



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

COLEGIO DE GEOGRAFÍA

LA URBANIZACIÓN Y LA PRECARIZACIÓN DE LA
MOVILIDAD EN EL ESPACIO PERIFÉRICO DEL
MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:

ALAN JANAI ERICK LOZANO NOVIA

ASESORA:

DRA. FLOR MIREYA LÓPEZ GUERRERO



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

«El modo más cómodo de conocer una ciudad
es averiguar cómo se trabaja en ella, cómo se ama y,
cómo se muere».

-Albert Camus

«Allí donde está tu reto,
está tu crecimiento».

-Anónimo

«Mil días para forjar el espíritu,
diez mil días para pulir lo que has forjado».

Musashi Miyamoto

Agradecimientos

A mi madre, por el apoyo incondicional desde nuestro primer momento.

A mi tío Guillermo Lozano, mi tía Norma Novia y mi prima Karime Lozano, por soportarme en el día con día durante más de 27 años y lo que falta...

A mis amigos que permanecen conmigo y también a los que no. Saben que, aunque las circunstancias nos alejen, en algún punto volveremos a encontrarnos, porque “arrieros somos...”.

A mi asesora la doctora Flor Mireya López Guerrero por la paciencia, confianza y apoyo brindado durante el desarrollo de este trabajo.

A los sinodales por dedicar una parte de su valioso tiempo a la revisión de esta investigación.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por todo lo que puso al alcance de mi mano desde el primer momento en que formé parte de ella

A Alejandro González, mi sensei de Nippon Kempo, por ayudarme a encontrar una parte de mí que estaba por allí olvidada y empolvada.

Índice de Contenido

	Pág.
Introducción	1
Capítulo I. La precarización de la movilidad	6
1.1 ¿Qué es movilidad?	6
1.2 Procesos Socioterritoriales de Expansión Urbana y su Impacto en la Movilidad	9
1.3 ¿Qué es la precarización de la movilidad?	14
Capítulo II. La Reconfiguración Territorial del Espacio Periférico de Cuautitlán	19
2.1 El proceso de Metropolización de la Ciudad de México	19
2.2 La urbanización del municipio de Cuautitlán	33
2.2.1 La explosión demográfica de Cuautitlán	33
2.3 Del suelo agrícola a los espacios inmobiliarios e industriales	44
2.3.1 El auge del desarrollo inmobiliario en Cuautitlán	48
2.4 La Infraestructura vial de Cuautitlán	55
2.4.1 El estado físico de la infraestructura vial en Cuautitlán	60
Capítulo III. La precarización de la movilidad en el espacio periférico de Cuautitlán	64
3.1 La distribución e insuficiencia de la red vial en el municipio de Cuautitlán	65
3.1.1 Cálculo del índice de densidad vial	72
3.1.2 Cálculo del índice de Engel	76
3.2 La conectividad de la red vial del municipio de Cuautitlán	82
3.3 La Accesibilidad de la red vial del municipio de Cuautitlán	92
3.4 La precarización de la movilidad en el espacio periférico de Cuautitlán	105
Conclusiones	124
Recomendaciones	129
Bibliografía	132
Anexos	139
Anexo 3.1 Densidad Vial del Municipio de Cuautitlán	139
Anexo 3.2 Índice de Engel del municipio de Cuautitlán	141
Anexo 3.3 Conectividad de la infraestructura vial de Cuautitlán	143
Anexo 3.4 Matriz de Conectividad	145
Anexo 3.5 Matriz de Accesibilidad	146

Índice de mapas

	Pág.
Mapa 2.1 Entronques carreteros del norte de la ZMCM.....	23
Mapa 2.2 Colonias dentro y fuera de la ciudad central.....	25
Mapa 2.3 Colonias en Azcapotzalco y el estado de México	27
Mapa 2.4 Expansión de la ciudad en el estado de México.....	29
Mapa 2.5 Contornos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	32
Mapa 2.6 Ubicación de Cuautitlán	35
Mapa 2.7 Crecimiento demográfico de Cuautitlán y municipios contiguos, 1970-1990.....	41
Mapa 2.8 Crecimiento demográfico de Cuautitlán y municipios contiguos, 2000-2010.....	42
Mapa 2.9 Primeros desarrollos habitacionales de Cuautitlán.....	47
Mapa 2.10 Fraccionamientos del espacio periférico de Cuautitlán	53
Mapa 2.11 Vialidades intermunicipales de Cuautitlán	58
Mapa 2.12 Vialidades primarias y secundarias de Cuautitlán.....	59
Mapa 2.13 Nodos de conflicto vial en Cuautitlán	61
Mapa 2.14 Viajes con Cuautitlán como origen y destino	63
Mapa 3.1 Desarrollo de infraestructura vial en 1952.....	69
Mapa 3.2 Desarrollo vial entre 1958 y 1964	70
Mapa 3.3 Densidad vial de Cuautitlán	80
Mapa 3.4 Distribución del Índice de Engel.....	81
Mapa 3.5 Índice de conectividad (coropletas).....	87

Mapa 3.6 Índice de conectividad (interpolación)	88
Mapa 3.7 Suma de conexiones de la red vial de Cuautitlán.....	95
Mapa 3.8 Densidad focal de la suma de conexiones	96
Mapa 3.9 Distribución del número asociado	102
Mapa 3.10 Distribución del Índice de Shimbei	103
Mapa 3.11 Distribución del Índice de Accesibilidad Media	104
Mapa 3.12 Uso mixto e indiscriminado del suelo en la Periferia de Cuautitlán	119

Índice de cuadros

	Pág.
Cuadro 2.1 Evolución demográfica de la Ciudad de México.....	21
Cuadro 2.2 Evolución demográfica en el municipio de Cuautitlán, 1950-2010	36
Cuadro 2.3 Fraccionamientos desarrollados por inmobiliarias en el periodo 1956-1973.....	45
Cuadro 2.4 Colonias desarrolladas por el Gobierno del estado de México	46
Cuadro 2.5 Desarrollo habitacional por el sector inmobiliario en Cuautitlán en el periodo 1984-2010.....	51
Cuadro 3.1 Indicadores de densidad y suficiencia de la red vial de Cuautitlán	72
Cuadro 3.2 Categorías de densidad vial.....	74
Cuadro 3.3 Categorías de conectividad.....	85
Cuadro 3.4 Medidas globales de conexión en cocientes.....	92
Cuadro 3.5 Categorías de IAM.....	100
Cuadro 3.6 Tiempo empleado en llegar al destino del viaje	109
Cuadro 3.7 Número de viajes cotidianos realizados.....	112

Cuadro 3.8 Motivos de viaje	112
Cuadro 3.9 Gasto en transporte público	113
Cuadro 3.10 Efectos del gasto en transporte	113
Cuadro 3.11 Percepción de la calidad del transporte público en Cuautitlán.....	116
Cuadro 3.12 Percepción de inseguridad en el transporte	116
Cuadro 3.13 Estado de las vialidades de Cuautitlán.....	117
Cuadro 3.14 Características de las vialidades de Cuautitlán.....	117
Cuadro 3.15 Opinión del tráfico en el municipio de Cuautitlán.....	118
Cuadro 3.16 Efectos negativos de la congestión vehicular en la calidad de vida de la población	122

Índice de gráficos

	Pág.
Gráfico 2.1 Comportamiento de la TCMA de Cuautitlán, 1950-2010	38
Gráfico 2.2 Comportamiento de la TCMA de Cuautitlán y el Estado de México, 1990-2010.....	39
Gráfico 2.3 Comportamiento de la TCMA municipal, 1970-2010	40
Gráfico 3.1 Accesibilidad al transporte público	109
Gráfico 3.2 Relación entre tiempos de viaje y número de modos de transporte usados. 110	
Gráfico 3.3 Relación entre modos de transporte y tiempos de viaje	111

Índice de figuras

	Pág.
Figura 3.1 Esquema descriptivo de los elementos topológicos empleados en el análisis de redes viales	84
Figura 3.2 Representación del grafo de la red vial del municipio de Cuautitlán	91

Figura 3.3 Filas en la estación Cuautitlán del tren suburbano.....	114
Figura 3.4 Filas en la estación Cuautitlán del tren suburbano.....	115
Figura 3.5 Filas en la estación Cuautitlán del tren suburbano.....	115
Figura 3.6 Vehículos estacionados sobre vialidades.....	120
Figura 3.7 Ascenso y descenso de pasajeros sobre vialidades	120
Figura 3.8 Carga y descarga de mercancías sobre vialidades	121
Figura 3.9 Invasión de carriles	121

Introducción

La movilidad cotidiana es uno de los factores que actualmente influyen en el bienestar social, ya que ésta es una de las necesidades más básicas e inmediatas de la población. Por esta razón en los últimos 40 años el estudio de este fenómeno ha tomado gran relevancia, como consecuencia de que en este periodo el grado de dificultad de la movilidad aumentó considerablemente, teniendo como principales afectados a los habitantes de la periferia de las ciudades de los países en vías de desarrollo.

El alto grado de dificultad de la movilidad cotidiana, particularmente, en las ciudades latinoamericanas, tiene una estrecha relación con el proceso de metropolización, el cual implica una urbanización acelerada en zonas que cada vez están más alejadas de la ciudad central, por este patrón de expansión, se genera una dispersión de asentamientos humanos sobre el territorio. Este fenómeno se presentó en la Ciudad de México, lo que implicó que ésta rebasara sus límites político-administrativos y se adentrara en el territorio del estado de México, con la dirección de dos vías de comunicación que contribuyeron al desarrollo de este proceso, estas vialidades son: la carretera México-Tepotzotlán y la autopista México-Querétaro. Este par de ejes carreteros facilitaron el transporte de mercancías y personas, por lo que los municipios que les dieron albergue fueron industrializados y urbanizados, con la particularidad de que las dimensiones de estos procesos disminuyeron a medida que la distancia con la Ciudad de México aumentaba. Por lo tanto, los primeros municipios en recibir el impacto de la industrialización y la urbanización fueron Naucalpan y Tlalnepantla, los cuales son contiguos a la Ciudad de México y forman parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). Más tarde municipios como Cuautitlán, Melchor Ocampo, Teoloyucan, Tultepec y Huehuetoca, entre otros, que están más alejados de la ciudad, se industrializaron y presentaron una acelerada urbanización, por lo que se integraron a la ZMCM.

Una vez que la expansión urbana alcanzó al municipio de Cuautitlán, éste experimentó el proceso de urbanización, el cual hizo compleja la movilidad de la población. Este proceso implica dos cambios principales. El primero de estos cambios es el del uso del suelo, ya que este municipio era de corte rural, por lo que el uso del suelo predominante era el agrícola y después de la década de los 50, este municipio comenzó sus procesos de industrialización y urbanización. De estos dos procesos el de gran relevancia fue el de urbanización, debido a

que generó mayor incidencia en la reconfiguración territorial del municipio, como consecuencia del desarrollo inmobiliario que se presentó sobre éste. El desarrollo inmobiliario de Cuautitlán se divide en dos etapas, la primera comprende el periodo 1956-1974 y durante ésta, se urbanizó el 3.65% del territorio municipal, este porcentaje parece minúsculo y poco alarmante, pero el gran desarrollo inmobiliario en Cuautitlán se presentó en la segunda etapa, la cual comprende el periodo 1984-2010. En esta etapa el porcentaje del territorio municipal urbanizado fue del 14.45%, lo que implica que en un lapso de 26 años el porcentaje del territorio urbanizado por las inmobiliarias se cuadruplicó. En este sentido es relevante señalar que las zonas habitacionales de mayor extensión se ubicaron en la periferia de Cuautitlán, zona a la que fue posible acceder por medio de la Carretera Cuautitlán-Melchor Ocampo.

El segundo cambio que se originó en Cuautitlán y que tiene incidencia sobre la movilidad, fue el crecimiento demográfico acelerado en el periodo 1970-2010. En la primera década de este periodo Cuautitlán presentó una Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) negativa del -0.39%, lo que significa que la población del municipio se redujo, pero para el año de 1990 Cuautitlán tuvo un crecimiento poblacional con una TCMA del 2.19%, este crecimiento poblacional se debe a que en 1986 dio inicio la segunda etapa del desarrollo inmobiliario en este municipio. Para el año 2000 la TCMA de Cuautitlán fue del 4.49%, la cual es el doble de la TCMA de la década anterior; este hecho coincide con que a finales de la década de los 90 inicio la construcción de los fraccionamientos de mayor extensión y, por ende, de mayor densificación habitacional. Para el primer decenio del nuevo milenio el crecimiento demográfico de Cuautitlán se disparó como consecuencia de que en este periodo fueron construidas en el espacio periférico del municipio las zonas habitacionales de mayor extensión y aunque éstas no estaban habitadas en su totalidad, la TCMA de Cuautitlán fue del 6.32% en el año 2010. Por lo anterior, se deduce que en un lapso de 40 años la población de Cuautitlán presentó un crecimiento de más del triple de su población inicial, teniendo como periodo crítico la última década, ya que en ésta se presentó el mayor crecimiento.

El acelerado proceso de urbanización que se presentó en el municipio de Cuautitlán, trajo consigo condiciones deficitarias para que la población ejerza su movilidad, porque tras la urbanización del espacio periférico municipal, la demanda de las vías de comunicación se

elevó y éstas no tuvieron un desarrollo planeado con el que se aumentara su densidad, suficiencia, conectividad y accesibilidad, por lo tanto, en esta zona se presentan fenómenos como: la insuficiencia de la infraestructura vial y de las unidades del transporte público; baja conectividad y accesibilidad entre las distintas áreas urbanas del municipio; congestión vial y mal estado de la infraestructura vial. Estos elementos provocan que la población tenga dificultades para poder trasladarse a sus diversos destinos, las cuales elevan considerablemente la inversión de tiempo y dinero para desplazarse entre dos o más puntos. Por lo anterior, se arguye que la movilidad en el espacio periférico de Cuautitlán no es óptima y, por consiguiente, la movilidad de la población de esta zona está precarizada, debido a que las condiciones sobre las que esta necesidad básica de la población se lleva a cabo, implican un alto grado de dificultad para poder satisfacer esta necesidad.

De esta manera, la movilidad es un factor socio-territorial fundamental que ha incidido de manera negativa en la calidad de la vida de la población que habita la periferia de Cuautitlán, ya que para esta población el traslado hacia sus centros de trabajo y de vuelta a sus hogares se ha dificultado, como consecuencia el aumento de las distancias entre los dos puntos, esta condición implica que la población invierta más tiempo en recorrer dicha distancia, así como el aumento en el número de transportes que debe usar para recorrer esta distancia, ya que para poder llegar a sus centros de trabajo estos individuos deben caminar de sus hogares al punto en el que abordan el autobús que los lleva a otro punto del municipio en el que deben abordar otro modo de transporte que en el mejor de los casos los lleve a su centro de trabajo o que por defecto tengan que hacer uso de más medios de transporte para poder llegar a sus destinos. Lo anterior tiene un impacto negativo en la economía de la población, ya que ésta tiene que destinar mayor parte de sus ingresos para cubrir los costos de transporte que requieren diariamente. Asimismo, el aumento en el número de transportes que utiliza la población tiene como consecuencia el congestionamiento vial en el espacio periférico de Cuautitlán, el cual también eleva la inversión de tiempo para recorrer la distancia entre sus destinos.

Lo anterior se vuelve relevante, cuando se tiene en consideración que la población que habita en el espacio periférico de Cuautitlán puede llegar a invertir más de 4 horas diarias para recorrer la distancia entre su hogar y su centro de trabajo, a su vez, destina el 70% de

sus ingresos para cubrir los costos de transporte que necesita diariamente. Estas dos situaciones inhiben la calidad de vida de la población, ya que ésta gasta más tiempo y dinero en transportarse diariamente a su lugar de trabajo que en estar con su familia.

Por la relación urbanización-movilidad y los efectos que ésta trae consigo, surge la hipótesis de este trabajo de investigación:

El crecimiento demográfico provoca que la demanda de las vías de comunicación aumente, y en el caso de las vialidades de Cuautitlán, es lo que ha incidido en las diferentes estrategias para que la población pueda resolver sus formas de llegar diariamente a sus destinos, afectando negativamente su calidad de vida al invertir el mayor tiempo de su día en los trayectos de transporte.

Por esta razón el objetivo general de este trabajo de investigación se centra en analizar y comprobar que la ineficiencia e insuficiencia de las vialidades en la periferia del municipio de Cuautitlán, son los elementos que están teniendo como efecto la precarización de la movilidad de la población de la periferia del municipio de Cuautitlán. Por ende, por medio del análisis de la infraestructura vial de Cuautitlán se espera identificar cuáles son los elementos que caracterizan a la precarización de la movilidad de la población del espacio periférico de Cuautitlán y a la vez analizar los efectos que genera la precarización de la movilidad en la calidad de vida de los habitantes de la periferia municipal.

Por lo anterior, este trabajo de investigación se dividió en tres capítulos. En el primer capítulo se partió de la contextualización teórica sobre el concepto precarización de la movilidad, con el objetivo de definir cuál es el tipo de desplazamiento sobre el territorio en el que se centra este trabajo, el cual estará definido por la duración del movimiento. Además de la definición del fenómeno en estudio, este capítulo desarrolla los procesos socioterritoriales que inciden de manera negativa en la movilidad de la población y por último se describen las características del fenómeno de la precarización de la movilidad.

En el segundo capítulo se desarrollaron las razones por las que el municipio de Cuautitlán fue incluido en la Zona metropolitana de la Ciudad de México y los cambios que este proceso generó sobre el territorio de este municipio. Por lo que, en este sentido, se abordan los agentes que reconfiguraron de manera acelerada el territorio de Cuautitlán. La última

parte de este capítulo describe la infraestructura vial de Cuautitlán y algunos elementos que de manera sencilla pueden explicar la problemática que esta infraestructura presenta.

El tercer y último capítulo de este trabajo se llevó a cabo el análisis de las capacidades cuantitativas y topológicas que la red vial de Cuautitlán ofrece a la población. Además, se determinan cuáles son los factores que condicionaron el desarrollo de infraestructura vial, por los que se presenta la desigualdad de dotación entre las tres áreas urbanizadas del municipio. Por último, se analizó la información recabada en campo, la cual se obtuvo a través de la aplicación de encuestas a 102 personas con el fin de determinar las características de los viajes de la población del espacio periférico de Cuautitlán y los efectos que éstas generan sobre la calidad de vida de esta población.

Al final del trabajo se incluye una sección de conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos que contienen los resultados del análisis cuantitativo y topológico de la red vial del municipio de Cuautitlán.

Capítulo I. La precarización de la movilidad

En este capítulo se fundamentará teóricamente el concepto de *precarización de la movilidad* con base en los estudios existentes sobre movilidad. También se expondrán los elementos que han provocado que el fenómeno de *la precarización de la movilidad* se presente en el espacio periférico del Municipio de Cuautitlán, Estado de México, fenómeno que afecta a la población residente de esta zona.

1.1 ¿Qué es movilidad?

La movilidad se ha convertido en uno de los factores determinantes del bienestar social por ser una de las necesidades más básicas e inmediatas de la población, por la necesidad de trasladarse de un lugar a otro en tiempo y espacio, por lo que en los últimos cuarenta años el estudio de la movilidad tomó una gran relevancia debido a que la dinámica de desplazamiento de la mayor proporción de población se ha vuelto muy compleja, fenómeno que se presenta en gran cantidad de ciudades del mundo.

La movilidad es un concepto de suma importancia socioterritorial, ya que incluye cualquier desplazamiento de las personas sobre el territorio, por consecuencia se han originado gran cantidad de términos que pretenden ser más puntuales para explicar la temporalidad de los movimientos en el territorio. Un ejemplo típico, es el término de *migración*, el cual, según Gregory, (1994:380) “se refiere al cambio de residencia permanente o semi-permanente de un individuo o un grupo de personas”.

Por este motivo, según Graizbord, (2008:104) “la migración propiamente dicha como un movimiento en el tiempo entre dos lugares específicos y que se registra para un periodo censal determinado, es sólo un caso particular de movilidad. El registro censal de la migración es una característica que permite que este fenómeno tenga una mayor consideración teórica, pero existen movimientos que debido a que no son específicos en lugar y tiempo, no son registrados como dato censal y por esta razón han recibido menor atención teórica”. Estos desplazamientos de menor especificidad según Graizbord, (2008:106) son conocidos en la lengua anglosajona como *commuting*.

El *commuting* de acuerdo con Gregory (1994:81) “es el término técnico para los viajes de trabajo”. Por esta razón, según Graizbord, (2008:107) “un *commuter* sería alguien que viaja

diariamente de una ciudad a otra (o de una zona a otra en el espacio metropolitano), por motivos de trabajo”. Lo anterior, implica que este fenómeno tenga dos características principales. La primera es que la permanencia en el lugar de destino será muy corta y, por lo tanto, implicará regresar al lugar de residencia. Por estas características en la literatura española a estos movimientos de ida y vuelta entre punto de origen y destino se les denominó *movimientos pendulares*, (ya que imitan el movimiento de un lado (de ida) hacia otro (de vuelta), casi siempre en la misma dirección, también denominada como *movilidad cotidiana obligada* Zoido et al. (2013:238).

En las ciudades la dinámica de la movilidad consta principalmente de fenómenos como la migración y los movimientos pendulares, por lo que la población se ve obligada a desplazarse diariamente entre su lugar de residencia, trabajo y más motivos. Como consecuencia de esta dinámica, cada vez la población está más dispuesta a desplazarse a mayores distancias, debido al tipo de necesidades sociales las cuales incluyen los desplazamientos a centros de trabajo, educativos y de esparcimiento, entre los tres principales. Sin embargo, la movilidad no se refiere exclusivamente al ir y venir de la población entre dos o más puntos, sino que se incluyen más factores para poder definirla.

La movilidad según Crozier y Mercier, (2012:383) “es el desplazamiento en espacio y en tiempo, el cual depende del tipo de medios y modos de desplazamiento, para determinar la facilidad para que la población pueda moverse a distintos puntos y lograr todas sus actividades en el día y en el menor tiempo posible”.

Crozier y Mercier le incluyen al concepto de *movilidad* un factor de suma importancia, el *tiempo*, ya que para realizar uno o varios traslados y poder satisfacer las necesidades básicas durante el día, la población se ve obligada a invertir cierta cantidad de tiempo para efectuar sus desplazamientos y debido al aumento de las distancias, los tipos de transporte, el diseño de las rutas, la densidad de la conectividad vial, entre el lugar de residencia y los centros en los que se llevan a cabo las actividades cotidianas, la inversión de tiempo en trasladarse tiende a elevarse.

El modo de transporte usado es el factor que influye directamente en la movilidad, debido a que un traslado caminando no implica el mismo gasto de tiempo que desplazarse en automóvil, ya que, de acuerdo con Vidal et al. (2014:83) “el tiempo estará definido por las

tecnologías disponibles, no sólo de la existencia de vías de comunicación sino del funcionamiento de los medios de transporte: estado, frecuencia, velocidad, cantidad, calidad, conectividad y accesibilidad”.

De esta manera, los modos de transporte permitirán a la población tener alternativas para trasladarse y cubrir sus necesidades, pero estas formas de desplazarse según Zoido et al. (2013:104) “dependerán directamente de la conectividad, la cual es la cualidad de un lugar o un territorio para ser accesible y relacionarse con otros a través de los diversos medios de transporte”.

Con respecto al grado de conectividad de un territorio, ésta es una variable que puede ser calificada, según Zoido et al. (2013:105) “a partir del conocimiento de las estructuras de comunicación existentes y de la organización del transporte público”. Bajo este contexto se puede decir que, para ofrecer un alto grado de conectividad, la infraestructura vial debe ser diseñada tomando en cuenta los distintos modos en los que las personas pueden ejercer su movilidad, por ejemplo, en Holanda existen carriles diseñados exclusivamente para transitar en bicicleta, ya que una gran parte de los viajes que se realizan en este país se efectúan en ésta y la infraestructura conecta al transporte público con los carriles para bicicleta. Un ejemplo de esto es la estación de tren de Delft que se ubica entre Rotterdam y La Haya, la cual cuenta con un estacionamiento exclusivo para bicicletas. (Magnet 2017).

De este modo, se ofrecen alternativas con las que la movilidad de las personas se optimiza y flexibiliza, debido a que se cuenta con un alto grado de conectividad y, por ende, se reduce el tiempo y el dinero que se invierte en trasladarse entre las diferentes áreas de la ciudad, lo cual también depende del tamaño de la ciudad. Lo anterior, hace referencia a que los movimientos de la población sobre el territorio se llevan a cabo sobre la infraestructura vial existente y en los modos de transporte que pueden circular sobre ésta, como consecuencia, éstos elementos serán los que determinen el grado de acceso con el que cuenta un territorio, es decir, las carreteras y los modos de transporte definirán si llegar y salir de un lugar es fácil o difícil, dada la capacidad de sus carreteras y/o la frecuencia del transporte público. Pero la movilidad es un tema que no debe reducirse a la interacción entre espacios, por lo que en los últimos años esta necesidad básica de la población ha requerido que se su conceptualización transgreda la perspectiva tradicional y sea

configurada como un derecho social, debido a que la movilidad tiene gran influencia en el modo de vida de la población, por lo que se le puede equiparar con derechos tales como: el de la educación, la salud y el agua. Por lo anterior, la movilidad para Ballén (2007:170) “es el derecho al libre desplazamiento en condiciones óptimas de relación entre medio ambiente, espacio público e infraestructura”.

En México, la Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal (CDHDF) ha propuesto una definición del derecho a la movilidad, por lo que, el derecho a la movilidad es, según CDHDF (2013:36) “el derecho de toda persona y de la colectividad a disponer de un sistema integral de movilidad de calidad y aceptable, suficiente y accesible que, en condiciones de igualdad y sostenibilidad, permita el efectivo desplazamiento de todas las personas en un territorio para la satisfacción de sus necesidades y pleno desarrollo”. Bajo este contexto, es relevante señalar que, de acuerdo con CDHDF (2013:36) “por sistema integral de movilidad deberá entenderse el conjunto de factores técnico-industriales, institucionales y de infraestructura (públicos y privados), integrados e interconectados, que hacen posible la realización de movimientos en un territorio”.

Por lo anterior, se comprende que la movilidad es una necesidad básica de la población que necesita llevarse a cabo sobre una serie de condiciones óptimas, de las cuales dependerá la satisfacción de ésta y a su vez, de otras necesidades básicas, por lo que, la movilidad es un elemento que tiene gran influencia en la calidad de vida de la población.

1.2 Procesos Socioterritoriales de Expansión Urbana y su Impacto en la Movilidad

Existen procesos socioterritoriales que tienen como consecuencia el aumento de la movilidad cotidiana de la población, por ejemplo: la migración, la cual implica el cambio de residencia de la población y como consecuencia se incrementan las distancias que la población tiene que recorrer para llegar a los distintos puntos en los que tiene que realizar alguna actividad o recibir algún servicio.

El principal fenómeno que ha provocado la expansión física descontrolada de las ciudades, son grandes cantidades de población migrante, esta expansión implica sobre todo el crecimiento territorial de la ciudad, lo que provoca que ésta se vuelva más inaccesible, ya que el acelerado proceso de urbanización causa transformaciones en sus características físicas y morfológicas, las cuales son más notorias en el espacio de carácter rural. De esta

manera, el proceso de urbanización es el que ha originado cambios significativos, ya que ocupa el terreno para diversos fines como la vivienda y los servicios urbanos básicos para los nuevos habitantes de un territorio que originalmente poseía rasgos rurales

Debido a que este proceso implica el cambio de uso del suelo a gran escala, en la periferia de la ciudad se hallan grandes extensiones de terreno que pueden estar bajo reserva ecológica o son utilizados para el desarrollo de actividades económicas primarias y cambian al uso habitacional, como consecuencia de la oferta de vivienda generada por desarrolladores y promotores de viviendas de interés social. Por esta razón, los movimientos migratorios que provienen en la mayoría de los casos de la ciudad, se instalan en los nuevos asentamientos urbanos ubicados en la periferia.

Lo anterior, trae consigo un acelerado crecimiento demográfico en las zonas que albergan las nuevas zonas habitacionales, este fenómeno demográfico es un rasgo importante que caracteriza al proceso de urbanización, ya que de acuerdo con Pacione, (2005:88) “la urbanización es el incremento en la proporción de la población total que vive en áreas urbanas”. Esta dinámica de ocupación del suelo tiene como consecuencia otro cambio en el uso de éste porque la urbanización va acompañada según Zoido et al. (2013:383) “de la dotación de infraestructuras urbanísticas básicas tales como abastecimiento de agua, saneamiento de aguas residuales, electricidad y acceso a un suelo o terreno determinado para la vivienda principalmente”. De esta manera, según Osorio (2015:55) “la urbanización genera un aumento en las posibilidades de movilidad en el territorio, las cuales no siempre son suficientes, debido a que su extensión no se da al mismo ritmo que la expansión urbana, por la modificación en la condición de transporte de bienes y personas”, debido a que la población que llega a los nuevos asentamientos urbanos, no rompe la relación que tiene con la ciudad central¹, ya que es allí donde realiza sus actividades cotidianas, sobre todo porque es donde está la concentración de mejor calidad de todos los bienes y servicios, tales como educación, salud y mercado laboral.

¹ Parte de una aglomeración urbana o un área metropolitana donde se localizan, de modo preferente, las funciones más especializadas y de mayor alcance como organismos de la administración pública, sedes centrales de la banca, comercio no usual y de lujo, grandes almacenes, servicios financieros, establecimientos culturales, que hacen de ella el centro rector y organizador del espacio metropolitano. Zoido et al. (2013:82)

Otro proceso que también se refiere al patrón de ocupación de la expansión urbana, es que las grandes aglomeraciones de población cada vez están más alejadas de la ciudad central porque son ubicadas en las orillas o en la periferia de ésta. Este proceso ha provocado que las distancias que la población tiene que recorrer sean cada vez más largas e incidan en un cambio importante en el estilo de vida de la población, ya que al no existir una red de transporte público eficiente, suficiente y de calidad en la periferia, el uso del automóvil se torna esencial para poder viajar entre diversos puntos de manera satisfactoria, al grado de generar en los habitantes grandes aspiraciones y a su vez endeudamientos para adquirir un vehículo para uso personal. Derivado de lo anterior, existe un gran impacto en el crecimiento del parque vehicular que simultáneamente provoca grandes desigualdades de movilidad, tanto socioeconómicas como territoriales.

Otro aspecto a resaltar de la expansión urbana y su efecto en la movilidad, es el referente al comportamiento ascendente de los automóviles privados. Esto es, en las ciudades de los países en desarrollo, según Gakenheimer, (1998:34) “el número de vehículos motorizados aumenta en más de 10% al año, en tanto que el número de vehículos se duplica en 7 años”. En México entre los años 2000 y 2012 según ONU-Hábitat, (2015:30) “el parque vehicular se duplicó al pasar de 15.6 a 35 millones de unidades, y la tasa de motorización pasó de 160 a 300 vehículos por cada 1,000 habitantes”.

