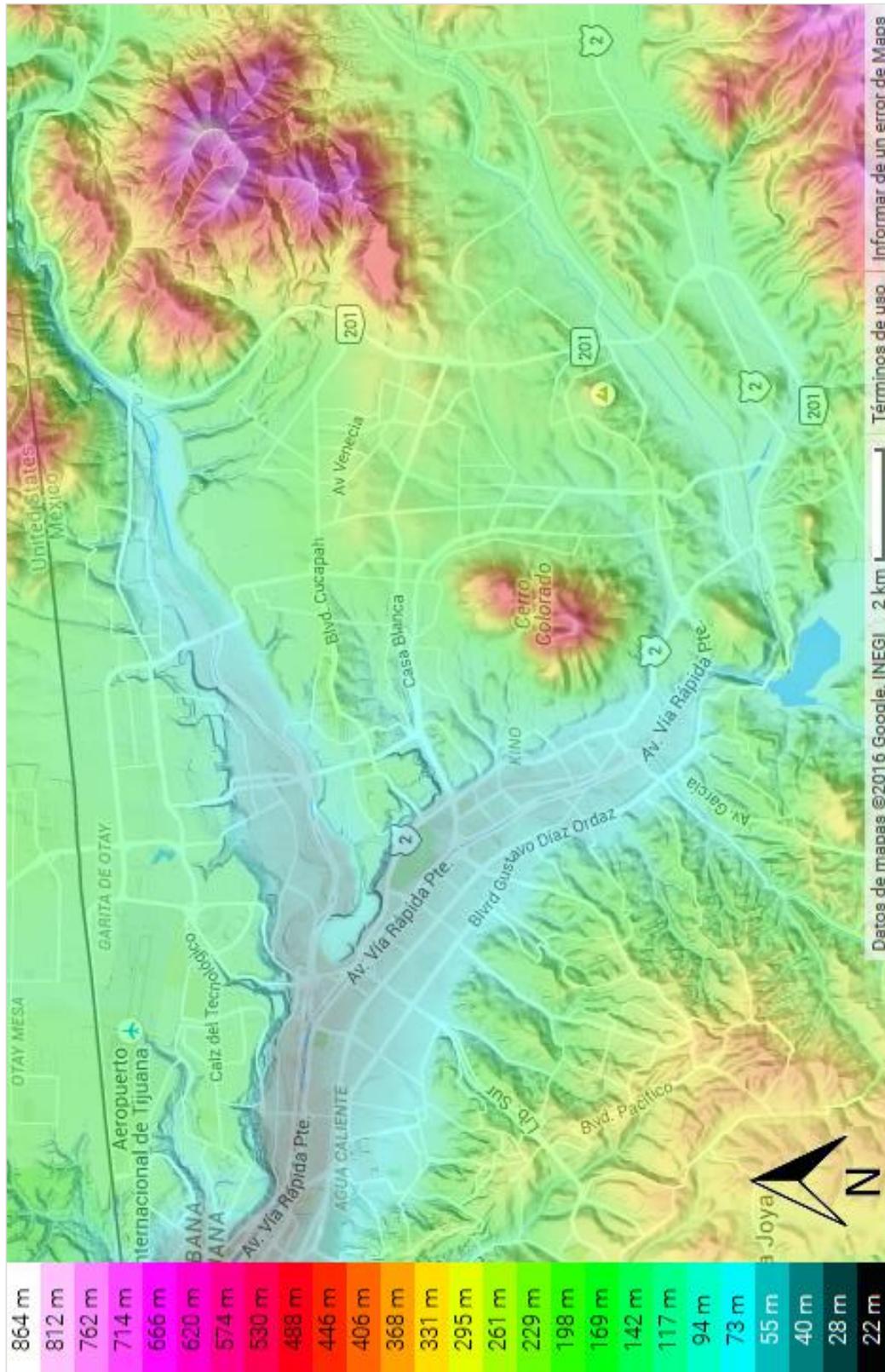
Fuente: Archivo personal del autor. Fotografías tomadas durante el trabajo de campo entre enero y abril de 2016.

Anexo 6 Mapa de relieve de Tijuana, zona oeste.



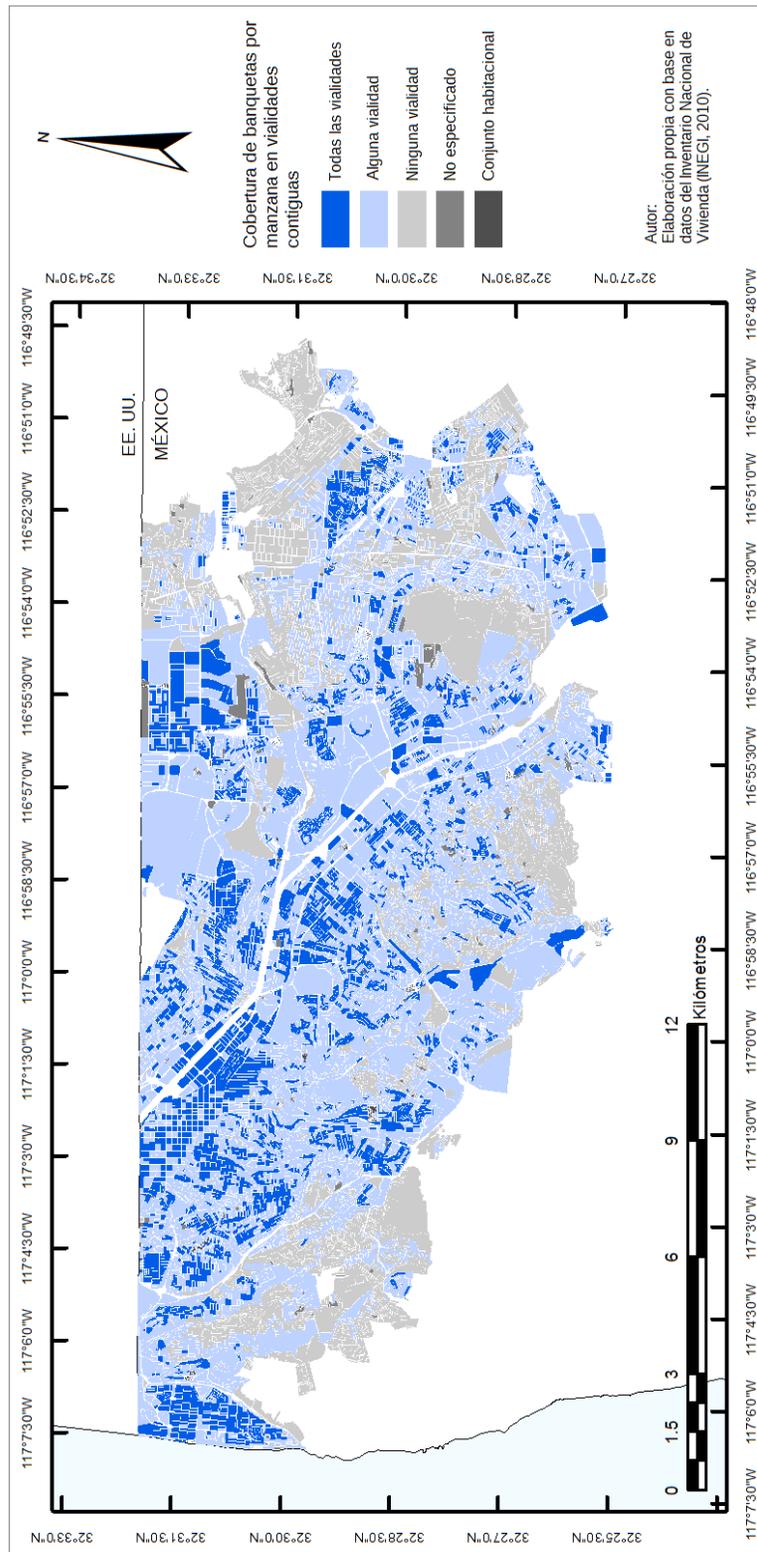
Fuente: Topographic-map (s. f.).

Anexo 7 Mapa de relieve de Tijuana, zona este.



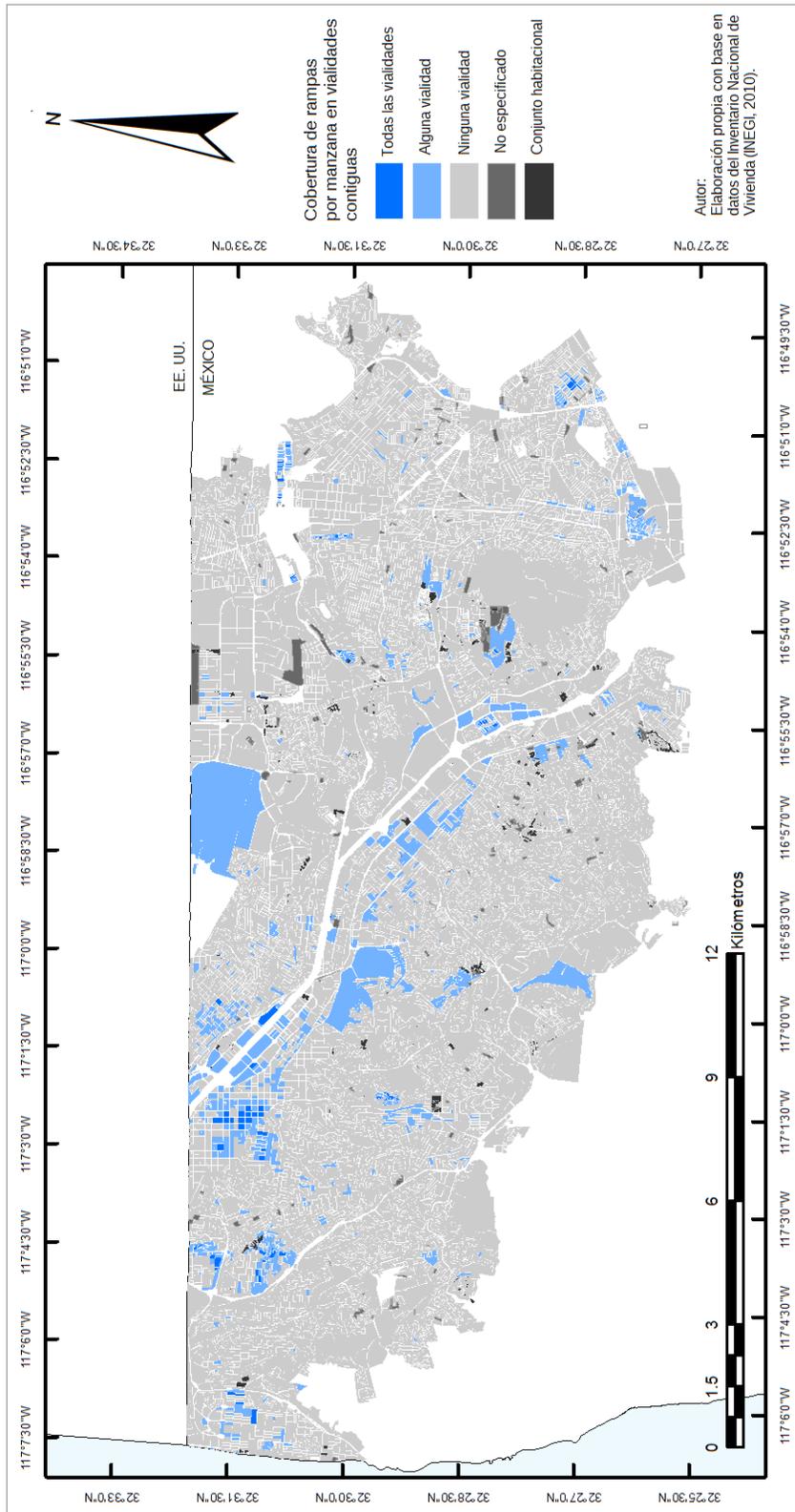
Fuente: Topographic-map (s. f.).

Anexo 9 Disponibilidad de banquetas por manzana, Tijuana 2010.



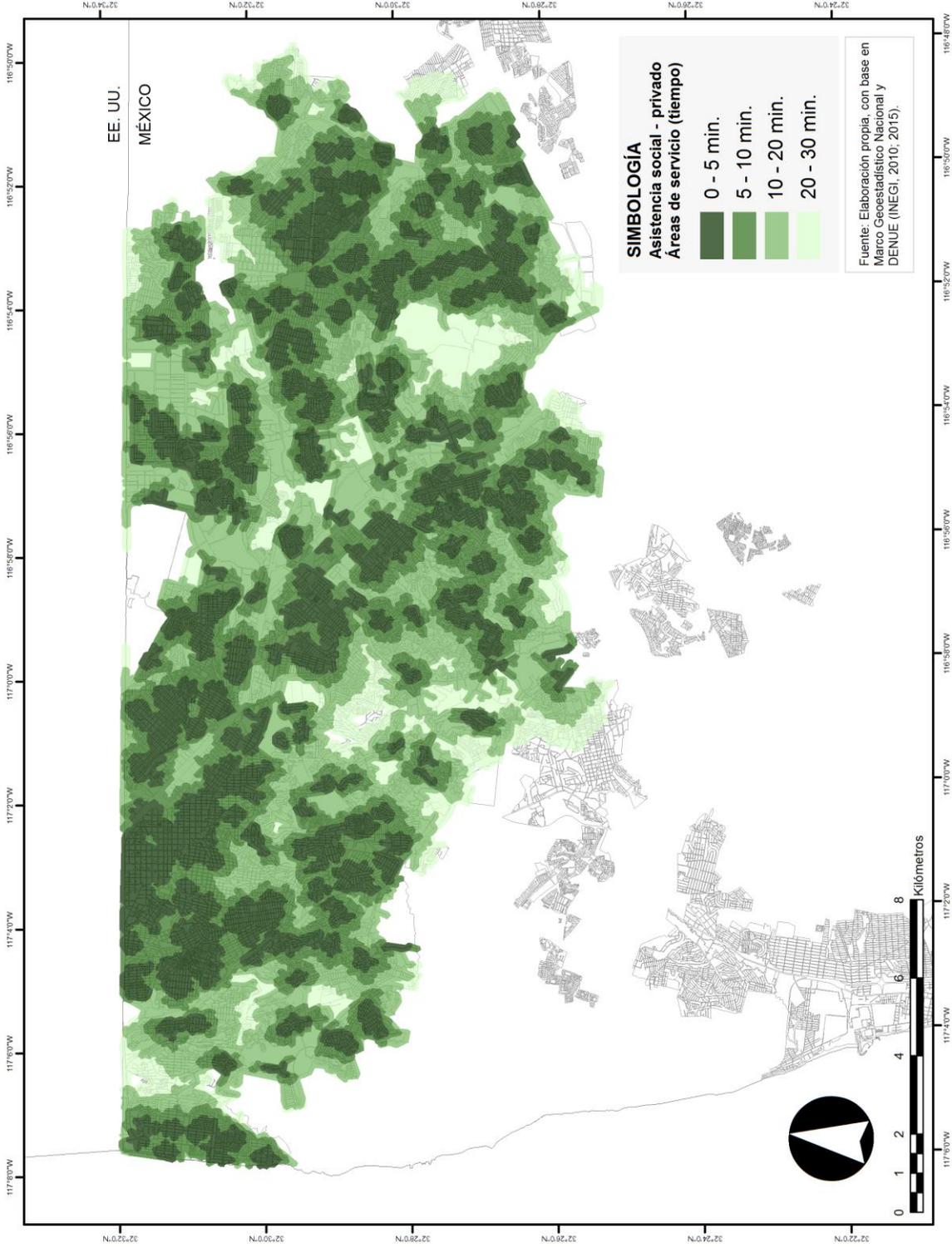
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2010).

Anexo 10 Disponibilidad de rampas por manzana, Tijuana 2010.



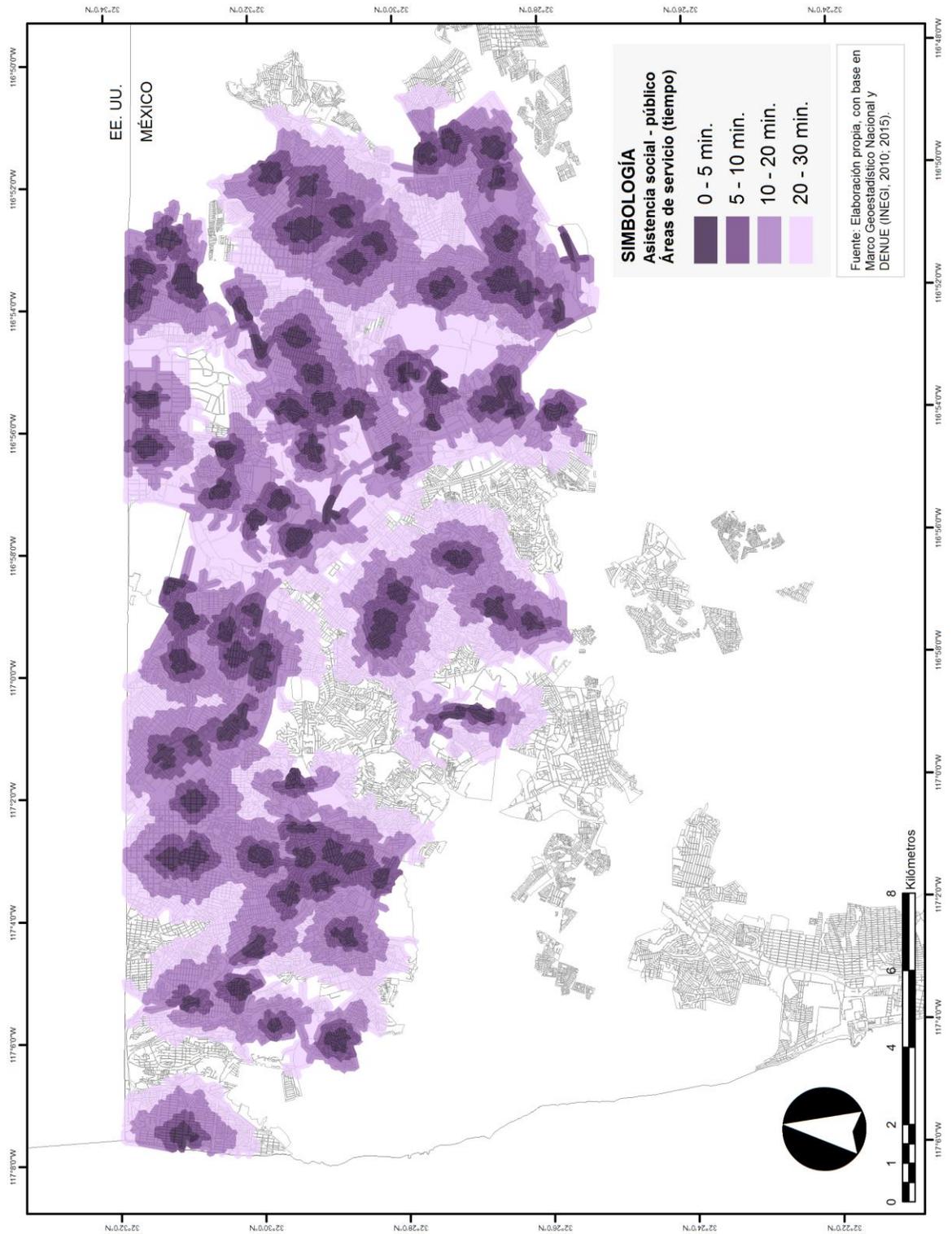
Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2010)

Anexo 11 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Asistencia social», sector privado.