En estas cifras de acuerdo con ONU-Hábitat, (2015:30) “destaca el comportamiento ascendente de los automóviles privados que representan el 66% del parque total, observando una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) del 7.4%, entre 2000 y 2012, que supera en 5 veces la de la población nacional (1.4%)”. Este ritmo acelerado de motorización sobrepasa al de desarrollo de infraestructura, por consiguiente, la demanda de las vialidades en la periferia aumenta drásticamente y como resultado de este proceso, las vialidades se vuelven insuficientes y se genera una gran congestión vehicular. De acuerdo con Gakenheimer, (1998:37) “los altos niveles de congestión y la gran demanda latente de viajes son el resultado de que la motorización excede toda posible expansión de carreteras”.

El acelerado proceso de motorización se presenta principalmente en los países en vías de desarrollo, en los que además de la urbanización en zonas periféricas y el cambio de residencia de la población, el crecimiento del ingreso per cápita es un factor más que

favorece al crecimiento del parque vehicular, porque gracias a esta condición económica un mayor número de familias tiene la posibilidad de adquirir un vehículo y de esta manera las mayores concentraciones de vehículos se encuentran en las zonas en las que reside la población de mayores ingresos. La tenencia del automóvil aumenta de manera significativa la movilidad de sus usuarios, ya que facilita el incremento en el número de viajes al día y reduce los tiempos de viaje, de esta manera la población de ingresos altos goza de una mayor y mejor movilidad en el principio del proceso de motorización, pero debido a que este proceso se presenta de manera acelerada, el crecimiento del parque vehicular genera congestión en las vías que conectan a los puntos de residencia y destino de la población, lo anterior reduce la facilidad con la que se mueven los usuarios del automóvil porque estos empiezan a invertir una mayor cantidad de tiempo y dinero para realizar sus viajes.

De este modo, mientras el número de automóviles privados crece rápidamente y se reduce la facilidad con la que los usuarios de automóviles se desplazan, la población de bajos ingresos que reside en las periferias más alejadas de la ciudad central, no tiene la oportunidad de adquirir un automóvil, por lo que tiene la necesidad de desplazarse haciendo uso del transporte público, lo cual implica que este estrato social gaste grandes cantidades de tiempo y dinero para poder realizar sus viajes cotidianos, ya que a diferencia de los usuarios del automóvil, este sector poblacional tiene una movilidad multimodal, lo que significa que para poder llegar a sus destinos, esta población tiene que usar varios modos de transporte como: animales de carga, bicicleta, autobús, taxi, bici/moto/taxi y tren urbano.

Además de las grandes distancias y el uso de múltiples modos de transporte, existe un factor más que complica que la población de bajos recursos se desplace, este factor es el aumento de la demanda de las unidades de transporte público que brindan el servicio en la periferia, ya que el servicio de transporte público cuenta con pequeñas flotas, las cuales son antiguas y de baja capacidad, por estas razones la calidad del servicio es mala, debido a que éste es lento, inseguro e insuficiente. No obstante, se han tomado algunas medidas para mejorar el servicio, pero éstas no han sido implementadas por parte del Estado, una de las medidas es que, según ONU-Hábitat, (2015:34) “las autoridades otorgan concesiones individuales (a personas que pueden ser dueñas de varias unidades, esquema conocido como hombre-camión) que se organizan en torno a la ganancia diaria del dueño (cuenta) o

suelo del conductor”. Como consecuencia de lo anterior, las unidades antiguas no son reemplazadas, sino que sólo se hace más grande la flota del transporte público.

De acuerdo con estos procesos se entiende que el aumento de la movilidad de la población y el creciente uso de los medios de transporte motorizados no sólo provocan que las vialidades se vuelvan insuficientes, estos procesos tienen como efecto la contaminación atmosférica, la cual es “un fenómeno de deterioro de la calidad del aire que se produce por la incorporación de elementos nocivos –gases y partículas- que alteran su composición normal o bien generan un clima ambiental cuyos efectos condicionan el buen desarrollo de las actividades y que incluso a determinados niveles acarrearán efectos dañinos para la salud” Gross, (1982:44). La contaminación atmosférica se eleva considerablemente debido al uso de modos de transporte cuyas fuentes de energía son derivados del petróleo y la proporción de la emisión de contaminantes se ve determinada por el estado del funcionamiento de los motores, la calidad de los combustibles y las características del tránsito elevan considerablemente la emisión de gases de efecto invernadero y de acuerdo con Miralles-Guasch, (2012:33) “muchos trabajos coinciden en que esa contribución bordea el 30 por ciento del total de emisiones”.

Para mitigar el impacto ambiental que generan los transportes, el avance tecnológico desarrolló motores que son más eficientes y se elevó la calidad de los combustibles, pero según Robuste & Casas, (2005) “estos avances se han diluido por el incremento del parque de vehículos y de desplazamientos, por la introducción de motores más potentes y por una menor ocupación de los vehículos”. No obstante, se ha concluido que es necesario usar modos de transporte que no dependan del uso de combustibles fósiles y mejorar ampliamente el manejo del territorio para poder tener una mejor distribución de actividades e implementar el desarrollo de redes de transporte amigables con el medio y eficaces.

Un último proceso que afecta la movilidad de la población de la periferia es el uso mixto e indiscriminado del suelo, el cual es el resultado del patrón de ocupación territorial de la expansión urbana, ya que, según Lindón, (1997:4) “en este proceso se fueron incorporando tanto tierras agrícolas como antiguos pueblos, lo que contribuyó a la heterogeneidad interna del ámbito metropolitano”. Como consecuencia de lo anterior, la ocupación del suelo en la periferia no se lleva a cabo de manera ordenada, porque no sólo los promotores

inmobiliarios de vivienda se muestran interesados por las grandes extensiones de suelo que existen en la periferia, sino que en estas áreas se puede encontrar una multiplicidad de terrenos agrícolas, que en muchos de los casos, son adquiridos por el sector privado para la construcción de plazas comerciales, tiendas de autoservicio, parques industriales y centros de recreación, este hecho propicia una mezcla indiscriminada de uso del suelo, ya que se pueden encontrar numerosos terrenos baldíos o agrícolas entre las zonas habitacionales, industriales y el suelo de uso comercial.

Bajo este contexto se entiende que los cambios de uso del suelo que se llevan a cabo en la periferia traen consigo el deterioro de la circulación, fenómeno que es el resultado del mal estado del encarpado, el cual presenta baches y señalamiento horizontal² menoscabado, entre otras características; cambios en la geometría de las vialidades (reducción de carriles) y carencia de señalamiento vertical³ y de cruces peatonales. El deterioro de la circulación se expresa principalmente con la congestión vial que se presenta en ciudades latinoamericanas. Pero esta condición no es la única que ha vuelto difícil la movilidad de los habitantes, ya que para poder desplazarse éstos han incrementado la inversión de tiempo y dinero, condición que ha precarizado su movilidad e inhibido la calidad de vida y será analizada con mayor detalle en el siguiente apartado de este trabajo.

1.3 ¿Qué es la precarización de la movilidad?

Existen múltiples estudios sobre las causas y algunos efectos de la expansión física de las ciudades sobre el territorio, tales como: Aguilar, 2002., Hidalgo, 2007. y Cariola, 2001. Sin embargo, no se profundiza sobre los efectos que este proceso origina sobre la movilidad de la población, ya que, en este sentido, sólo se aborda al fenómeno de la migración y no se contempla, por ejemplo, los efectos que la expansión de las ciudades provoca sobre la movilidad cotidiana de la población. Lo anterior es relevante debido a que la expansión urbana tiende a generar condiciones deficitarias sobre el territorio, las cuales impactan de manera negativa en la calidad de vida de la población. Por esta razón, en esta investigación se profundiza sobre las condiciones en las que la población se desplaza de manera cotidiana, ya que, la movilidad depende directamente de elementos como la infraestructura

² Son las rayas, palabras, símbolos y objetos, aplicados o adheridos sobre el pavimento. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), 2018

³ Son todas aquellas señales construidas con placas e instaladas a través de postes. SCT, (2018)

vial y el servicio de transporte público, entre los principales. Por lo tanto, se puede argumentar que la movilidad en la periferia de las ciudades se dificulta de manera significativa, por lo que esta necesidad básica de la población, se precariza. Por este motivo, en el desarrollo de este apartado se caracterizará el concepto de la *precarización de la movilidad*, el cual aún no ha sido construido en la literatura sobre estudios urbanos y será un elemento que contribuirá al conocimiento de la calidad de vida de la población, ya que la movilidad influye de manera directa en distintas áreas del bienestar social.

El término *precario* según el diccionario de la lengua española es un adjetivo que implica que el objeto en cuestión “no posee los medios o recursos suficientes”. Por lo anterior, este término ha sido utilizado para realizar estudios urbanos de corte espacial y social, tales como: MacDonald, 2004., Díaz, 2006., Day, 1952., y Standing, 2011; cuyo fin ha sido la caracterización y el análisis de las condiciones deficitarias que se presentan en el hábitat y el empleo que ofrecen las ciudades. En este sentido, según Pérez, (2012:60) “resulta viable definir a la precariedad a partir de una idea de inaccesibilidad a recursos, insatisfacción de necesidades, limitación del desarrollo de las capacidades de las personas, las familias y las comunidades, sobre todo si se refieren a la vivienda, tenencia del suelo y servicios urbanos, en general, aquellos aspectos físicos que rodean al individuo y que son útiles para conocer su calidad de vida”. Por esta razón, en este trabajo se contempla que el término *precario* puede ser utilizado para denominar a la condición de la movilidad que se presenta en las periferias de los países en vías de desarrollo. De esta manera, el concepto de *precarización de la movilidad* se refiere al grado de dificultad que tiene la población para trasladarse de un lugar a otro, el cual se genera por un conjunto de factores que inhiben la capacidad que tiene la población para desplazarse sobre el territorio satisfactoriamente.

Uno de los factores que están afectando negativamente a la movilidad en las periferias de las ciudades de América Latina y Asia es el tiempo que se invierte en los viajes y según Gakenheimer, (1998:34) “el tiempo promedio de un viaje diario en un solo sentido en Río de Janeiro es de 90 minutos. En Bogotá, de 60 minutos. La velocidad vehicular promedio en Manila es de siete millas por hora. En Bangkok el automóvil pasa detenido en el tráfico, en promedio, el equivalente a 44 días al año”. Lo anterior es la consecuencia del aumento acelerado del parque vehicular, hecho que genera congestión vehicular.

Para el caso de México, según Suárez, (2015:114) “el tiempo de traslado cotidiano promedio en el país es de cerca de 44 minutos por recorrido. La mitad de los viajes tienen una duración de 31 minutos o más”.

Las cifras a nivel nacional no resultan tan alarmantes, pero en cada una de las regiones que conforman al país se registran distintas cantidades de tiempo empleado en desplazarse y de acuerdo con Suárez, (2015:114) “en la Ciudad de México y el Estado de México, de manera conjunta, el tiempo de traslado promedio es el más alto del país (57 minutos)” según la Encuesta Nacional de Movilidad de 2014 (ENM, 2014)

Pero el tiempo que se requiere para viajar aumenta considerablemente cuando los puntos de origen y destino están en distintos municipios que aún se encuentran en el mismo estado y el tiempo se eleva a más del doble del promedio para la región centro del país cuando la población tiene que salir de su estado, ya que según Suárez, (2015:114) “cuando se sale de su municipio pero aún dentro del estado, el tiempo de recorrido aumenta mucho (73 minutos), mientras que quienes salen de su estado, viajan casi dos horas en promedio”. Esta diferencia de tiempo de traslado entre distintas zonas de una región no sólo depende de la distancia recorrida, también dependerá de la infraestructura de transporte con la que se cuente en éstas.

Existe un elemento espacial que está precarizando a la movilidad, ya que los tiempos de desplazamiento sobre el territorio dependen directamente de la dotación de infraestructura vial con la que cuenten los diversos municipios y a la vez es determinante la distribución de las vialidades y de acuerdo con Figueroa, et al. (1996:37) “las vías constituyen el soporte de la conectividad y de la accesibilidad espacial. Son también vectores de urbanización de nuevas áreas, permitiendo que se generen por un lado los procesos de expansión urbana y de descentralización de la ciudad, pero permitiendo simultáneamente también una mayor centralidad al facilitar la accesibilidad entre las nuevas zonas y el centro”. De esta manera, la construcción de vialidades, obedece al patrón espacial centro-periferia, por lo que la periferia es dotada de vialidades en menor medida que la zona central. Bajo este marco se entiende que la construcción de vialidades no obedece a una planeación previa a su desarrollo y por lo tanto el desarrollo vial se centra en las vialidades principales (las cuales se ubican en el centro), aumentando la capacidad de éstas, pero el aumento de capacidad es

superado por el flujo vehicular que se dirige hacia la periferia o bien, hacia otros municipios.

De esta manera no hay continuidad vial entre los asentamientos de las periferias y las vías principales que conectan a dos o más municipios, limitando así la conectividad de los habitantes de la periferia, debido a que no existen más vías que ofrezcan alternativas para llegar y salir de la periferia

Asimismo, la distribución de las vialidades sobre el territorio es un factor que contribuye a la congestión vial, ya que al no existir una planeación para la construcción de vialidades, los caminos de los que se dota a la periferia se saturan fácilmente debido a que son de baja capacidad y también dan origen a la formación de cuellos de botella al reincorporarse a éstos viniendo de las vías principales, situaciones que tienen como consecuencia el aumento del tiempo que es invertido en los movimientos pendulares.

Aunado a las características de las vialidades, por lo general, el estado físico de las vialidades en la periferia, es precario. Este otro factor que afecta a la movilidad cotidiana de la población, ya que el costo de mantenimiento es elevado además de que según Herral, (1988:5) “el organismo encargado del mantenimiento de los caminos generalmente no está expuesto ni a las consecuencias económicas del mantenimiento insuficiente ni a las presiones organizadas a favor de caminos mejores, y por lo tanto tiene escasos incentivos para proveer mantenimiento adecuado y eficaz”. Este factor es propiciado por la alta demanda que generan los modos de transporte motorizados, ya sean públicos o privados.

Otro factor condicionante de la precarización de la movilidad son los modos y número de transportes que se utilizan para llegar a los destinos, debido a que estos elementos tienen un impacto en el tiempo y el gasto económico empleado en los movimientos pendulares, ya que no es lo mismo viajar en una vagoneta durante veinticinco minutos que viajar el mismo tiempo en el tren suburbano; de acuerdo con Suárez, (2015:19) “el tiempo de recorrido también varía según el modo de transporte utilizado. Esto no se debe necesariamente a la velocidad de desplazamiento del vehículo, sino a la distancia por transitar según la naturaleza propia de cada modo”.

Cuando los desplazamientos no se logran con un modo de transporte, según la ENM 2014 el tiempo empleado en estos se eleva aún más, ya que al tiempo de viaje en un modo de transporte se le suma el tiempo de espera para abordar un transporte más y según Suárez, (2015:120) “es necesario considerar que entre el primer y el segundo modo de transporte la encuesta reporta tiempos de espera promedio de siete minutos”. También se tiene que adicionar al tiempo total de los viajes y el tiempo empleado en recorrer tramos a pie o en bicicleta para llegar al primer transporte o si se tiene que transbordar.

Para la población, recorrer grandes distancias implica una inversión importante de tiempo, pero esa inversión no es la única que se hace, ya que para poder desplazarse también se invierte dinero y de acuerdo con Suárez, (2015:123) “el gasto en transporte promedio es de cerca de \$1,600 pesos mensuales por hogar, es decir, 12.4 por ciento de su ingreso”.

Pero existen hogares que no invierten en transportarse, ya que esta población recorre distancias cortas y pertenece al estrato de menores ingresos mensuales.

Los puntos anteriores son pruebas fehacientes de que la movilidad cotidiana se está llevando a cabo sobre condiciones muy deterioradas que la están precarizando, ya que la población pasa demasiado tiempo viajando a los lugares en los que realiza sus actividades cotidianas por factores como la congestión vial y las grandes distancias que debe recorrer, aunado a la inversión de tiempo, está la inversión monetaria que se realiza para moverse sobre el territorio, la cual está afectando negativamente la economía familiar. De esta manera la precarización de la movilidad está inhibiendo el bienestar social de la población residente de las periferias.

Capítulo II. La Reconfiguración Territorial del Espacio Periférico de Cuautitlán

En el presente capítulo se identifican los factores que propiciaron el acelerado proceso de urbanización que experimentó el espacio periférico de Cuautitlán, por lo que esta zona experimentó un cambio radical en su morfología, la cual pasó de rural a urbana. Se partió de una revisión de los estudios existentes sobre la urbanización a nivel nacional y regional, también se revisaron los censos de población de los últimos 40 años, para caracterizar el crecimiento demográfico de la zona en estudio.

2.1 El proceso de Metropolización de la Ciudad de México

El proceso de metropolización depende esencialmente de un factor, el cual según Icazuriaga, (1992:32) “es el de la aceleración de la urbanización, considerada ésta en términos cuantitativos de mayor población urbana y de cambios cualitativos en las ocupaciones”. Por esta razón, en este proceso, según Unikel, (1966:839) “el crecimiento absoluto y relativo de la población urbana causa múltiples y complejas repercusiones en el desarrollo social, económico, político y físico de los países”. Dentro de esta serie de repercusiones, es de relevancia resaltar las del desarrollo físico de los países, ya que esto implica la expansión territorial de las ciudades y de acuerdo con Huacuz et al (2018:80) “dependiendo de la ciudad que se explore, puede identificarse la distribución central, radial, o polinuclear, en este tipo de crecimiento urbano puede observarse la unión entre los municipios que conforman una zona metropolitana”. Por este motivo el proceso de metropolización es importante para este caso de estudio, ya que genera un cambio significativo en las dinámicas de movilidad cotidiana de la población, debido a que se urbanizan nuevas zonas y éstas ofrecen servicios como vivienda, por lo que la población cambia de lugar de residencia, pero no rompe el vínculo con la ciudad central, ya sea por motivos de trabajo, educación, salud, etcétera. Por lo anterior en este apartado se desarrollarán algunos de los factores que originaron el proceso de urbanización y metropolización de la Ciudad de México.

El cambio más notable sobre el territorio por consecuencia del proceso de urbanización es la expansión de las ciudades sobre terrenos rurales, los cuales se usan para llevar a cabo actividades agrícolas y ganaderas; a la vez este fenómeno tiende a incorporar a los pueblos existentes en la periferia, zona que se refiere a la orilla de la ciudad y a las ciudades pequeñas que se encuentran alejadas de la ciudad central. A esta modalidad de expansión

urbana se le ha denominado metropolización y según Icazuriaga, (1992:152) “en el caso de la ciudad de México, la metropolización ha ido incorporando, en un corto lapso, territorios y poblaciones de sus alrededores, que han ido configurando zonas que presentan una forma concéntrica irregular”. En esta expansión es determinante la influencia de la dinámica demográfica que la ciudad de México presentó después los años cuarenta, ya que en esta década la ciudad de México tuvo un gran crecimiento demográfico. La población comenzó a concentrarse en la zona centro y norte de la capital mexicana, este fenómeno es la primera fase del proceso de expansión de la ciudad, ya que esta fase según Aguilar, (2002:128) “representa un patrón monocéntrico que atrae una alta concentración social y económica en el centro urbano, el cual registra el más alto crecimiento demográfico”.

Las evidencias de la alta concentración demográfica en la ciudad, son los censos de población. El censo de 1950 dice que la Ciudad de México tenía 3, 050, 442 habitantes de los cuales el 73.27%, es decir, 2, 234, 795 habitaban en el área urbana de la entidad, la cual contaba con una superficie de 9, 092 hectáreas, de esta manera la ciudad de México tenía una densidad de 245.8 habitantes por hectárea. Los datos anteriores muestran que el crecimiento demográfico de la Ciudad de México se aceleró, ya que, en 1940, año en el que la expansión de la ciudad comenzó, el censo de población registró la cantidad de 1, 448, 422 habitantes, por lo que la tasa de crecimiento media anual de la Ciudad de México fue del 7.73%, la cual es alta y significa que la población se duplicó en 10 años. (ver cuadro 2.1)

Para el año de 1960 el censo de población registró una población total de 4, 870, 876 en el Distrito Federal (ahora Ciudad de México), cifra que indica que la entidad experimentó una tasa de crecimiento del 4.79%. Además de la población total de la ciudad, el censo indicó que la ciudad de México tenía 2, 832, 133 habitantes que ocupaban un área urbanizada que también creció durante los últimos 10 años, ya que pasó de 9, 092 a 11, 500 hectáreas, por lo tanto, la ciudad de México en el año de 1960 tenía una densidad de población de 246 habitantes por hectárea, cifra que se mantuvo y a la vez denota el crecimiento demográfico acelerado y el crecimiento urbano de la ciudad de México. (ver cuadro 2.1)

Para 1970 la ciudad de México tenía una población total de 6, 874, 165 habitantes, cifra arrojada por el censo realizado el 28 de enero del mismo año; en éste decenio la tasa de

crecimiento registrada fue del 3.5% y el área urbana total del Distrito Federal fue de 33, 721 hectáreas, aumentando en un 45% con relación a la expansión de 1959, y ocupando el 22.54% de territorio. Espinosa, (1991:231) (ver cuadro 2.1). En este mismo año, según Espinosa, (1991:231) “la ciudad de México, subdividida en 12 cuarteles⁴ (ubicada dentro de la superficie urbana del Distrito Federal) alcanza una superficie de 12,282 hectáreas de área urbana, incrementándose el 6.8%: este reducido crecimiento fue la causa de que, en 1959, la superficie total de la ciudad de México casi se saturara”.

Cuadro 2.1 Evolución demográfica de la Ciudad de México

Año	Población	TCMA	Superficie (ha)	Densidad de Población (hab/ha)
1940	1,948,442	N/A	N/A	N/A
1950	3,050,442	7.73%	9,092	245.8
1960	4,870,876	4.79%	11,500	246
1970	6,874,165	3.5%	33,721	203.8

Elaboración propia con base en datos de *Espinosa, E. (1991)

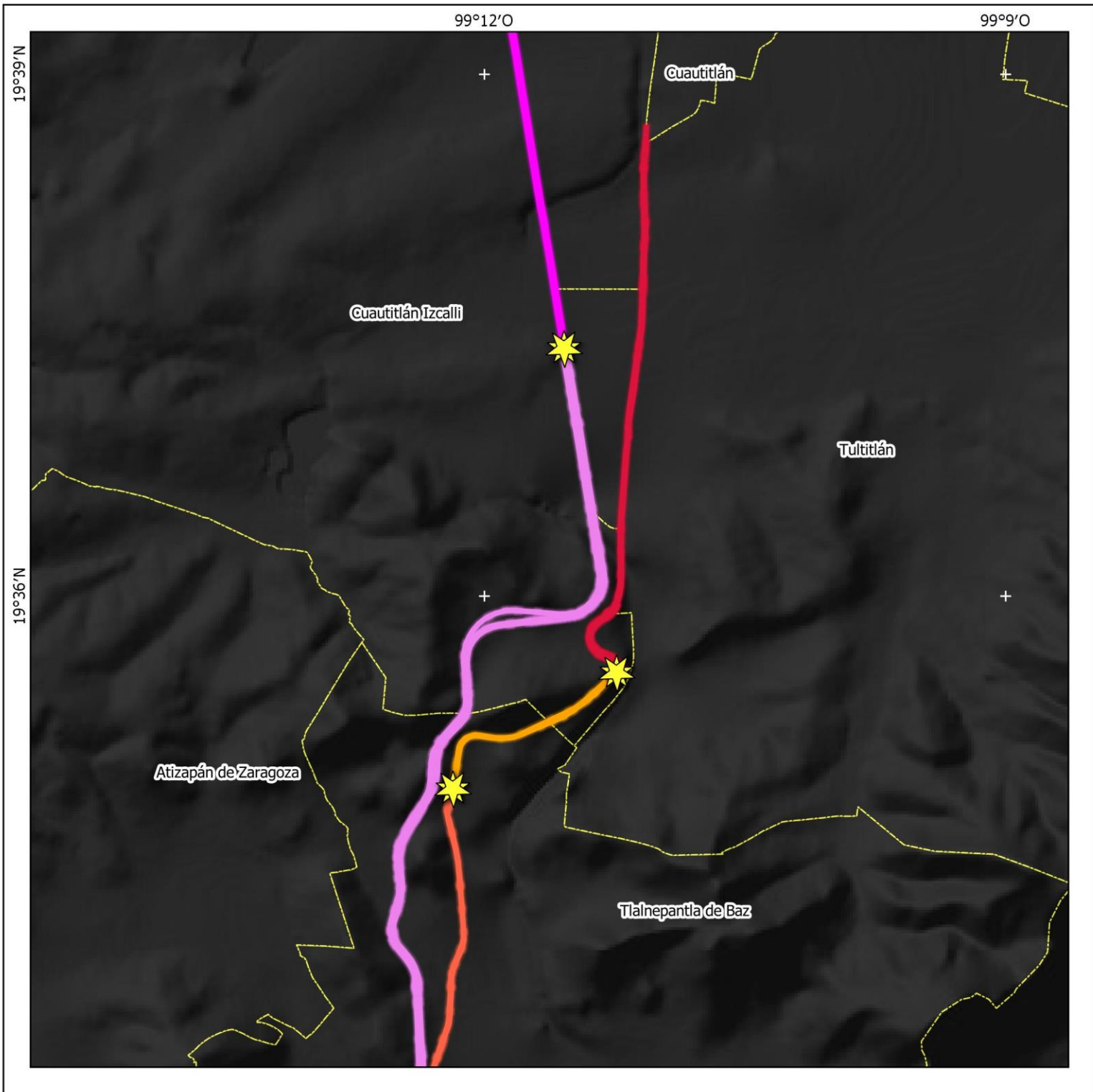
El acelerado crecimiento demográfico de la Ciudad de México descrito por los censos de población, fue consecuencia de que esta entidad según Aguilar (2002:133) “fue receptora de grandes cantidades de migrantes desde 1950 hasta el año de 1970, debido a que en este periodo la ciudad de México registró las tasas de crecimiento más altas de su historia, presentando un 5% o más en cada año durante el periodo mencionado”.

Después de la década de los 70 el crecimiento demográfico de la ciudad de México disminuyó, este cambio originó la segunda etapa de la expansión de la ciudad de México, esta etapa según Aguilar, (2002:128) “representa el inicio del proceso de suburbanización: el crecimiento demográfico en el centro disminuye y la población se desplaza hacia la periferia, que empieza a mostrar un alto crecimiento”.

La segunda etapa de expansión de la ciudad de México fue un fenómeno que surgió como consecuencia de distintos factores socioterritoriales, entre los más importantes para este caso de estudio está la redefinición de los usos del suelo. Uno de estos cambios fue la

⁴ Según Unikel (507:1972) “hasta el 29 de diciembre de 1970, fecha en que entró en vigor la nueva Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal, se concedía a la ciudad de México la categoría de Delegación, la que, junto con las doce restantes, formaba el Distrito Federal. Asimismo, "para efectos demográfico-estadísticos, la ciudad de México se considera como una sola localidad dividida en 12 cuarteles, unidades que sólo se emplearon y se conservan para fines del levantamiento”.

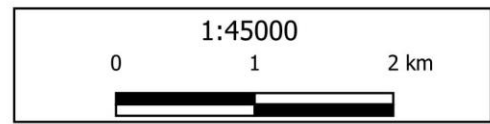
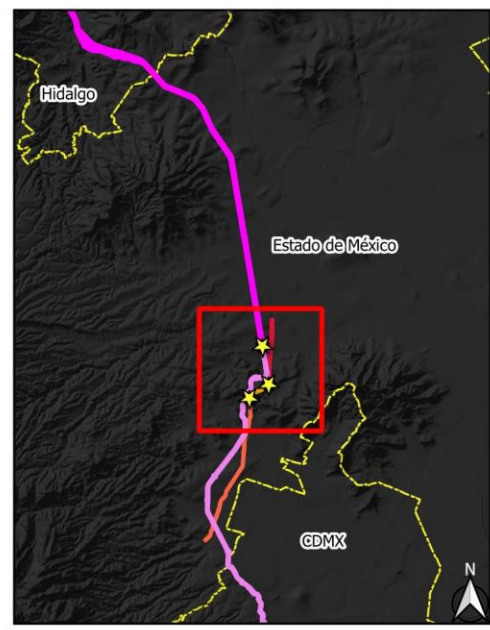
construcción de una red carretera que se fue dirigiendo hacia donde se encontraban la industria, servicios, asentamientos humanos y también hacia donde no se hallaban éstos. Las vialidades que dirigieron la expansión de la ciudad hacia el norponiente fueron: periférico norte en su entronque con la autopista México-Querétaro y la vía Gustavo Baz en su entronque con la vía José López Portillo (ver mapa 2.1). El desarrollo vial permitió mejorar la accesibilidad de la población que se alojaba en las delegaciones y municipios del estado de México por los que atraviesan estas carreteras. Esta condición disparó el incremento de la cantidad de personas que realizaban movimientos pendulares diariamente en la ZMCM.



Mapa 2.1 Entronques carreteros del norte de la ZMCM

Simbología

-  Entronques Viales
-  Autopista México-Querétaro
-  Periférico Norte
-  Carretera Cuautitlán-México
-  Vía López Portillo
-  Vía Gustavo Baz
-  Límite Municipal



Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI

Además del desarrollo carretero dirigido hacia el norponiente de la ciudad y del estado de México, existe un segundo factor que propició la urbanización en la periferia, se trata de la descentralización industrial, fenómeno en el que, según Vázquez (2006:74) “varios sectores industriales se localizan y relocalizan en municipios periféricos preferentes como: Naucalpan, Ecatepec, Cuautitlán Izcalli, Coacalco y Tepetzotlán”.

Mediante el proceso de expansión urbana el uso de suelo va adquiriendo nuevas funciones, como por ejemplo el mencionado uso de suelo industrial, pero estos cambios traen consigo necesidades y de esta manera se van configurando nuevas zonas en el territorio, ya que sobre terrenos de uso agrícola, además de industrias, se construyen zonas habitacionales, se crean nuevas carreteras, avenidas de acceso y conectividad, calles, comercios, centros educativos y hospitales para satisfacer los requerimientos de los trabajadores.

Estos cambios en el espacio tienen efecto en el plano social, ya que causan que se dispare el crecimiento demográfico, fenómeno que forma parte del proceso de urbanización y en el caso de la ciudad de México, la población se concentró en las delegaciones del norte hasta rebasar los límites con los municipios del estado de México. En estas entidades se formaron nuevas colonias y conjuntos habitacionales para poder satisfacer la demanda de vivienda generada por el crecimiento acelerado de la población.

En el desarrollo de la década de los 70 inicia la suburbanización en la Ciudad de México, por lo que su población se redistribuye y como consecuencia su área central conformada por las delegaciones Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza y Benito Juárez sufrió el descenso de su densidad de población, ya que sus habitantes se fueron trasladando a las colonias que se construyeron fuera de la ciudad central: Colonia Juárez, Roma, Santa María la Ribera, etcétera. Después la población se alejó más de la ciudad central y se instaló en las colonias construidas en la periferia de la ciudad, Lomas de Chapultepec y Pedregal de San Ángel (SMGyE,1981:). (ver mapa 2.2)

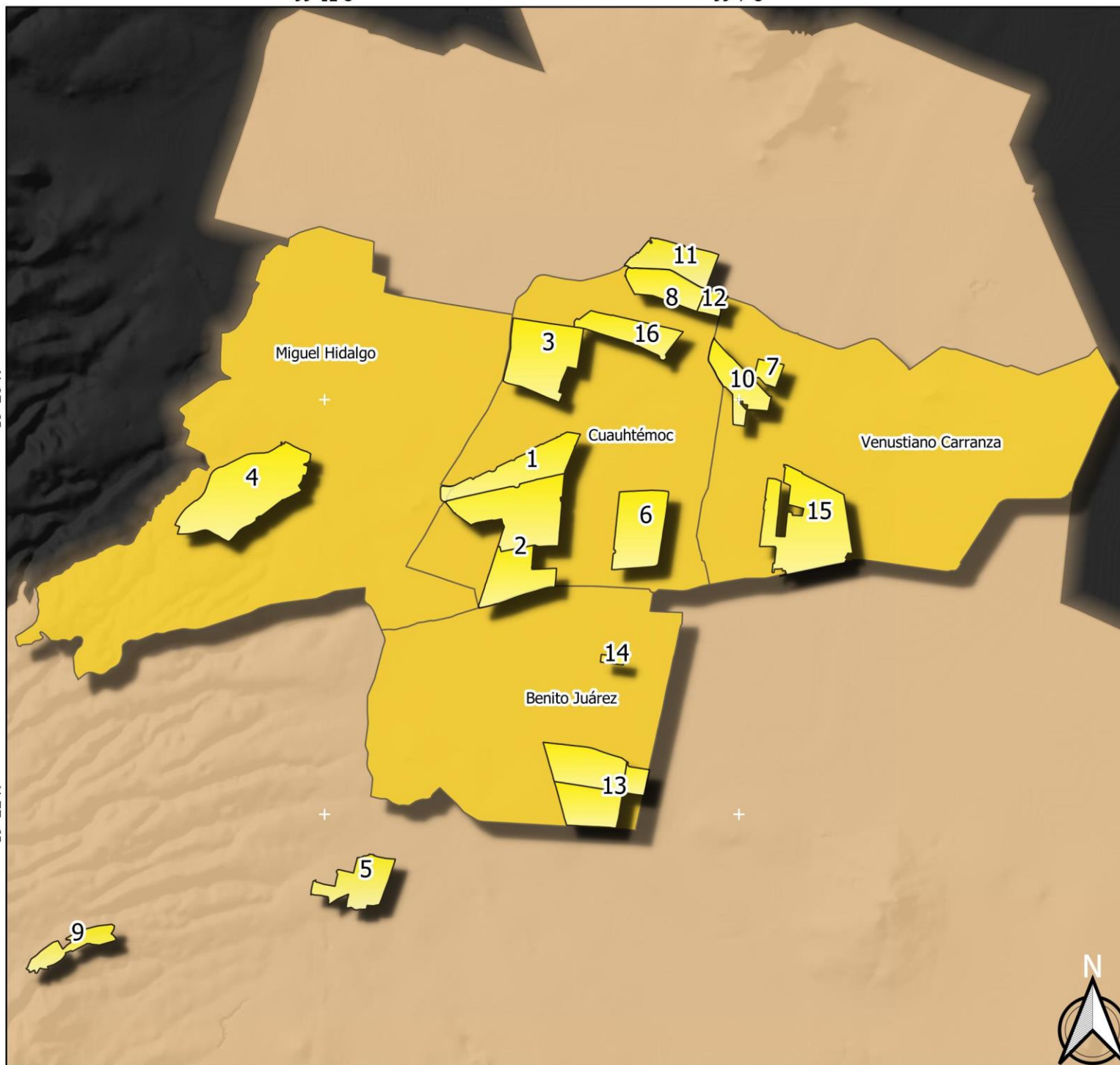
“Las clases populares se trasladaron hacia colonias como la Obrera, Michoacán, Peralvillo, la Bolsa, Morelos, Vallejo, Valle Gómez, Portales, etc. Y a unidades habitacionales como la Unidad, Miguel Alemán, Balbuena, Tlatelolco, etc.” (SMGyE,1981) (ver mapa 2.2).

99°12'0

99°7'0

19°26'N

19°22'N



Mapa 2.2 Colonias dentro y fuera de la ciudad central

Simbología

Colonias

-  1. Juárez
-  2. Roma
-  3. Sta. Ma. La Ribera
-  4. L de Chapultepec
-  5. Sn. Ángel
-  6. Obrera
-  7. Michoacana
-  8. Peralvillo
-  9. Rincón de la Bolsa
-  10. Morelos
-  11. Vallejo
-  12. Valle Gómez
-  13. Portales
-  14. Miguel Alemán
-  15. Jardín Balbuena
-  16. U. Hab. Tlatelolco
-  Ciudad Central
-  CDMX

1:93000

0 1 2 km

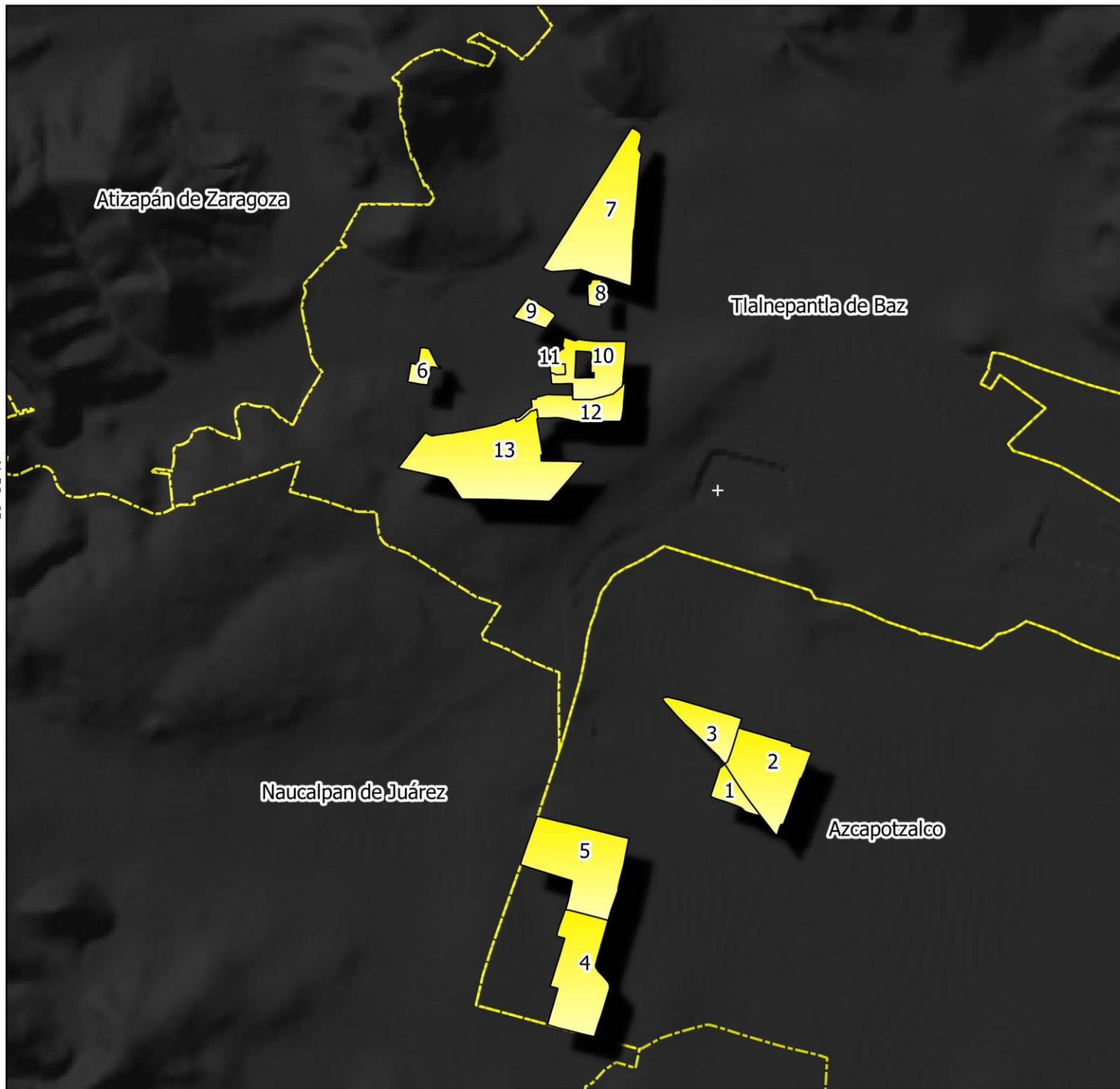


Elaboró Alan Lozano
 con mapa base y
 datos vectoriales
 del INEGI

También durante esta década, los flujos centrífugos de población empezaron a asentarse en las delegaciones colindantes con el estado de México, siendo el caso de la delegación Azcapotzalco y Gustavo A. Madero. En la delegación Azcapotzalco, de acuerdo con Espinoza, E. (1991:231) “se desarrollan las siguientes colonias: Miguel Hidalgo, Pastores y Tierra Nueva. Se terminan las colonias Santiago de Ahuizotla y Ejido de San Pedro Xalpa. En el territorio de Tlalnepantla, Estado de México, el cual colinda con la delegación Azcapotzalco”, según Espinosa, E. (1991:231) “principian las colonias: Margaritas, Benito Juárez, Viveros del Río, Electra, Valle Paraíso, Los Arcos, Chulavista, Hidalgo y Viveros de la Loma” (ver mapa 2.3).

99°12'O

19°31'N

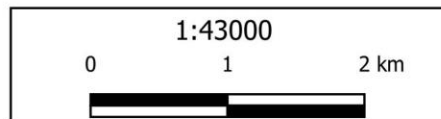
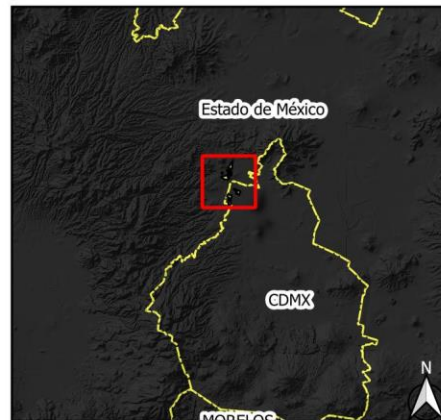


Mapa 2.3 Colonias en Azcapotzalco y el estado de México

Simbología

Colonias

-  1. MIGuel Hidalgo
-  2. Pastores
-  3. Tierra Nueva
-  4. Santiago de Ahuizotla
-  5. Ejido San Pedro Xalpa
-  6. Margaritas
-  7. Benito Juárez
-  8. Viveros del Río
-  9. Electra
-  10. Valle Paraíso
-  11. Los Arcos
-  12. Miguel Hidalgo
-  13. Viveros de la Loma
-  Límite Municipal

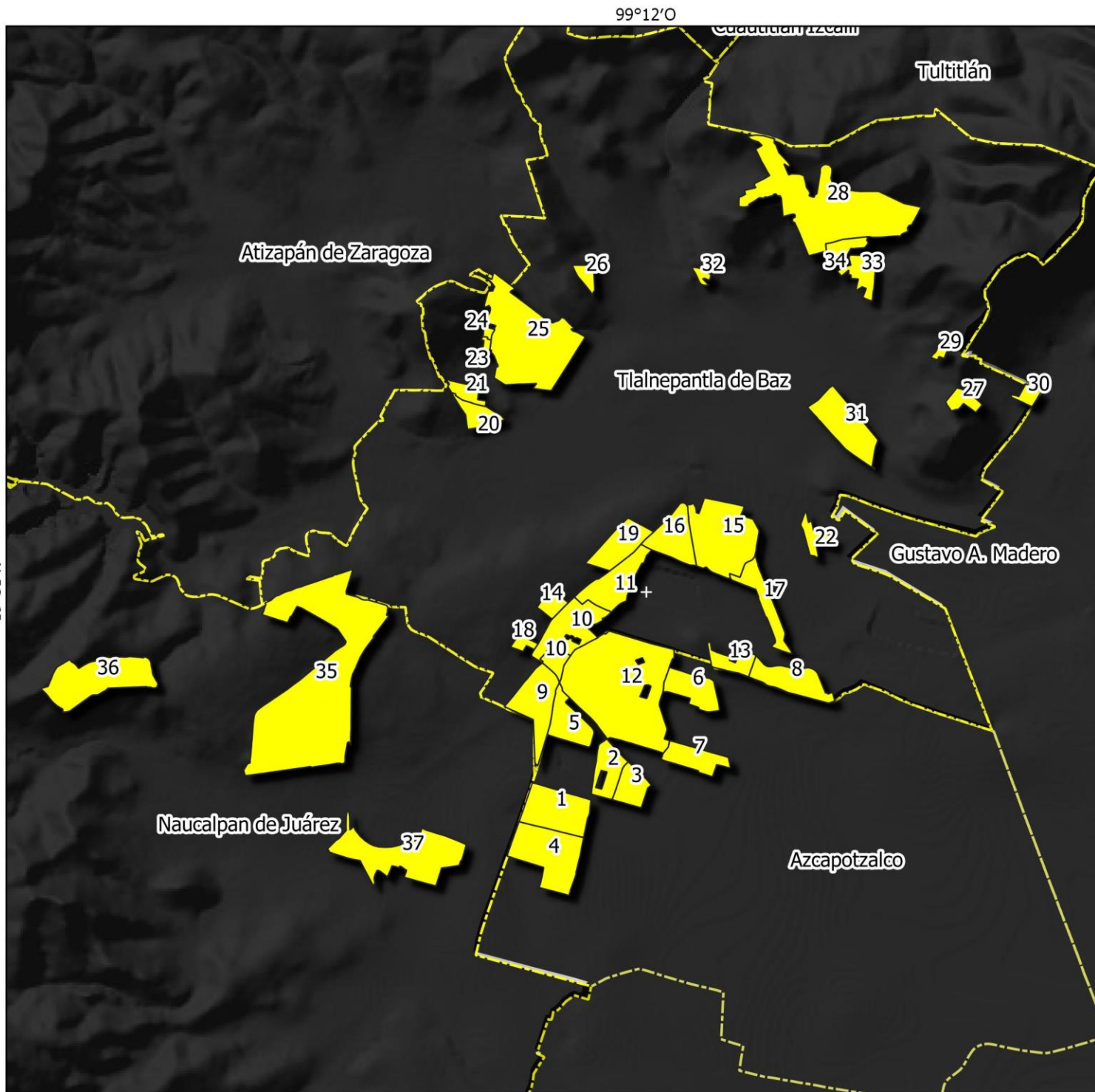


Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI

En el año de 1980 el censo de población registró que el Distrito Federal contaba con 8, 831, 079 habitantes, con una tasa de crecimiento del 2.5%, este dato es prueba de que el ritmo de crecimiento demográfico que la Ciudad de México sostuvo durante 30 años decayó, ya que con los flujos centrífugos que se presentaron en la ciudad central a partir de 1970 se empezaron a ocupar los vacíos urbanos existentes en el Distrito Federal y en el estado de México, inicia la oferta inmobiliaria, por lo que se construyen unidades habitacionales con las que se empiezan a urbanizar los municipios más cercanos y de gran extensión territorial que son: Naucalpan y Tlalnepantla. En el caso de las delegaciones del norte del Distrito Federal, según Espinosa (1991:257) “la delegación Azcapotzalco se urbaniza totalmente en su costado norponiente, dando inicio las colonias Ejidal Providencia, Francisco Villa, Presidente Madero, San Pedro Jalpa, Prados del Rosario, Ejido San Martín Xochináhuac, Pueblo San Martín Xochináhuac y Unidad Habitacional el Rosario. En el municipio de Tlalnepantla en el estado de México, se crean las colonias Industrial Las Armas, San José Puente de Vigas, San Jerónimo Tepetlcalco, El Rosario, San Pablo, La Escuela, Prados de la Loma, Los Reyes Ixtacala, Pueblo de los Reyes, Unidad Reyes Ixtacala, Industrias Puente de Vigas e Industrial los Reyes. Más al norte, en el lado poniente de la carretera a Querétaro, principian las colonias San Andrés Atenco, Rincón del Valle, La Joya, Loma Azul, La Pantera, Valle Dorado, La Palma, Tequesquináhuac. También se crean las colonias Puerto, Urbana, Norte Tenayo, Tenayo, Izcalli, La Cuchilla, Independencia y Gustavo Baz Prada, hacia el Oriente de dicho municipio” (ver mapa 2.4). “En el municipio de Naucalpan también se construyen nuevas zonas habitacionales y dada su ocupación industrial, se convierte en un punto importante de atracción poblacional; en este municipio se construye la primera ciudad maqueta⁵ del país, nombrada Ciudad Satélite y de manera simultánea a la construcción de este fraccionamiento se erigen dos fraccionamientos más que son: Lomas Verdes y Bosques de Echeagaray”. Vázquez (2006:62)

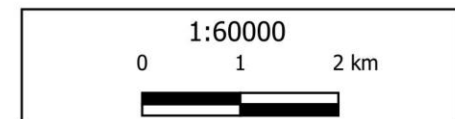
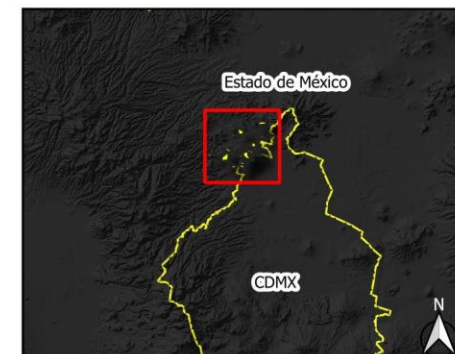
⁵ Es una ciudad planeada, en la que se piensa sobre su funcionalidad. Véase Vázquez, J. (2006)

Mapa 2.4 Expansión de la ciudad en el estado de México



Simbología

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| Colonias | 20. Sn. A. Atenco |
| 1. Ejidal Providencia | 21. Rincón del Valle |
| 2. Francisco Villa | 22. La Joya |
| 3. Presidente Madero | 23. Loma Azul |
| 4. San Pedro Jalpa | 24. La Pantera |
| 5. Prados del Rosario | 25. Valle Dorado |
| 6. Eji. Sn. Martín X. | 26. Tequesquínahuac |
| 7. P. Sn. Martín X. | 27. El Puerto |
| 8. Uni. Hab. El Rosario | 28. Urbana |
| 9. Ind. I las Armas | 29. Norte Tenayo |
| 10. Pte. de Vigas | 30. Tenayo |
| 11. Sn. Jerónimo T. | 31. Izcalli |
| 12. El Rosario | 32. La Cuchilla |
| 13. San Pablo | 33. Independencia |
| 14. La Escuela | 34. Gustavo Baz |
| 15. Los Reyes Ixtacala | 35. Ciudad Satélite |
| 16. P. de los Reyes | 36. Lomas Verdes |
| 17. U. Reyes Ixtacala | 37. Bosq. Echegaray |
| 18. Ind. Pte. de Vigas | ● Límite Municipal |
| 19. Industrial Los Reyes | |



Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI

“La expansión de la ciudad de México además de la construcción de parques industriales y zonas habitacionales, trajo consigo un paisaje heterogéneo, ya que en los municipios contiguos a la ciudad, los espacios habitacionales fueron ocupados por población de distintos estratos sociales, esto como consecuencia del crecimiento demográfico descontrolado en esta zona, en la que los fraccionamientos exclusivos, los cuales son asentamientos ocupados por población de altos ingresos, eran vecinos de zonas populares y para el caso de Ciudad Satélite este hecho generó un panorama muy alejado del modelo planeado para esta ciudad” Vázquez (2006:63).

La urbanización que se suscitó en los municipios del estado de México contiguos a la capital del país y después en los más alejados hace referencia a las dos últimas fases de la expansión de la ciudad ya que según Aguilar (2002:129) “en la tercera fase, el centro urbano registra un crecimiento negativo debido a la salida de población, mientras que una periferia interna muestra un crecimiento promedio y la periferia externa muestra un crecimiento acelerado. En la última fase, crecimientos negativos persisten en las áreas centrales y los más altos incrementos suceden en las zonas periféricas, la expansión urbana incorpora polos de crecimiento conformando así una estructura policéntrica”.

Las dos últimas fases de la expansión de la ciudad son relevantes para este caso de estudio, porque en esta parte de la expansión de la ciudad, el municipio de Cuautitlán es incorporado a la ZMCM, la cual, de acuerdo con López (2006:74) “se encuentra conformada por 71 municipios de los cuales 16 son las delegaciones que pertenecen al Distrito Federal y 55 municipios pertenecen al estado de México” (ver mapa 2.5) y para poder analizar a la ZMCM autores como Aguilar (2002:129) y Sobrino (2006:590) han agrupado a los municipios que la conforman en contornos obedeciendo a la expansión física de la Ciudad y a los aspectos socioeconómicos que proponen los autores.

De acuerdo con López, (2006:74) los contornos están constituidos de la siguiente manera: (ver mapa 2.5)

- (A) La ciudad central con cuatro delegaciones
- (B) El primer contorno está conformado por 7 delegaciones y 2 municipios
- (C) El segundo contorno por 4 delegaciones y 10 municipios

(D) El tercer contorno está constituido por una delegación y 22 municipios

(E) El cuarto contorno se forma de 21 municipios

En el siguiente apartado se desarrollarán las razones por las que el municipio de Cuautitlán fue incorporado a la ZMCM y también se expondrá la dinámica socioterritorial que este municipio presentó antes y después de su incorporación al área de influencia de la Ciudad de México

99°30'O

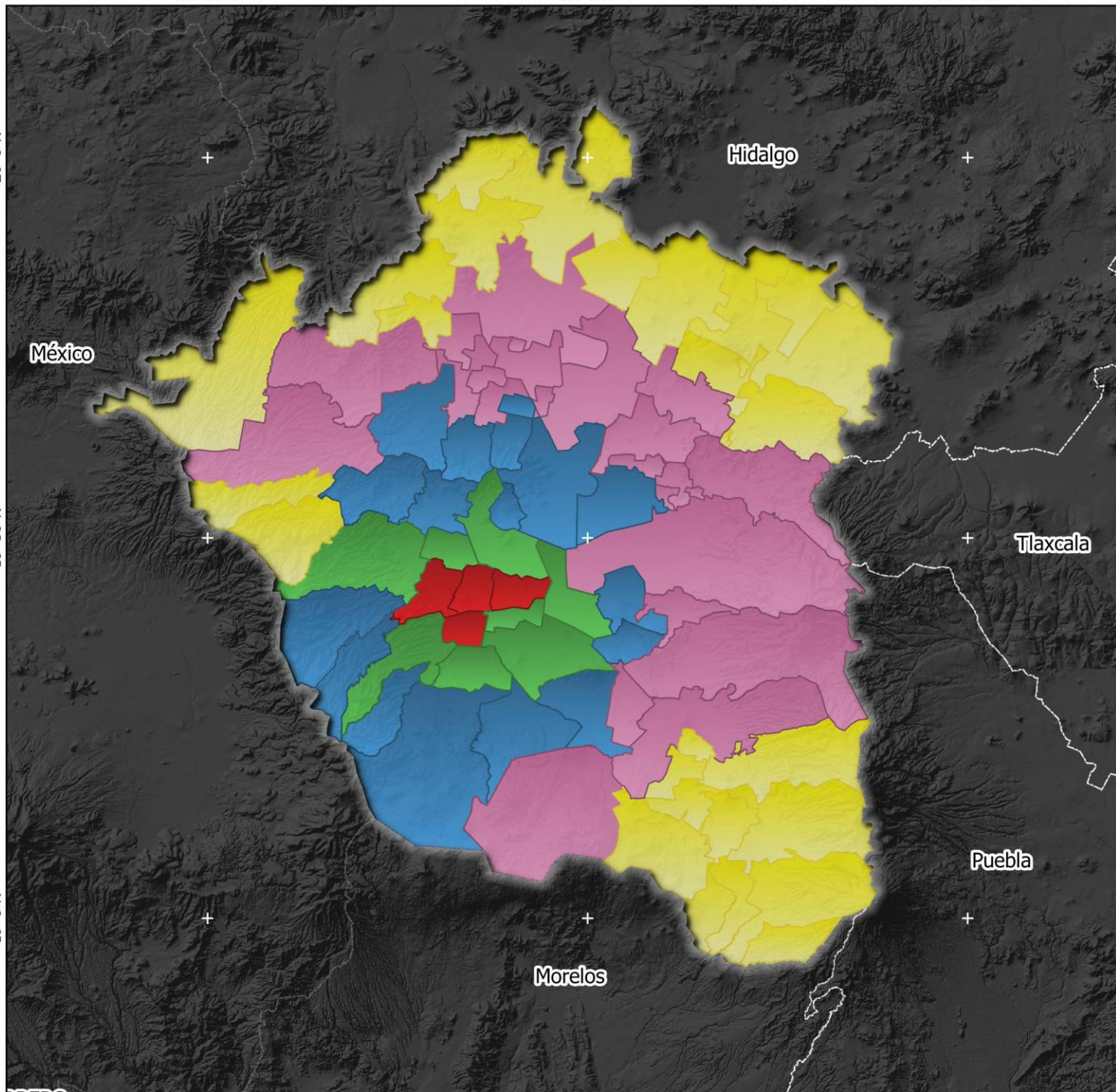
99°0'O

98°30'O

20°0'N

19°30'N



19°0'N

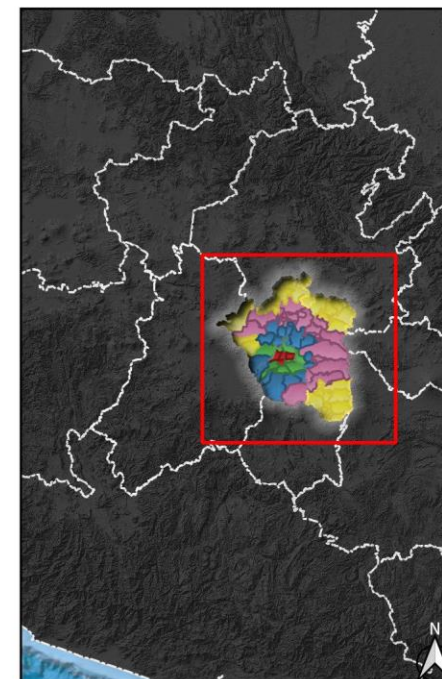


Mapa 2.5 Contornos de la ZMCM

Simbología

Contornos ZMCM

-  Ciudad Central
-  Primer contorno
-  Segundo contorno
-  Tercer contorno
-  Cuarto contorno
-  Límite Estatal



1:650000

0 10 20 km



Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI

2.2 La urbanización del municipio de Cuautitlán

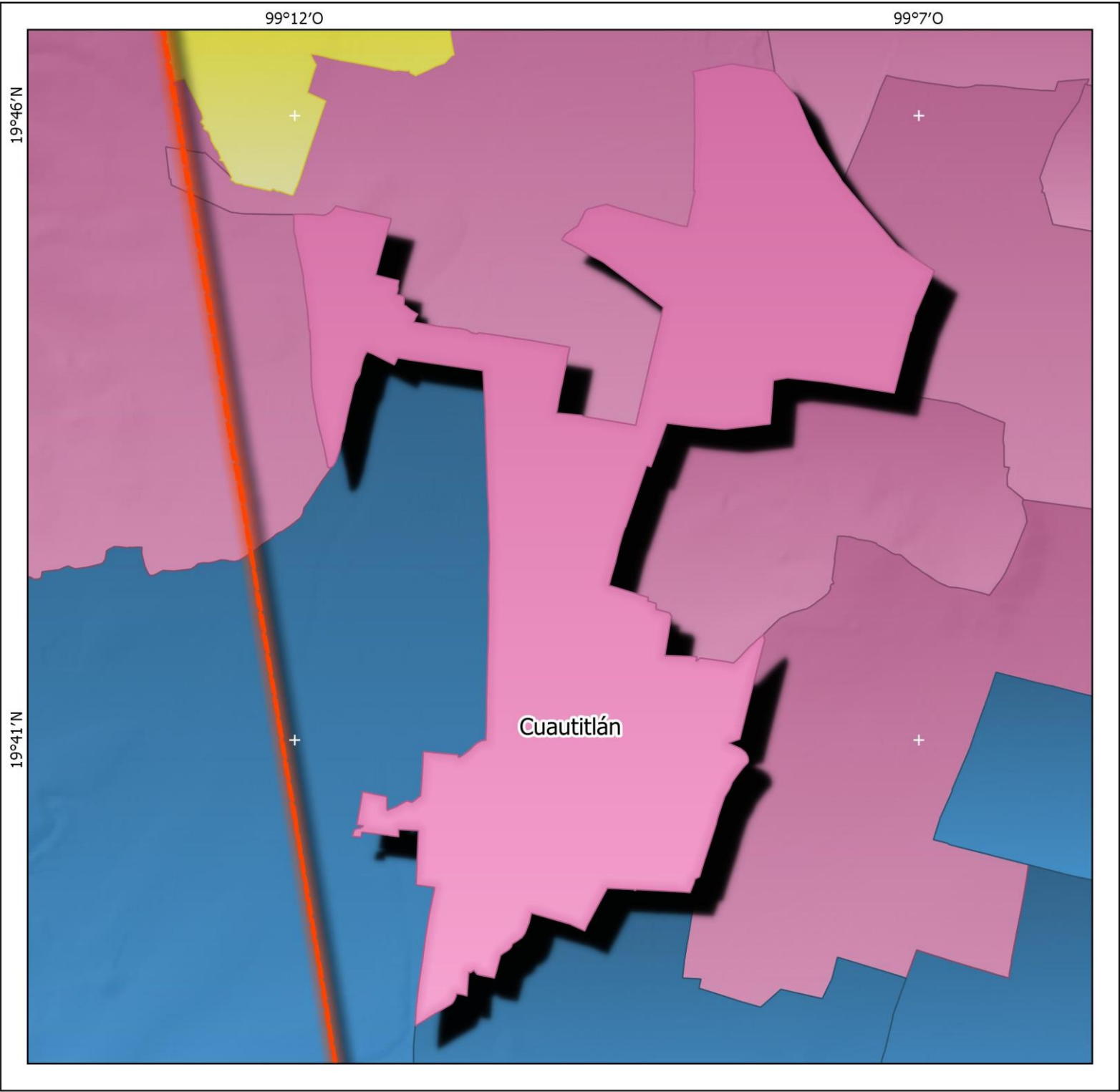
El crecimiento de la ciudad de México no se detuvo y así como la industria se fue desarrollando sobre los ejes carreteros tales como las autopistas México-Texcoco, Ecatepec-Lechería y México Querétaro, desarrollos viales que conectan a la ciudad central con el estado de México. También se erigieron desarrollos residenciales e industriales en las zonas aledañas a estas vialidades.