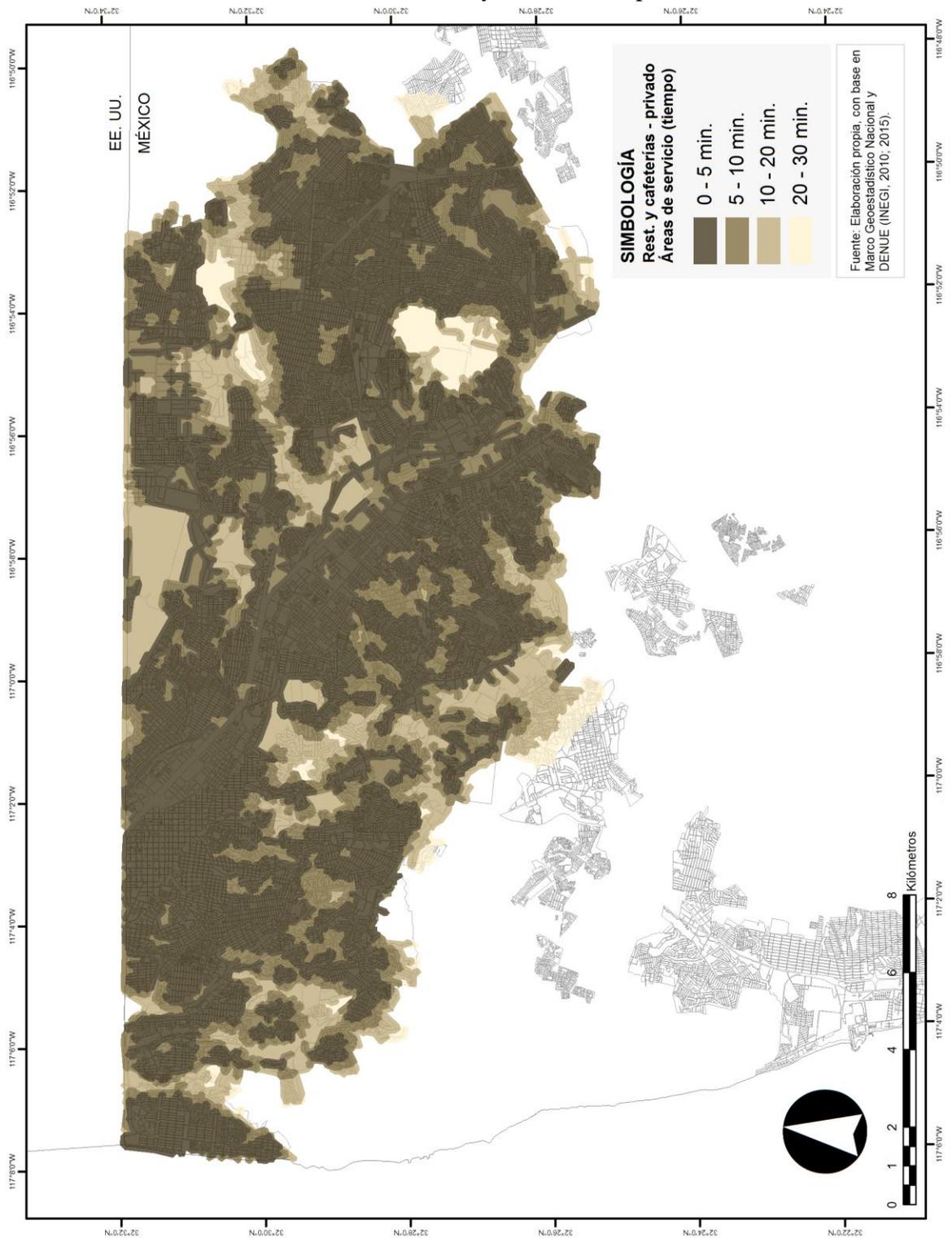
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Asistencia social», sector público.



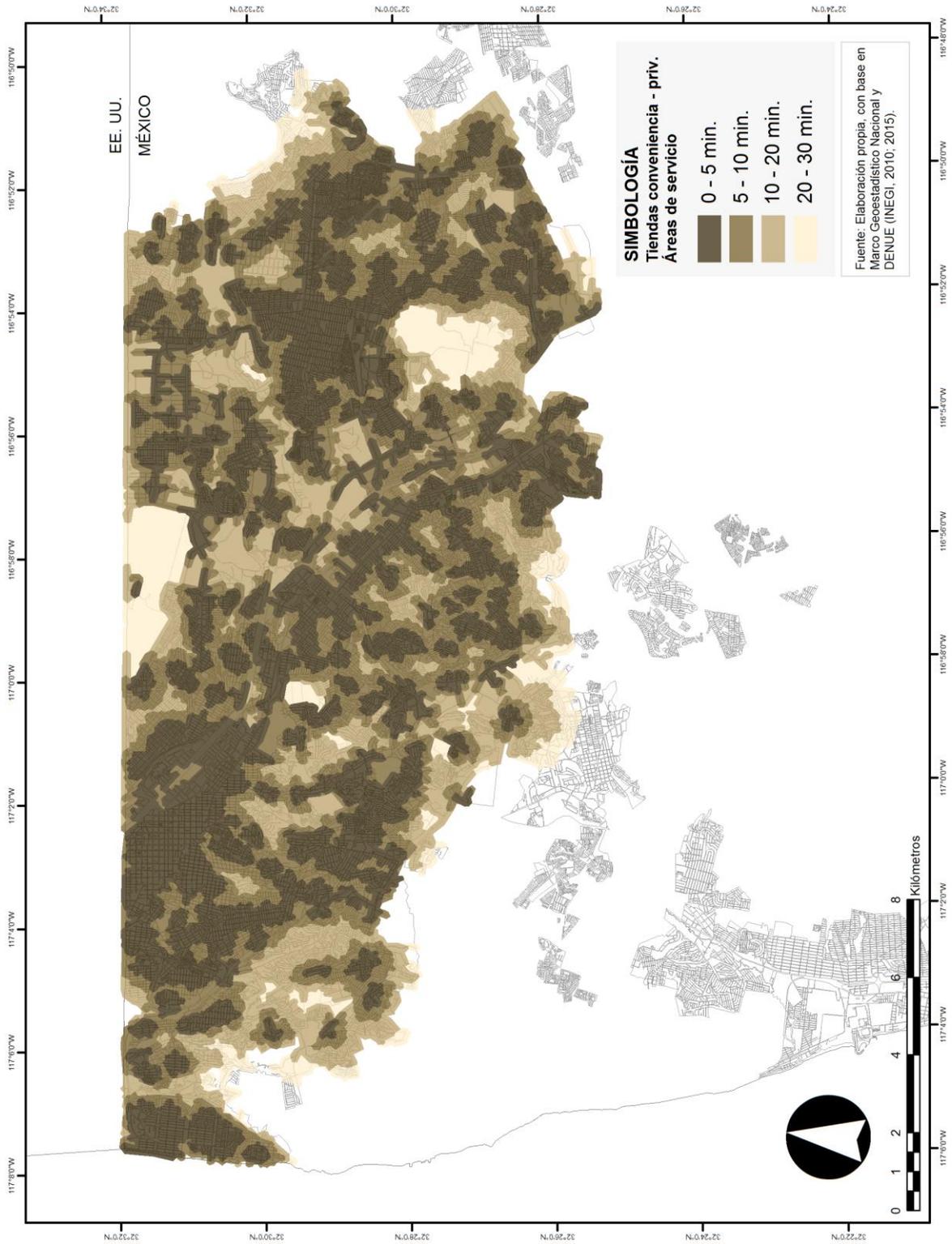
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 13 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Servicios de abastecimiento»,
Restaurantes, cafeterías y bares, sector privado.



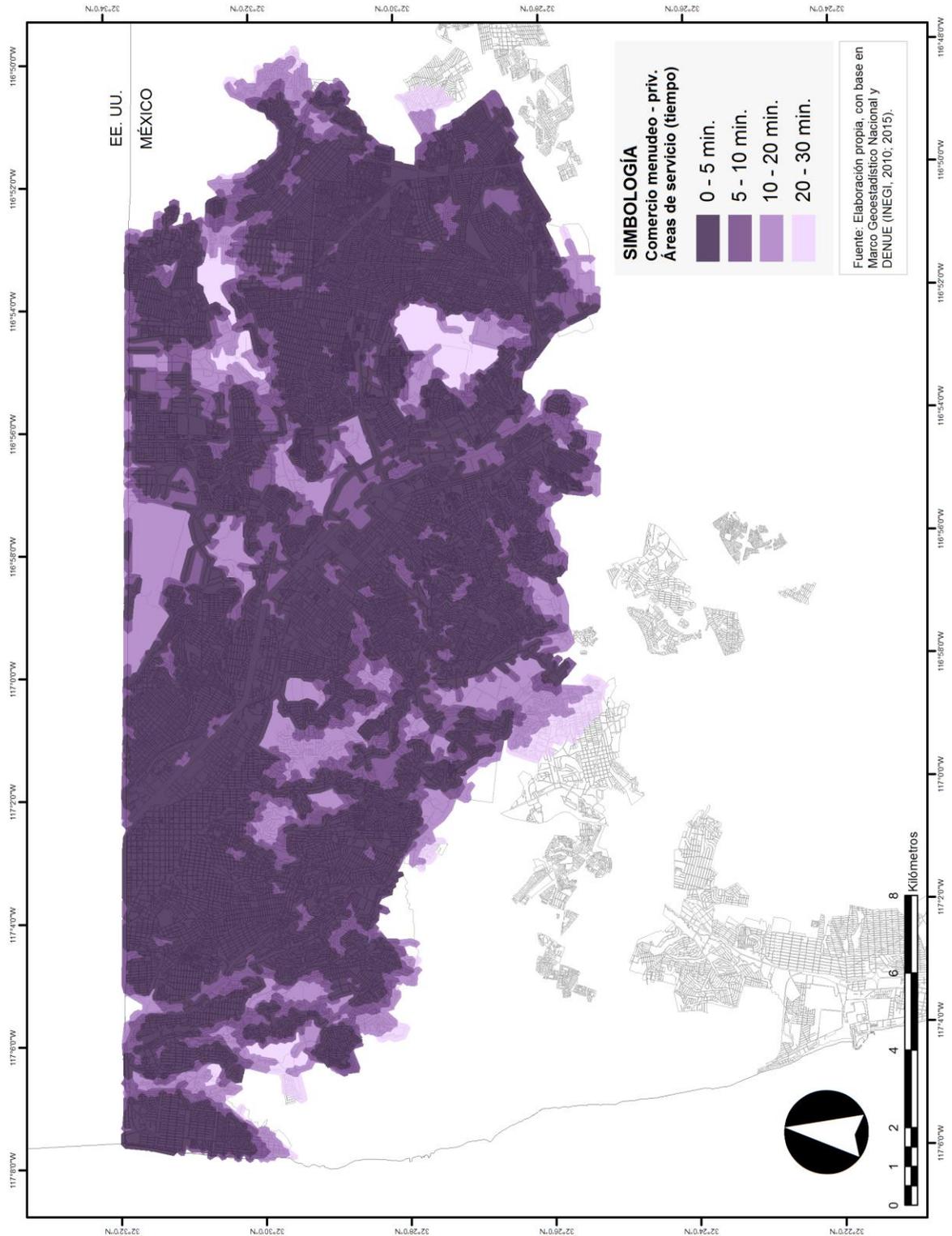
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 14 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Servicios de abastecimiento», Tiendas de conveniencia, sector privado.



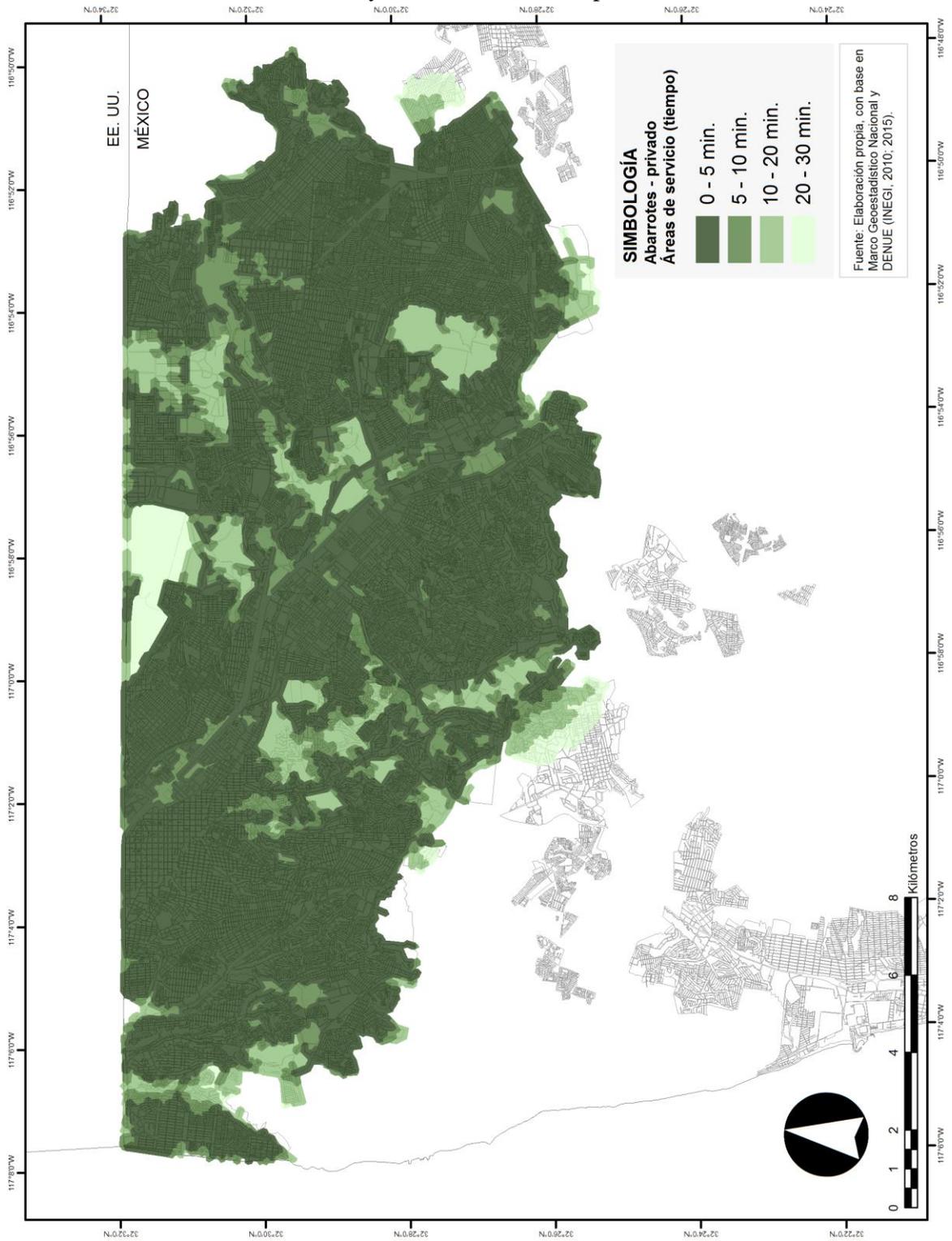
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 15 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Servicios de abastecimiento», Comercio al menudeo, sector privado.



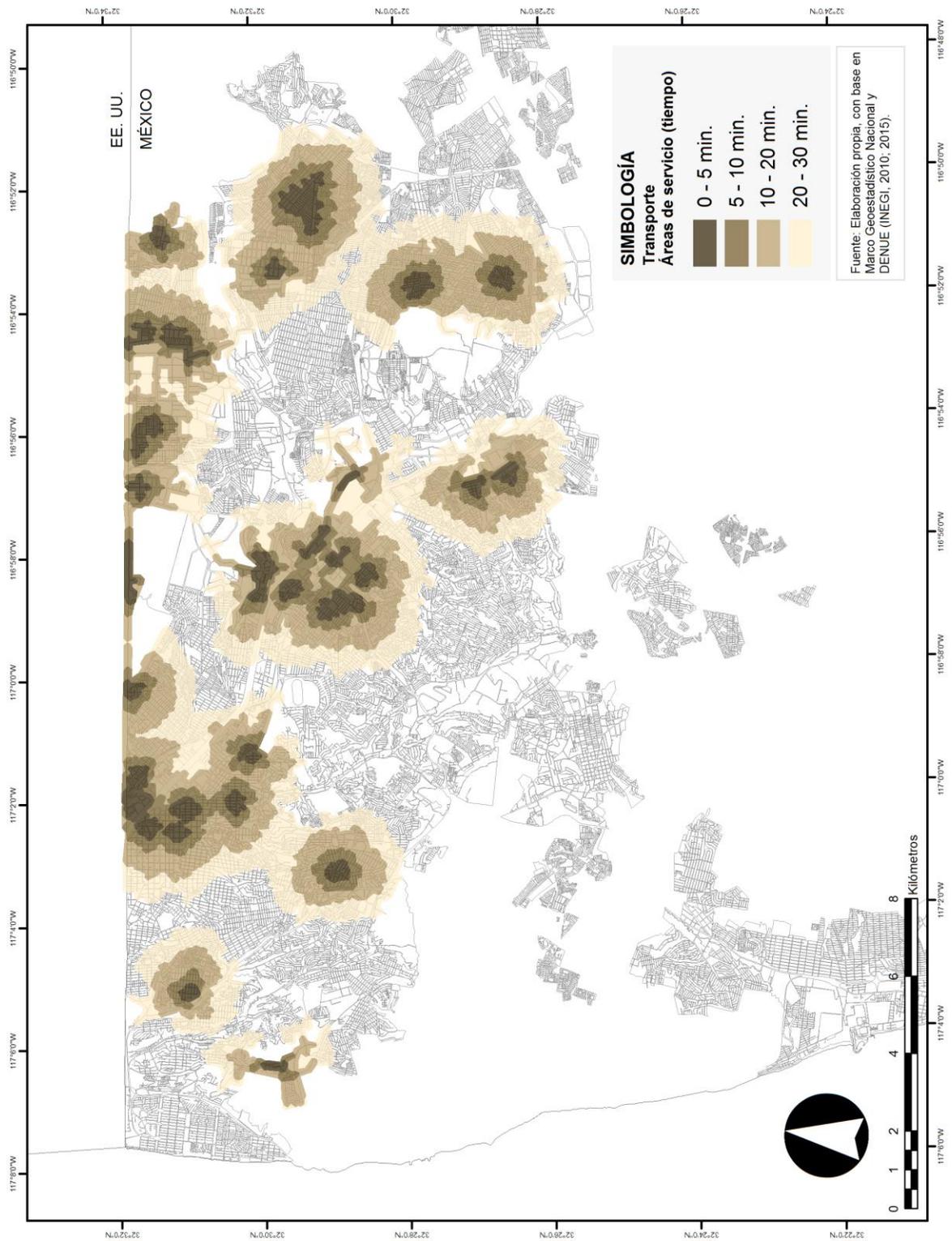
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 16 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Servicios de abastecimiento», Abarrotes, fruterías y misceláneas, sector privado.



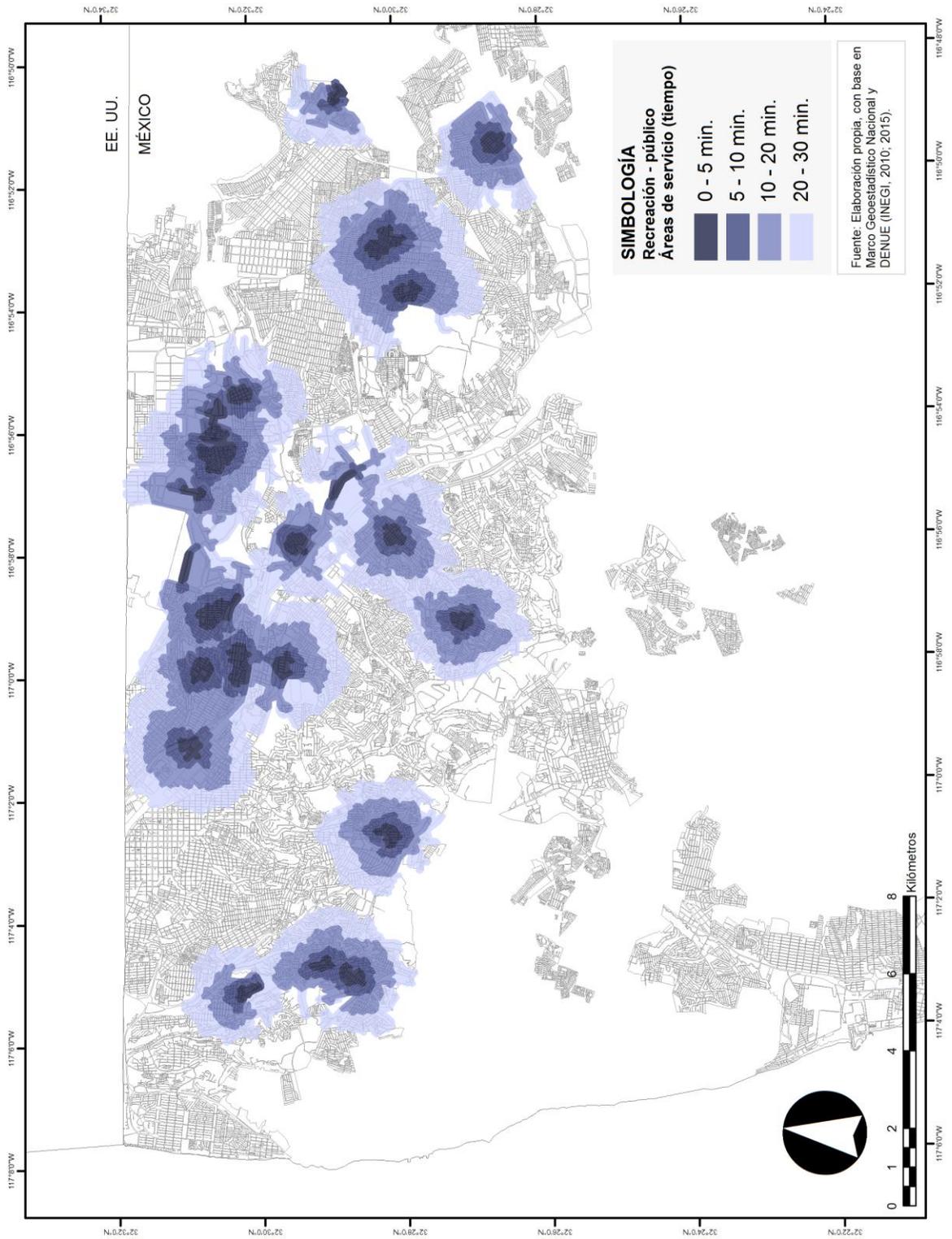
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 17 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Transporte».



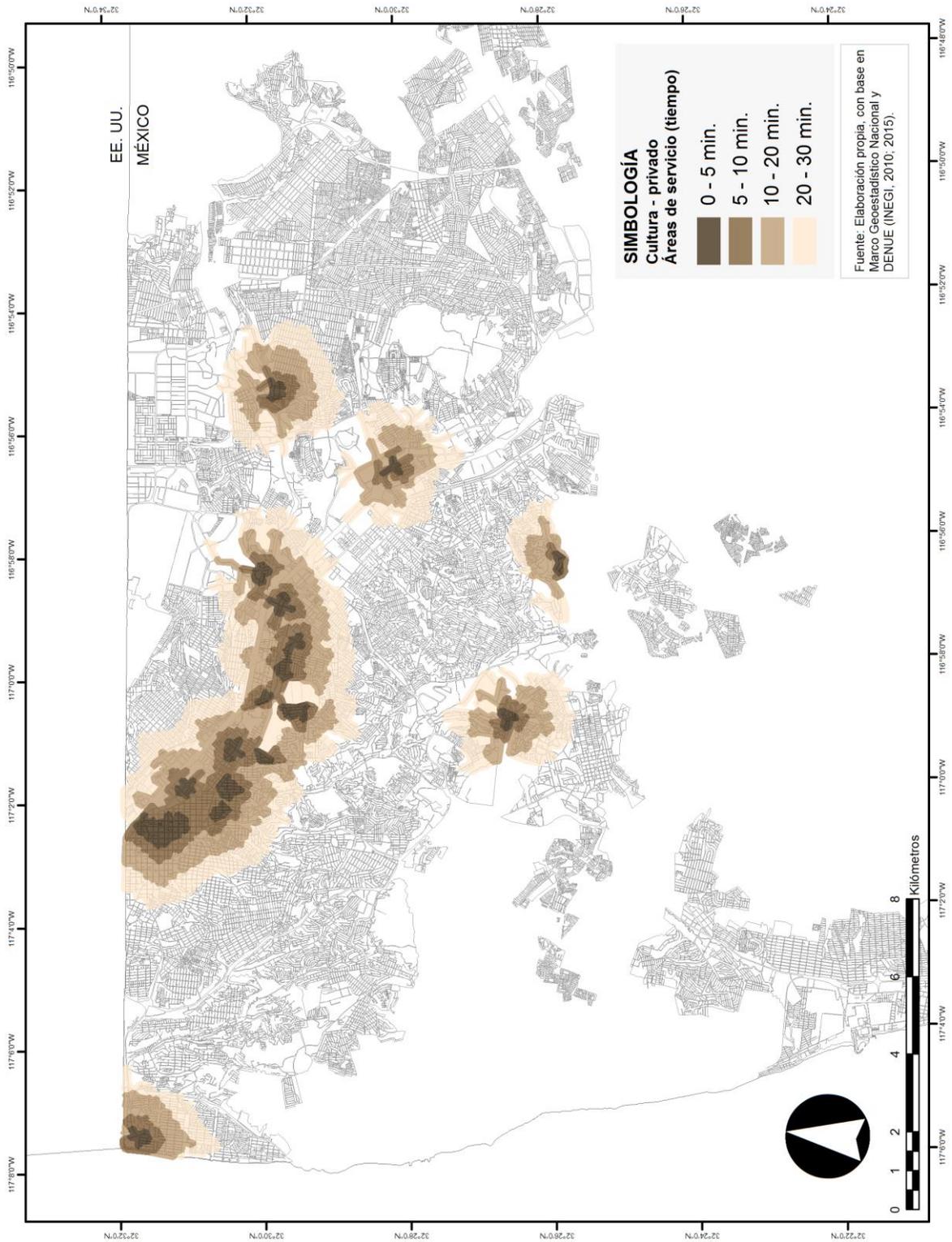
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 18 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Recreación».



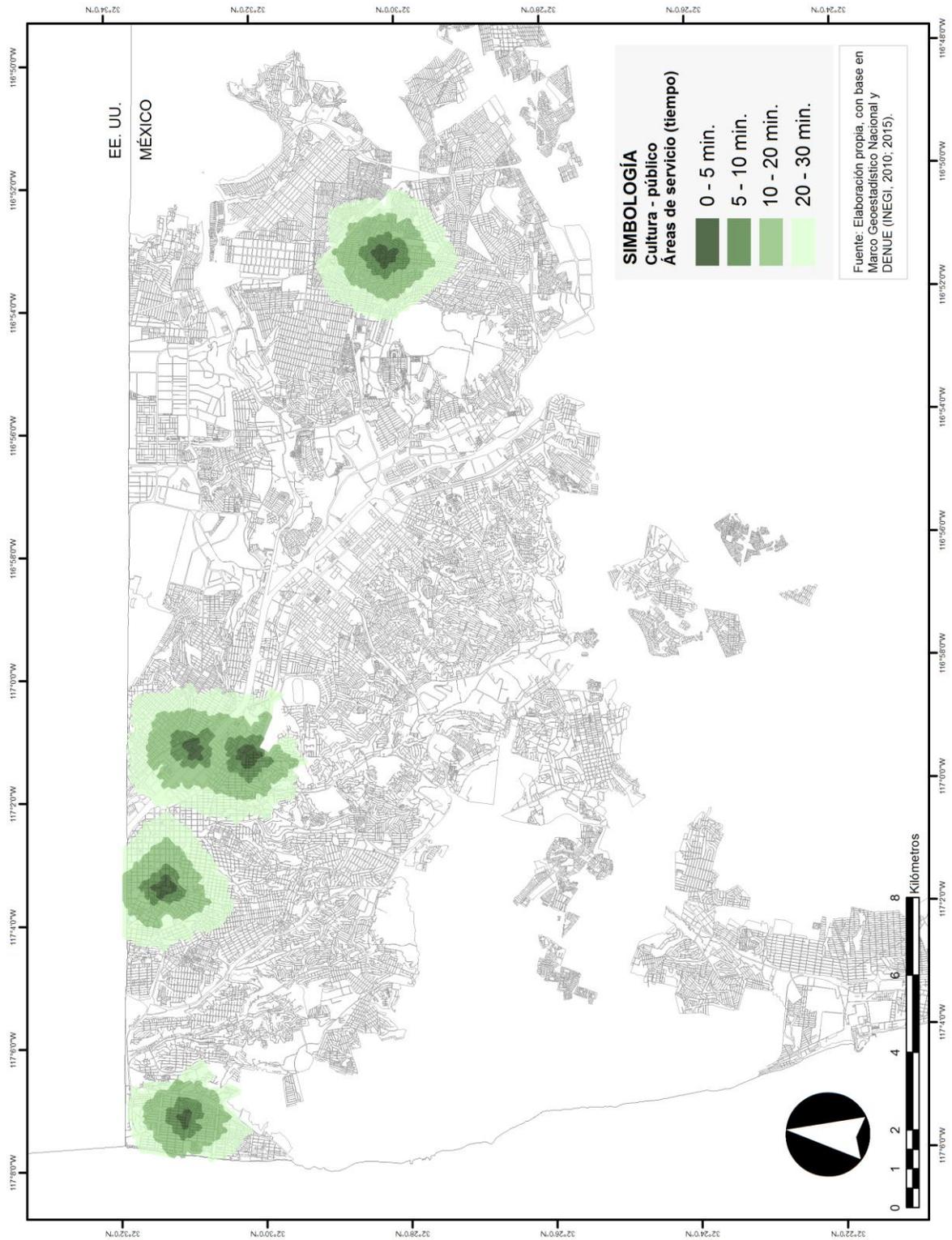
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 19 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Cultura», sector privado.



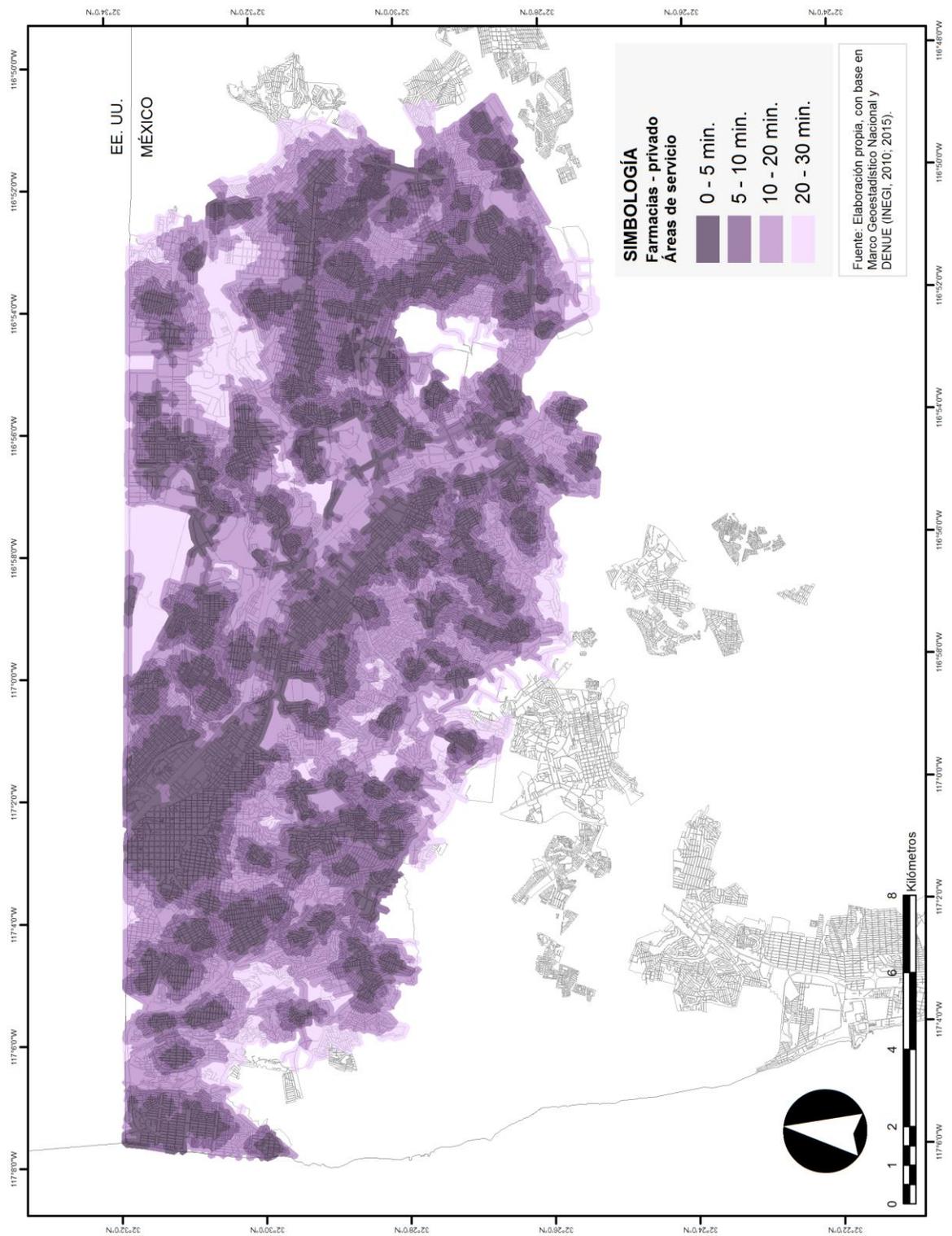
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 20 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Cultura», sector público.



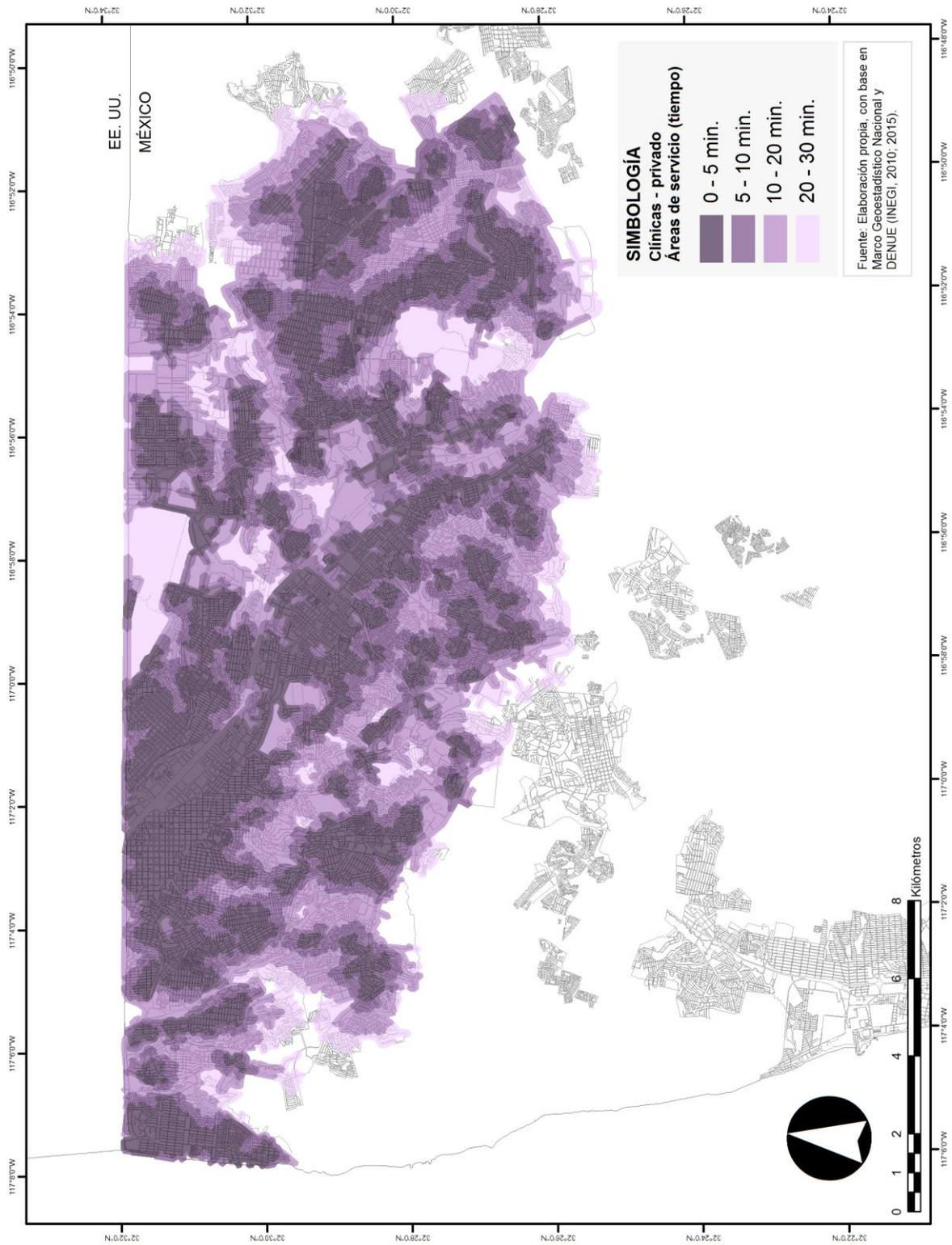
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 21 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Salud», Farmacias, sector privado.



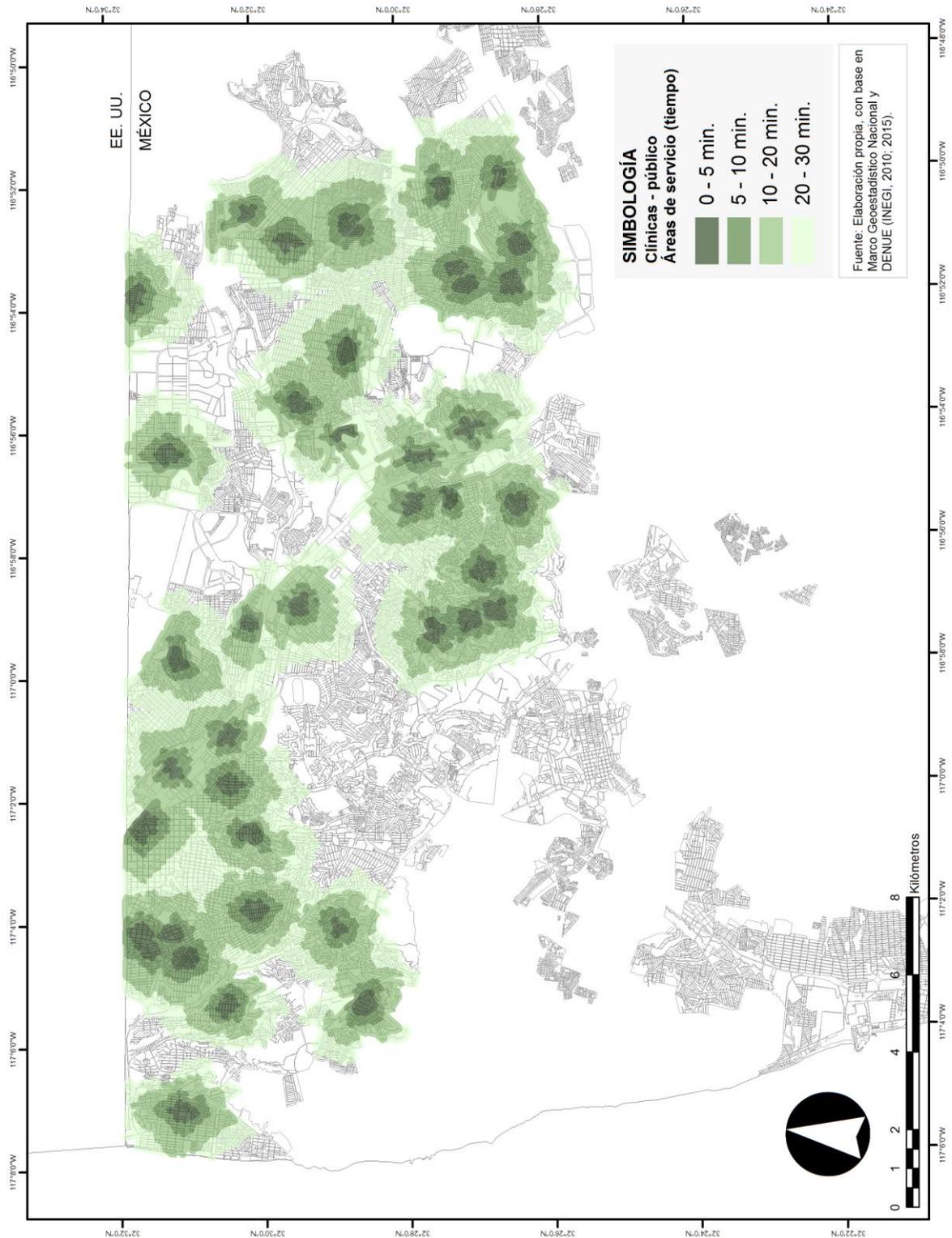
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 22 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Salud», Clínicas, sector privado.