Debido a la localización del municipio de Cuautitlán, es posible que su urbanización se haya dado de forma más desordenada, como una continuación de la urbanización intensa de la ciudad central hacia el norte de ZMCM. El municipio se ubica en la zona noreste del Estado de México y pertenece a la región Cuautitlán-Texcoco del Valle de México, al Distrito Local XIX y al Distrito XXXVII Federal y geográficamente se encuentra en la Región XVIII del estado de México. Cuautitlán colinda al norte con los municipios de Teoloyucan y Zumpango; al sur con Tultitlán; al este con los municipios de Melchor Ocampo y Tultepec; al oeste con Cuautitlán Izcalli y Tepotzotlán. De acuerdo con su localización, la vialidad de suma importancia es el eje carretero México-Querétaro que se dirige hacia el noroeste de la ciudad y, por ende, atraviesa municipios contiguos a la ciudad como Naucalpan y Tlalnepantla, los cuales fueron de los primeros municipios en recibir a la industria en el Estado de México y como consecuencia, presentaron una acelerada urbanización. Pero el crecimiento de la mancha urbana no se detuvo en esos municipios y continuó ocupando terreno hasta llegar a los municipios más alejados de la ciudad central, los cuales conforman al tercer y cuarto contorno de la ZMCM y que también dan albergue a la autopista México-Querétaro, siendo este el caso de los municipios de Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán y Tepotzotlán.

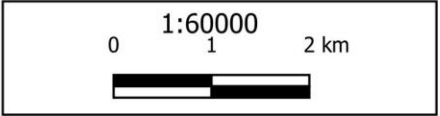
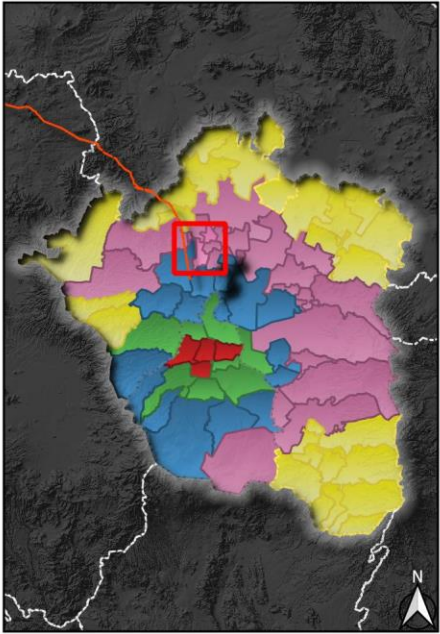
2.2.1 La explosión demográfica de Cuautitlán

Dentro de los municipios mencionados está el municipio de Cuautitlán, entidad que pertenece al tercer contorno de la ZMCM y se encuentra en el tramo Lechería-Tepotzotlán de la autopista México-Querétaro a 35 kilómetros aproximadamente de la capital del país (ver mapa 2.6). Este municipio durante la primera mitad del siglo XX no presentó cambios relevantes en su estructura urbana y social, como consecuencia de la estructura económica de corte rural que se presentaba en la entidad, pero después de este periodo de

estancamiento para el municipio, vino una serie de cambios en la ciudad de México de descentralización industrial y por ende, de mano de obra, que impactaron en la dinámica urbana de Cuautitlán, ya que este municipio fue receptor de algunos desarrollos industriales y habitacionales, debido a que este municipio contaba con territorio sin urbanizar; aunque estos desarrollos inmobiliarios no tenían la misma importancia y dimensión que los que se instalaron en los municipios de Naucalpan y Tlalnepantla.



Mapa 2.6 Ubicación de Cuautitlán



Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI

El desarrollo vial de la ciudad de México con dirección al estado de Querétaro y la descentralización industrial que se presentaron a partir de la década de los sesenta, alteraron la dinámica demográfica que se presentaba en Cuautitlán, ya que para el periodo 1950-1960, el municipio presentó una tasa de crecimiento de 4.17%, es decir, la población aumentó en 6,887 habitantes. Como se observa en el cuadro 2.2 la media de crecimiento anual del municipio para este periodo superó evidentemente a la Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) que presentó el Estado de México, ya que su TCMA para este decenio fue del 3.14%. Estas cifras demuestran que el desarrollo vial y la descentralización industrial propiciaron que la dinámica social de Cuautitlán se alterara significativamente, ya que estos procesos le dieron inicio al acelerado crecimiento demográfico del municipio en las 4 décadas posteriores.

Cuadro 2.2 Evolución demográfica del municipio de Cuautitlán, 1950-2010

Año	Población total municipal	TCMA Cuautitlán	Población total Estatal	TCMA Estatal
1950	13,622	N/A	1,392,623	N/A
1960	20,509	4.17	1,897,851	3.14
1970	41,156	7.49	3,833,185	7.56
1980	39,527	-0.39	7,564,335	6.78
1990	48,858	2.19	9,815,795	2.7
2000	75,836	4.49	13,096,686	2.92
2010	140,059	6.32	15,175,862	1.48

Elaboración propia con base en censos generales de población y vivienda 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010

Después del año 1960, la población siguió ocupando el territorio de Cuautitlán y para 1970 la población del municipio tuvo un gran aumento en el número de habitantes, ya que la población asentada en Cuautitlán alcanzó la cifra de 41,156 habitantes, presentando una TCMA del 7.49%. Lo anterior demuestra que en el lapso de 1960 a 1970 la población de Cuautitlán se duplicó, ya que aumentó en 20,647 unidades.

La dinámica demográfica de Cuautitlán disminuyó su ritmo, ya que para el año de 1980 el censo de población y vivienda arrojó la cifra de 39,527 habitantes para este municipio, por lo que la TCMA para el periodo 1970-1980 presentó números negativos, ya que ésta fue del -0.39%. Lo anterior indica que, para este lapso, Cuautitlán tuvo una pérdida de 1,629

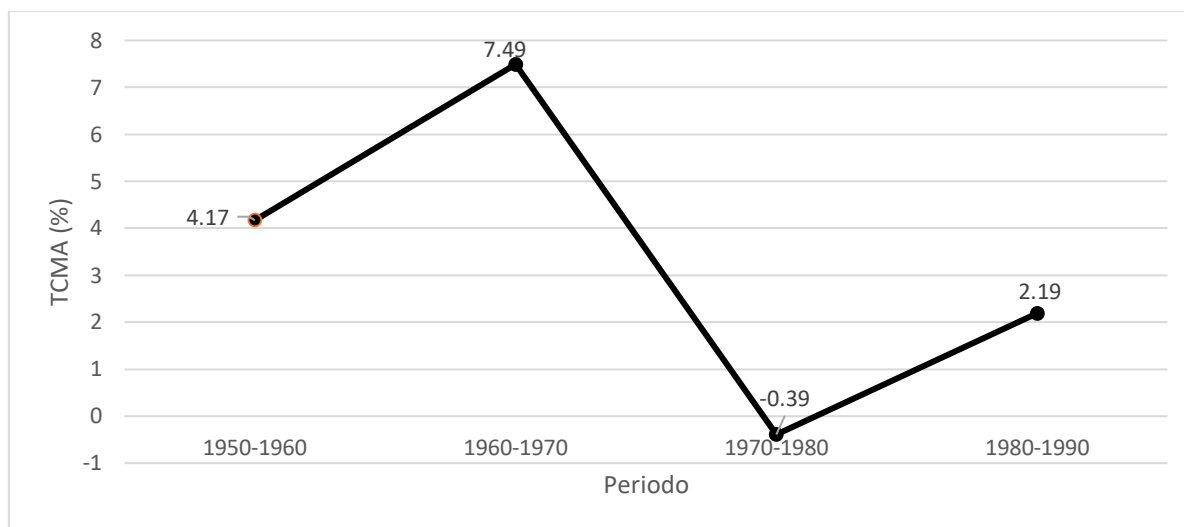
habitantes, en relación con la cantidad de habitantes reportada en el año de 1970. Esta TCMA negativa se presentó debido a que en 1973 se erige el municipio de Cuautitlán Izcalli, cuya extensión territorial pertenecía a Cuautitlán. Durante este periodo el estado de México tuvo un aumento significativo en el número de habitantes, fenómeno que se propició por la expansión de la zona metropolitana de la Ciudad de México, la cual se aceleró a partir de 1970. Lo que significó que la población del estado de México se duplicara y presentara una TCMA del 6.78%, la cual es evidentemente mayor a la TCMA que presentó Cuautitlán en las cifras reportadas en 1980 (INEGI, 1980).

En el transcurso de la década de los 80 el desdoblamiento de la ciudad central continuó, aunque con un ritmo de crecimiento demográfico menor comparado con las décadas anteriores, este hecho se vio reflejado en el crecimiento demográfico del estado de México, ya que para el periodo de 1980 a 1990 la TCMA de esta entidad se redujo considerablemente, perdiendo cuatro puntos porcentuales, por lo que la TCMA de 1990 del Estado de México fue del 2.7%. Pero para el municipio de Cuautitlán las cifras durante este lapso no decayeron, ya que para la segunda mitad de esta década, Cuautitlán fue incorporado al tercer contorno de la ZMCM y como consecuencia de este suceso la población del municipio creció, aunque con una TCMA ligeramente menor que la TCMA estatal, ya que según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán (PMDUC) (2008:21) la TCMA de Cuautitlán en 1990 fue de 2.19%, lo que significó un aumento de 9,331 habitantes en esta década.

En la dinámica demográfica de Cuautitlán descrita anteriormente destacan dos periodos. El primero registra una de las tasas de crecimiento más altas en los últimos cuarenta años y el otro por ser un lapso en el que el municipio perdió parte de su población y por ende reportó una TCMA negativa.

Como se puede observar en el gráfico 2.1 en los años previos a 1970 el crecimiento demográfico de Cuautitlán se dispara, aunque en el transcurso de 1970 a 1980 la población disminuye en este municipio y a partir de 1980 se retoma el ritmo acelerado del crecimiento demográfico en el municipio, ya que, en las 3 décadas posteriores a este año, se reportan altas tasas de crecimiento poblacional en el municipio.

Gráfico 2.1 Comportamiento de la TCMA de Cuautitlán, 1950-1990



Elaboración propia con base en censos generales de población y vivienda 1950, 1960, 1960, 1970, 1980 y 1990

Después del desastre causado por el terremoto de 1985 Vázquez, (2006:129) argumenta que este fue otro de los factores, aparte de la descentralización industrial, por el que “la población de la ciudad de México también empezó a reubicarse en los municipios ubicados al noreste de ésta, entre ellos, Cuautitlán”, por lo que este hecho aunado a la metropolización dieron impulso al crecimiento demográfico del municipio en estudio y para el año 2000, éste reportó una TCMA que duplicaba a la registrada en 1990, ya que la primera TCMA del municipio en el nuevo milenio fue de 4.49%, la cual fue ampliamente superior a la TCMA estatal que sólo creció 0.22% en relación la registrada en 1990 por el estado de México. El crecimiento de la TCMA de Cuautitlán significó que en diez años la población del municipio estuviera a punto de duplicarse, ya que pasó de 48,858 a 75,836 habitantes. Las cifras anteriores demuestran que en este decenio el estado de México mantuvo su ritmo de crecimiento demográfico, pero para Cuautitlán no fue el caso, ya que el crecimiento de su población se disparó.

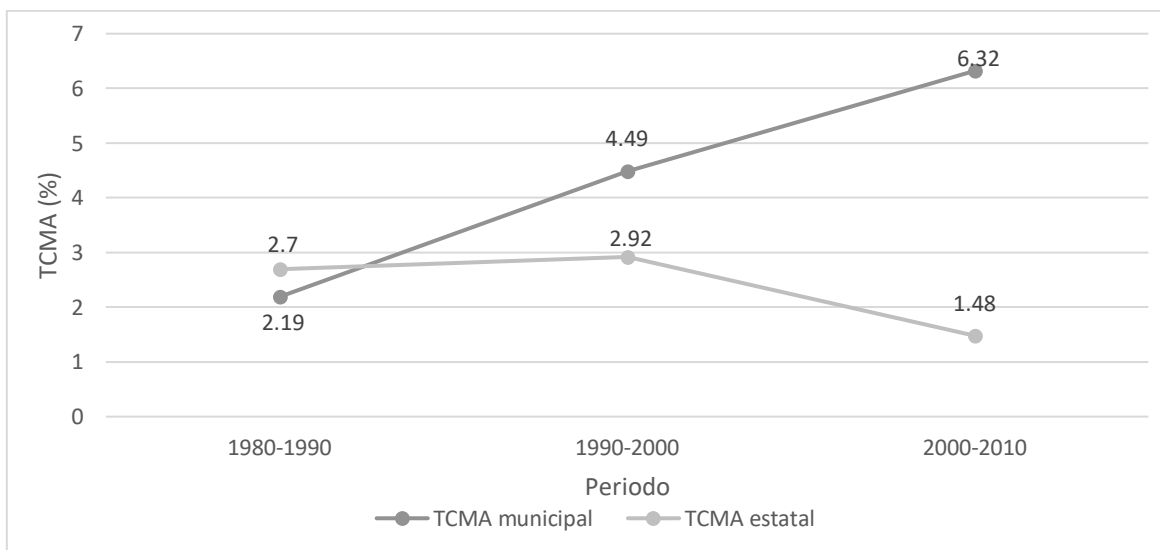
En el desarrollo de la primera década del tercer milenio la ganancia de población para Cuautitlán continuó y el censo del año 2010 demostró que una vez más en el transcurso de diez años, la población del municipio creció significativamente, debido a que ésta pasó de 75,836 a 140,059 habitantes, esto quiere decir que la población aumentó 64,223 unidades, por lo que su TCMA fue de 6.32%, cifra que indica que la población estuvo muy cerca de duplicarse por segunda vez en la historia demográfica del municipio. Lo anterior, es

relevante cuando las cifras municipales se comparan con las estatales, ya que para el año 2010 el Estado que alberga a Cuautitlán reportó una tasa de crecimiento de 1.48%, cifra que demuestra que el ritmo crecimiento demográfico estatal disminuyó, mientras que la TCMA de Cuautitlán es una muestra fehaciente de que el crecimiento demográfico del municipio ha ascendido descontroladamente a partir de la década de los 70.

En el gráfico 2.2 se puede apreciar claramente la tendencia ascendente de la TCMA a partir de 1990, mientras que la TCMA estatal tiene una caída en 20 años del 1.3% aproximadamente.

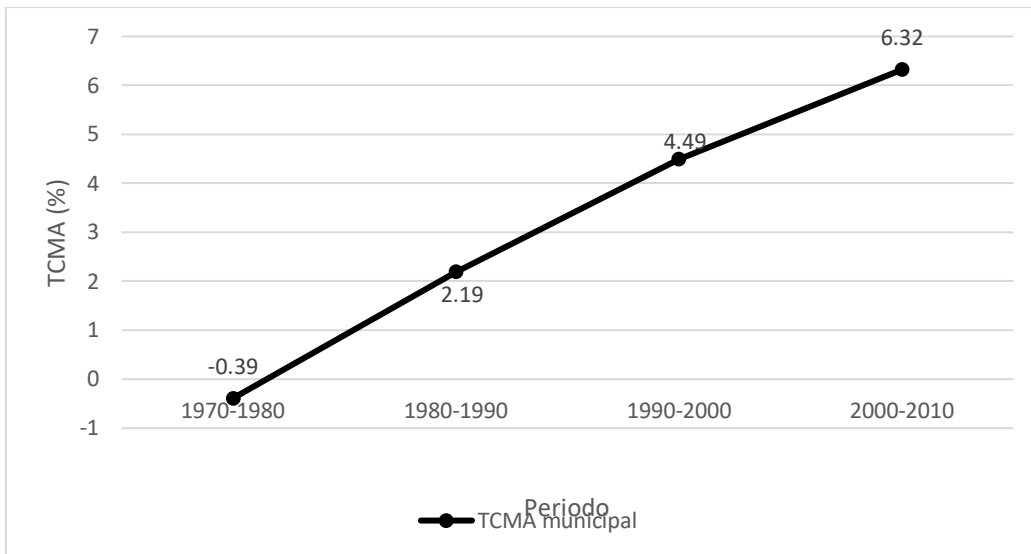
Mientras que en el gráfico 2.3 es posible notar fácilmente que la dinámica poblacional de Cuautitlán ha ido en ascenso a partir de 1980 y con el análisis de los datos censales de los años posteriores a 1980 se comprueba que el municipio ha mantenido un alto crecimiento demográfico durante treinta años, ya que en el periodo 1970-1980 Cuautitlán presentó una pérdida de habitantes, pero después de 1980 y hasta el año 2010 se asentaron 100,532 nuevos habitantes en el territorio municipal, lo que significa que en treinta años la población aumentó más de dos veces.

Gráfico 2.2 Comportamiento de la TCMA de Cuautitlán y el Estado de México, 1990-2010



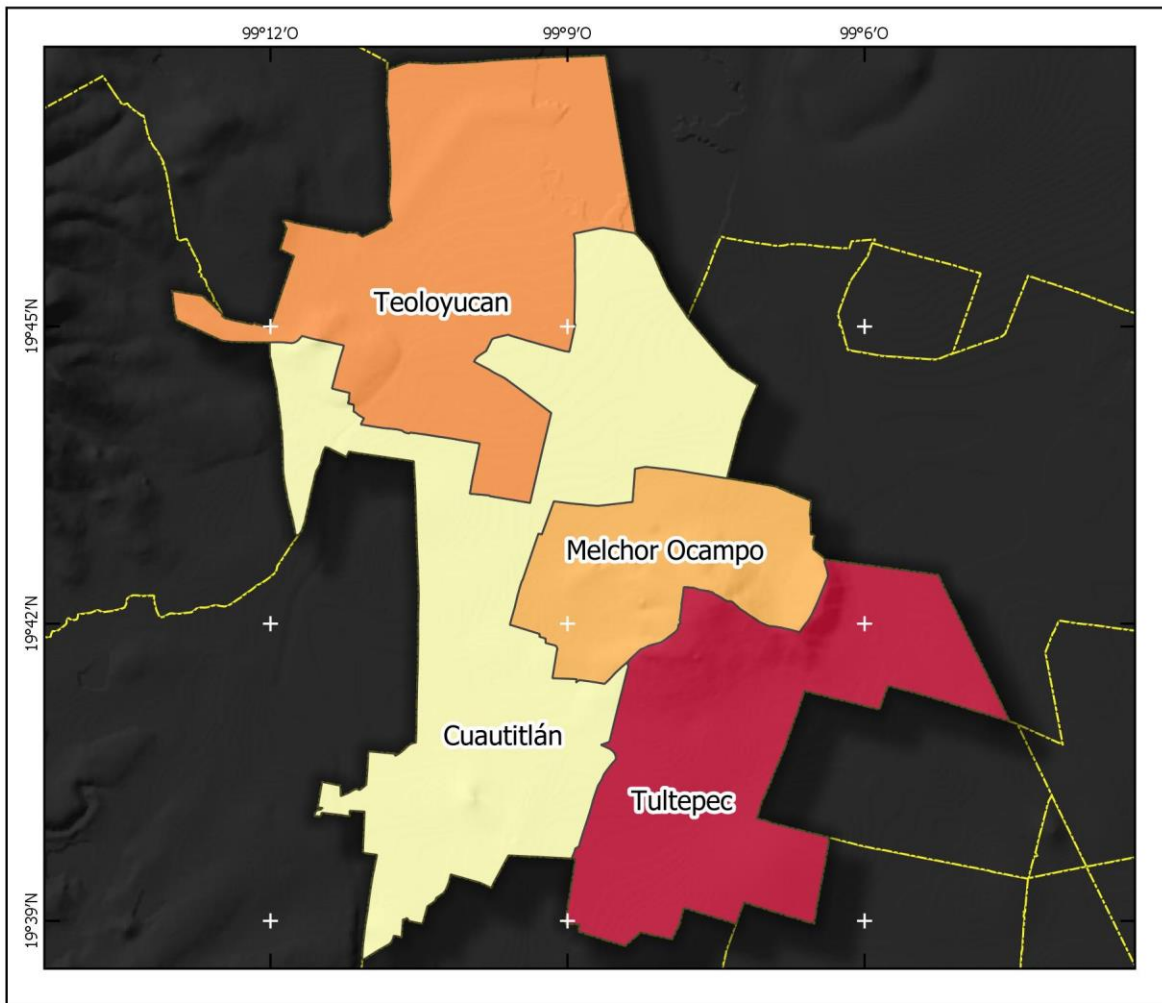
Elaboración propia con base en censos generales de población y vivienda de 1980, 1990, 2000 y 2010

Gráfico 2.3 Comportamiento de la TCMA municipal, 1970-2010

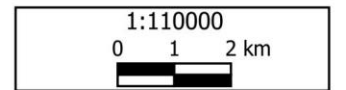
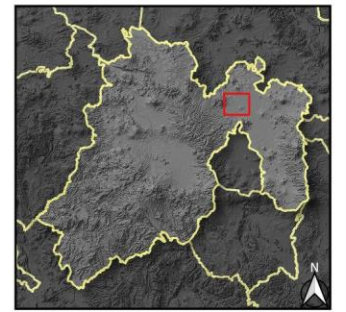
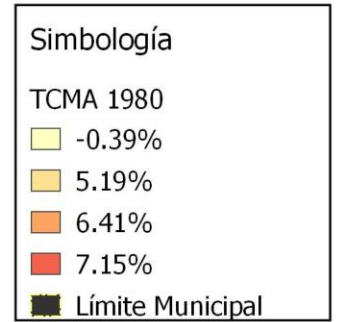


Elaboración propia con base en censos generales de población y vivienda de 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010

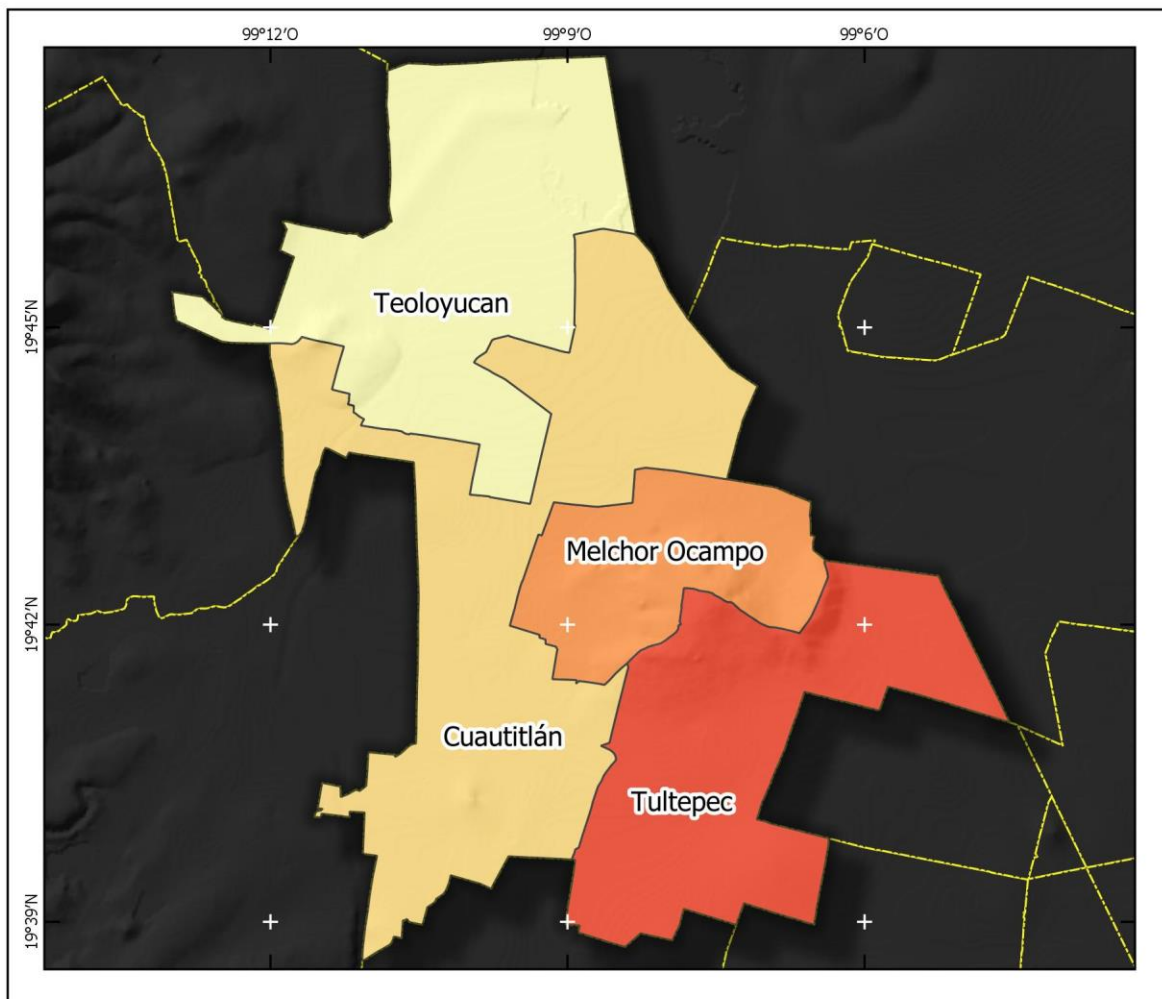
En los mapas 2.7 y 2.8 se puede apreciar notoriamente cómo es que las tasas de crecimiento de Cuautitlán y los municipios contiguos se invirtieron en los últimos 40 años, ya que al principio, las tasas más altas (representadas por las tonalidades más oscuras) se presentaron en los municipios que rodean a Cuautitlán y con el avance del tiempo las tasas de crecimiento de Cuautitlán aumentaron, mientras que las tasas de los municipios contiguos se redujeron, por lo que las tonalidades que representan a este indicador para Cuautitlán se tornaron cada vez más oscuras y para los demás municipios más claras en 40 años.



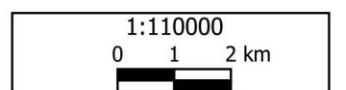
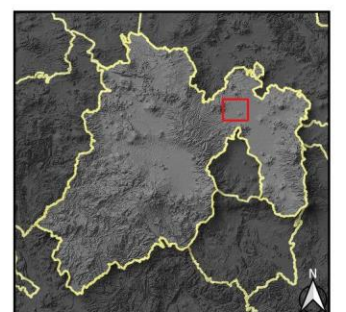
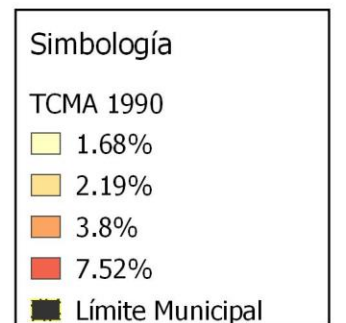
Mapa 2.7.a Crecimiento Demográfico de Cuautitlán y municipios contiguos, 1970-1990



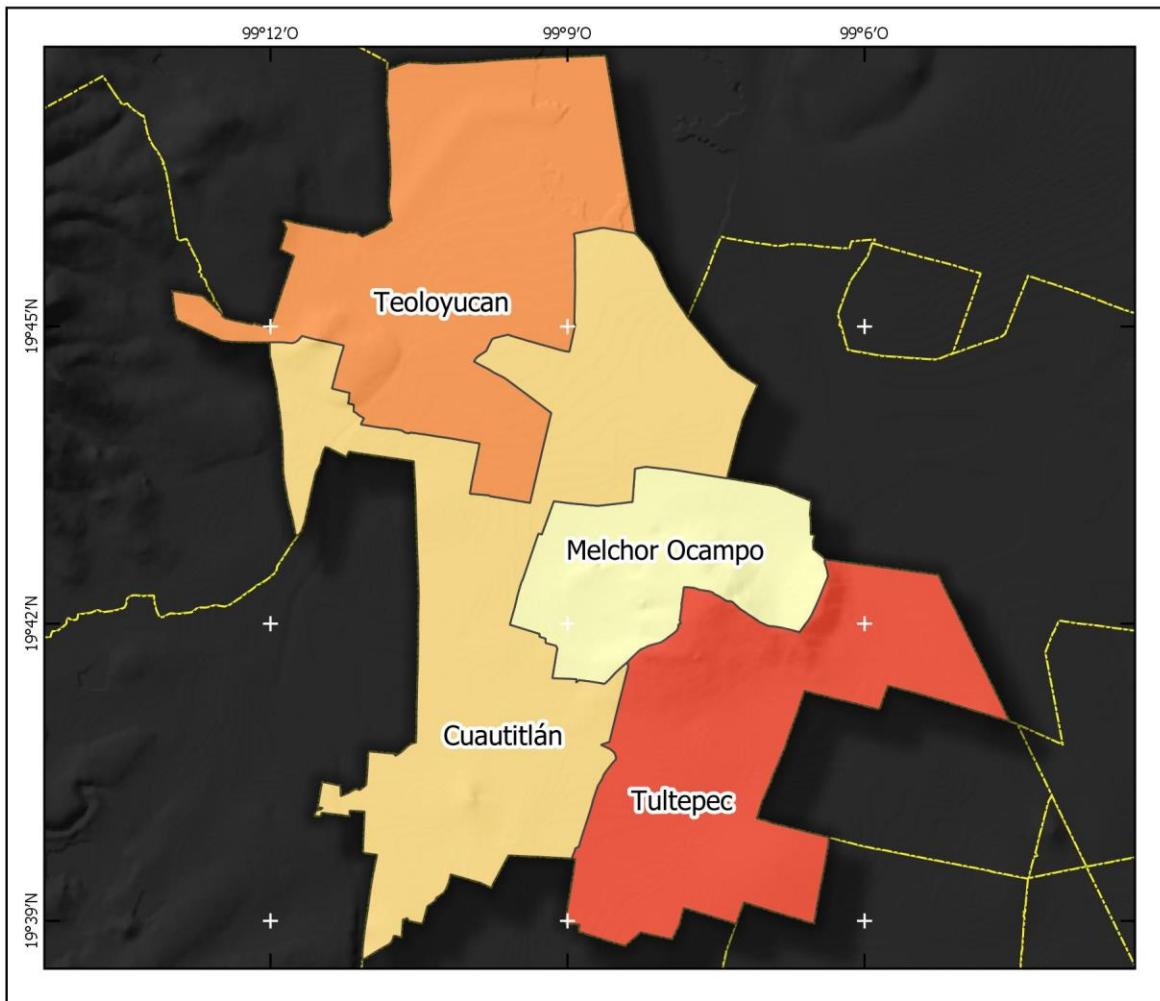
Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI



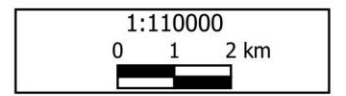
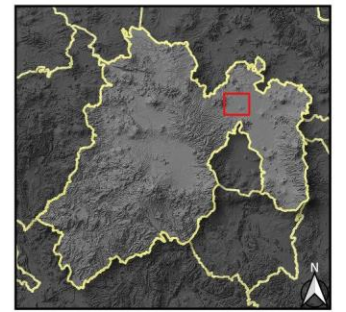
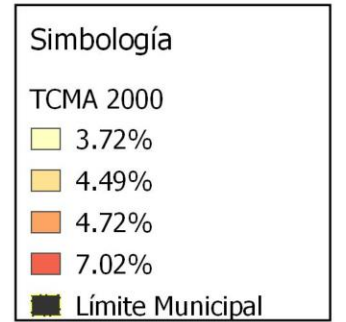
Mapa 2.7.b Crecimiento Demográfico de Cuautitlán y municipios contiguos, 1970-1990