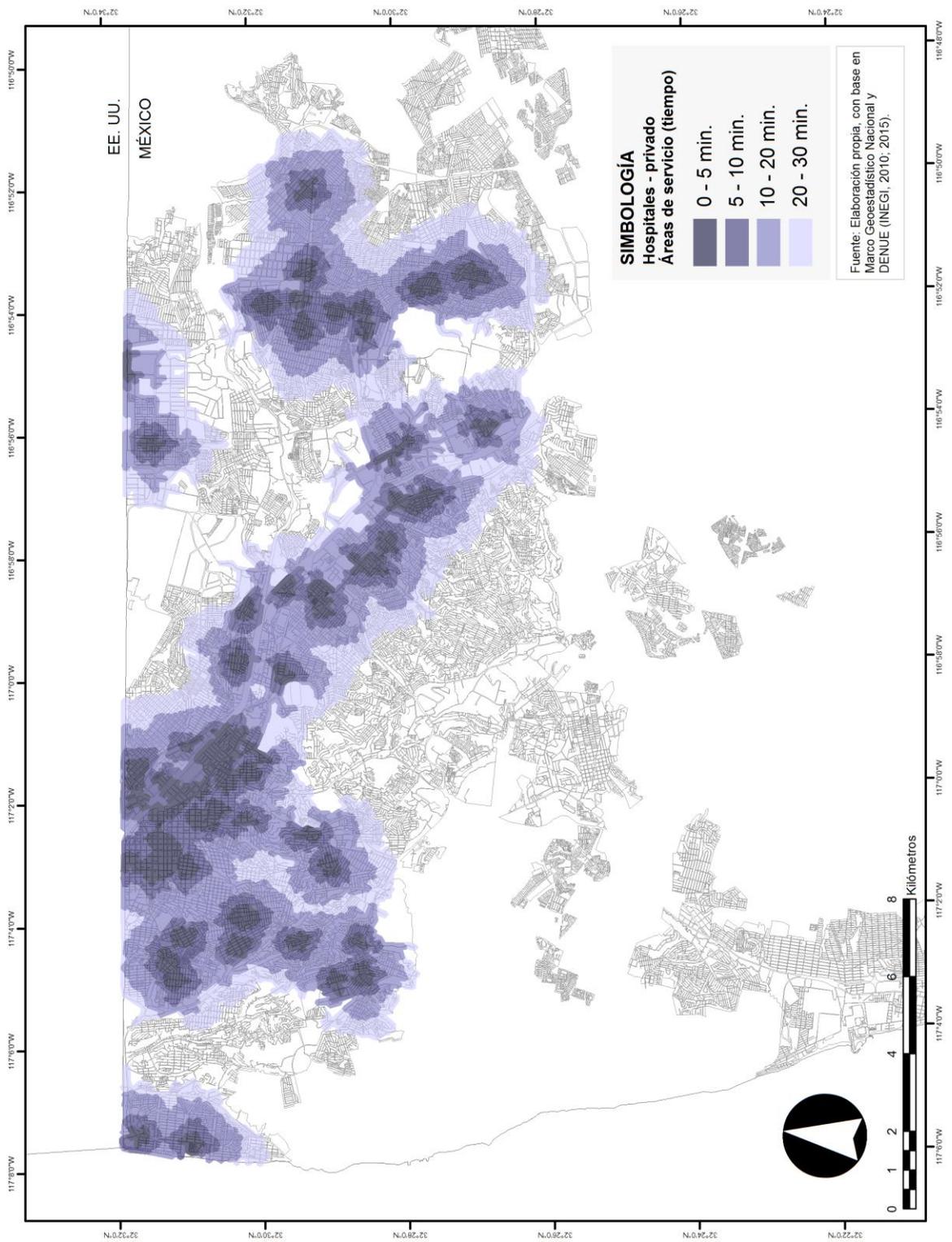
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 23 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Salud», Clínicas, sector público.



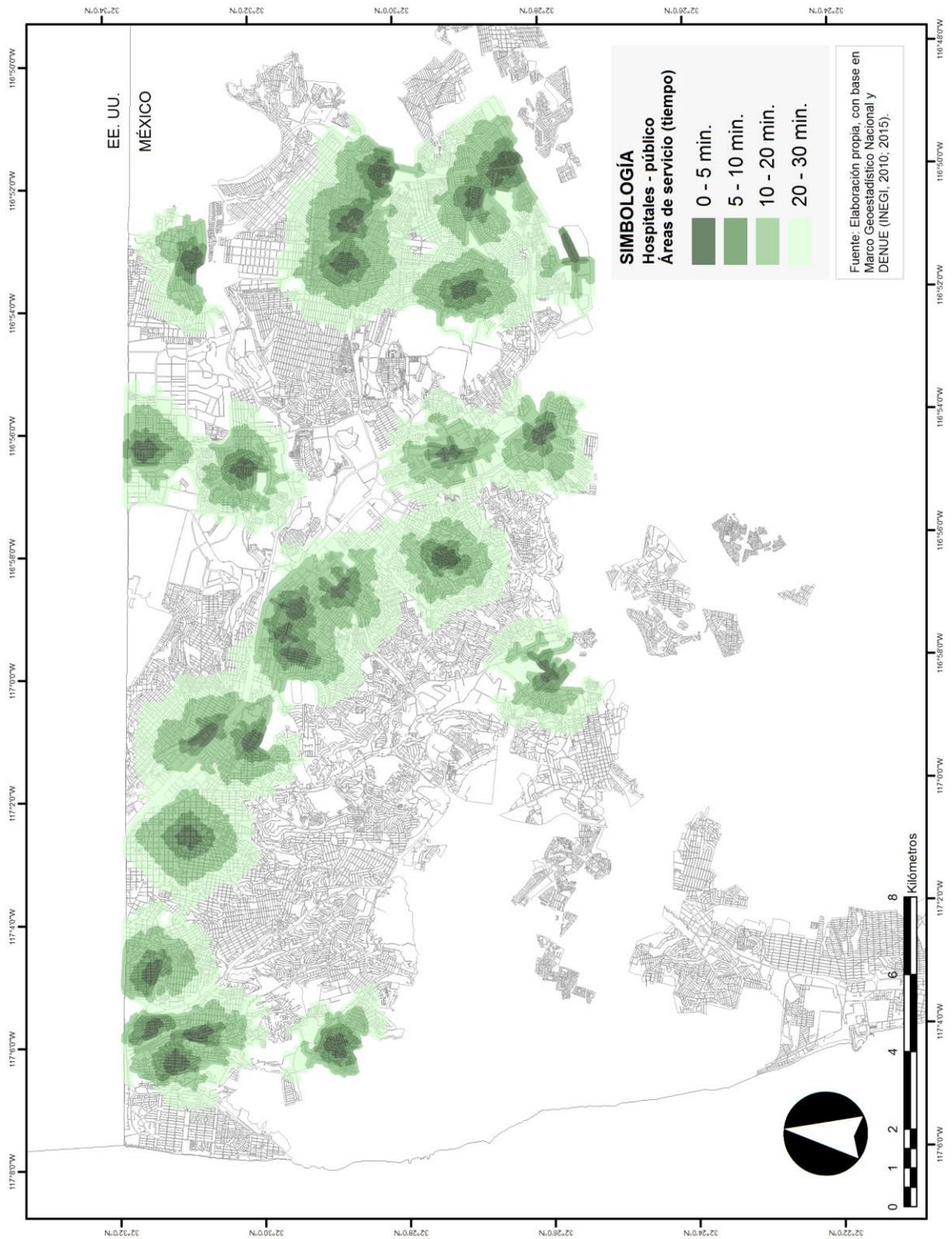
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 24 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Salud», Hospitales, sector privado.



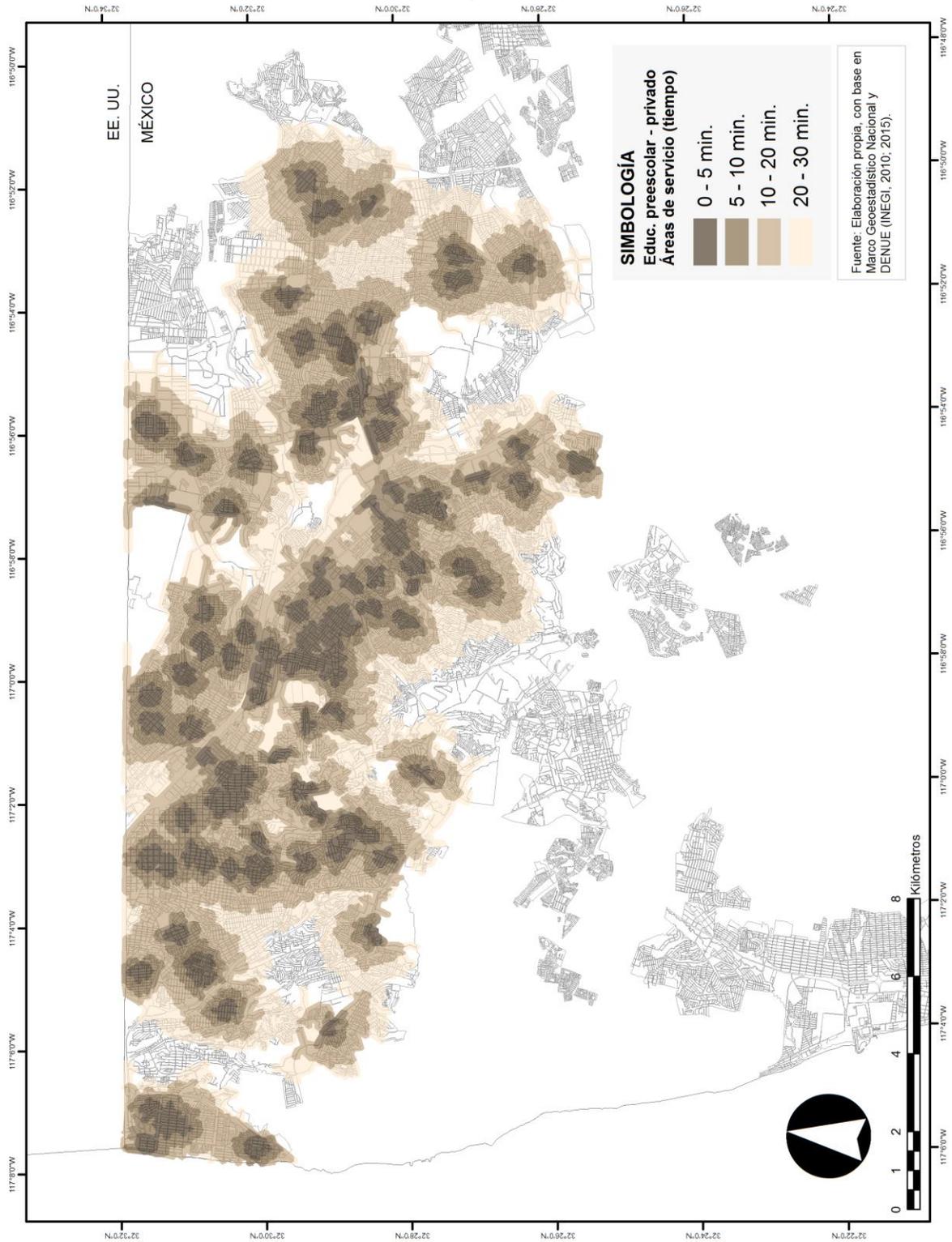
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 25 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Salud», Hospitales, sector público.



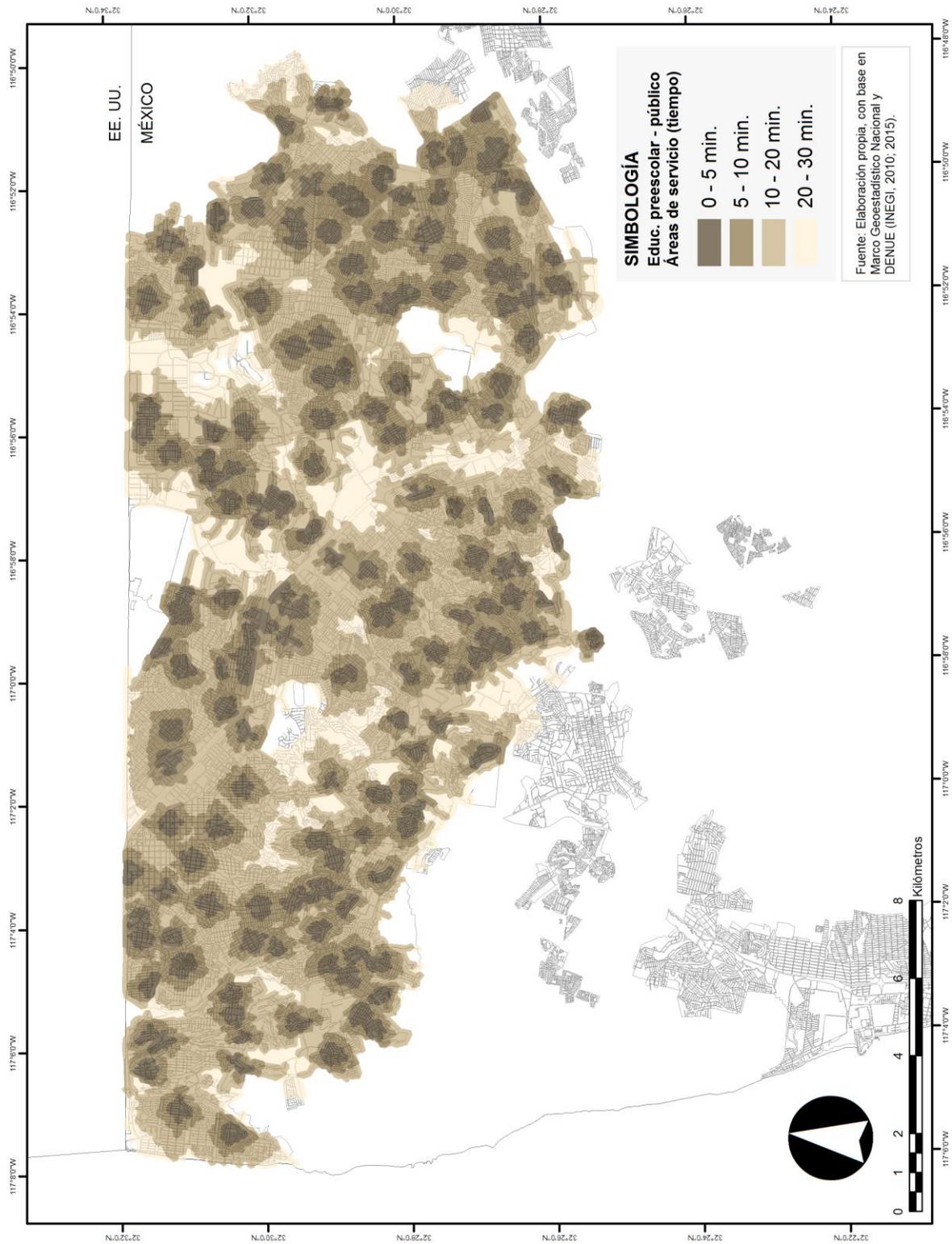
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 26 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación preescolar, sector privado.



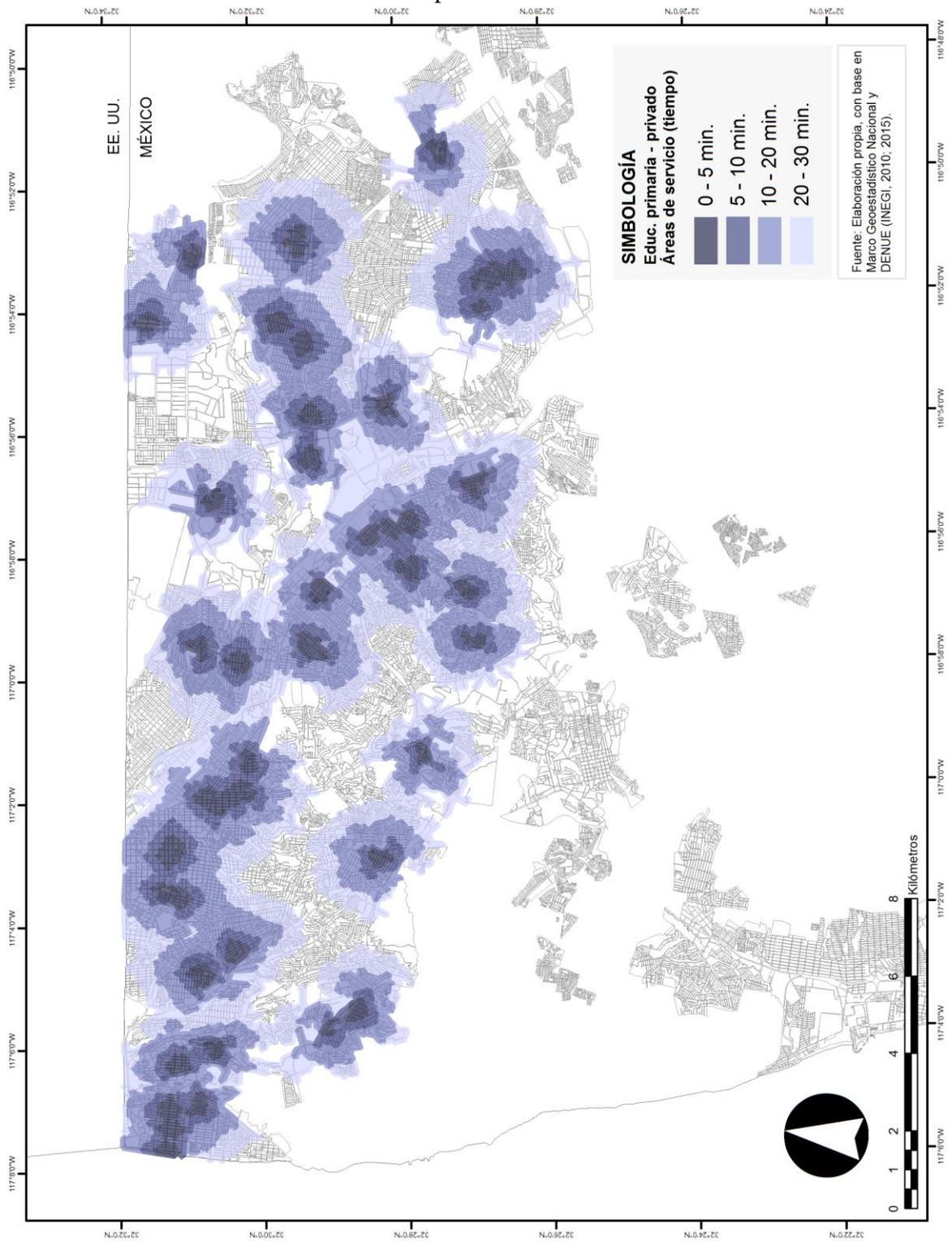
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 27 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación preescolar, sector público.



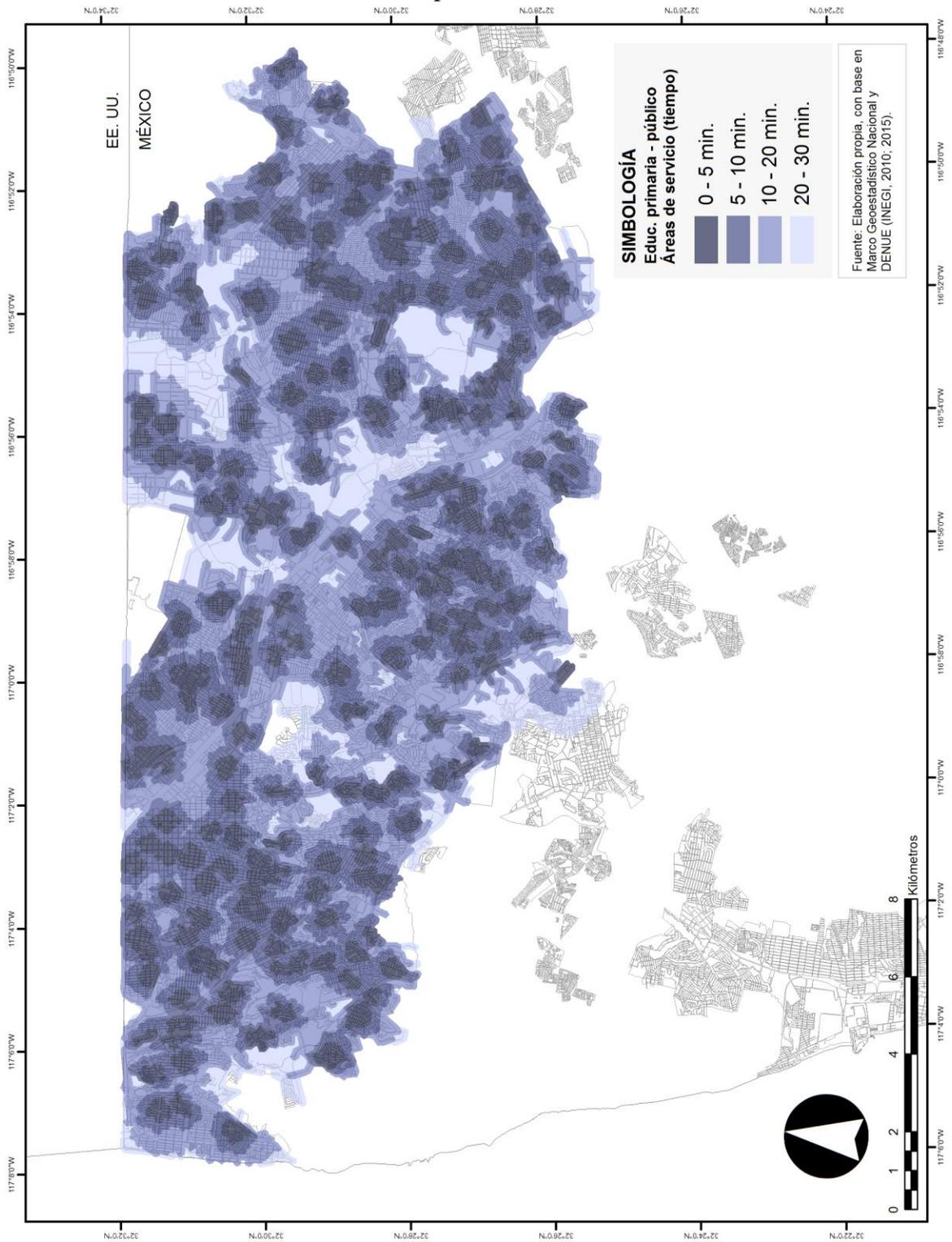
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 28 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación primaria, sector privado.



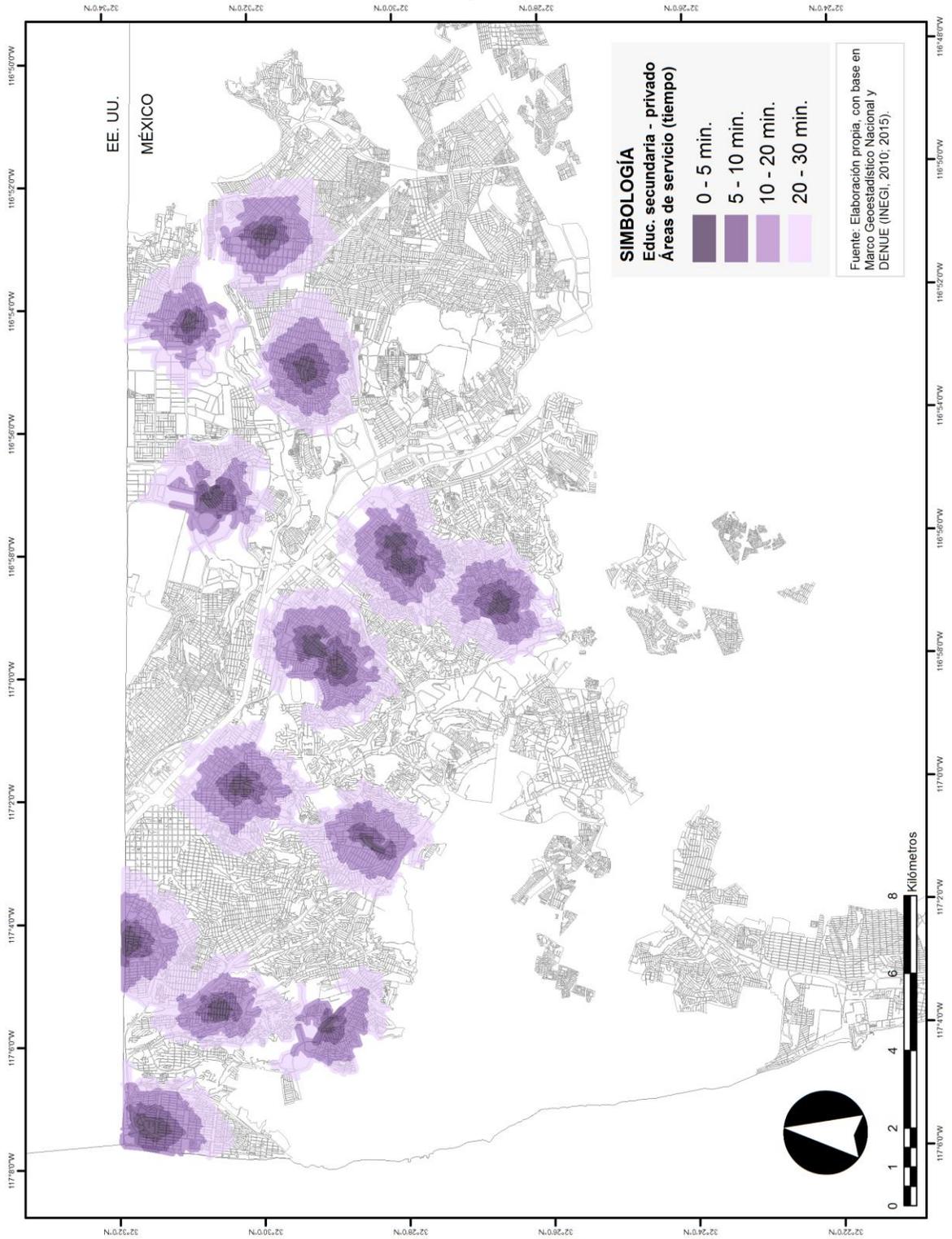
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 29 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación primaria, sector público.



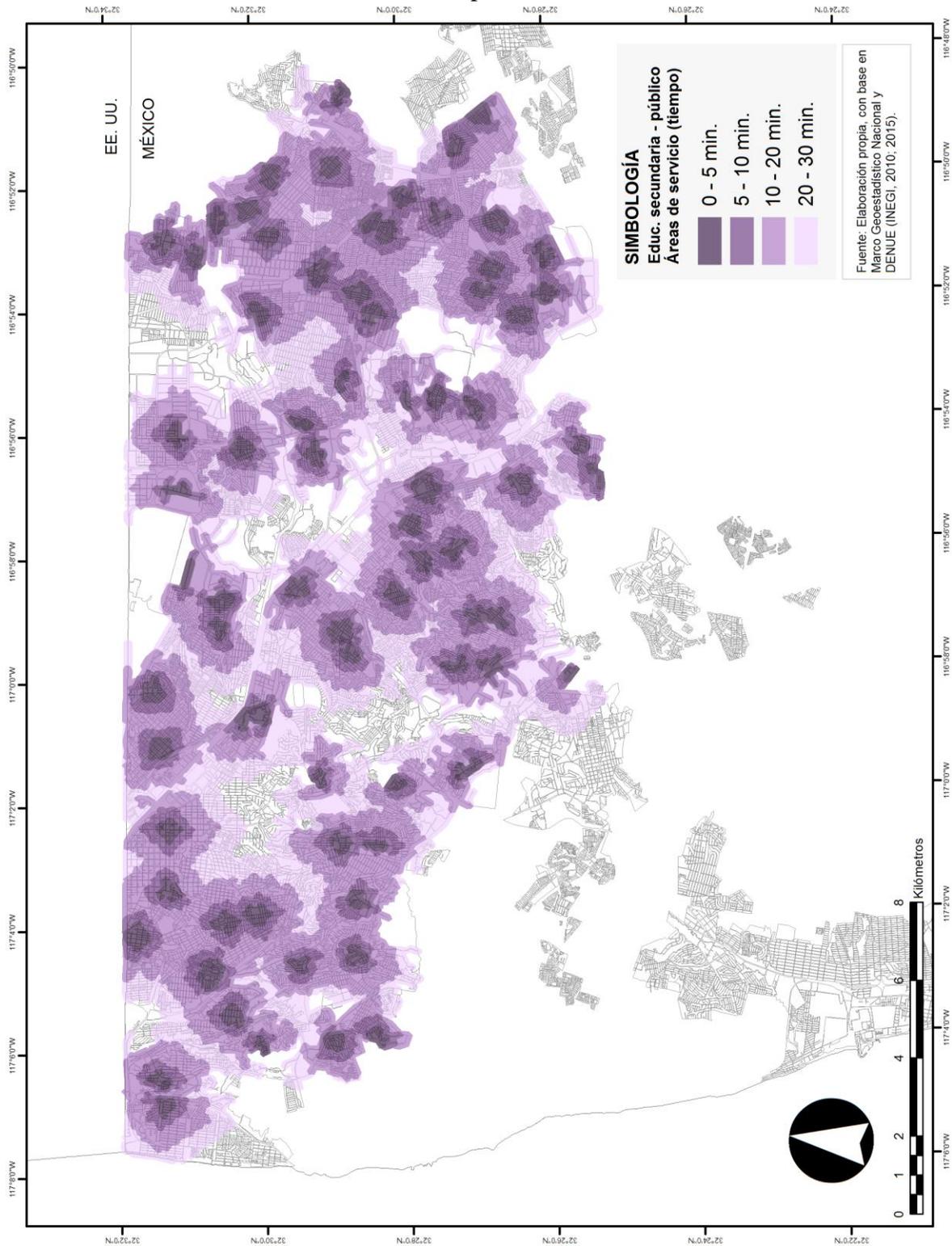
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 30 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación secundaria, sector privado.



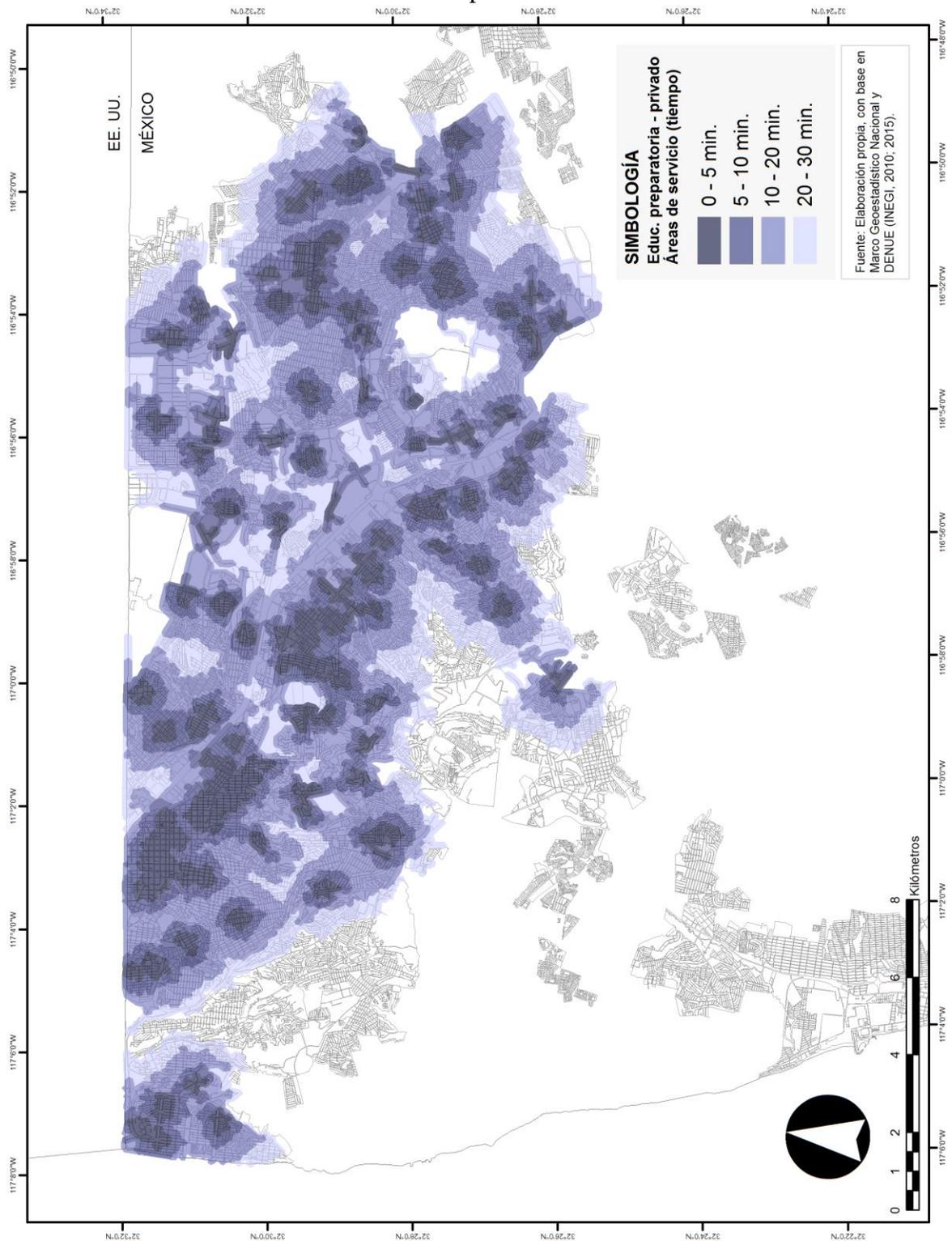
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 31 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación secundaria, sector público.



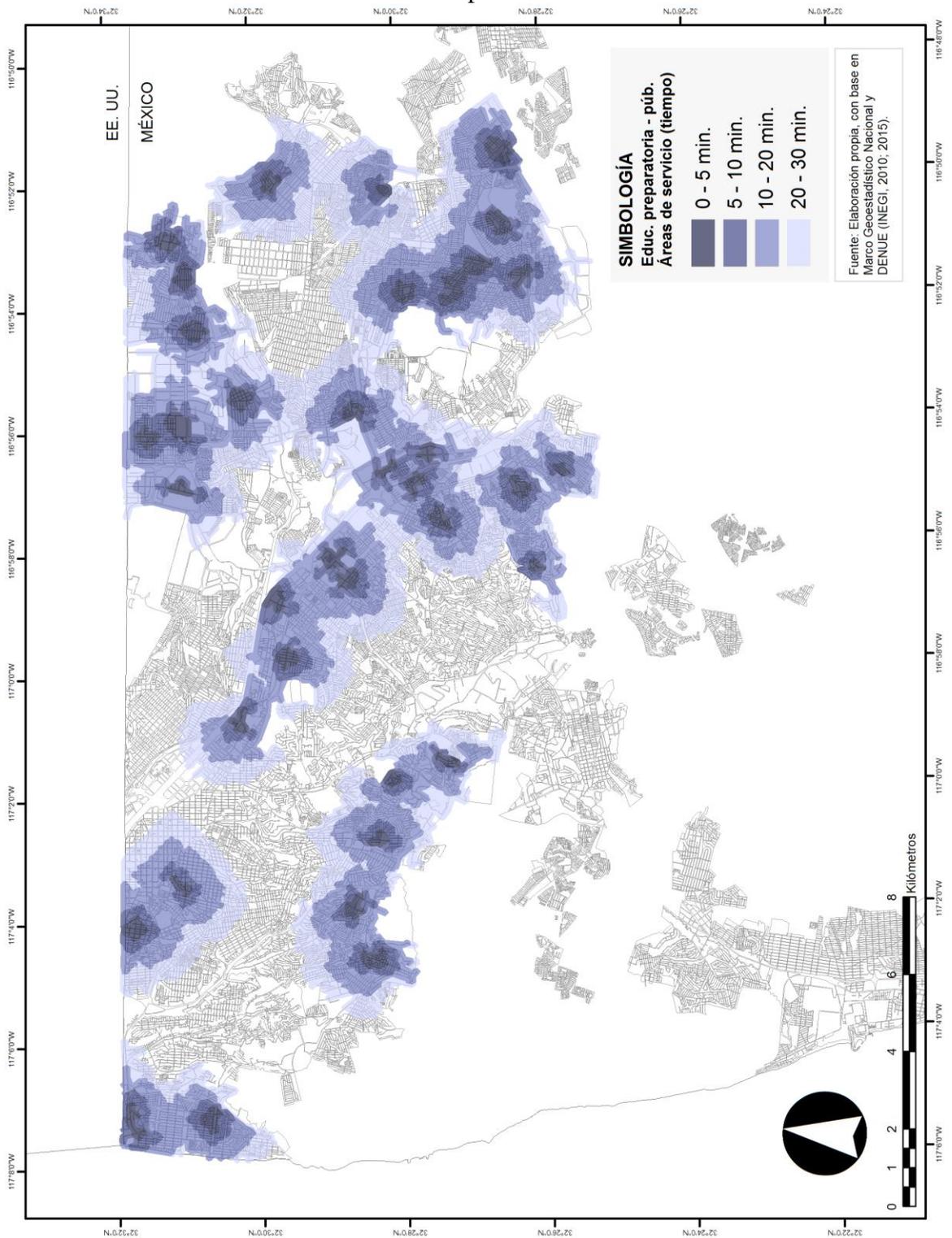
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 32 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación media superior, sector privado.