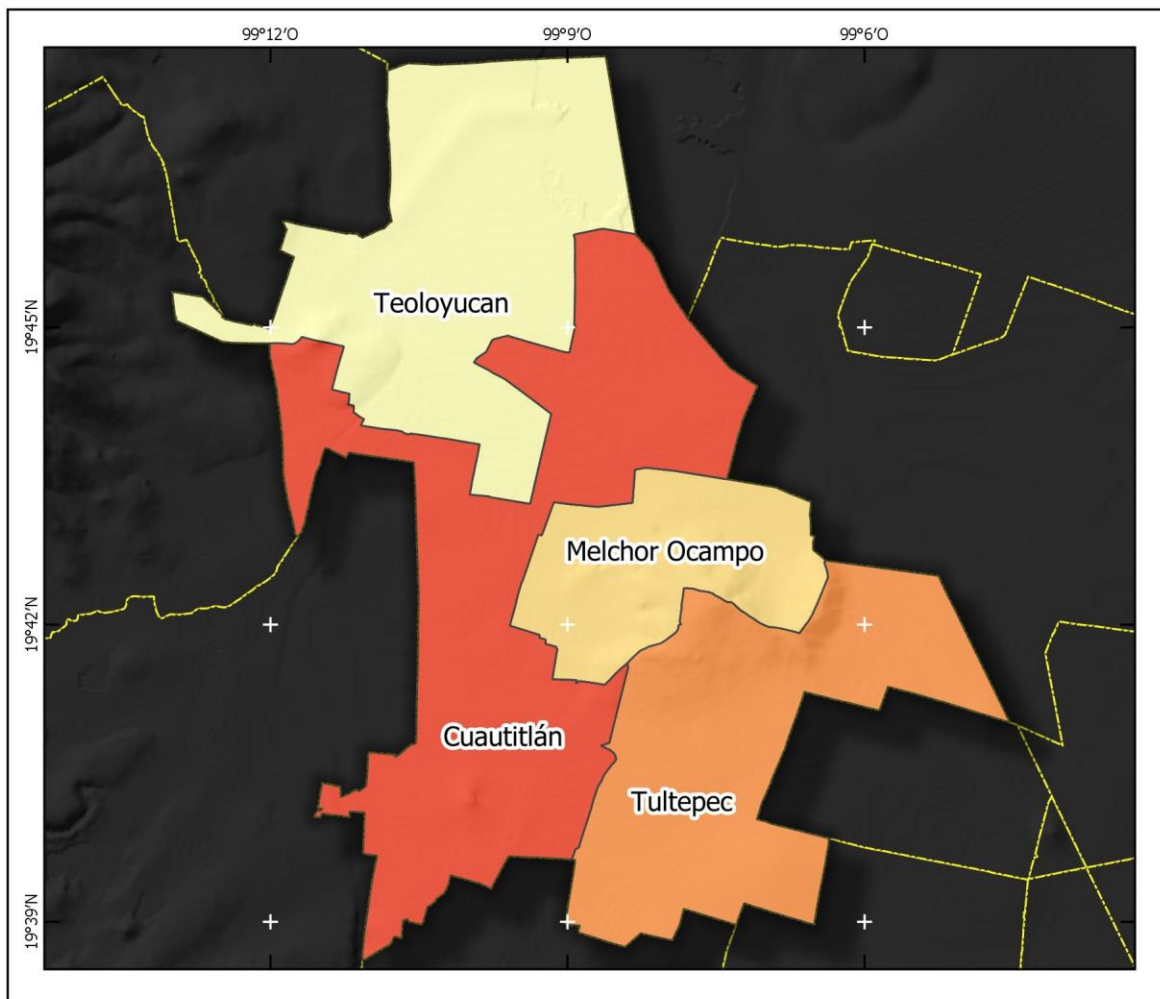
Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI



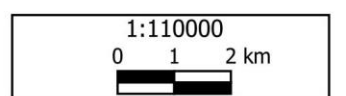
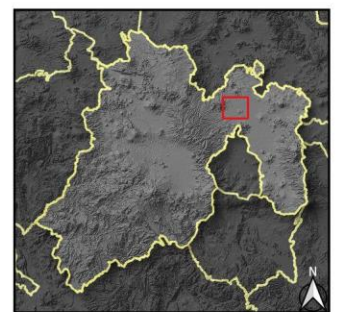
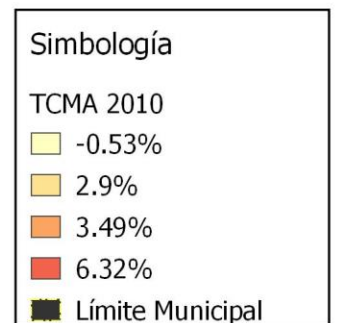
Mapa 2.8.a Crecimiento Demográfico de Cuautitlán y municipios contiguos, 2000-2010



Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI



Mapa 2.8.b Crecimiento Demográfico de Cuautitlán y municipios contiguos, 2000-2010



Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI

Este crecimiento poblacional es un proceso socioterritorial muy importante, porque reconfiguró el territorio de Cuautitlán a partir de los ochenta, ya que, según Vázquez, (2006:130) “el capital inmobiliario ocupó primero los ranchos, las empresas que invirtieron fueron GEO y ARA; posteriormente, ya en la década de los noventa se integró casas Beta al mercado inmobiliario local”. Por lo que este proceso implicó que los terrenos agrícolas que se ubicaban en los límites del municipio fueran adquiridos por distintas empresas inmobiliarias para la construcción de zonas habitacionales en las que se está presentando la precariedad de la habitabilidad, específicamente de la movilidad cotidiana, como ya se mencionó, este fenómeno se debe al incremento de las distancias entre los puntos de origen y destino de los habitantes, además de la precarización de los servicios sociales y urbanos.

El cambio de uso del suelo y el acelerado crecimiento demográfico en el espacio periférico de Cuautitlán, provocaron la saturación de vialidades, lo cual provoca que la movilidad de la población sea cada vez más lenta.

Este fenómeno resultó porque tras la urbanización del espacio periférico municipal, las vías de comunicación no tuvieron un desarrollo con el que aumentara su capacidad y de esta manera evitar el origen de efectos negativos como el congestionamiento vial, el mal estado y la poca accesibilidad que se ofrece hacia la periferia municipal, características que actualmente presentan las vialidades de la zona.

Este factor propició la saturación de los medios y modos de transporte, tales como la infraestructura vial y las unidades de transporte público. Además, el patrón territorial de dicho crecimiento provocó la falta de conectividad de calles secundarias a primarias, entre los principales.

Lo anterior, ha provocado que la población tenga cada vez más dificultades para poder trasladarse a sus diversos destinos, así como cada vez se encuentran más separados territorialmente de sus actividades cotidianas. Estas dificultades se traducen en mayor inversión de tiempo para desplazarse entre dos puntos, en el incremento del costo del transporte, en el uso de diferentes tipos de transportes, lo que propicia que la población tenga la necesidad de recorrer distancias más largas.

Esta situación afecta de manera negativa la movilidad de la población que reside en la periferia municipal, ya que gran parte de ésta realiza diariamente movimientos pendulares para desempeñar actividades económicas, educativas y/o hacer uso de servicios urbanos de los que se encuentra desprovista la periferia del municipio. De esta manera, la demanda que experimentan las vías de comunicación del municipio va en aumento y este proceso tiene como consecuencia el deterioro de la infraestructura vial, el congestionamiento de las vialidades y la poca accesibilidad al espacio periférico, éstos son los elementos que están propiciando la precarización de la movilidad de la población del espacio periférico de Cuautitlán.

2.3 Del suelo agrícola a los espacios inmobiliarios e industriales

El desarrollo del territorio de Cuautitlán estuvo detenido durante la primera mitad del siglo pasado como consecuencia de la economía de índole rural que este municipio mexiquense presentaba y, de acuerdo con el PMDUC (2008:37) “en la década de los 50 y con el impulso del proceso de industrialización que se dio a la región centro del país, especialmente en la Ciudad de México, así como con la puesta en operación de la carretera México-Querétaro; ambos factores incidieron en el crecimiento de la capital del país, éste propició que en las décadas correspondientes a los años sesentas y setentas, el gobierno federal como estatal, impulsaron el desarrollo de fraccionamientos tanto de tipo habitacional como industriales, con el objetivo de evitar el crecimiento anárquico del área urbana en la región”. Lo anterior significa que el Estado funge como un agente modelador del territorio, ya que el estado según Vázquez (2006:112) “ha sido un agente muy dinámico y moldeador de condiciones jurídicas y de estado de derecho para la bonanza habitacional y el auge del mercado de la vivienda”.

Además del Estado, existen dos agentes más que contribuyeron a la reconfiguración del territorio periférico del municipio de Cuautitlán, se trata de las empresas inmobiliarias y los propietarios de los terrenos agrícolas ubicados en esta zona, quienes, en conjunto, aceleraron la urbanización en el municipio después de los años setenta. Antes de la urbanización acelerada de Cuautitlán, este municipio estaba conformado por asentamientos humanos de corte rural y de acuerdo con Mendoza (1999:48) “la villa de Cuautitlán estaba integrada por la actual Colonia Centro y los barrios El Nopalito, Guadalupe, Necapa, El Huerto y Puente Jabonero”. (ver mapa 2.9).

En los años posteriores a 1950 el desarrollo inmobiliario en el territorio de Cuautitlán se vio favorecido por el desarrollo de zonas habitacionales por parte de la iniciativa privada y por los terrenos expropiados a los campesinos del municipio de Cuautitlán para la construcción de nuevos fraccionamientos y el surgimiento del municipio 121 del estado de México en el año de 1973.

De acuerdo con Mendoza (1999:50) “los fraccionamientos que fueron construidos por los agentes inmobiliarios después de 1956 y hasta 1973, fueron: Romita, San Juan, Paseos de Santa María, Los Morales I y Los Morales III” (ver mapa 2.9) y según Mendoza (1999:50) “los fraccionamientos promovidos por el sector inmobiliario en el periodo 1956-1973 sumaron una superficie de 347, 891.71 metros cuadrados, y aportaron 1,170 lotes habitacionales”. (ver cuadro 2.3)

En el ámbito industrial, según Mendoza (2012:100) “la principal inversión fabril aplicada durante la década de los cincuenta correspondió a la industria textil Albany Nordiska S.A., que ha operado desde 1958 hasta nuestros días. Otra empresa textil de importancia fue Fieltros Finos, creada en 1952”. Durante la década de los sesenta comienza la crisis para las actividades primarias en Cuautitlán y a la vez esta década es el punto de partida para la industrialización del municipio, por lo que la cantidad de fábricas para 1970 según Mendoza (2012:104) “era de 44 unidades económicas”.

Cuadro 2.3 Fraccionamientos desarrollados por inmobiliarias en el periodo 1956-1973

Fraccionamiento	Año	Superficie total	Lotes
Romita	1956	14,803.65 m2	170
San Juan	1957	31,298 m2	70
Paseos de Santa María	1963	57,701.27 m2	225
Los Morales I	1963	103,256.02 m2	318
Los Morales III	1973	140,832.77 m2	387 habitación y 11 industriales

Elaboración propia con base en datos de Mendoza (1999:50)

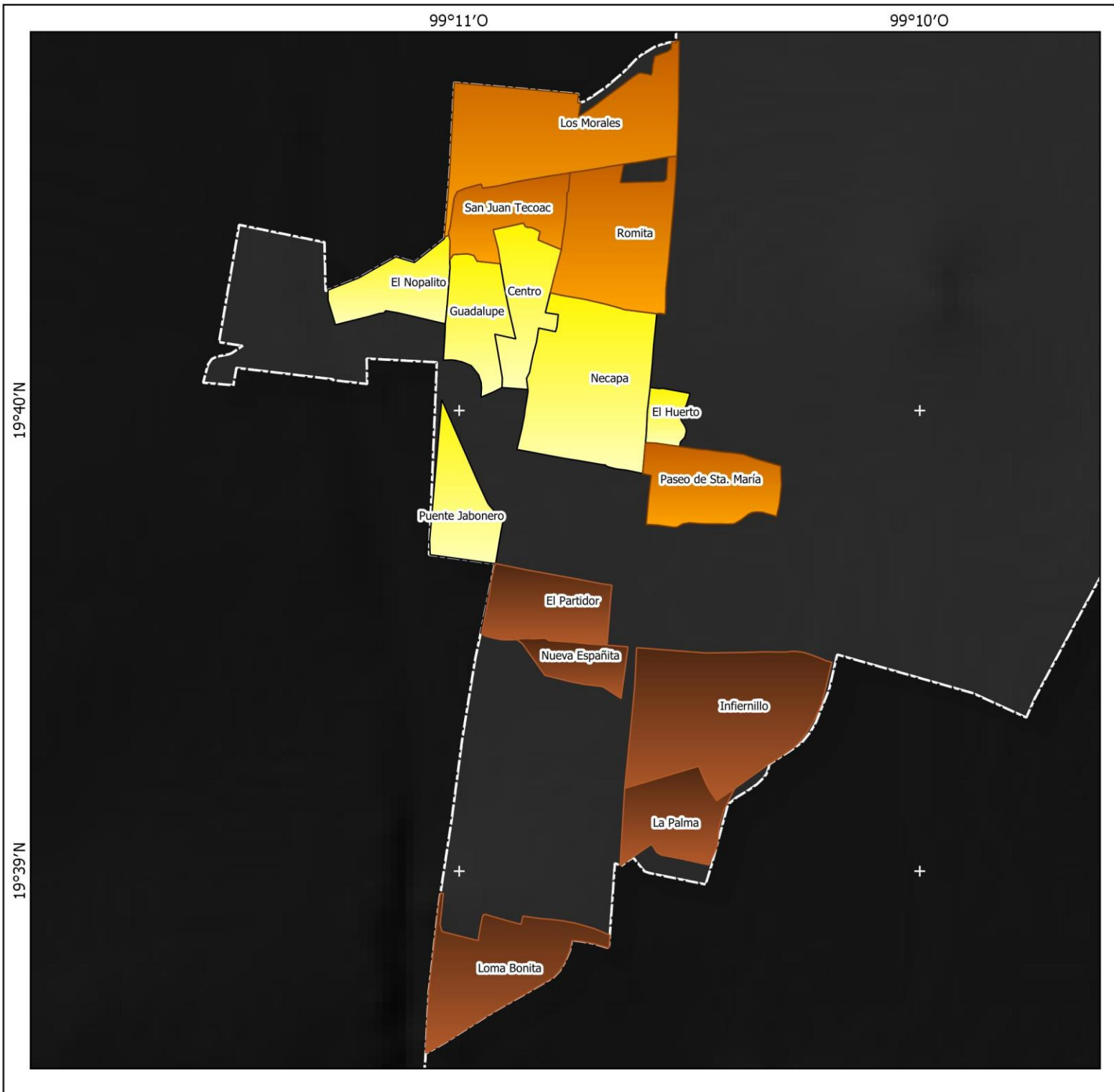
De esta manera se comprende que el gobierno del estado de México contribuyó a la urbanización de Cuautitlán por medio de la expropiación de los terrenos que conformaban el Ejido de

Cuautitlán. Después de la expropiación del ejido en el año de 1970, se conformaron las siguientes colonias: El Partidor, Nueva Española, El infierno, La Palma, San Antonio, Loma Bonita (ver mapa 2.9); las cuales ocuparon una superficie de 563,783.84 metros cuadrados. Y a la vez estas colonias se dividieron en un total de 794 nuevos lotes. (ver cuadro 2.4)

Cuadro 2.4 Colonias desarrolladas por el Gobierno del estado de México

Colonia	Año	Superficie	Lotes
El Partidor	1974	156,113.38 m2	88
Nueva Española	1974	39,195.8 m2	160
El Infierno	1974	96,814.66 m2	26
La Palma	1974	47,189.74 m2	27
San Antonio	1974	75,870.26 m2	40
Loma Bonita	1974	178,600 m2	453

Elaboración propia con base en datos de Mendoza, J. (1999:51)

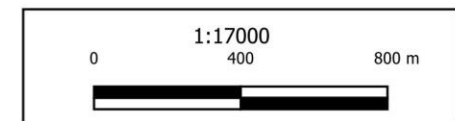


Mapa 2.9 Primeros desarrollos habitacionales de Cuautitlán

Simbología

Desarrollos Habitacionales

- Villa de Cuautitlán
- Desarrollos de inmobiliarias
- Desarrollos del Gob. estatal
- Límite Municipal



Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI

2.3.1 El auge del desarrollo inmobiliario en Cuautitlán

Fuera del marco de los agentes modeladores mencionados, en el año de 1971 intervino un tercer agente en la urbanización del municipio de Cuautitlán, este agente se vio implicado en el desarrollo de una nueva colonia a la que nombraron Lázaro Cárdenas, la cual se instauró en un área del municipio que no era urbanizable en el año mencionado y de acuerdo con Mendoza (2012:105) “esta colonia fue inducida por la comunidad agraria de Melchor Ocampo, que basándose en la normatividad agraria, decidió destinar una fracción ejidal de 578 mil 567.37 metros cuadrados para viviendas de los campesinos. De este modo, apoyados por el personal técnico de la Secretaría de la Reforma Agraria, la fracción ejidal fue motivo de un proyecto de apertura de calles y lotificación. Una vez que el proyecto de lotificación fue trazado, generando 560 lotes de 490 metros cuadrados en promedio, un gran número de ejidatarios en lugar de establecer sus propias viviendas iniciaron la venta de terrenos en forma clandestina hacia el año de 1976”.

Lo anterior significa que durante el periodo 1956-1974 el sector inmobiliario urbanizó el 0.85% del territorio de Cuautitlán y en este mismo lapso el gobierno estatal contribuyó con la urbanización de Cuautitlán autorizando la lotificación del 1.38% del territorio, mientras que en 1971 la comunidad agraria de Melchor Ocampo creó lotes utilizando el 1.42% de la superficie municipal. De esta manera se entiende que en 18 años se urbanizó el 3.65% del territorio municipal, por lo tanto, este periodo puede ser interpretado como la primera etapa del desarrollo habitacional del municipio.

En la primera mitad de la década de 1970 se presentó la fundación del municipio de Cuautitlán Izcalli, lo que implicó que se le expropiara una gran extensión territorial a Cuautitlán México. La finalidad de la expropiación, de acuerdo con Mendoza (2012:105) “era la creación de zonas habitacionales en los ejidos de Atlamica, Tepalcapa, y parte del ejido de Cuautitlán, así como zonas industriales en los ejidos de San Mateo Ixtacalco, San Sebastián Xhala y el resto del ejido de Cuautitlán”. Como consecuencia de la expropiación algunas localidades e industrias de importancia cambiaron de jurisdicción, lo cual puede ser una explicación al decremento en la TCMA que Cuautitlán presentó en el año de 1980. Al concentrarse la industrialización en el nuevo municipio de Cuautitlán Izcalli, “en la

segunda mitad de los setenta sólo se registraron dos nuevos emplazamientos fabriles en Cuautitlán” (Mendoza, 2012:108).

La primera etapa de urbanización de Cuautitlán no parece muy alarmante, ya que en ésta no se arrojan cifras estrepitosas y el mayor cambio del uso del suelo fue causado por parte de la comunidad agraria de Melchor Ocampo y en segundo lugar se encuentra la lotificación del Ejido de Cuautitlán por parte del Estado, dejando a la iniciativa privada en el último sitio. De acuerdo con Mendoza (2000:126) “durante la segunda mitad de la década de los setenta y hasta 1983, la creación de nuevos fraccionamientos habitacionales no se verifica, lo cual se explica por el consumo de los lotes que se crearon por la expropiación del Ejido de Cuautitlán y los demás fraccionamientos creados hasta 1974”.

Bajo este marco, se encuentra la primera evidencia de corte jurídico de que el Estado funge como un agente modelador del territorio, ya que, de acuerdo con Mendoza (2012:109) “en correspondencia a la política federal indicativa de asentamientos humanos y ordenamiento territorial. El *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán México* fue elaborado y publicado en 1981. La estrategia del nuevo plan, además de incorporar a la zona urbana a la Colonia Lázaro Cárdenas, fue proponer una política de redensificación. Se crearon reservas urbanizables bajo la justificación de que entre 1980 y el año 2000 se necesitarían 170 has”. Después de la publicación de este documento que ya presentaba una estrategia cuya iniciativa era ampliar el área urbana del municipio, viene la publicación de otro documento con la misma tendencia, ya que según Mendoza (2012:109) “como primer estatuto de suelo de carácter estatal, el Plan de Centro Estratégico de Población de Cuautitlán (PCEP) fue publicado en la Gaceta de Gobierno del 15 de Marzo de 1985, caracterizándose por ampliar el área urbanizable con respecto al Plan Municipal de Desarrollo Cuautitlán México (1981) sin que existiera una justificación dada por las tendencias demográficas”. En 1986 el PCEP es modificado y según Mendoza (2012:109) “su objeto fue incrementar la intensidad en el uso del suelo mediante mayores densidades de ocupación. Es decir, la modificación que tuvo el PCEP permitió que las dimensiones de las nuevas viviendas fueran menores”.

Lo anterior provocó una nueva ocupación del territorio de Cuautitlán en el marco de la crisis económica de los años ochenta, la cual permitió que existiera una alteración en la dinámica demográfica municipal, ya que, según Mendoza (2000:128) “durante el periodo

1975-1983 se produce un desplazamiento de los sectores sociales (de menores ingresos) que tienen acceso a los diferentes tipos de apropiación territorial, ocasionado por la pérdida de poder adquisitivo de la población”. Por lo tanto, sobre el territorio de Cuautitlán comienza la planeación de vivienda de interés social, ya que este municipio posee grandes extensiones de suelo agrícola en desuso y el costo de estos suelos es menor al de otras zonas del Estado de México. Bajo este contexto de ocupación territorial de acuerdo con Mendoza (2000:128) “a partir de 1984, las reservas urbano-territoriales de Cuautitlán México fueron usadas, casi exclusivamente, por el sector inmobiliario para la construcción de vivienda terminada de interés social. El gobierno del estado apoyó la actuación del sector inmobiliario a través de procedimientos normativos administrativos, todo ello, bajo la justificación de que sus promociones fueron una forma adecuada de crecimiento urbano”.

En el transcurso de la década de los ochenta en el ámbito industrial de acuerdo con Mendoza (2012:111) “se registraron cinco nuevas unidades” y durante los noventa según Mendoza (2012:114) “ocho nuevos emplazamientos industriales se asentaron en Cuautitlán”. En el rubro de la vivienda, después de 1984 comienza la segunda etapa del desarrollo habitacional en Cuautitlán, siendo el fraccionamiento de San Blas el primer desarrollo habitacional de esta etapa y según Vázquez (2006:130) “a partir de 1986, se comenzaron a crear los principales desarrollos habitacionales correspondientes al nuevo modelo económico del libre mercado”. De esta manera, en el cuadro 2.4 se demostrará que después de 1986 el desarrollo habitacional en Cuautitlán se acelera significativamente.

El cuadro 2.5 indica que en la segunda etapa del desarrollo habitacional de Cuautitlán, los promotores inmobiliarios aumentaron considerablemente sus inversiones en Cuautitlán y por este motivo se desarrollaron 30 fraccionamientos en un lapso de 26 años, los cuales ocuparon un área de 5, 881,918.74 metros cuadrados que representan el 14.45% del área total que comprende el municipio de Cuautitlán, además del área ocupada en el municipio, los fraccionamientos generaron alrededor de 41,013 viviendas.

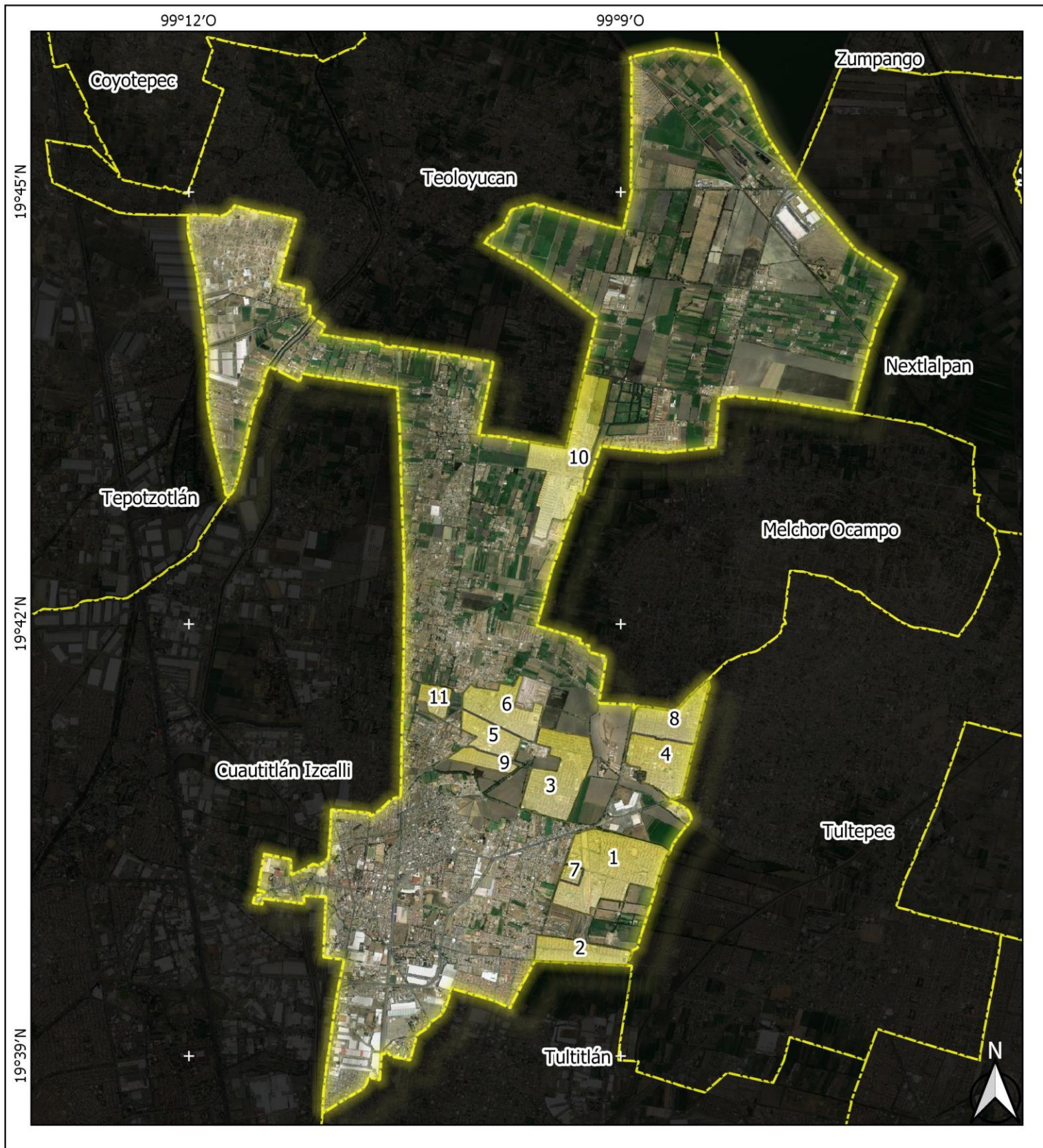
Cuadro 2.5 Desarrollo habitacional por el sector inmobiliario en Cuautitlán en el periodo 1984-2010

Fraccionamiento	Año	Superficie	No. de viviendas
San Blas*	1984	251,565.11 m2	
Cebadales (INFONAVIT)*	1984	128,017.15 m2	1,184
Residencial Los Morales *	1984	21,072.47 m2	175
Cristal, Los Olivos, Los Mayorazgos*	1986	74,472 m2	801
El Paraíso (FOVISSSTE)*	Autorizado en 1974 y en 1985 se registran ventas	61,983 m2	142 viviendas unifamiliares. 80 departamentos en condominio vertical
Villas de Cuautitlán, Casas Tizoc, La Estancia*	1987	134,848.38 m2	696
Villa Jardín*	1994	7,056.97 m2	240
Juan Diego*	1993	16,909 m2	240
Misiones I*	1993	160,076.41 m2	1,215
San Francisco Cascantitla*	1993	83,919.53 m2	840
La Providencia*	1996	177,529.39 m2	1,480
Misiones II*	1997	191,478.32 m2	1,977
Paseos de Cuautitlán*	1998	37,169.61 m2	388
Santa Elena**	1998	867,821.49 m2	6,119
Rancho San Blas*	1998	302,689.69 m2	
Hacienda de Cuautitlán**	2001	661,638.15 m2	4,410
Joyas de Cuautitlán**	2003	463,620.8 m2	4,132
Los Olivos I**	2004	21,185.30 m2	190
Joyas de Cuautitlán II**	2004	33,370.93 m2	242
Los Olivos II**	2005	33,200.53 m2	300
La Guadalupana**	2005	244,156.99 m2	2,347
Galaxia Cuautitlán**	2005	258,243.25 m2	2,259
Real de San Fernando**	2006	40,000 m2	379

Los Fresnos**	2006	32,371.94 m2	289
La Alborada**	2006	402,494.57 m2	2,500
La Foresta**	2007	78,105.265 m2	47
La Guadalupana II**	2008	14,532.44 m2	115
Paseos del Bosque**	2009	190,063.98 m2	1490
Ex Hacienda San Mateo**	2009	876,068.81 m2	5,919
La Toscana*	2010	123,242.53 m2	864

Elaboración propia con base en datos de **Mendoza, J. (2000) **Mendoza et, al. (2012) ***Superficie calculada con Google Earth

Además del total de la extensión del territorio municipal ocupado por los promotores inmobiliarios, en el cuadro 2.5 es fácil observar que Cuautitlán se volvió atractivo para el sector inmobiliario, ya que la extensión de terreno en la que se desarrollaron los fraccionamientos fue aumentando con el paso del tiempo, es decir, cada vez la oferta de vivienda aumentaba porque los nuevos fraccionamientos albergaban una mayor cantidad de viviendas. Bajo este contexto, se deduce que a finales de los años noventa y hasta el año 2010 se construyeron los fraccionamientos de mayor extensión, los cuales están ubicados en el espacio periférico de Cuautitlán, zona que se refiere a la orilla del municipio. Estos fraccionamientos son; Santa Elena, Rancho San Blas, Real de San Fernando, Hacienda de Cuautitlán, La Guadalupana I y II, Paseos del Bosque, Galaxia de Cuautitlán, La Toscana, La Alborada, Joyas de Cuautitlán I y II y Ex Hacienda San Mateo (Parque San Mateo) (ver mapa 2.10).



Simbología

Fraccionamientos	
	1. Sta. Elena
	2. R. Sn. Blas
	3. Hda. Cuautitlán
	4. Joyas de Cuautitlán
	5. La Guadalupana
	6. G. Cuautitlán
	7. R. Sn. Fernando
	8. La Alborada
	9. P. del Bosque
	10. P. Sn. Mateo
	11. La Toscana
	Límite Municipal

Mapa 2.10 Fraccionamientos del espacio periférico de Cuautitlán



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

Las inmobiliarias han podido elegir los mecanismos administrativos que más les favorecen y de acuerdo con Mendoza, (2000:130) “la apertura de calles y subdivisión de áreas remanentes ha servido para que los promotores programen sus inversiones en varias etapas, al desarrollar uno por uno los lotes resultantes bajo régimen en condominio. Con ello han logrado una mayor valorización del suelo por el efecto del tiempo, han conservado la mayor saturación permitida del suelo urbano (mayor cantidad de viviendas), han construido vialidades internas con dimensiones mínimas, y se han librado parcialmente de construir equipamiento”. Es decir, los mecanismos administrativos que el gobierno ha adecuado (planes de desarrollo municipal) para el beneficio de los agentes inmobiliarios han propiciado que el área urbanizable de Cuautitlán aumente y, por ende, se dispare el crecimiento de los fraccionamientos de gran extensión carentes de infraestructura.

Lo anterior fue consecuencia de que el área de influencia de la Ciudad de México alcanzó a Cuautitlán, por lo que este municipio se convirtió en un importante receptor de población. Debido a la industrialización del municipio, éste comenzó a ofrecer empleos y la población empleada en las fábricas que se ubican en el municipio, generaron alta demanda de vivienda, por lo que los terrenos en desuso de este municipio comenzaron a convertirse en fraccionamientos y por consecuencia, Cuautitlán experimentó un crecimiento demográfico acelerado, el cual provocó un desarrollo urbano descontrolado y disperso que trajo consigo condiciones urbanas deficitarias y en el caso de los fraccionamientos ubicados en la periferia de Cuautitlán, se encuentran rodeados por terrenos agrícolas y asentamientos populares, hecho que provoca un efecto negativo sobre la calidad de vida de la población residente de ambos tipos de asentamientos, ya que la demanda de los servicios aumenta rápidamente y se vuelven insuficientes, tal es el caso de las vialidades que permiten el acceso a la población que habita en los fraccionamientos del espacio periférico de Cuautitlán y que se desarrollará en el siguiente apartado de este trabajo.

2.4 La Infraestructura vial de Cuautitlán

La infraestructura vial es el elemento que articula las distintas zonas del territorio y se compone por las calles. La forma de una calle se categoriza a través de la jerarquía vial. En México, esta jerarquía se usa cotidianamente en la planeación vial y urbana (SCT, 2016; Sedesol, 2001) que divide la forma de las calles en tres categorías: vías primarias, vías secundarias o colectoras y vías terciarias.

De acuerdo con SEDATU (2018:65) la jerarquía vial es la siguiente:

-Vías primarias. Son vías de alta capacidad que permiten el flujo del tránsito vehicular continuo o controlado, entre las distintas áreas de la ciudad.

-Vías secundarias (también llamadas colectoras). Son vías cuya función es conectar las vías locales con las primarias. Aunque tienen generalmente una sección más reducida que las calles primarias, son las calles principales dentro de los barrios y colonias por su capacidad vial, pero presentan una dinámica distinta al tener mayor movimiento de vueltas, estacionamiento, así como carga y descarga de mercancías.

El sistema vial de Cuautitlán está compuesto por 14 vialidades primarias de las cuales 4 son de carácter intermunicipal que son:

1. Tepetzotlán-Cuautitlán
2. Teoloyucan-Cuautitlán
3. Lechería-Cuautitlán
4. Cuautitlán-Melchor Ocampo

Estas vías tienen la función de conectar al municipio de Cuautitlán con los municipios colindantes, pero se presenta una conectividad limitada para los habitantes del municipio, ya que estas vialidades no tienen una conexión directa con la vía regional que es la autopista México-Querétaro la cual se encuentra dentro del territorio de Cuautitlán Izcalli (ver mapa 2.11)

Además de las vialidades intermunicipales, Cuautitlán cuenta con 10 vialidades primarias más de tipo local, las cuales son:

1. Av. 20 de noviembre
2. Av. De los Ahuehuetes
3. Av. 16 de septiembre
4. Calzada De Guadalupe
5. Av. Morelos
6. La Joya
7. Teyahualco
8. Camino Rancho Xaltipa
9. De Los Fresnos
10. Ferrocarriles Nacionales

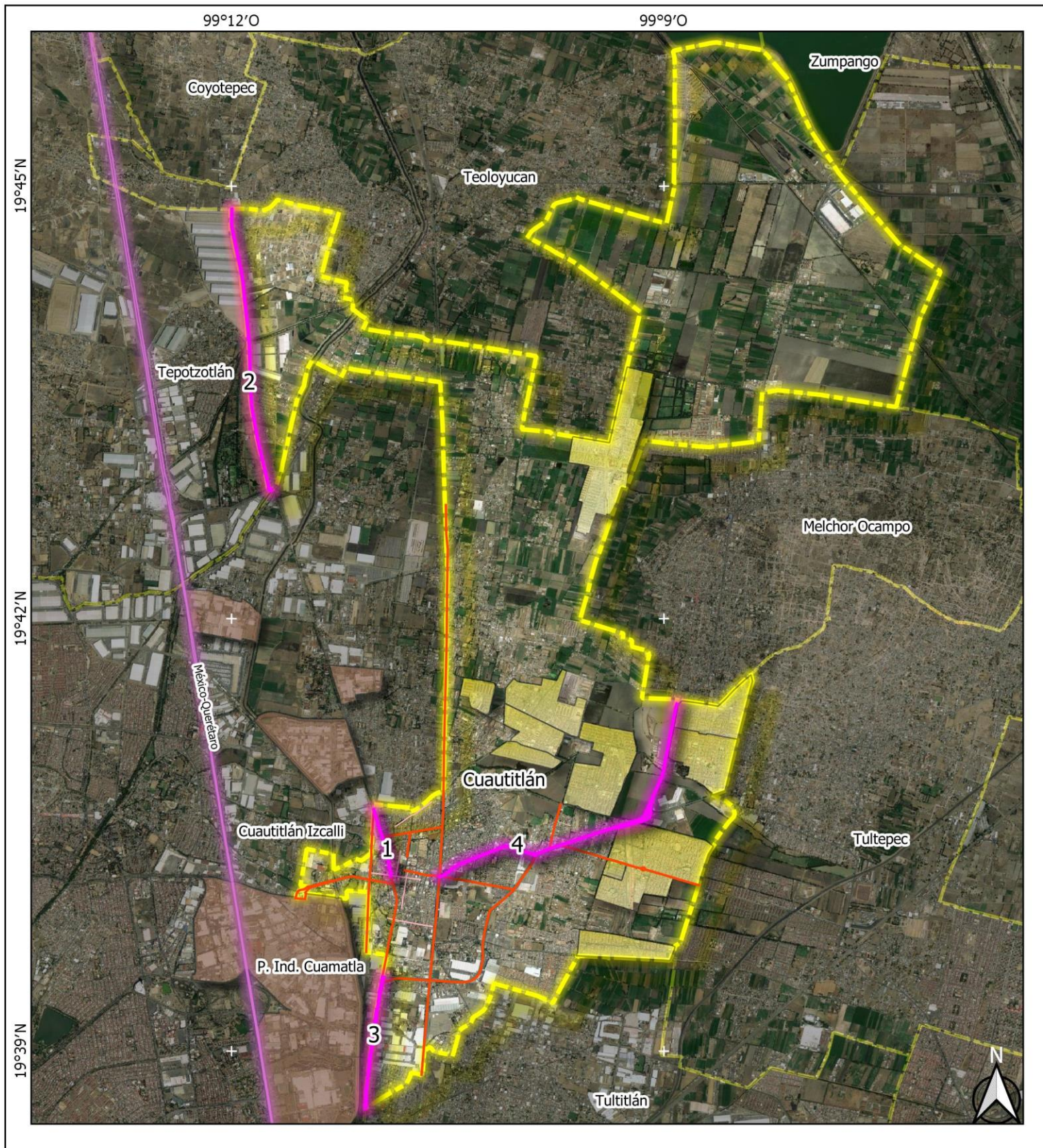
Estas vialidades de carácter local presentan un modelo lineal irregular que no conecta a las distintas zonas urbanas del municipio (ver mapa 2.12), ya que estas convergen en la zona centro de Cuautitlán y se construyeron antes que los desarrollos habitacionales que aglomeran a la mayor cantidad de población, estos hechos limitan significativamente la accesibilidad de la población del municipio, además de generar otras problemáticas que se desarrollarán más adelante.

El último componente de mayor jerarquía en la infraestructura vial de Cuautitlán son las vialidades secundarias compuestas por las siguientes avenidas:

1. Av. Sor Juana Inés de la Cruz
2. Av. De los Sauces
3. Av. Alfonso Reyes
4. Av. Héroe de Nacozari
5. Av. Ignacio Zaragoza
6. Av. Hidalgo

Estas avenidas al igual que las vialidades principales locales se ubican en el casco urbano del municipio (ver mapa 2.12) y, por ende, son parte de la desarticulación del sistema vial que se presenta en Cuautitlán.

Por lo anterior, se puede argumentar que el casco urbano del municipio concentra la densidad vial, esta situación es consecuencia de que en esta zona se ubican las actividades económicas y administrativas. Otro factor que explica la concentración de infraestructura vial es que el casco urbano es contiguo al parque industrial Cuamatla y se encuentra dentro del área de influencia de la autopista México-Querétaro. (ver mapa 2.11) Mientras que fuera del casco urbano existe una menor dotación de infraestructura vial. (ver mapa 2.12) De esta manera se puede argumentar que la densidad del entramado vial a escala municipal es inadecuada y obedece al patrón centro-periferia, lo que se generan desigualdades entre estas zonas.



Simbología

Vialidades Intermunicipales

- 1. Tepotzotlán-Cuautitlán
- 2. Teoloyucan-Cuautitlán
- 3. Lechería-Cuautitlán
- 4. Cuautitlán-Melchor Ocampo

Vialidades Primarias

Vialidades Secundarias

Fraccionamientos

Zonas Industriales

Límite Municipal

Mapa 2.11 Vialidades Intermunicipales de Cuautitlán

1:52000

0 1 2 km

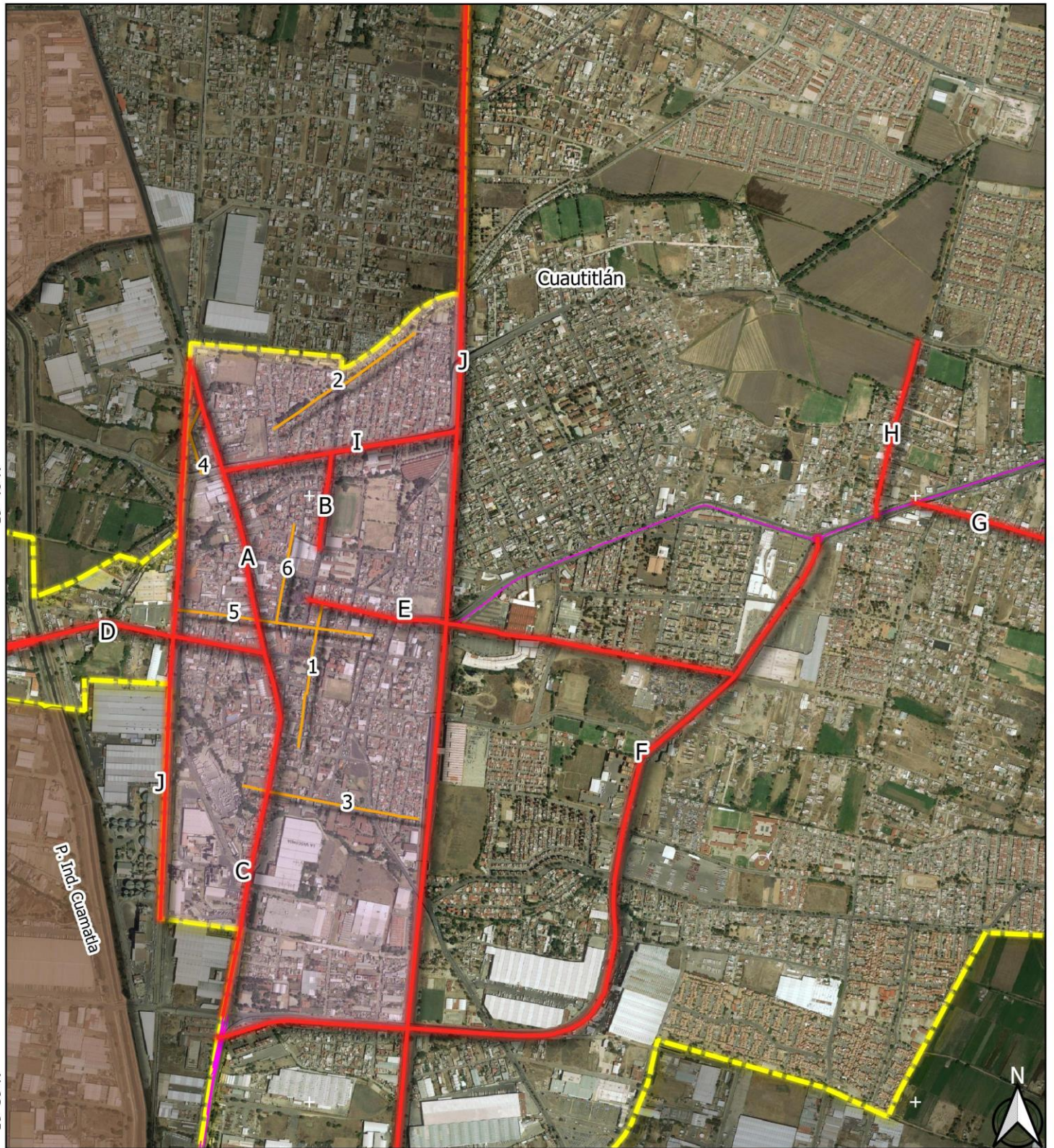
Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

99°11'O

99°10'O

19°40'N

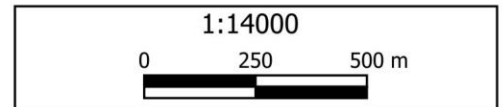
19°39'N



Simbología

V. Intermunicipales	D. Czda. de Gpe.	J. Ferronales	5. I. Zaragoza
Vialidades Primarias	E. Morelos	Vialidades Secundarias	6. Hidalgo
A. 20 de Nov.	F. La Joya	1. S. Inés de la C.	Casco Urbano
B. Ahuehuetes	G. Teyahualco	2. Sauces	Límite Municipal
C. 16 de Sept.	H. Rancho Xaltipa	3. A. Reyes	
	I. Fresnos	4. H. Nacoziari	

Mapa 2.12 Vialidades primarias y secundarias de Cuautitlán



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

2.4.1 El estado físico de la infraestructura vial en Cuautitlán

Como ya se mencionó en el apartado anterior, el desarrollo vial de Cuautitlán no ha sido una prioridad para los agentes modeladores del espacio urbano, ya que éstos se han enfocado en la construcción de los desarrollos habitacionales y a la vez de la dotación de una mínima infraestructura vial la cual consta de calles en el interior de las unidades habitacionales y no se han creado vialidades que ofrezcan alternativas para acceder a estos espacios habitacionales, además, las vialidades primarias y secundarias se concentran en el casco urbano del municipio y sólo dos de las vías principales que son la avenida Ferrocarriles Nacionales Oriente (Ferronales Ote.) y la Carretera Cuautitlán-Melchor Ocampo conectan a la periferia con el centro de Cuautitlán, por lo tanto, en Cuautitlán no existe una buena articulación vial que permita que la movilidad de la población sea fácil. (ver mapa 2.12)

Lo anterior denota que el sistema vial de Cuautitlán es ineficiente como consecuencia de que fue rebasado por el crecimiento urbano en la periferia y a la vez este sistema presenta un grave deterioro por la ausencia de mantenimiento, suceso que vuelve aún más difícil el desplazamiento de los habitantes sobre el territorio municipal. Además de esta situación negativa para la movilidad de la población municipal, se presentan otras como la formación de cuellos de botella en los puntos en los que convergen las vialidades que presentan un alto flujo vehicular en las horas pico, ya que en éstas se presenta una reducción de carriles, esta situación provoca que la infraestructura vial que ofrece el municipio se torne insuficiente para facilitar el tránsito del aforo vehicular que se presenta en el municipio y sumada a esta condición de las vialidades, se encuentra la invasión de los carriles laterales por parte de la población, ya que toman a éstos como estacionamiento.

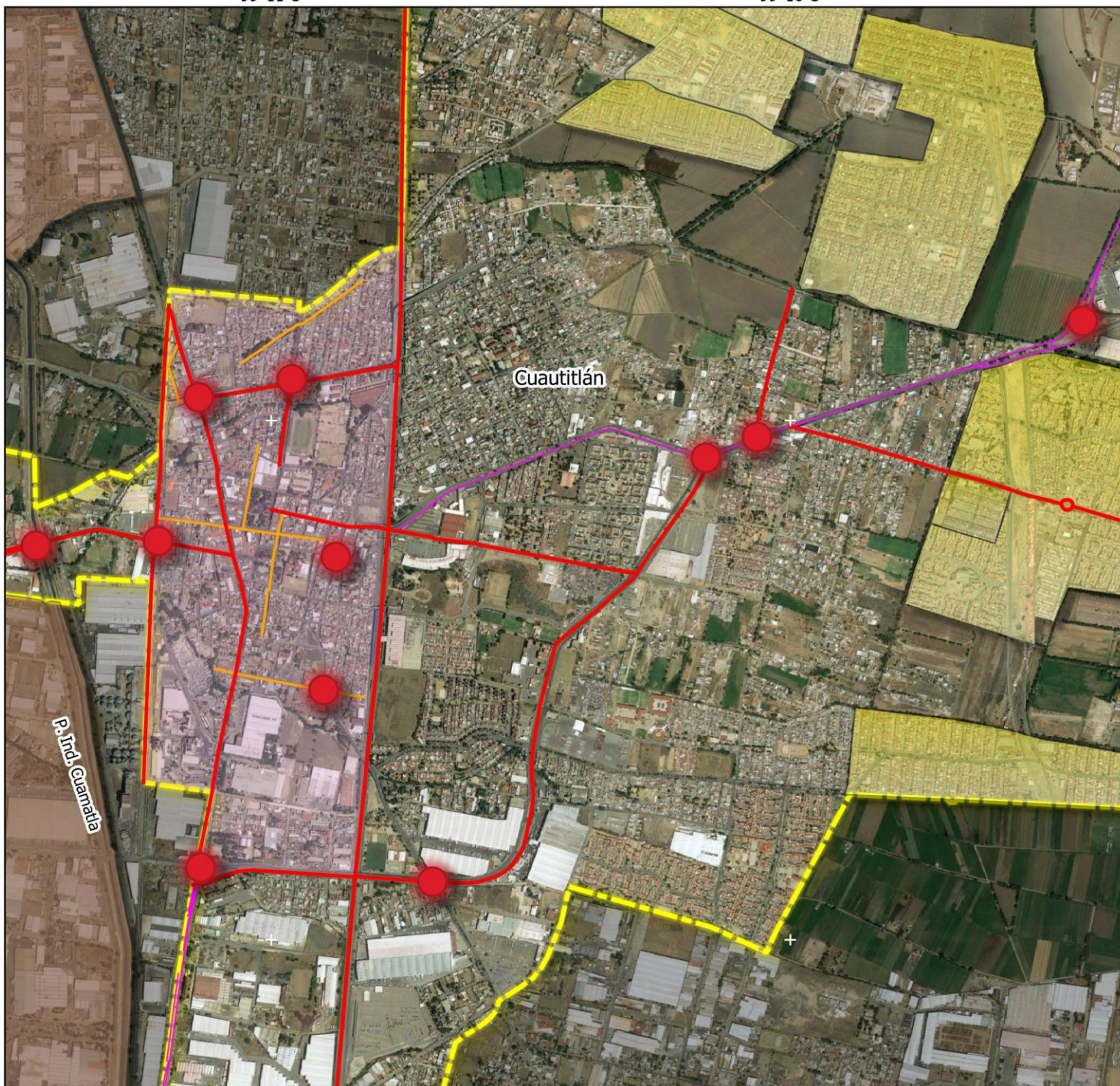
Para caracterizar lo anterior, se realizó trabajo de campo el cual consistió en hacer recorridos para identificar las intersecciones de las distintas vialidades de Cuautitlán que dificultan de forma significativa el desplazamiento de la población sobre el territorio municipal y aumentan los tiempos de viaje de los *commuters*. (ver mapa 2.13)

99°11'O

99°10'O

19°40'N

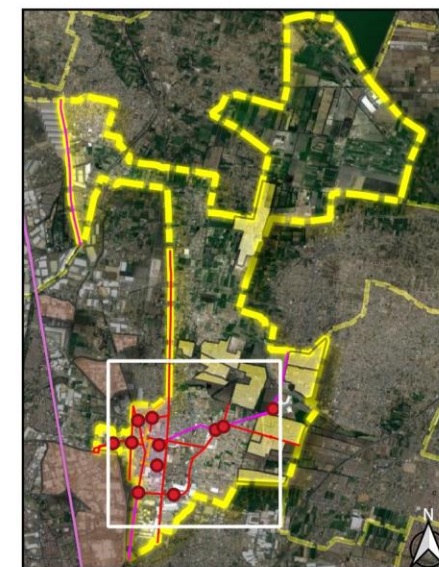
19°39'N



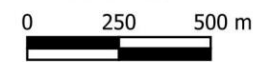
Mapa 2.13 Nodos de conflicto vial en Cuautitlán

Simbología

- Nodos de Conflicto
- Autopista Méx-Qro
- Vías Intermunicipales
- Vías Primarias
- Vías Secundarias
- Fraccionamientos
- Casco Urbano
- Zonas Industriales
- ⬡ Límite Municipal



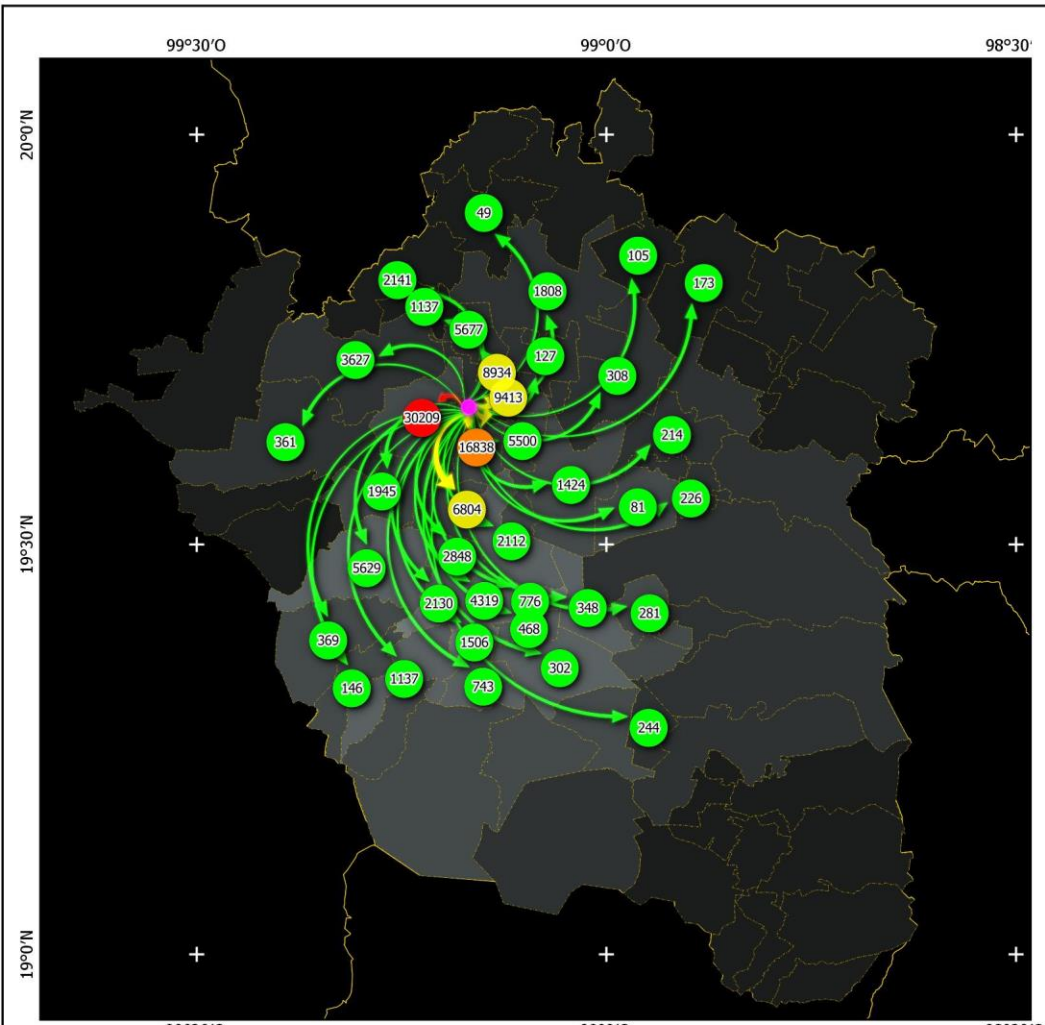
1:17000



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

Con el recorrido de campo se lograron identificar 11 intersecciones en las que se genera un caos vial, principalmente en las horas pico, ya que estos puntos se localizan en las vialidades que llegan a los límites del municipio. Estas son muy demandadas como consecuencia de que son usadas por la población residente de Cuautitlán y por la que se dirige hacia este municipio desde municipios contiguos y de otros más alejados, ya que según la Encuesta Origen y Destino 2017 (EOD 2017) del INEGI de todas las entidades que conforman la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) hacia el municipio de Cuautitlán se realizan 122,532 viajes. A esta cifra según la EOD 2017 se suman 253,939 viajes que tienen como origen a Cuautitlán y terminan en algún punto de la ZMVM, de éstos, 130,073 son internos (ver mapa 2.14). Por lo tanto, se puede decir que la infraestructura vial de Cuautitlán no sólo se ha visto sobrepasada por el desarrollo urbano municipal, sino que también por el crecimiento que han presentado los municipios vecinos de esta entidad como Tultepec y Melchor Ocampo y que utilizan de paso al municipio porque trabajan o estudian en otro municipio.

De esta manera se argumenta sólidamente que la infraestructura vial es uno de los elementos espaciales que aunado a otros factores están precarizando la movilidad de la población residente del espacio periférico de Cuautitlán, ya que esta condición aumenta significativamente los tiempos de viaje cotidianos de la población, debido a que es difícil desplazarse en el municipio.



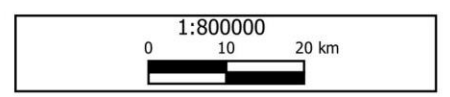
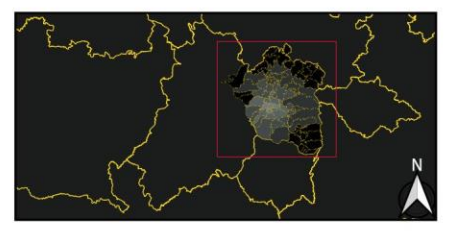
Mapa 2.14.a Viajes con Cuautitlán como origen

Simbología

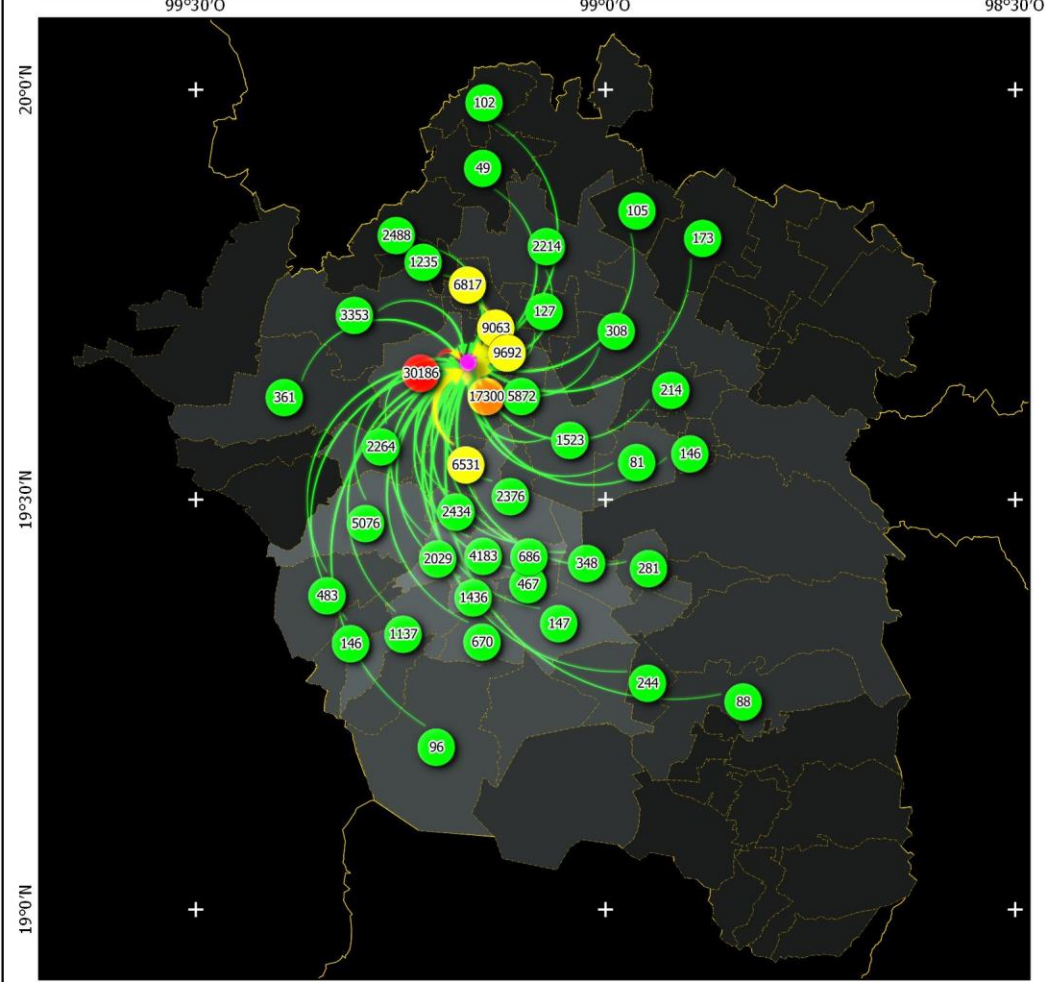
- Cuautitlán

Contornos de la ZMCM

- Ciudad Central
- Primer contorno
- Segundo contorno
- Tercer contorno
- Cuarto contorno



Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI



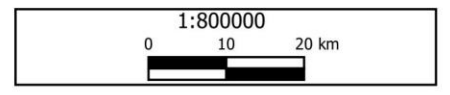
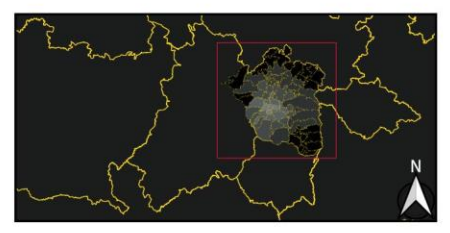
Mapa 2.14.b Viajes con Cuautitlán como destino

Simbología

- Cuautitlán

Contornos de la ZMCM

- Ciudad Central
- Primer contorno
- Segundo contorno
- Tercer contorno
- Cuarto contorno



Elaboró Alan Lozano con mapa base y datos vectoriales del INEGI

Capítulo III. La precarización de la movilidad en el espacio periférico de Cuautitlán

El municipio de Cuautitlán se urbanizó de manera acelerada durante el periodo 1970-2010. Este fenómeno se presentó como consecuencia de que el municipio de Cuautitlán se incorporó a la zona metropolitana de la Ciudad de México. La metropolización trajo consigo una serie de cambios socioterritoriales, tales como: la explosión del crecimiento demográfico, el cambio de las actividades económicas que se llevaban a cabo en el territorio municipal, el cambio de uso del suelo de grandes extensiones de terreno agrícola para satisfacer la demanda de vivienda de la población y el desarrollo de vialidades para conectar a los nuevos asentamientos con otras partes del municipio. Por lo tanto, el cambio de mayor relevancia fue el del uso del suelo, el cual resultó ser uno de los principales factores que originan la problemática de movilidad para la población residente de la periferia de Cuautitlán.