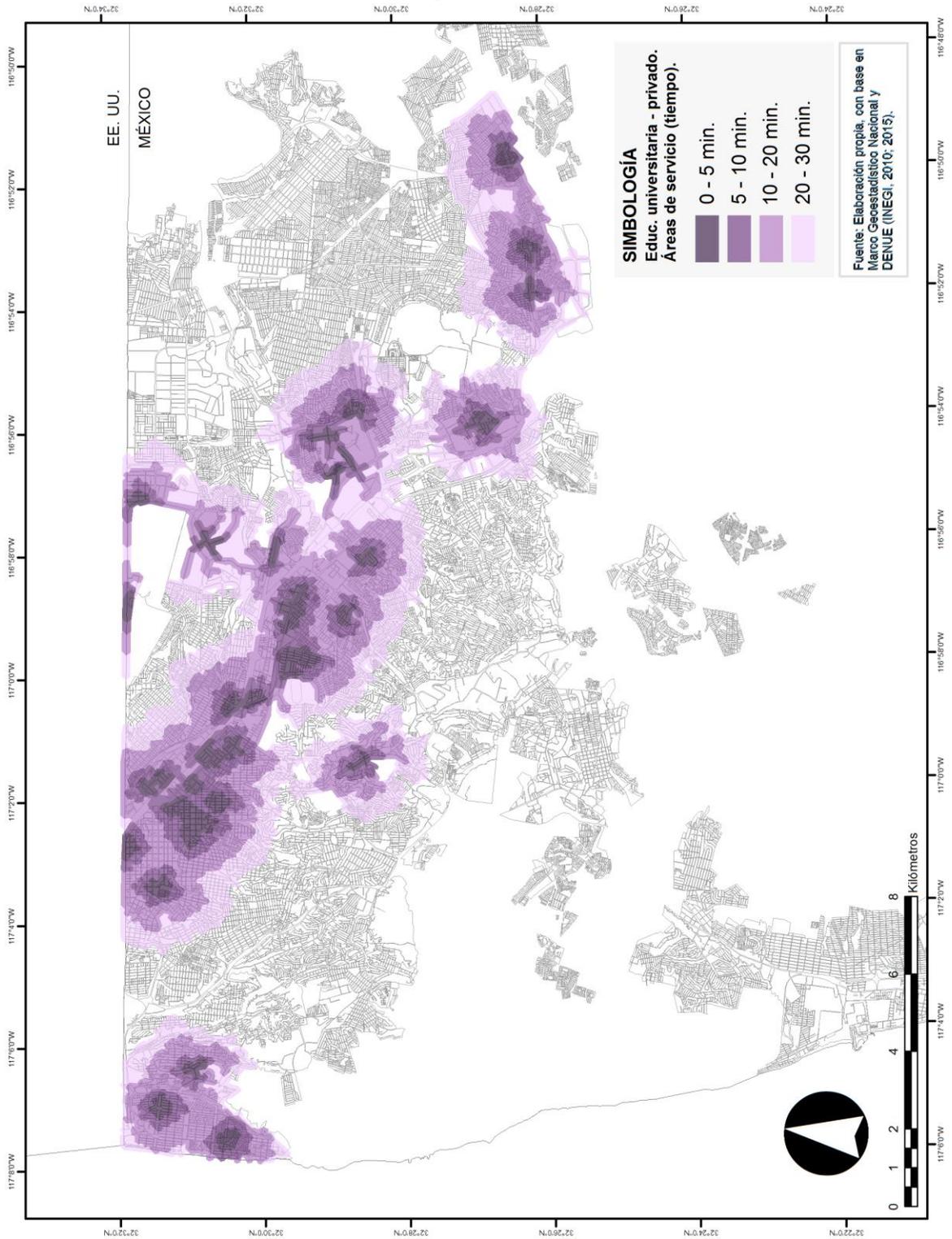
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 33 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación media superior, sector público.



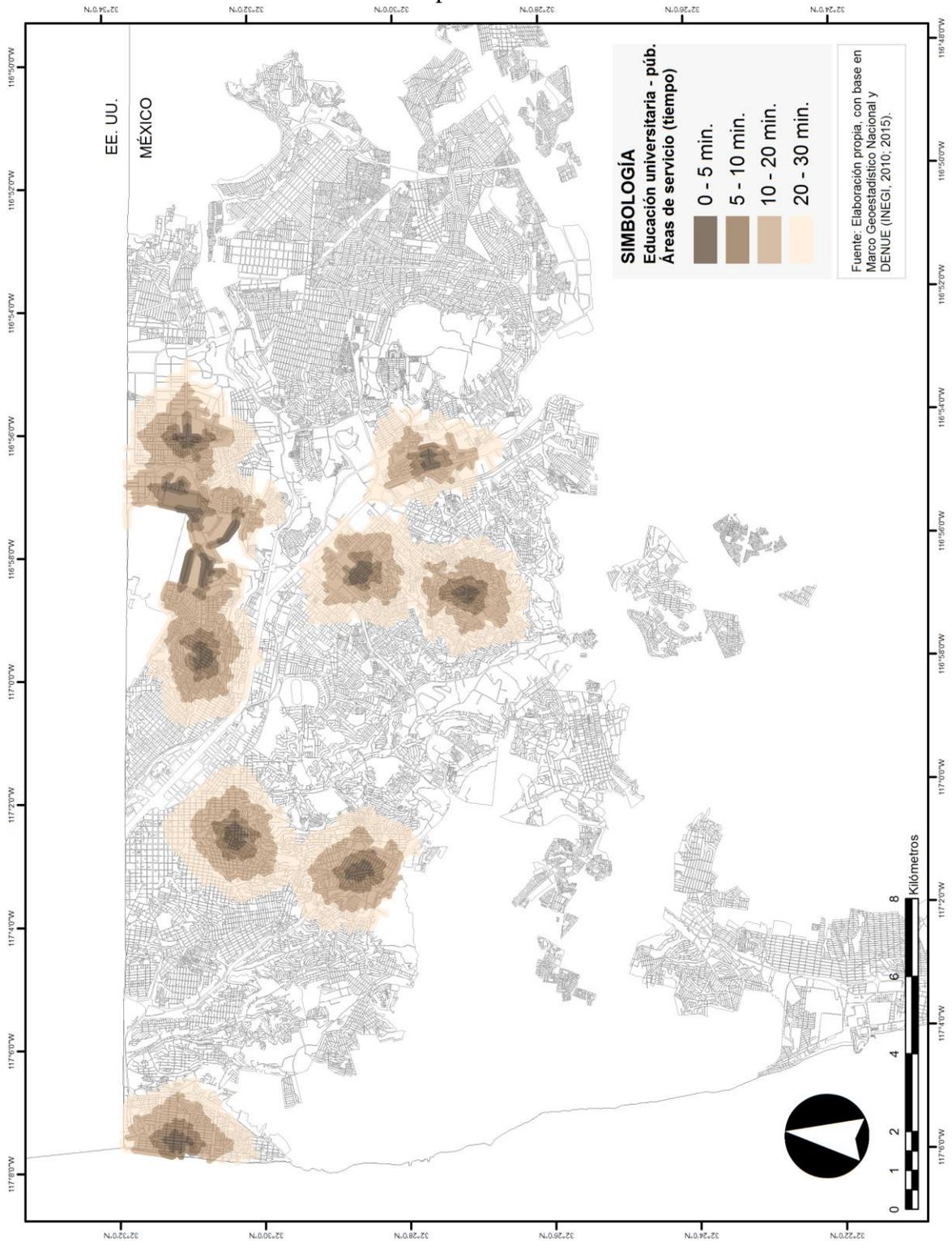
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 34 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación superior, sector privado.



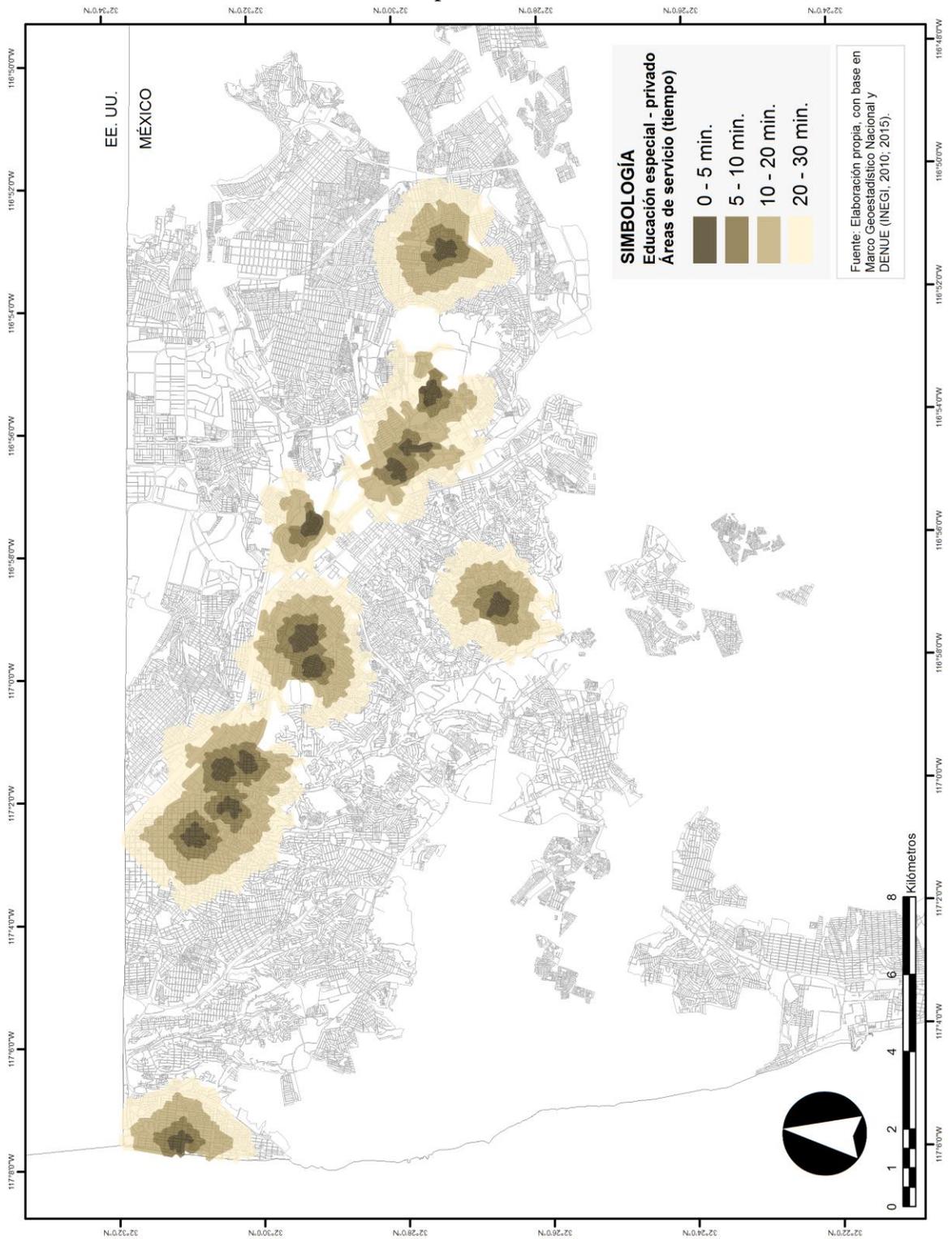
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 35 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación superior, sector público.



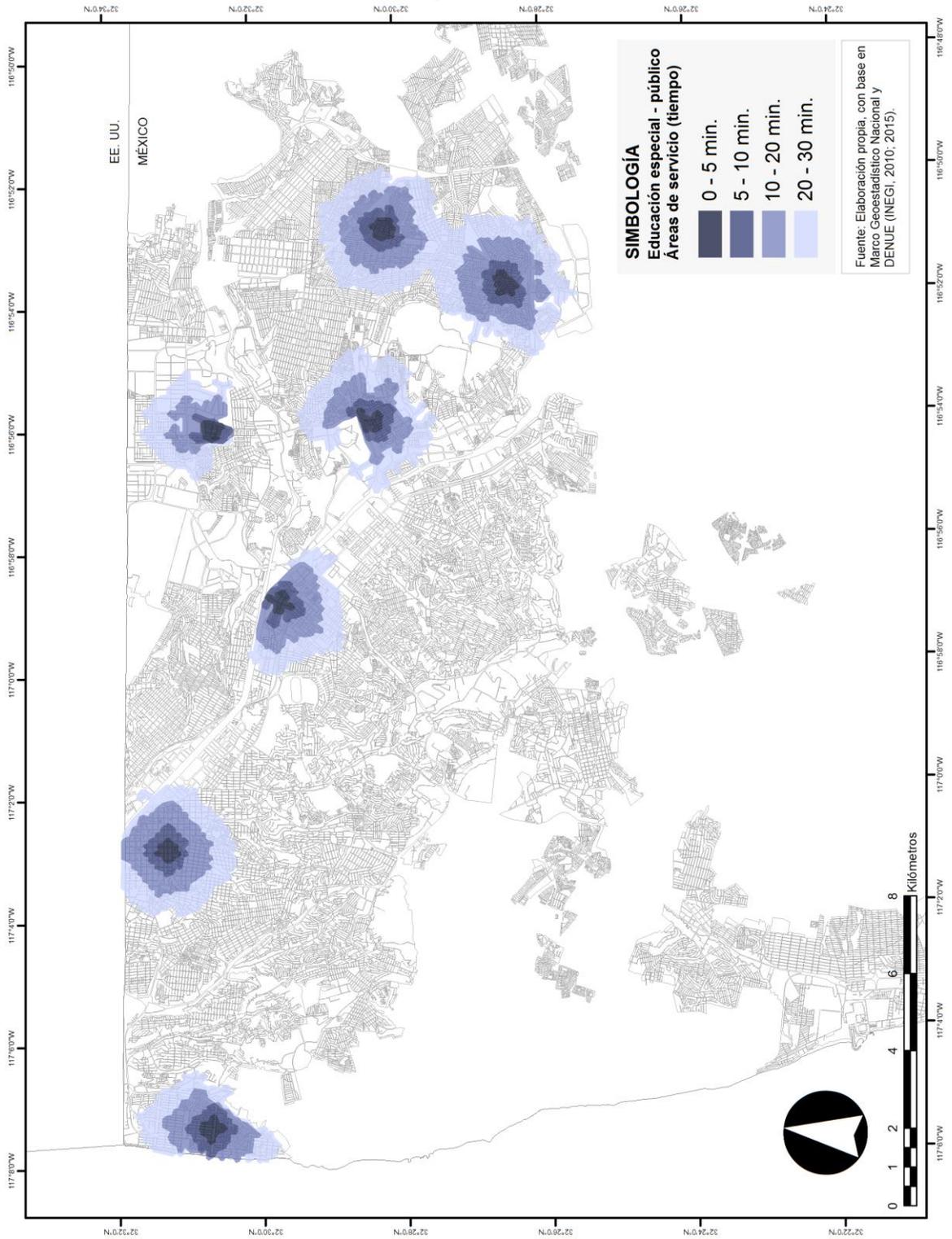
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 36 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación especial, sector privado.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 37 Áreas de servicio peatonal para el grupo «Educación», Educación especial, sector público.



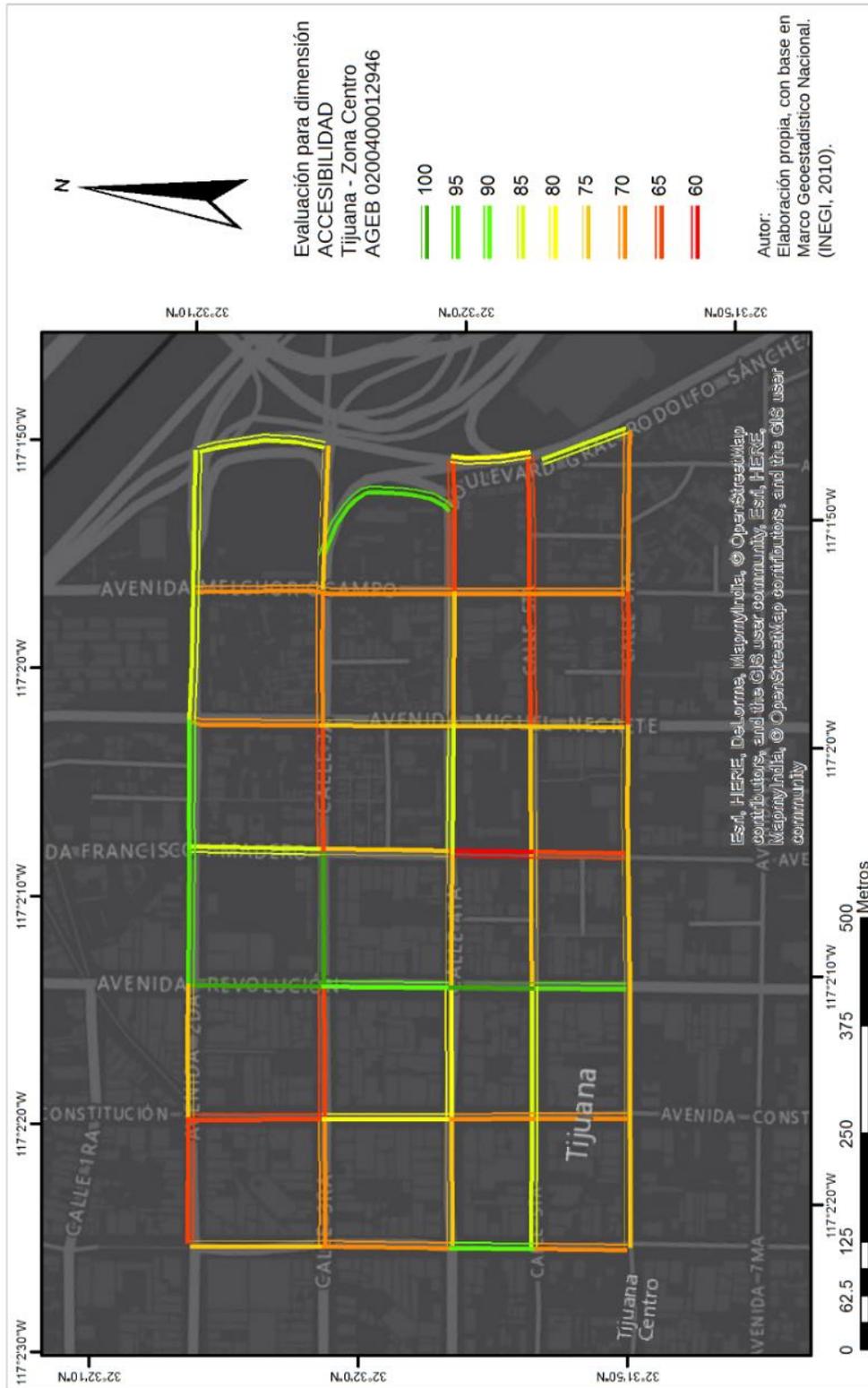
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 38 Obstáculos horizontales y verticales en aceras. Zona Centro, Tijuana.



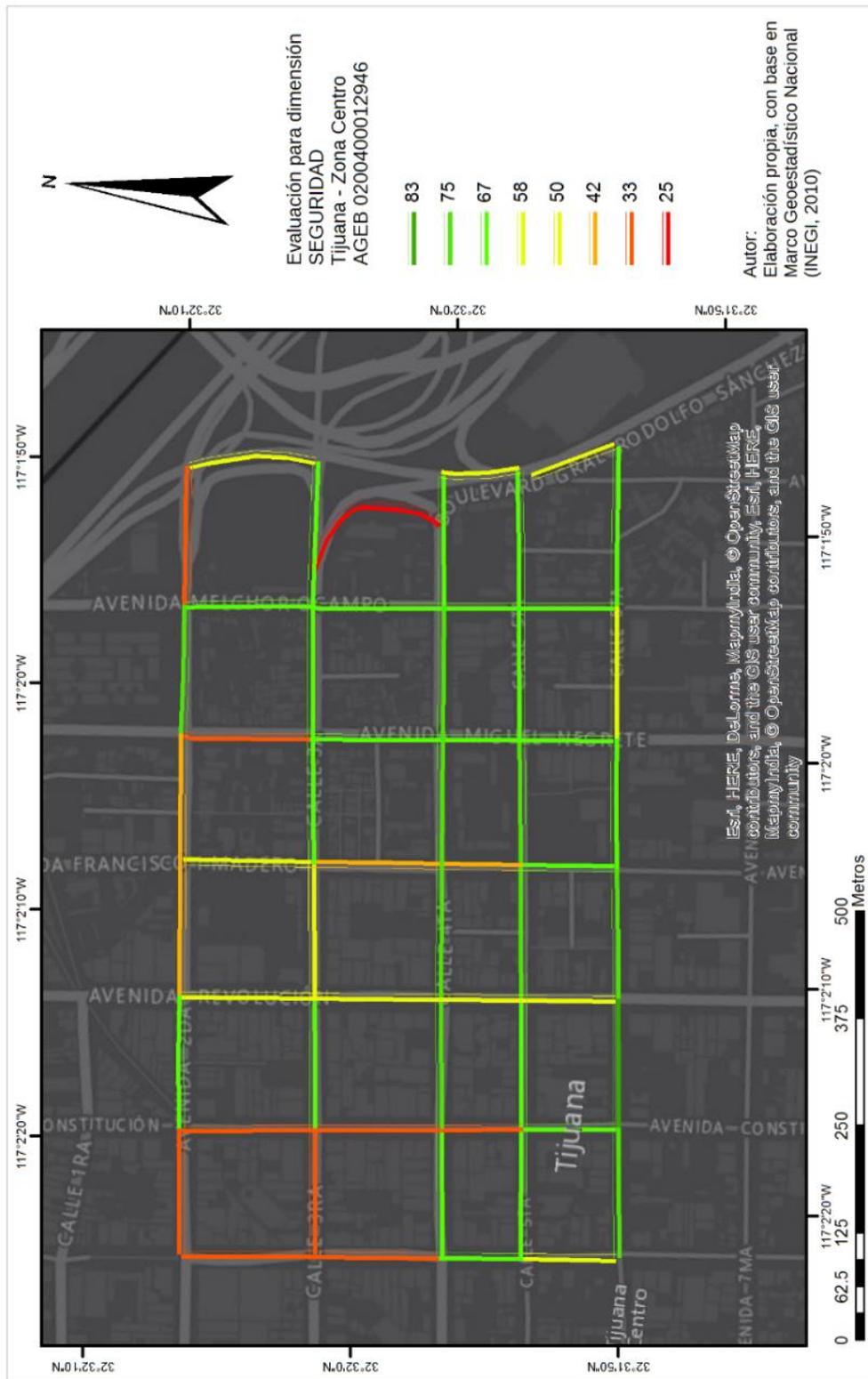
Fuente: Archivo personal del autor. Fotografías tomadas durante el trabajo de campo entre enero y abril de 2016.