Bajo este contexto, en el desarrollo de este capítulo se analizará la red vial a través de tres indicadores: el primero se centra en la dotación de infraestructura vial, a partir del patrón espacial de desarrollo centro-periferia, por medio de este indicador fue posible notar las diferencias existentes de dotación de infraestructura entre la zona central y periférica del municipio, después de esta caracterización, se realizó una evaluación de las infraestructuras correspondientes a cada zona para determinar si la infraestructura cubre de manera satisfactoria la demanda de este servicio por parte de la población; el segundo indicador evaluado fue la conectividad de la red vial de Cuautitlán, ya que de este indicador se derivó la capacidad que tiene la periferia municipal para conectarse con el casco urbano y otras áreas del municipio, con este análisis se determinaron los espacios con una alta, mediana o baja conectividad, característica que derivó de la relación existente entre la infraestructura vial que conecta al municipio; el último indicador sujeto a evaluación fue el de accesibilidad, el cual determinó qué tan fácil es realizar los movimientos cotidianos entre las distintas intersecciones de la infraestructura vial de Cuautitlán y en el último apartado se describen las condiciones en las que la población realiza sus viajes y se identifican los efectos de éstas sobre la calidad de vida de la ciudadanía de la periferia de Cuautitlán

3.1 La distribución e insuficiencia de la red vial en el municipio de Cuautitlán

En este apartado se describe brevemente como fue el desarrollo vial del municipio de Cuautitlán, haciendo énfasis en la red vial, la cual se analizó para determinar su distribución sobre el territorio del municipio. Esta caracterización se basó en dos indicadores, los cuales son: densidad vial e índice de suficiencia vial (índice de Engel). El primero permitió conocer cuáles son los asentamientos que tienen mayor y menor cobertura vial respecto a su área; el segundo indicador mostró el nivel de servicio de la red vial en cada asentamiento, tomando en cuenta el número de habitantes de cada uno de éstos. Por medio de estos indicadores se hizo un análisis espacial con el que se determinaron las desigualdades de cobertura vial que existen entre el centro y la periferia de Cuautitlán. Por lo anterior, es necesario conocer el contexto histórico del desarrollo vial de este municipio. De esta manera se tendrá conocimiento de cuáles fueron los agentes y factores que propiciaron el patrón centro-periferia de crecimiento del municipio, el cual con el paso del tiempo generó un impacto negativo en la movilidad cotidiana de sus habitantes, afectando en mayor medida a los que residen en la periferia municipal.

El desarrollo de infraestructura en el municipio de Cuautitlán a través de la historia ha sido tomado por distintos agentes, entre estos el Estado, hacendados y campesinos e iniciativa privada. Alrededor del año 1916 de acuerdo con Mendoza, (2012:93) “como esquema de organización para las obras públicas, el gobierno municipal y la organización vecinal se complementaban y se reforzaban mutuamente utilizando como eje al nacionalismo de estado y al liderazgo de los ciudadanos de mayor solvencia cívica. En uso de estas características, las juntas patrióticas fueron formadas para organizar las manifestaciones públicas en conmemoración de las fiestas o lutos nacionales. Para alcanzar sus fines, los órganos podían construir obras materiales y mejorar el aspecto del municipio en el marco de las festividades cívicas, en cuyo caso, debían recolectar fondos por subscripciones públicas. Los gastos erogados, así como la declaración de los comprobantes respectivos quedaban a disposición de los vecinos para su examen. Las principales obras a cargo de las juntas patrióticas fueron realizadas en parques y caminos, infraestructuras donde se celebraban los actos cívicos y desfiles patrios. Las contribuciones podían realizarse de

diversas formas según la magnitud y complejidad técnica de la obra a realizar, las opciones eran aportaciones materiales, en mano de obra, o dinero en efectivo”.

Bajo este contexto se puede comprender por qué el desarrollo de infraestructura obedece al patrón territorial centro-periferia, ya que al iniciar la urbanización del municipio en la antiguamente denominada villa de Cuautitlán que estaba compuesta por tan sólo seis colonias, el desarrollo de infraestructura se centralizó durante los años que preceden a la década de los cincuenta, década en la que dio inicio la primera etapa del desarrollo habitacional que tuvo lugar en el territorio municipal. Una muestra de la centralización del desarrollo urbano es que, según Mendoza, (2012:93) “el Jardín Juárez (hoy Jardín Principal) fue objeto de obra pública entre 1916 y 1922. Como acto más destacado del periodo, el 16 de septiembre de 1919 el presidente municipal, C. Isaac Moya, inauguró unas fuentes ubicadas en los ángulos del parque, que se abastecían por un tanque colocado sobre la torre balaustrada de dos niveles (hoy reloj del Jardín Principal con tres niveles). Las fuentes fueron construidas a iniciativa del señor Eduardo Fernández, mientras que la torre fue financiada casi en su totalidad por el ciudadano Tranquilino Salgado”.

Lo anterior, además de demostrar la centralización del desarrollo de infraestructura en Cuautitlán, denota que no sólo el gobierno municipal se encargó de esta actividad, sino que también los habitantes fueron partícipes del crecimiento del municipio.

Dentro de este marco de cooperación entre gobierno y ciudadanos para el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura del municipio, se encuentra un dato relevante para este caso de estudio, ya que éste tiene relación con el desarrollo y mantenimiento puntual de una sección de la infraestructura vial municipal. De acuerdo con Mendoza, (2012:94) “en lo que respecta al mantenimiento de los caminos y las labores para la conservación de ríos, este rubro de obras era solicitado por la autoridad municipal a los propietarios de haciendas y ranchos o a las autoridades de los municipios vecinos, sobre los que Cuautitlán ejercía su jerarquía de cabecera de distrito rentístico. En singular ocasión, el Ayuntamiento de Cuautitlán por acuerdo de cabildo de fecha de 14 de noviembre de 1919 solicitó a los propietarios de carros que habitaban en la cabecera municipal que ayudaran a componer el camino a Tultitlán, en el tramo del cruce de San José”.

Años después del primer indicio de mantenimiento a la estructura vial en la zona colindante con el municipio de Tultitlán se presenta otro evento de esta índole, ya que, según

Mendoza, (2012:95) “a partir de 1925, con la creación de la Comisión Nacional de Caminos, los gobiernos federales revolucionarios iniciaron a gran escala la construcción de la actual red nacional de carreteras, por lo que se estimó que entre 1926 y 1927 fue pavimentada la carretera Tlalnepantla-Cuautitlán”. Este suceso es de suma importancia para la industrialización que se presentó en el estado de México, ya que como se argumentó en el capítulo anterior, los ejes viales son de gran importancia para las actividades económicas, porque favorecen el transporte de personas y mercancías entre distintos puntos del territorio mexicano. Este tramo carretero pavimentado en la segunda mitad de la década de los veinte que forma parte de la primera arteria que conectaba a la Ciudad de México con el municipio de Tepotzotlán, en este hecho recae la importancia del evento, porque en conjunto con el transporte suburbano, se dio una mayor funcionalidad a la relación entre las dos entidades implicadas”. Continuando con el desarrollo de la infraestructura vial de Cuautitlán, según Mendoza, (2012:99) “en 1952, gracias a las múltiples participaciones económicas de vecinos y sectores productivos de los municipios de Cuautitlán, Melchor Ocampo y Tultepec, se construyó la carretera Cuautitlán-Melchor Ocampo y, como prolongación funcional de la misma para unirla con la carretera México-Tepotzotlán, se llevó a cabo la pavimentación de las calles circundantes al Jardín Principal y al Parque de la Cruz”. Esta carretera es de suma importancia en el municipio, ya que los planes de desarrollo municipal la denominan como carretera regional o intermunicipal, como consecuencia de que permite la conexión entre los municipios de Cuautitlán, Melchor Ocampo y Tultepec. También toma relevancia para este caso de estudio, ya que años más tarde de su construcción, esta vía permitiría que los desarrollos habitacionales de la periferia promovidos por los agentes inmobiliarios estuvieran conectados con el centro del municipio.

En el mapa 3.1 es posible observar la conexión que existe entre las carreteras México-Tepotzotlán y Cuautitlán-Melchor Ocampo por medio de las calles que rodean a los jardines ubicados en el casco urbano de Cuautitlán, además en este mapa, es posible identificar las zonas de Cuautitlán (representadas por contornos urbanos) y municipios del Estado de México que se conectan entre sí a través de estos ejes viales.

Al final de la década de los 50 el modelo de desarrollo de infraestructura vial se mantuvo, por lo que, de acuerdo con Mendoza, (2012:100) “en 1958 la pavimentación de la Calzada de Guadalupe hasta entroncar con la nueva autopista México-Querétaro se efectuó mediante la participación del gobierno federal (89%) y de los beneficiarios directos (11%). En el mismo año de 1958 la pavimentación de la Avenida Morelos sumó las aportaciones de la junta local de caminos (33%), del gobierno estatal (33%), del ayuntamiento mismo (10%) y de los vecinos (23%)”. La infraestructura vial continuó desarrollándose en la década de los 60 y según Mendoza, (2012:102) “en 1964 se iniciaron los trabajos de alineamiento, banquetas, pavimentación e instalación de luz mercurial⁶ en la Avenida 16 de Septiembre”.

En el mapa 3.2 se puede observar la conexión que la Calzada de Guadalupe ofrece a Cuautitlán con la autopista México-Querétaro. Esta carretera federal sería el eje que más tarde contribuiría con la industrialización y la urbanización de Cuautitlán, ya que esta vialidad ofrece mayores facilidades al transporte de personas y mercancías entre Cuautitlán y la Ciudad de México.

⁶ Las lámparas de vapor de mercurio de alta presión consisten en un tubo de descarga de cuarzo relleno de vapor de mercurio, el cual tiene dos electrodos principales y uno auxiliar para facilitar el arranque. (Bastian. P, 2003)

99°11'O

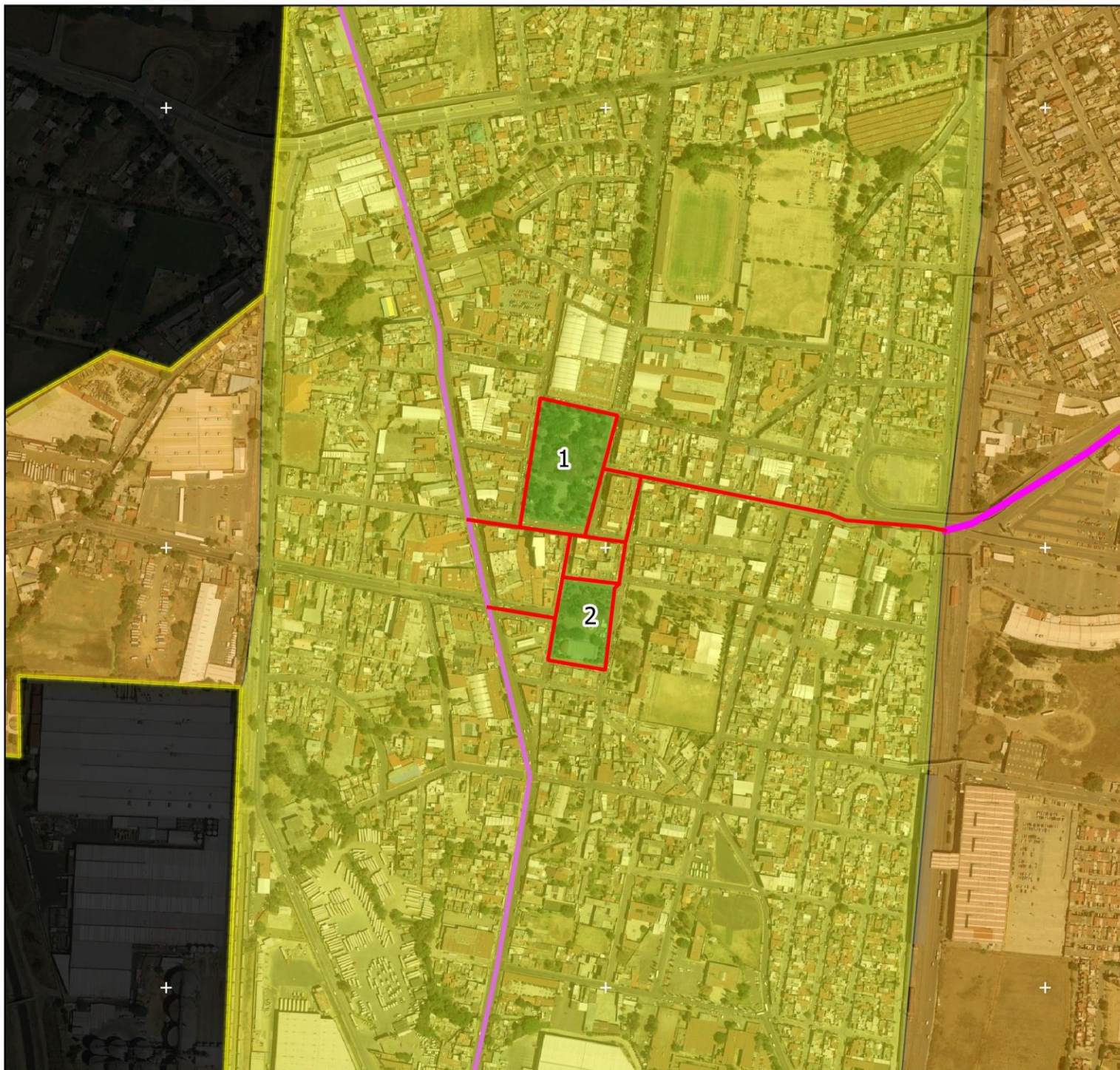
99°11'O

99°11'O

19°40'N

19°40'N

19°40'N



Mapa 3.1 Desarrollo de infraestructura vial en 1952

Simbología

Vialidades

- Cuautitlán-Melchor O.
- México-Tepetzotlán
- Vías circundantes

Espacio Públicos

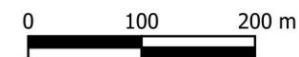
- 1. Jardín Principal
- 2. Parque de la Cruz

Contornos

- Casco Urbano
- Primer Contorno



1:5500



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

99°12'O

99°11'O

19°41'N

19°40'N



Mapa 3.2 Desarrollo vial entre 1958 y 1964

Simbología

Vialidades

- México-Querétaro
- México-Tepetzotlán
- Cuautitlán-Melchor O.
- Vías circundantes
- Czda. de Gpe.
- Av. Morelos
- Av. 16 de Sept.

Espacio Públicos

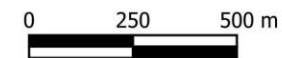
- 1. Jardín Principal
- 2. Parque de la Cruz

Contornos

- Casco Urbano
- Primer Contorno



1:15000



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

Lo anterior, es una reproducción en menor escala de lo ocurrido después de la construcción de la carretera México-Querétaro, ya que las carreteras que se construyeron en el municipio de Cuautitlán permitieron que las áreas adyacentes recibieran desarrollos industriales en el caso de la carretera Cuautitlán-Tlalnepantla y desarrollos habitacionales en el caso de la carretera Cuautitlán-Melchor Ocampo. La construcción de esta última fue el medio para que la segunda etapa de urbanización de Cuautitlán se acelerara y que ésta siguiera el patrón centro-periferia, ya que con la construcción de esta vía intermunicipal, además de conectar a los municipios en cuestión, fue posible conectar a la periferia de Cuautitlán con la parte central del municipio, este suceso provocó que a través del tiempo se generara dispersión de los asentamientos humanos, los cuales cada vez se fueron localizando en las áreas más lejanas del centro del municipio, por lo que esta condición de separación física entre los fraccionamientos y el centro, trajo consigo una serie de condiciones urbanas deficitarias en la periferia, las cuales tienen un impacto negativo en la calidad de vida de los residentes de esta zona.

Bajo esta dinámica de dotación de servicios, se encuentra el desarrollo de infraestructura vial, la cual en el caso de los fraccionamientos ubicados en la periferia de Cuautitlán fue baja, debido a que los promotores inmobiliarios sólo dotan de vialidades el interior de los fraccionamientos, pero el desarrollo de vialidades al exterior de estos es nulo, por lo que estos asentamientos no están provistos de vías primarias que ofrezcan alternativas para que los residentes de estos fraccionamientos puedan llegar o salir de su lugar de residencia fácilmente, lo cual ha provocado serias desigualdades de movilidad entre el centro y la periferia del municipio. Para demostrar cuantitativamente la desigualdad de la dotación de infraestructura vial entre el centro y la periferia del municipio de Cuautitlán, fue necesario calcular el índice de densidad vial. Este indicador tiene como objetivo cuantificar la longitud de la red vial existente sobre una superficie y se expresa en kilómetros por kilómetro cuadrado (Km/Km^2). El cálculo de la densidad vial es relevante para este caso de estudio, ya que este índice según Riaño (2010:1) “guarda relación con las formas y los niveles de calidad de vida de la población en las regiones, en la medida que la red vial se constituye en un medio económico de comunicación y de circulación de mercancías, personas, servicios e información”. En este sentido el estudio de la red vial se torna fundamental, ya que, a escala municipal, el nivel de articulación entre distintas zonas del

territorio depende directamente de la infraestructura vial. Para poder comprender las dificultades de movilidad que se presentan en Cuautitlán, además de la distribución sobre el territorio municipal de la red vial y la cuantificación de ésta por asentamiento, fue pertinente realizar la evaluación de la capacidad que tiene esta infraestructura para brindar sus servicios de manera adecuada. Para realizar esta evaluación se realizó el cálculo del índice de suficiencia vial o índice de Engel, el cual según Chias, et al (2004:121) “permite superar el sesgo que representa el tamaño variable de los municipios y de la población. Este indicador representa en consecuencia, la capacidad que tiene la red vial de cada municipio para garantizar los servicios de transporte, considerando la población y la superficie de cada unidad territorial analizada”.

Cuadro 3.1 Indicadores de densidad y suficiencia de la red vial de Cuautitlán

Método	Descripción	Objetivo
Densidad Vial	Este indicador relaciona la longitud de la red vial con la superficie del área en estudio	Determinar el grado de cobertura de la red vial por AGEB
Índice de Engel	Este indicador relaciona la longitud de la red vial con la superficie del área en estudio y su población	Determinar la capacidad de la red vial por AGEB para brindar servicios de transporte

Elaboración propia

3.1.1 Cálculo del índice de densidad vial

Para calcular la densidad vial del municipio en estudio, es necesaria la siguiente metodología:

1. Para poder calcular el índice de densidad vial fue necesario obtener archivos con la información espacial en formato vectorial⁷ del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) los cuales fueron elaborados a partir de fotografías aéreas a escala 1:20,000. Los datos vectoriales obtenidos fueron de línea (vialidades) y polígono (considerado en este caso como Área Geoestadística Básica, AGEB⁸). Del

⁷ Dato Vectorial proporciona una manera de representar “objetos espaciales” del mundo real dentro de un ambiente SIG. Un objeto espacial es algo que puede ver en el paisaje.

⁸ Según la definición de INEGI, una AGEB urbana es un área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil

archivo que contenía las vialidades de Cuautitlán se seleccionaron las vías que en el Plan Municipal de desarrollo Urbano de Cuautitlán (PMDUC) de los años 2008 y 2016 están catalogadas como vías primarias y secundarias.

2. Para obtener el valor de la longitud de las vialidades en kilómetros (KmV) se usó el software QGIS el cual es un Sistema de Información Geográfica (SIG)⁹, a través de esta herramienta se efectuó el geoproceso denominado Intersección para determinar cuáles eran las vialidades que se encontraban dentro de los polígonos de las AGEB's. Después de este paso se calculó la longitud de cada vialidad que se encuentra dentro de cada AGEB.

3. Por último, se calcularon las áreas de las AGEB's en kilómetros cuadrados y se agregó un campo nuevo en la tabla de atributos de las AGEB's para que con la calculadora de campos se sustituyeran los valores de la fórmula de densidad vial y así obtener el indicador de densidad vial para cada AGEB.

De esta manera, se utilizó la siguiente formula:

$$DV = \frac{LV}{AUER}$$

Donde:

DV= es la densidad vial de la Unidad Espacial de Referencia (UER)

LV= es la longitud vial en kilómetros de la UER

AUER= es la superficie total en kilómetros cuadrados de la UER

identificación en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, y sólo son asignadas al interior de las zonas urbanas que son aquellas con población mayor o igual a 2,500 habitantes y en las cabeceras municipales.

⁹ Un SIG es un sistema de información diseñado para trabajar con datos referenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas. En otras palabras, un SIG es tanto un sistema de base de datos con capacidades específicas para datos georreferenciados, como un conjunto de operaciones para trabajar con esos datos (Star, 1990 citado en Olaya, 2014).

Con los resultados del cálculo de la densidad vial para las AGEB's de Cuautitlán se obtuvieron cinco rangos, los cuales representan el grado de dotación de vías que se presenta en el área de estudio (ver cuadro 3.2).

Cuadro 3.2 Categorías de Densidad vial

Densidad Vial	Categoría
6.77- 8.74	Muy alta
4.35-6.76	Alta
2.19-4.34	Media
0.32-2.18	Baja
0	Muy baja

Elaboración propia

Las AGEB's que pertenecen al casco urbano del municipio presentan los coeficientes más altos, los cuales se encuentran en un rango que va de 8.74 a 4.35 km/km²; mientras que para las AGEB's que pertenecen al primer contorno de Cuautitlán los valores que se presentaron fueron heterogéneos, ya que hubo una AGEB con valor de 8.12 km/km², que es un valor muy alto y después de este valor se presenta una importante disminución en los valores de densidad vial de las AGEB's restantes, hasta llegar al valor de 0 en dos de los casos, lo que implica que la densidad vial en éstas, es muy baja. Por último, los resultados que obtuvieron las AGEB's de la periferia de Cuautitlán denotan que la densidad vial en esta zona va de baja a muy baja, ya que el rango de valores de la periferia está comprendido entre 2.18 y 0 km/km². En este sentido es de suma relevancia señalar que de las 18 AGEB's que conforman la periferia municipal de Cuautitlán, 12 obtuvieron 0 como índice de densidad vial. (ver anexo 3.1)

El índice de densidad vial se puede representar gráficamente por medio de un mapa de coropletas¹⁰ (ver mapa 3.3), en este mapa los valores del índice de densidad vial se agruparon en cinco rangos, por lo que se obtuvieron 5 categorías, las cuales son: Muy alta, alta, media, baja y muy baja densidad vial (ver cuadro 3.1). De esta manera fue posible observar que el casco urbano de Cuautitlán concentra los mayores valores de densidad vial, ya que de las 5 AGEB's que lo conforman, 3 pertenecen a la categoría "Muy alta" y los dos

¹⁰ Un mapa de coropletas, es un mapa temático en el que las regiones se colorean de un motivo que muestra una medida estadística.

restantes pertenecen a la categoría “Alta”. La concentración de infraestructura vial en el casco urbano es el efecto de que en esta zona se localizan las actividades económicas y administrativas del municipio y, además, el casco urbano de Cuautitlán es contiguo al municipio de Cuautitlán Izcalli, municipio altamente industrializado. En este sentido es relevante señalar que al surponiente del casco urbano de Cuautitlán se ubica la zona industrial de mayor jerarquía de Cuautitlán Izcalli, el “Parque Industrial Cuamatla” y al norponiente del casco urbano se encuentran 3 zonas industriales más (ver mapa 3.3). Además de los factores anteriores, está el hecho de que el casco urbano se encuentra aproximadamente a 1 kilómetro de la autopista México-Querétaro, por lo que el casco urbano se encuentra dentro del área de influencia de esta vía (ver mapa 3.3).

El mapa del índice de densidad vial permitió observar que la dotación de infraestructura vial con la que cuentan las AGEB’s del primer contorno de Cuautitlán es heterogénea, ya que en esta zona se ubican AGEB’s que cuentan con las 5 categorías de densidad vial, con predominancia de las categorías media y baja (ver mapa 3.3). Lo anterior es consecuencia de que la mancha urbana se dirigió hacia el oriente del casco urbano, por lo que esta zona del municipio dio albergue a los asentamientos construidos entre 1970 y 1995 aproximadamente. La dotación heterogénea de infraestructura vial del primer contorno de Cuautitlán obedece a la dinámica centro-periferia del desarrollo urbano.

Por último, la distribución de los valores de densidad vial de Cuautitlán permitió determinar que la periferia de este municipio se encuentra con una infradotación de infraestructura vial, ya que en esta zona la categoría dominante es la de “Muy baja”, debido a que existen 12 AGEB’s que no tienen relación directa con alguna vialidad de primer o segundo orden (ver mapa 3.3).

El mapa del índice de densidad vial permitió identificar cuáles son las características de la configuración del territorio que originaron que la dotación de infraestructura vial se concentre en el casco urbano de Cuautitlán, en este caso, fueron la industrialización del municipio de Cuautitlán Izcalli y la centralización de actividades económicas y administrativas en el municipio de Cuautitlán. Por lo anterior se puede argumentar que la infradotación de infraestructura vial en el primer contorno y periferia municipal se debe a

que los asentamientos humanos se ubicaron hacia el oriente y el nororiente del casco urbano de Cuautitlán.

La infradotación de infraestructura vial provoca que la movilidad en la periferia sea compleja, como consecuencia de que el servicio de las vialidades se torne ineficiente, por lo que fue necesario realizar una evaluación de la suficiencia vial de la red de Cuautitlán. Esta evaluación se llevó a cabo por medio del índice de suficiencia vial (índice de Engel), el cual se desarrollará a continuación.

3.1.2 Cálculo del índice de Engel

-Metodología

Para calcular este indicador se requiere la siguiente fórmula:

$$Ie = \frac{KmV}{\sqrt{S * P}} * 100$$

En donde:

Ie= Índice de Engel

KmV= Longitud en kilómetros de las carreteras

S=Kilómetros cuadrados de las superficies

P= Número de habitantes

1. Para poder calcular el índice de suficiencia vial fue necesario obtener archivos con la información espacial en formato vectorial del INEGI, los cuales fueron elaborados a partir de fotografías aéreas a escala 1: 20,000. Los datos vectoriales obtenidos fueron de línea (vialidades) y polígono (considerado en este caso como AGEB). Del archivo que contenía las vialidades de Cuautitlán se seleccionaron las vías que en el PMDUC de los años 2008 y 2016 están catalogadas como vías primarias y secundarias. Los datos de población por AGEB fueron obtenidos del Censo General de Población y Vivienda del año 2010.
2. Para obtener el valor de la longitud de las vialidades en kilómetros (KmV) se usó el software QGIS el cual es un Sistema de Información Geográfica (SIG), a través de

esta herramienta se efectuó el geoproceto denominado Intersección para determinar cuáles eran las vialidades que se encontraban dentro de los polígonos de las AGEB's. Después de este paso se calculó la longitud de cada vialidad que se encuentra dentro de cada AGEB.

3. Por último, se calcularon las áreas de las AGEB's en kilómetros cuadrados y se agregó un campo nuevo en la tabla de atributos de las AGEB's, para que con la calculadora de campos se sustituyeran los valores en la fórmula y así obtener los valores del Índice de suficiencia vial para cada AGEB.

De acuerdo con Chias, et al (2004:122) “los resultados del cálculo del Índice de Engel pueden ser interpretados de la siguiente manera: mientras más bajo sea el valor del índice, menor es la capacidad de la infraestructura vial, lo que también puede interpretarse como zonas con redes viales relativamente saturadas y, al contrario, los valores más altos indican la posibilidad de una mayor capacidad para garantizar la circulación y el intercambio de bienes y personas, de acuerdo con la población y la superficie involucradas. Se sugiere agrupar los valores resultantes en tres o cinco rangos de acuerdo con la siguiente clasificación:

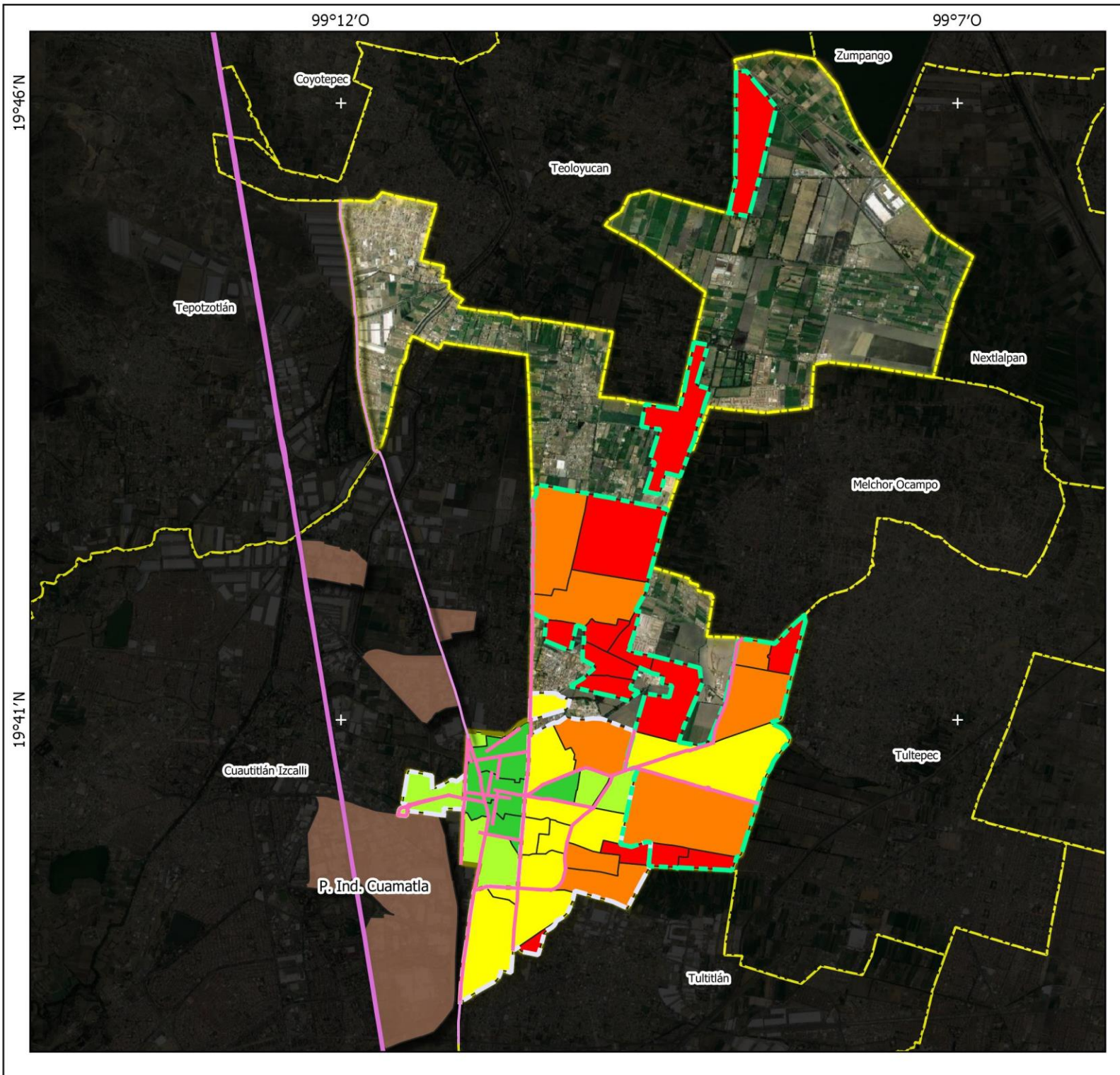
- a) Zonas con infraestructura saturada, las de valores más bajos.
- b) Zonas con infraestructura vial relativamente saturada, con valores medios.
- c) Zonas sin saturación de las vialidades, con valores altos”.