Anexo 39 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «accesibilidad». Zona Centro, Tijuana.



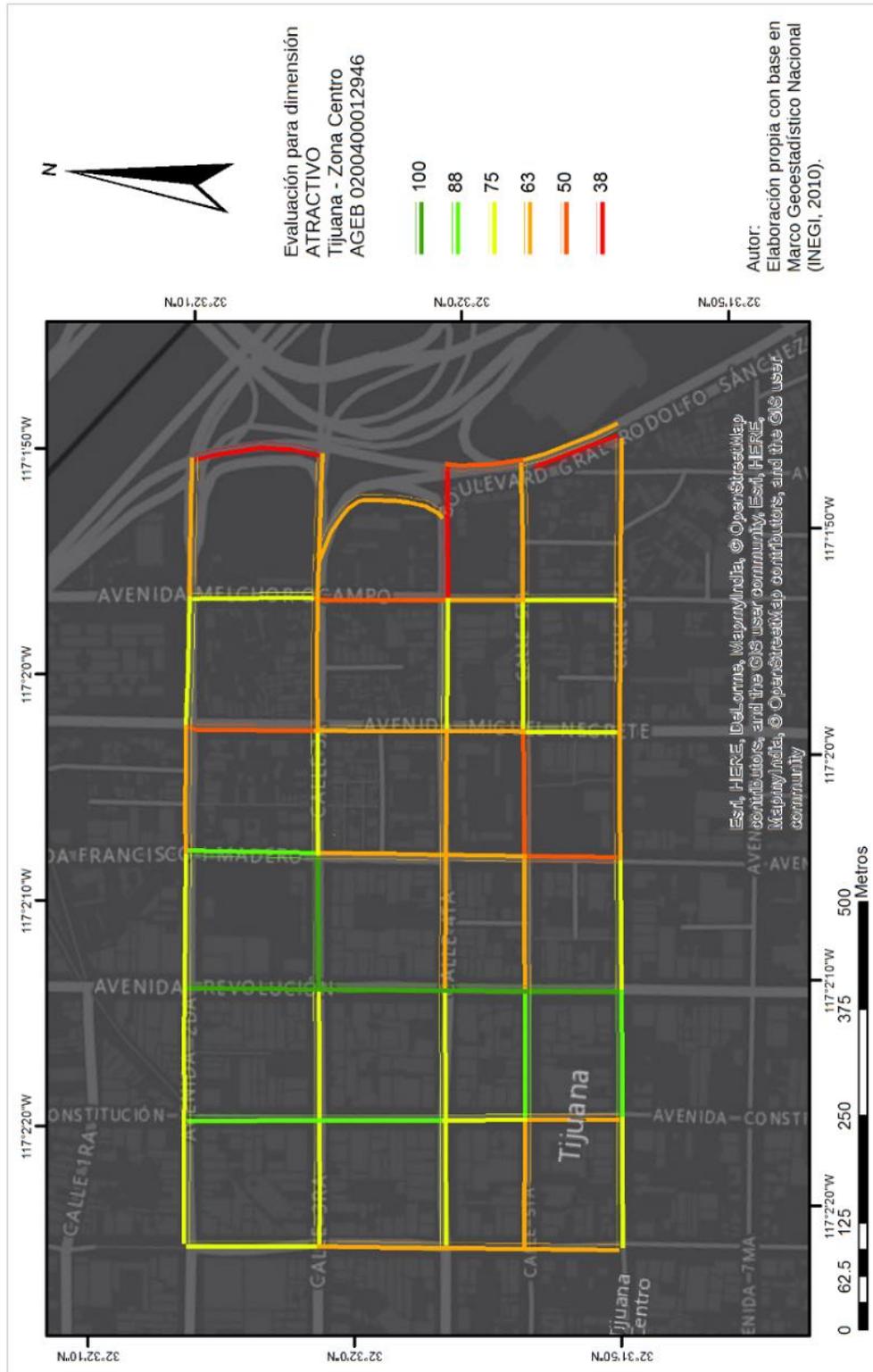
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 40 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «seguridad». Zona Centro, Tijuana.



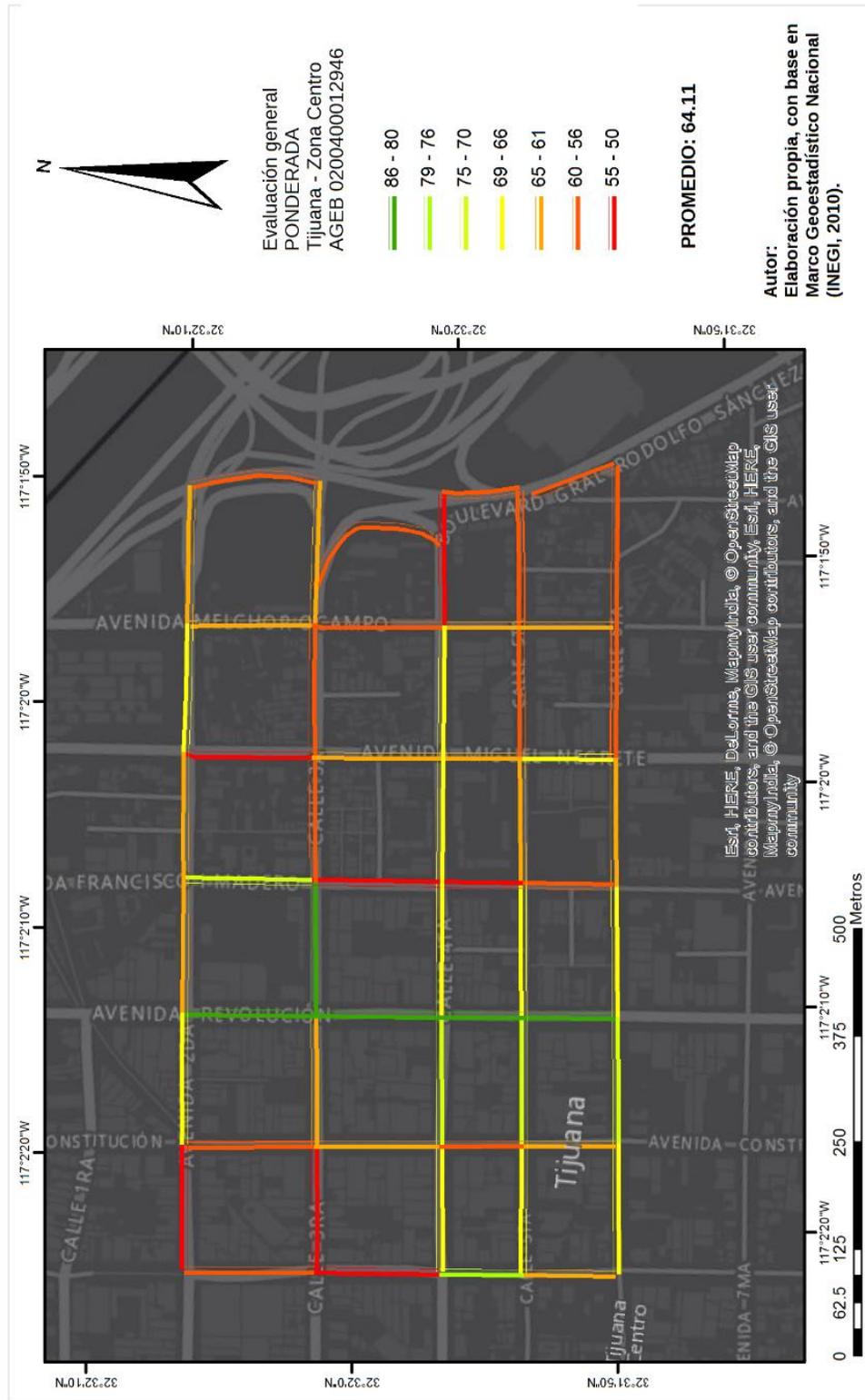
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 42 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «atractivo». Zona Centro, Tijuana.



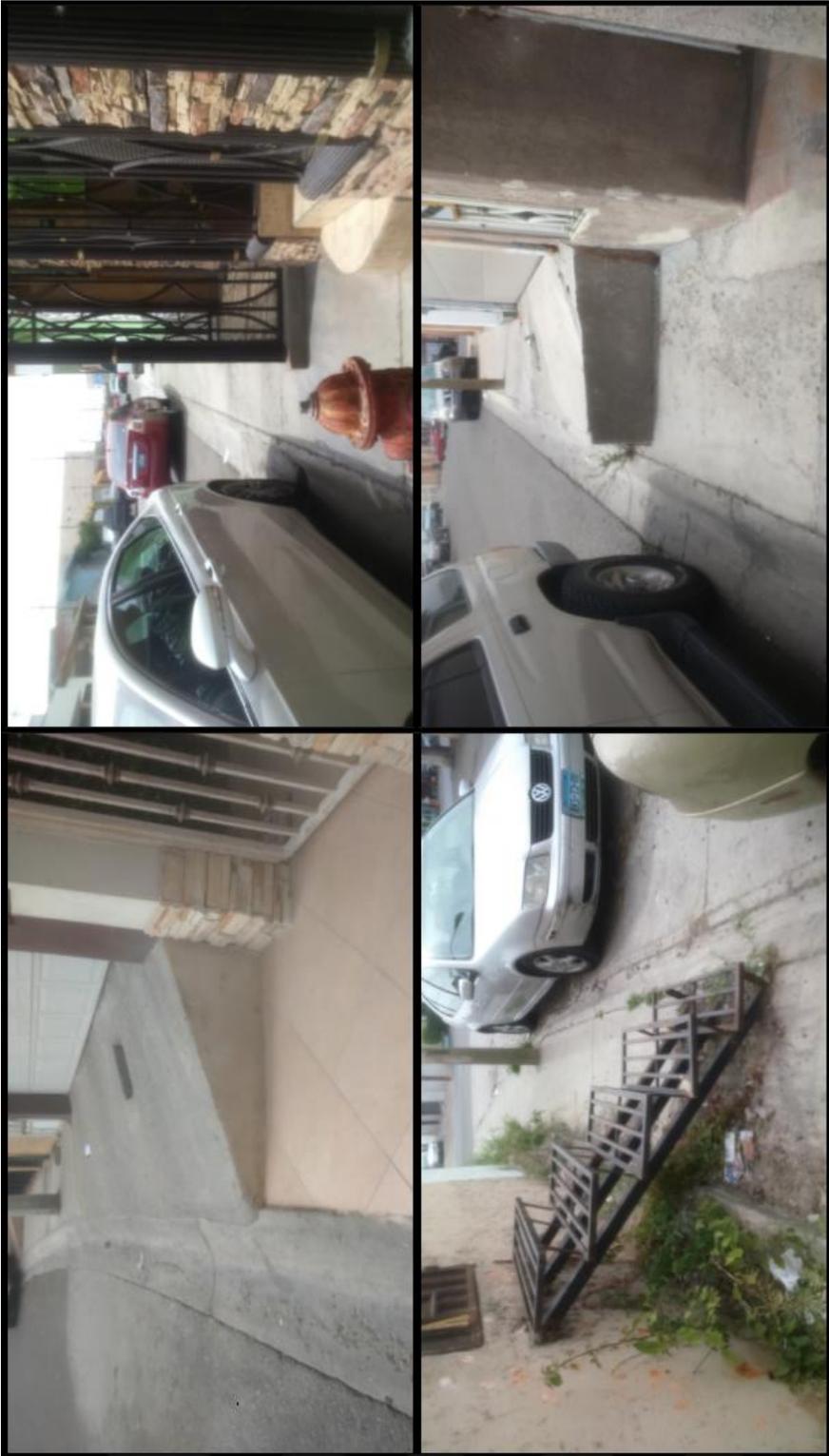
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 43 Evaluación de secciones peatonales. Ponderación general para todas las dimensiones. Zona Centro, Tijuana.



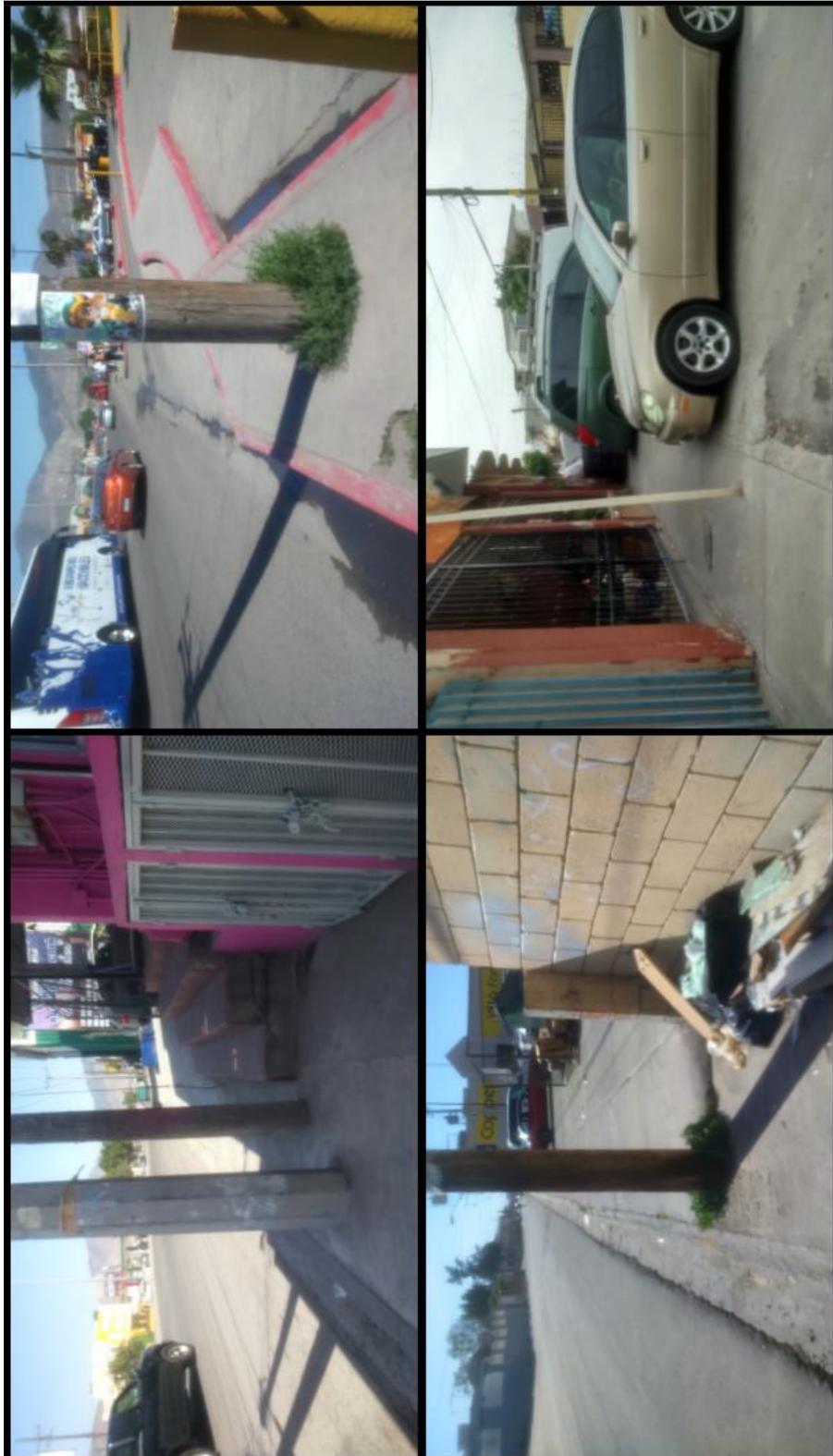
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 44 Obstáculos horizontales y verticales en aceras. Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana.



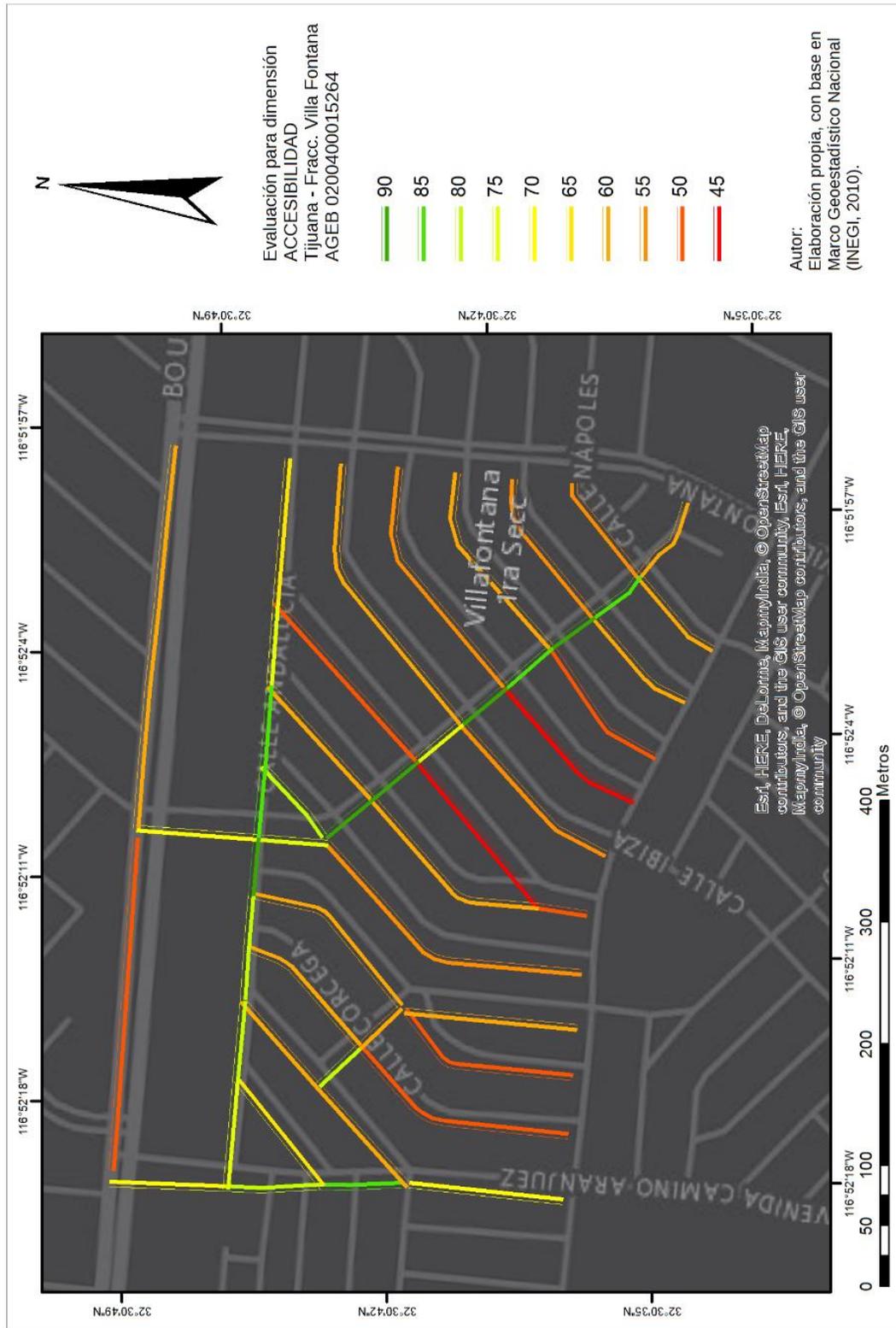
Fuente: Archivo personal del autor. Fotografías tomadas durante el trabajo de campo entre enero y abril de 2016.

Anexo 45 Obstáculos verticales en aceras. Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana.



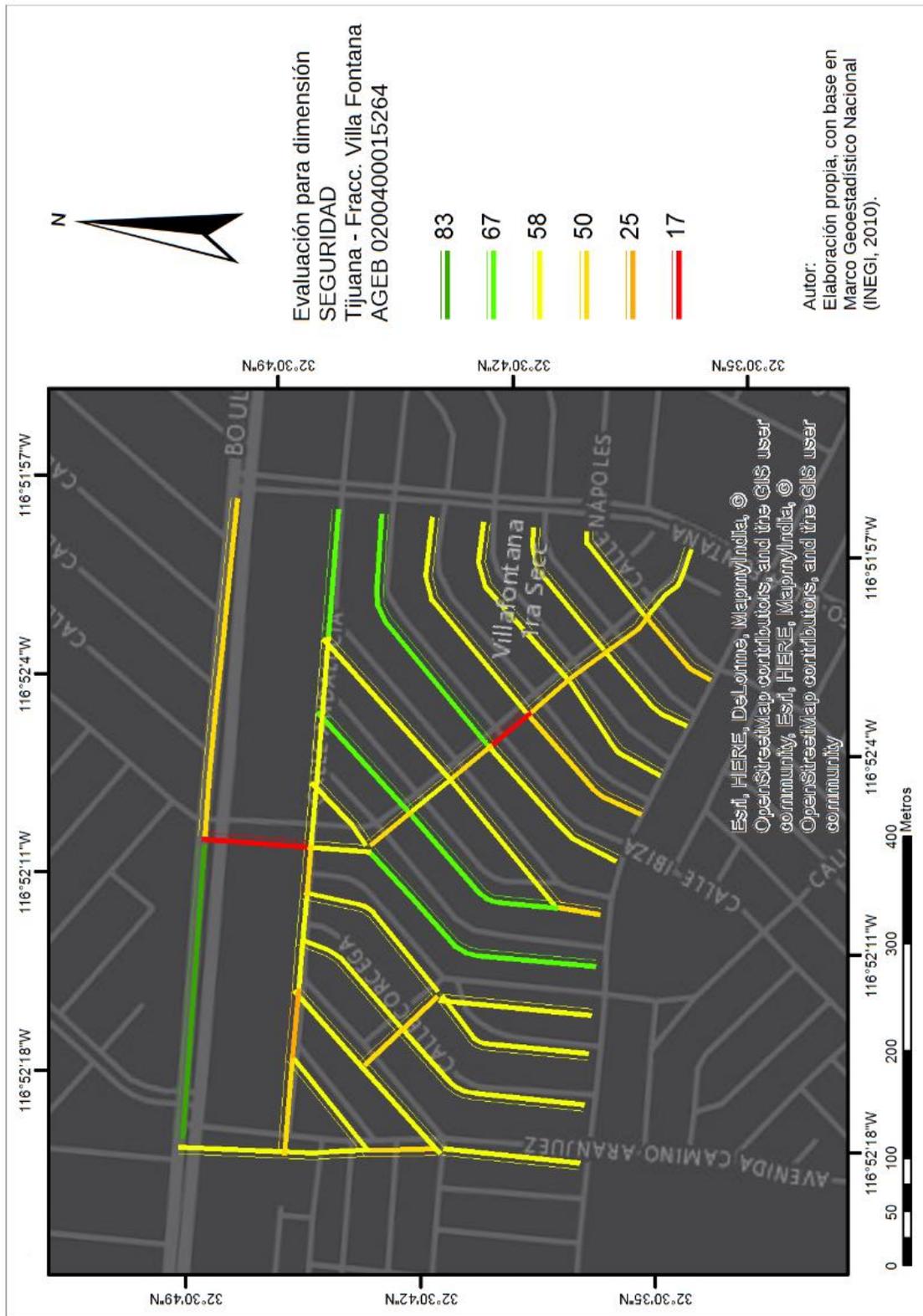
Fuente: Archivo personal del autor. Fotografías tomadas durante el trabajo de campo entre enero y abril de 2016.

Anexo 46 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «accesibilidad». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana.



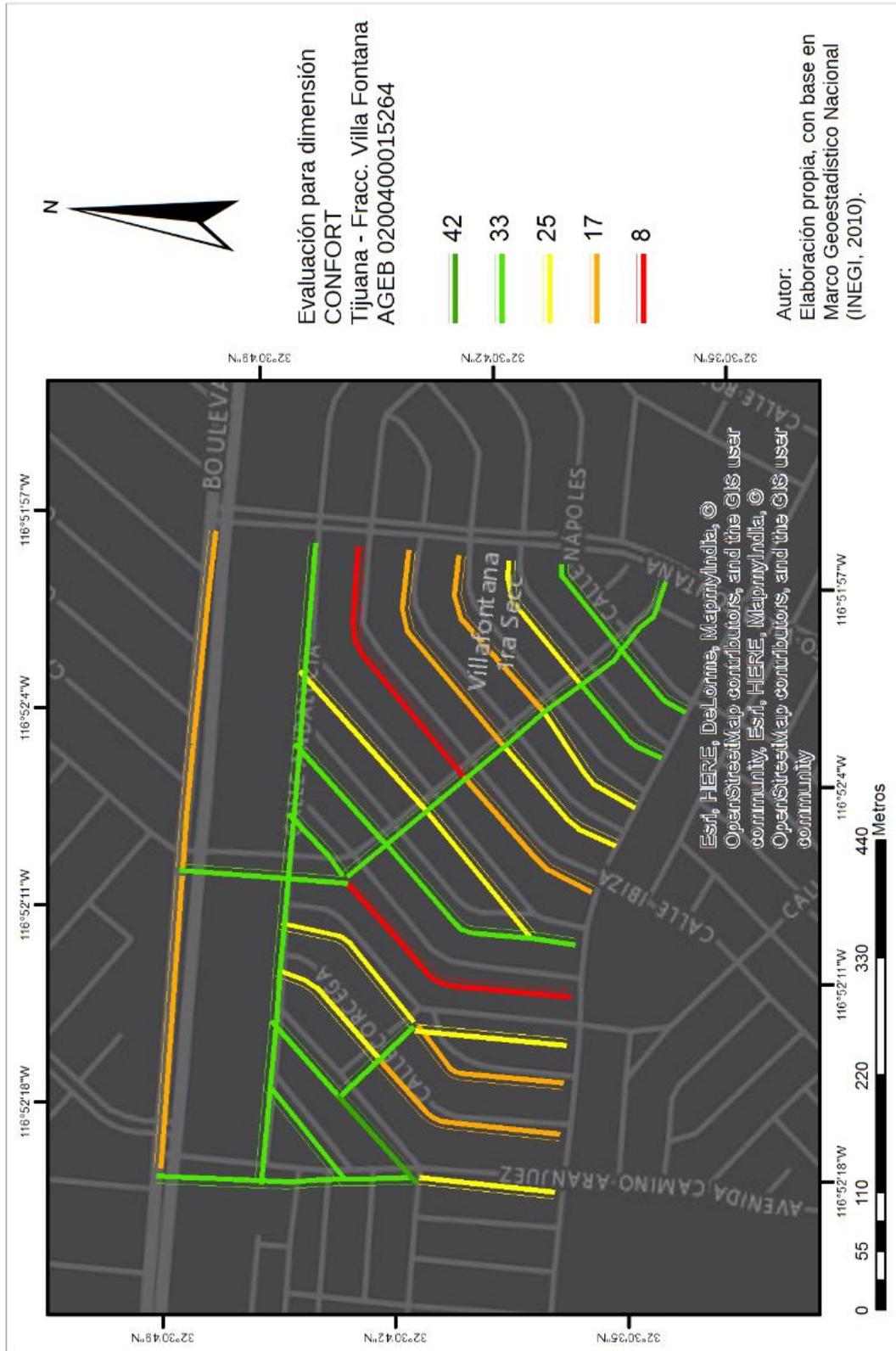
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 47 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «seguridad». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana.



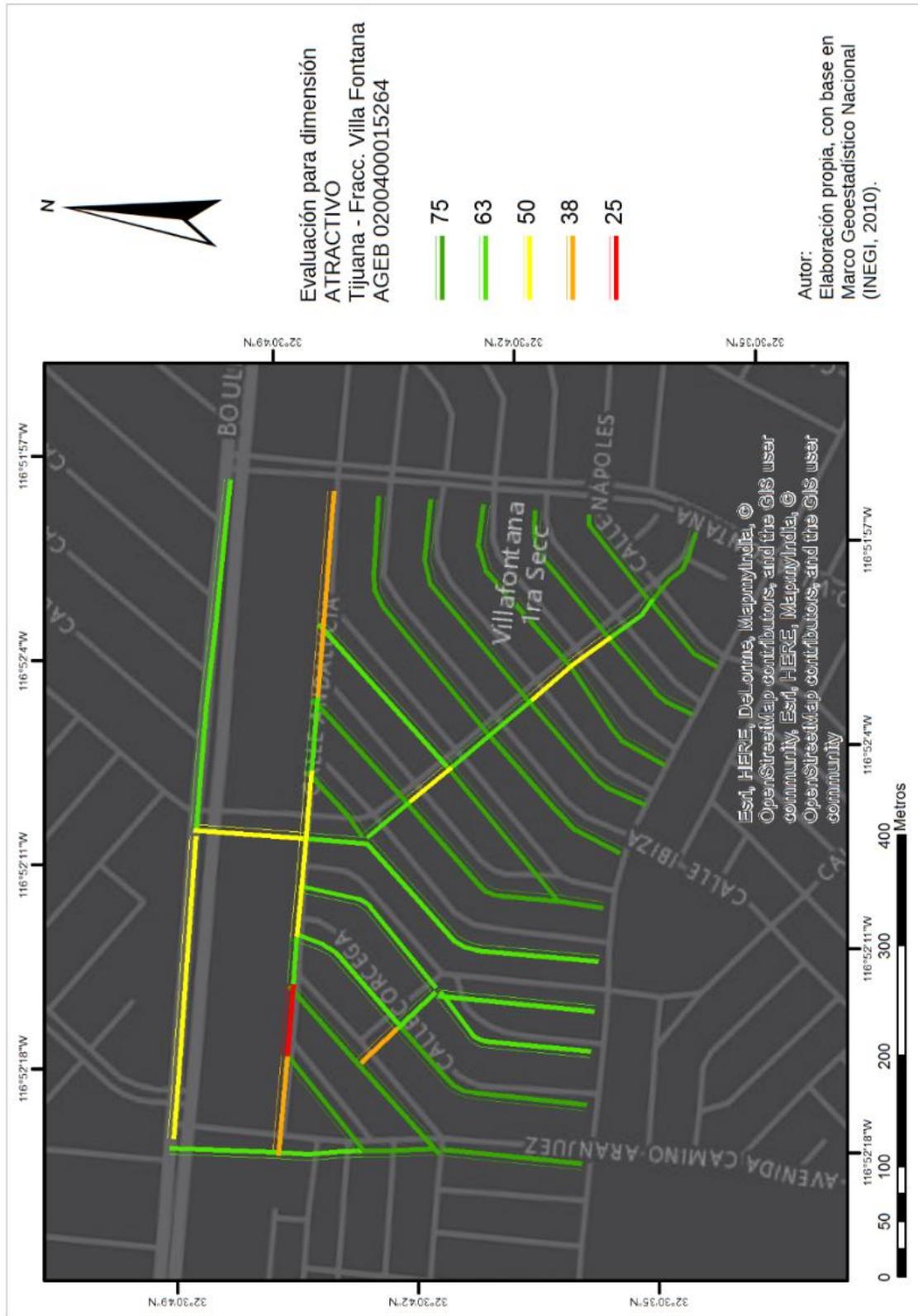
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 48 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «confort». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana.



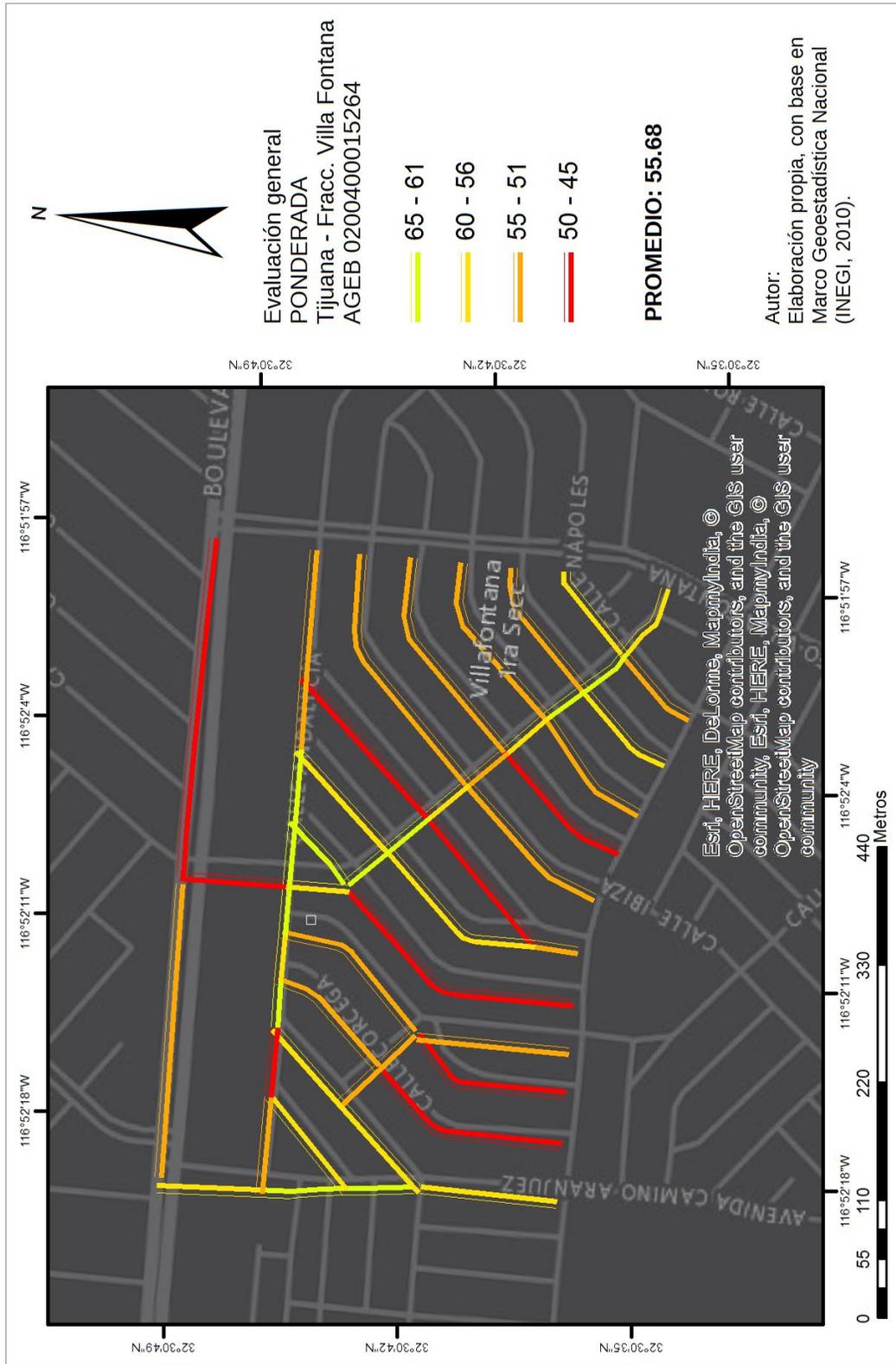
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 49 Evaluación de secciones peatonales. Dimensión «atractivo». Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 50 Evaluación de secciones peatonales. Ponderación general para todas las dimensiones. Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana.



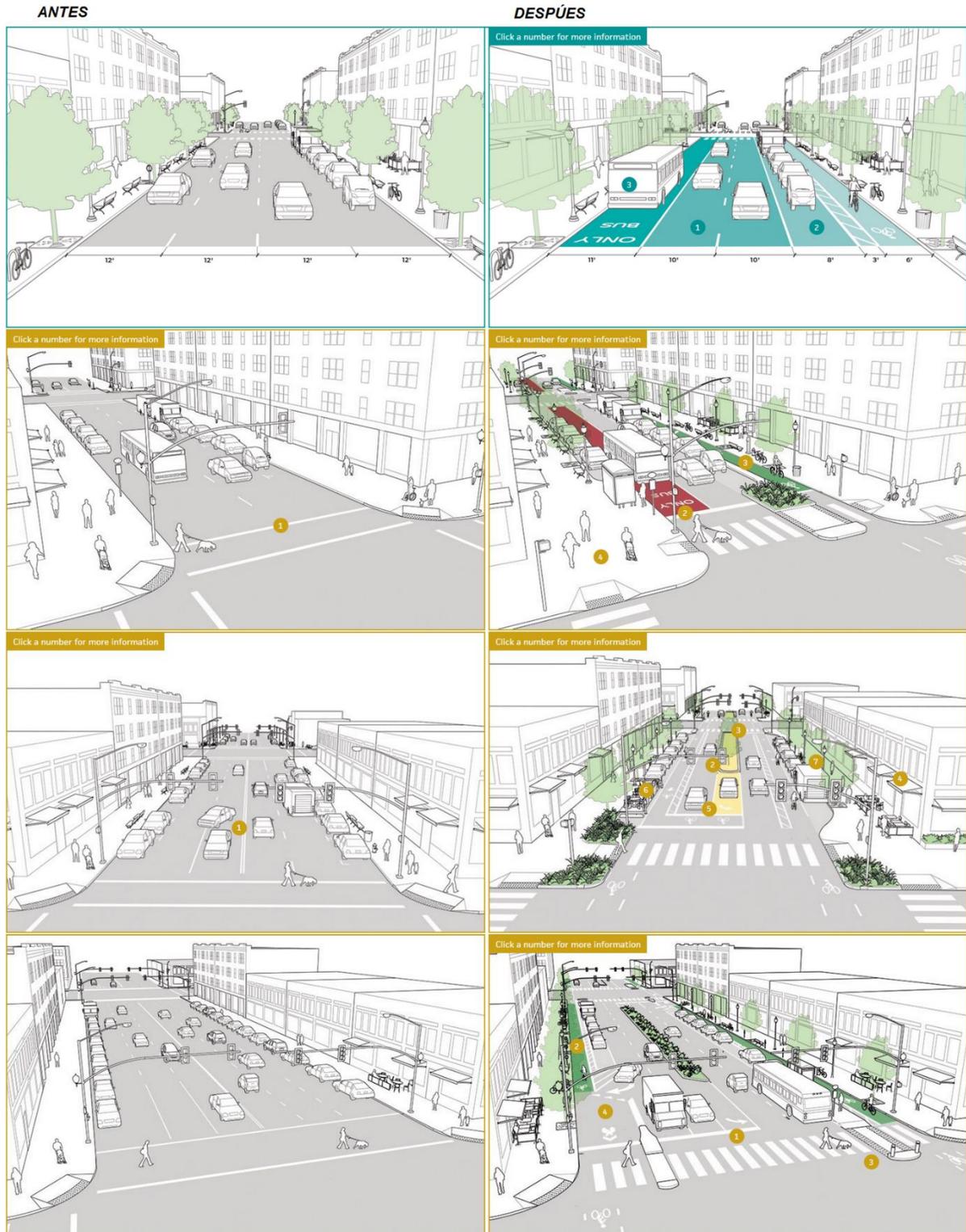
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 51 Deficiencias en la infraestructura peatonal. Fraccionamiento Villa Fontana, Tijuana.



Fuente: Archivo personal del autor. Fotografías tomadas durante el trabajo de campo entre enero y abril de 2016.

Anexo 52 Guías de diseño urbano vial sostenible.



Fuente: NACTO (s. f.).