Los resultados del cálculo del índice de Engel para las AGEB's de Cuautitlán, permiten observar que en las AGEB's que pertenecen al casco urbano del municipio se presentan coeficientes con valores altos, los cuales se encuentran en un rango que va de 12.01 a 6.31, como consecuencia de que en esta zona las AGEB's tienen áreas de tamaño mediano con respecto al total del AGEB's del municipio y a la vez el casco urbano presenta la menor concentración de población a nivel municipal (ver anexo 3.2); por lo que se puede argumentar que la infraestructura de esta zona cuenta con una mayor capacidad para prestar los servicios de transporte y por ende, no presentan saturación. En el caso de las AGEB's del primer contorno del municipio los valores fueron extremos, ya que en esta

zona se encuentra la AGEB con el valor más alto de este índice y hay algunas AGEB's que presentan 0 como resultado (ver anexo 3.2), por esta razón el primer contorno del municipio puede presentar deficiencias para permitir que la movilidad se realice de manera adecuada, ya que la infraestructura del primer contorno municipal está relativamente saturada. Los resultados de la periferia de Cuautitlán fueron los más bajos y van del valor 2.72 al valor 0 (ver anexo 3.2). En este sentido son alarmantes los valores que se presentan, debido a que en la periferia municipal existen AGEB's que no tienen relación directa con la red vial de Cuautitlán y además tienen el mayor número de habitantes a nivel municipal (ver anexo 3.2), por lo que se puede argumentar que la infraestructura vial en la periferia de Cuautitlán está saturada.

Para representar cartográficamente los resultados del índice de Engel de las AGEB's del municipio de Cuautitlán con un mapa coroplético se determinaron 5 categorías de suficiencia vial, las cuales son: muy alta, alta, media, baja y muy baja. El análisis del mapa de suficiencia vial (ver mapa 3.4) determinó que virtualmente en el casco urbano de Cuautitlán la suficiencia vial es Muy alta-Alta, debido a que en esta zona de Cuautitlán se concentra el mayor número de vialidades, las AGEB's no son de gran extensión y el número de habitantes es bajo. Pero en la realidad, la suficiencia de las vialidades en esta zona se torna baja, ya que la centralización de actividades económicas y administrativas de Cuautitlán genera alta demanda de las vialidades, además de que éstas hacen posibles los desplazamientos hacia el municipio de Cuautitlán Izcalli, el cual se ubica al poniente del casco urbano de Cuautitlán (ver mapa 3.4). De acuerdo con la Encuesta Origen-Destino (EOD) 2017 del INEGI la demanda generada por los viajes con Cuautitlán como origen y Cuautitlán Izcalli como destino es de 30,209 de los cuales 11,294 son a los parques industriales de este municipio. De este modo se puede argumentar que la dinámica de movilidad que se presenta en el casco urbano de Cuautitlán no es óptima, por lo que surgen puntos de conflictos viales. Para el primer contorno de Cuautitlán los resultados fueron heterogéneos, ya que las AGEB's que conforman a esta zona pertenecen a las 5 categorías establecidas, en este sentido es importante señalar que las categorías se presentaron de acuerdo con la ubicación de las respectivas AGEB's, es decir, las AGEB's más cercanas al casco urbano y al municipio de Cuautitlán Izcalli pertenecen a las categorías muy alta, alta y media; mientras que las AGEB's que están más alejadas del casco urbano pertenecen a la

categoría baja, este resultado se debe a que éstas son de mayor extensión y su número de habitantes es superior al del casco urbano, estos factores provocan que en el primer contorno urbanizado de Cuautitlán, la suficiencia vial sea relativamente saturada y por consecuencia la movilidad en esta zona sea compleja como efecto de la congestión vial. En el caso de la periferia de Cuautitlán, los resultados fueron críticos, ya que la suficiencia vial de las AGEB's de esta zona es baja y muy baja (ver mapa 3.4), estos resultados se deben a que en la periferia se ubican los asentamientos de mayor extensión y cantidad de población y a la vez con menor dotación de infraestructura vial. Además de la demanda de las vialidades de Cuautitlán que genera la población de su periferia, existe la demanda que genera la población de los municipios contiguos a la periferia de Cuautitlán, ya que según la EOD 2017 el total de viajes que tienen como origen a los municipios de Melchor Ocampo, Tultepec y Zumpango y como destino a Cuautitlán es de 20,969. Por estas razones la movilidad de los residentes del espacio periférico de Cuautitlán es muy compleja, ya que las vialidades en esta zona son insuficientes.



Mapa 3.3 Densidad vial de Cuautitlán

Simbología

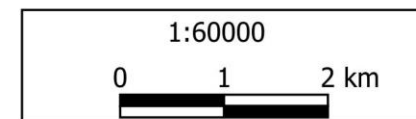
- México-Querétaro
- México-Tepotzotlán
- Red Vial de Cuautitlán

Contornos de Cuautitlán

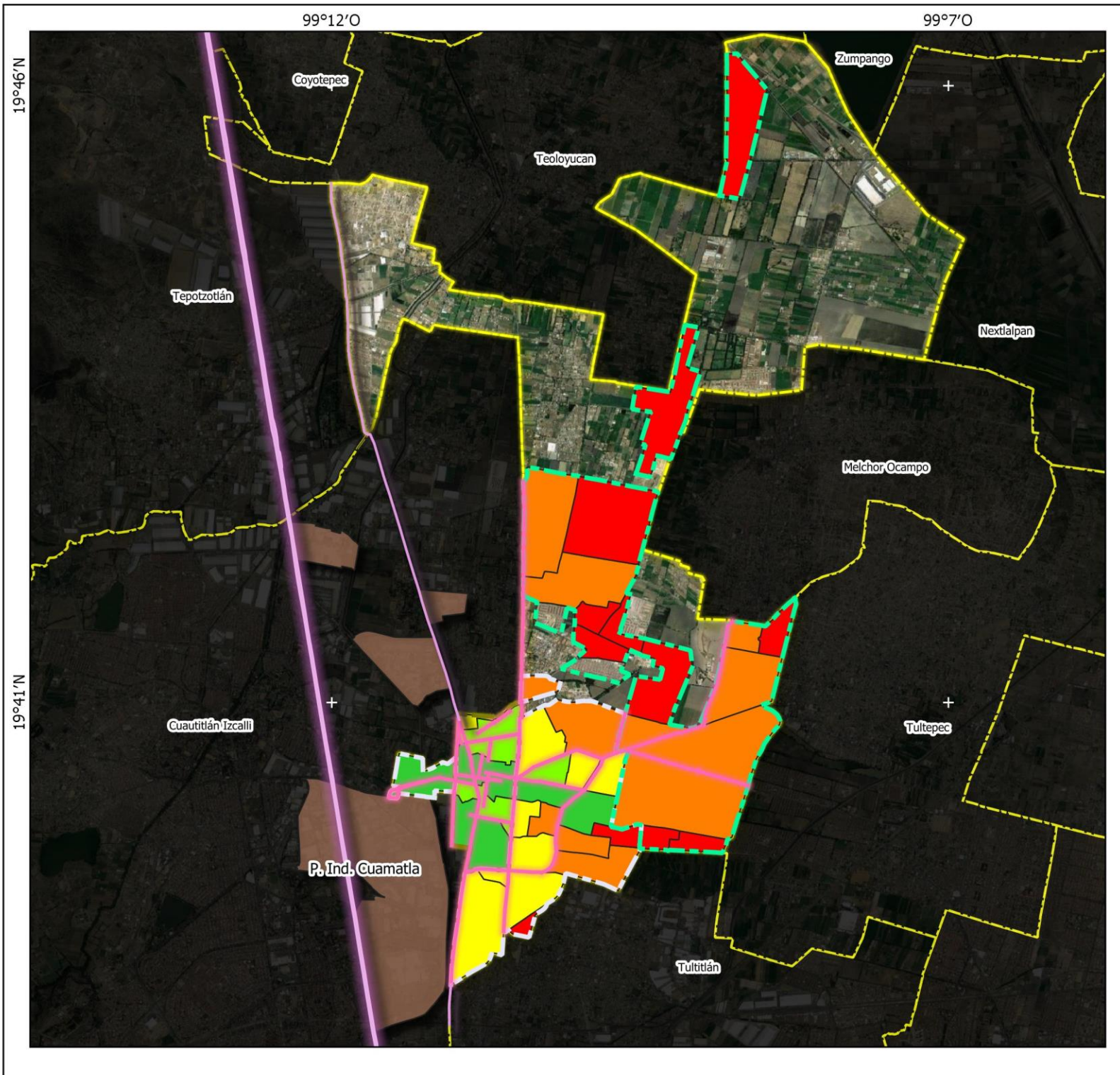
- Casco Urbano
- Primer Contorno
- Periferia

Densidad Vial

- Muy Alta
- Alta
- Media
- Baja
- Muy Baja
- Límite Municipal
- Zonas Industriales



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google



Mapa 3.4 Distribución del índice de Engel

Simbología

- México-Querétaro
- México-Tepotzotlán
- Red Vial de Cuautitlán

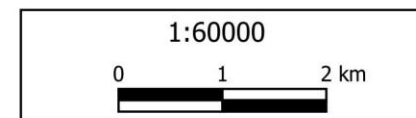
Contornos

- Casco Urbano
- Primer Contorno
- Periferia

Suficiencia Vial

- Muy Baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy Alta

- Límite Municipal
- Zonas Industriales



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

3.2 La conectividad de la red vial del municipio de Cuautitlán

En este apartado se evaluó el indicador de conectividad, para demostrar las desigualdades que existen entre las tres zonas urbanizadas de Cuautitlán. La evaluación de la conectividad de la red vial de Cuautitlán es importante para determinar la capacidad que ofrece esta red de conectar al territorio municipal. En este sentido el análisis de la conectividad determinará los espacios con alta, media o baja conectividad.

En primer plano es pertinente desarrollar el origen del concepto de conectividad y el porqué de este indicador en el estudio de las infraestructuras viales. “La conectividad es un concepto que proviene de la rama de las matemáticas, específicamente de la teoría general de sistemas. Este concepto también se ha usado en otras disciplinas, debido a que analiza las potenciales interacciones de un sistema” Santos, et al, (2008:18). Bajo este contexto, la Geografía hace uso del término conectividad para explicar las relaciones que existen entre distintos puntos del territorio, ya que, la conectividad es, según la Fundación Reial Automóvil Club de Catalunya (RACC): “el hecho de que diferentes puntos geográficos se encuentren conectados, de manera que se pueden establecer relaciones de movilidad”. De esta manera se entiende a la conectividad como una cualidad del territorio, la cual puede ser cuantificada, porque de acuerdo con Zoido, et al. (2013:105) “este valor es mensurable de forma concreta y expresable cuantitativamente para cada uno de los lugares de un ámbito determinado, a partir del conocimiento de las estructuras de comunicación existentes y de la organización del transporte público”. De este modo, la evaluación de la conectividad para este caso de estudio es importante, porque la evaluación demostrará las desigualdades existentes entre el casco urbano y la periferia del municipio de Cuautitlán, cuestión que está precarizando la movilidad de la población de la periferia municipal, ya que este indicador, según Santos, et al (2008:17) “hace referencia a la capacidad de enlace o de existencia de conexión, y todo ello, en el marco del tránsito en la ciudad (la movilidad urbana) y de la dualidad infraestructura-servicio”. Un alto índice de este indicador es de especial importancia para los territorios, ya que, según Scoppa, et al. (2015:108) “la red vial direcciona al desarrollo urbano, ya que vincula las diferentes áreas de la ciudad, por lo que se logran manifestar las distintas expresiones de la vida y cultura urbana”.

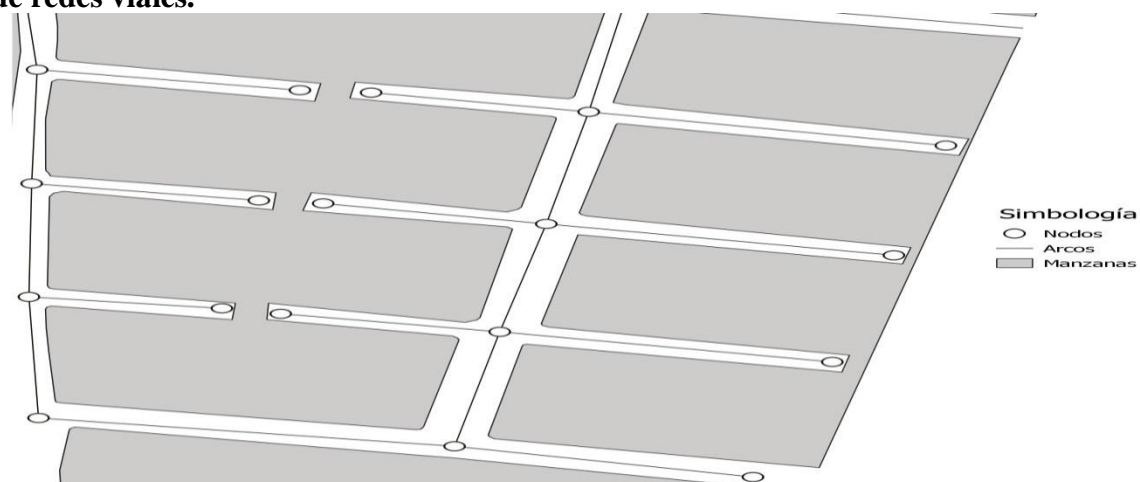
Bajo este marco conceptual, para poder efectuar la evaluación del indicador de conectividad, resulta necesario entender a la infraestructura vial como un sistema que puede ser abordado por un análisis geográfico mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG), ya que, según Santos, et al (2008:18) “desde el punto de vista del análisis geográfico locacional –cada vez más potente por la explotación de los modelos matemáticos por los Sistemas de Información Geográfica-, aparte de la fundamental variable de la distancia, el concepto de conectividad aparece relacionado fundamentalmente con la estructura viaria y expresa el número de conexiones directas que tiene cada área urbana con el resto”. Lo anterior hace referencia a que el análisis espacial, en este caso, de las redes viarias, ha transgredido el factor distancia para poder explicar las interacciones que existen entre distintas áreas de un territorio, por ende, el análisis de redes incluyó elementos que provienen de otras disciplinas para hacer análisis más complejos y obtener mejores resultados, por lo que según Arias et al (2016:3) “desde la óptica del estudio de la estructura espacial de la red, en la década de 1960 comienza el empleo de métodos gráfico-geométricos basados en las propiedades topológicas de las redes. Al respecto, la Teoría de Grafos permite asociar una estructura abstracta pero sencilla de nodos conectados por arcos conocida como grafo, a objetos de la vida real –redes eléctricas, ferroviarias, carreteras, telefónicas, hidrográficas, etc”.

La red vial de Cuautitlán tiene como objetivo conectar a todo el territorio municipal, pero debido a los distintos usos del suelo que tiene este municipio, el desarrollo de esta infraestructura se centralizó, por lo que el casco urbano que concentra las actividades económicas y administrativas y se encuentra bajo el área de influencia de la autopista México-Querétaro y de los parques industriales de Cuautitlán Izcalli; fue dotado de mayor conectividad. De esta manera, se entiende que la conectividad obedece a fines políticos y económicos, por lo que en las zonas de Cuautitlán en las que vive la población existe menor conectividad. Por consiguiente, fue necesario usar el análisis de redes para determinar el grado de conectividad que ofrece la infraestructura vial a cada contorno urbanizado del territorio de Cuautitlán.

En el contexto del análisis de redes, es importante aclarar ciertos términos, para este caso de estudio se efectuó un análisis de redes viales, por lo tanto, el término arco (a) es referente a las vías, las cuales estarán representadas por líneas en la información espacial

empleada en el SIG y las intersecciones de los arcos, denominadas nodos (n), estarán representadas por geometrías de punto en la cartografía digital. (ver Figura 3.1)

Figura 3.1 Esquema descriptivo de los elementos topológicos empleados en el análisis de redes viales.



Elaboración propia con base en datos vectoriales del INEGI

En primer término, de acuerdo con Santos, et al (2008:19) “en el análisis clásico de las redes de transporte –un sistema de transporte basado en una serie de ramas y nodos- se plantea la elección de rutas identificando sus centroides de área y conectores. Estos conectores (que son una forma de medir la conectividad) no son sino las líneas de relación de los centroides con los nodos del sistema”.

3.2.1 Cálculo del Índice de Conectividad

Para determinar lo anterior, a continuación, se describe la metodología

1. Para efectuar la medición de conectividad de la infraestructura vial del municipio de Cuautitlán fue necesario obtener la cartografía digital de la red vial y de las AGEB's de Cuautitlán. Estos datos fueron obtenidos del sitio web del INEGI, los cuales se elaboraron a partir de fotografías aéreas a escala 1: 20,000. Los datos vectoriales obtenidos fueron de línea (vialidades) y polígono (Área Geoestadística Básica, AGEB). Del archivo que contenía las vialidades de Cuautitlán se seleccionaron las vías que en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán (PMDUC) de los años 2008¹¹ y 2016¹² están catalogadas como vías primarias y secundarias.

¹¹ Disponible en: http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/cuautitlan/PMDUCUAUTITLaN.pdf

2. Para darle tratamiento a esta información cartográfica fue necesario el uso de la aplicación QGIS, en la que se visualizaron los datos vectoriales y de este modo fue posible llevar a cabo el conteo de las vialidades que intersecan con los polígonos de las AGEB's.

3. El resultado de este proceso fue registrado en un campo denominado "Conectividad" en la tabla de atributos de la capa de AGEB's

Como resultado se obtuvieron 6 valores diferentes de conectividad, los cuales hacen referencia al número de vialidades que intersecan con el área de las AGEB's. A cada uno de los valores obtenidos se les asignó una categoría que se relaciona con el grado de conectividad que éstos ofrecen en la zona de estudio (ver cuadro 3.3).

Cuadro 3.3 Categorías de Conectividad

Valores de Conectividad	Categoría
7	Muy Alta
5	Alta
3	Media
2	Baja
1	Muy Baja
0	Nula

Elaboración propia

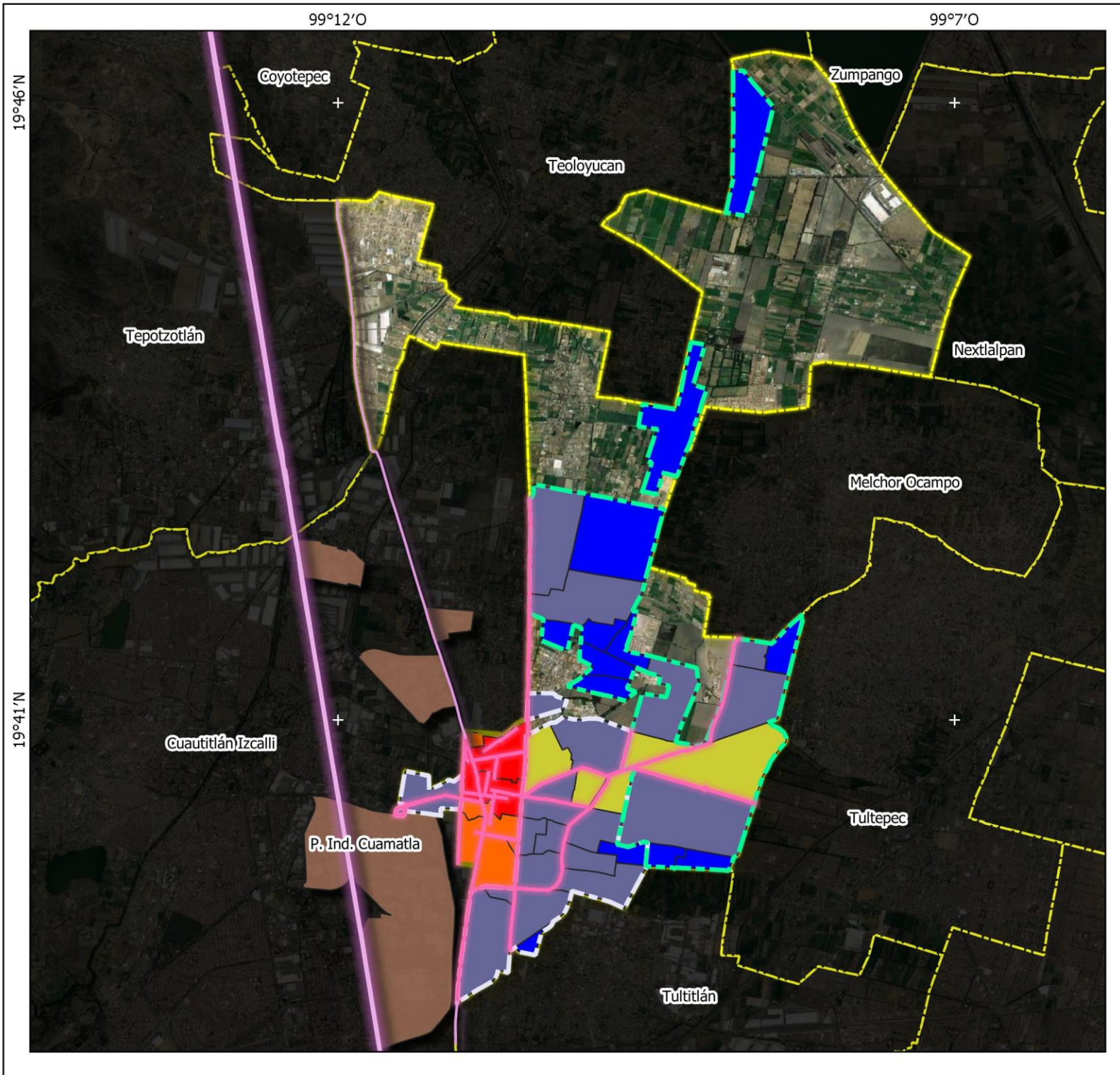
Los resultados indicaron que 2 de las AGEB's que pertenecen al casco urbano del municipio de Cuautitlán obtuvieron el mayor número de vialidades que intersecan con su área, mientras que otras tres AGEB's del casco urbano obtuvieron el segundo valor más alto, por lo que se puede argumentar que el casco urbano es la zona del municipio con mayor conectividad (ver anexo 3.3), mientras que las AGEB's del primer contorno del municipio, obtuvieron valores menores que los de las del casco urbano, teniendo como particularidad que algunas AGEB's de esta zona presentaron valores de 0, lo cual implica que cuentan con conectividad nula. Por último, las AGEB's de la periferia municipal, obtuvieron valores de 0 y 1 en este análisis, por lo que esta zona es la de menor conectividad en el municipio, debido a que 5 de las 18 AGEB's de la periferia obtuvieron 1

¹² Disponible en: <http://www.cuautitlan.gob.mx/contenidos/cuautitlan/pdfs/PDMZ2016-2018.pdf>

de valor de este índice y las AGEB's restantes obtuvieron 0 en esta evaluación. (ver anexo 3.3)

Los valores obtenidos de este análisis pueden ser representados espacialmente mediante dos tipos de mapas. El primero es el mapa de coropletas (ver mapa 3.5), el cual permite observar que la concentración de los valores altos de este indicador (representados por tonalidades cálidas: rojo, naranja y amarillo) está en el casco urbano de Cuautitlán y a medida que se avanza en dirección oriente, nororiente y suroriente de Cuautitlán, los valores disminuyen (representados por tonalidades frías: azul cielo, azul rey y azul marino). El segundo mapa es un mapa de interpolación, en el que la representación cartográfica de los valores de conectividad de las AGEB's del municipio de Cuautitlán van disminuyendo su influencia a medida de que las distancias a partir del centroide de las AGEB's aumenta, por lo que por medio de este mapa es posible identificar zonas de alta, media y baja conectividad en el territorio de Cuautitlán, encontrando que la zona correspondiente al casco urbano es una zona de alta conectividad y esta condición disminuye cuando las vialidades se alejan de éste, lo que genera que la periferia municipal tenga pocas opciones de movilidad (ver mapa 3.6).

Mapa 3.5 Índice de Conectividad (coropletas)



Simbología

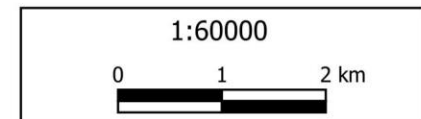
- México Querétaro
- México-Tepetzotlán
- Red Vial de Cuautitlán

Conectividad

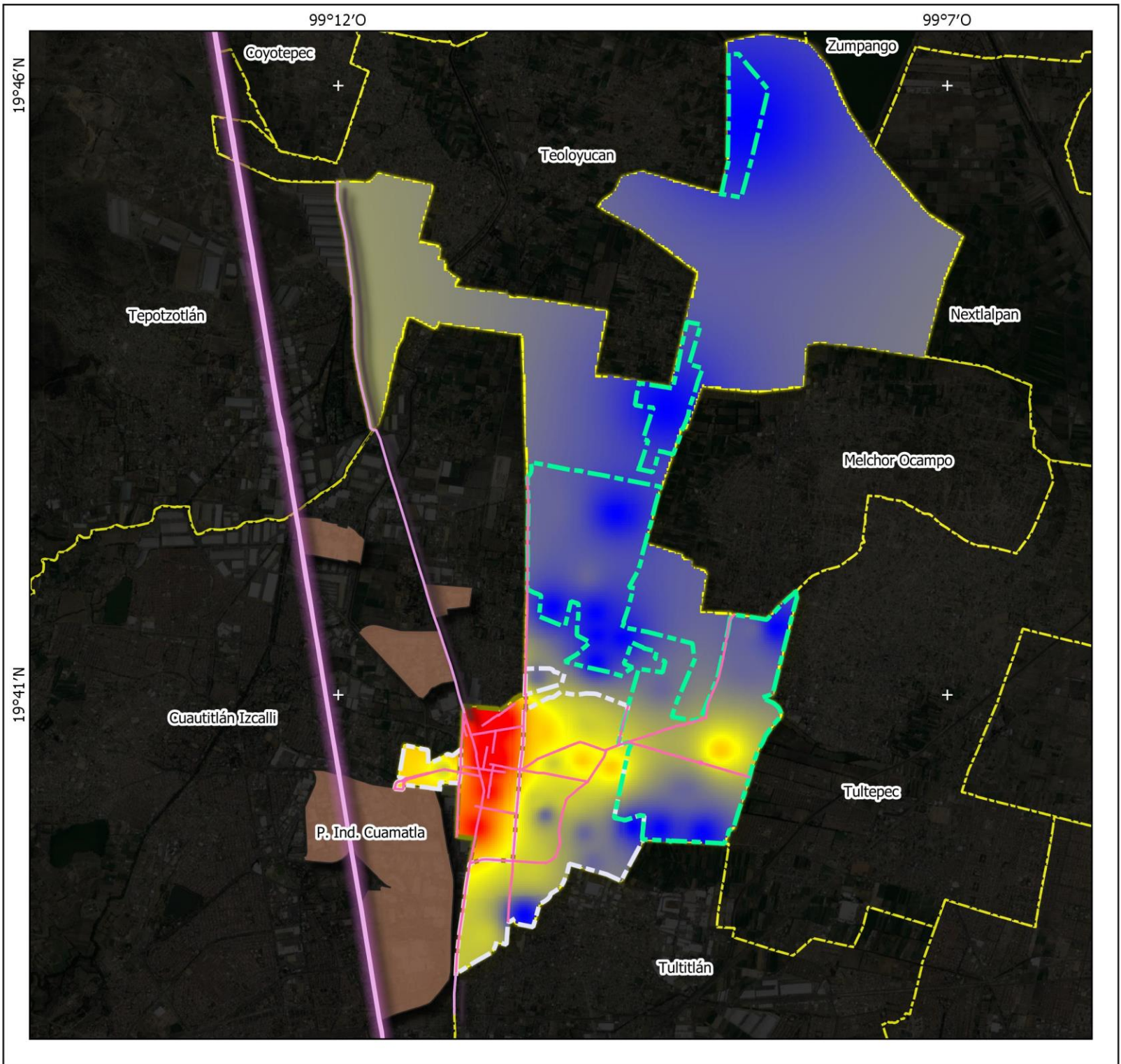
- Muy Alta
- Alta
- Media
- Baja
- Muy Baja
- Nula

Contornos

- Casco Urbano
- Periferia
- Primer Contorno
- Zonas Industriales
- Límite Municipal



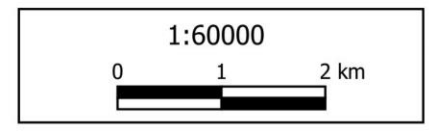
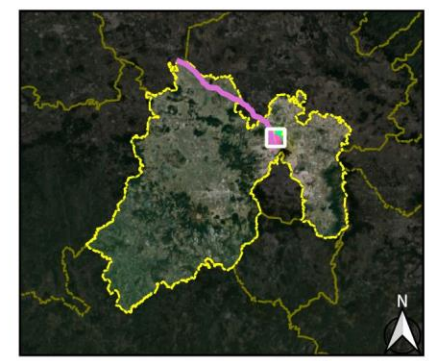
Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google



Mapa 3.6 Índice de Conectividad (interpolación)

Simbología

- México-Querétaro
- México-Tepotzotlán
- Red Vial de Cuautitlán
- Contornos**
- Casco Urbano
- Primer Contorno
- Periferia
- Conectividad**
- Muy Alta
- Media
- Muy Baja
- Zonas Industriales
- Límite Municipal



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

El análisis anterior expresa la conectividad entre las AGEB's, por el número de vialidades que intersecan con su área. De este modo, mientras mayor sea el número de vialidades que atraviesan a las AGEB's, éstas gozarán de un grado mayor de conectividad.

Sin embargo, la conectividad del territorio no sólo responde a la densidad de las vialidades sobre éste, sino que también responde a la conectividad que existe entre las intersecciones de los arcos de la red. Para entender lo anterior, se recurrió al uso de la teoría de grafos y la construcción del grafo correspondiente a la estructura vial del municipio de Cuautitlán, para hacer una evaluación de la conectividad recíproca entre los nodos de la red. Para poder obtener el grado de conectividad de la infraestructura vial de Cuautitlán fue necesario calcular el Índice β o de conexión máxima el cual, según Cardozo, et al (2009:95) “surge de dividir el número de arcos con el número de nodos. Señala que un aumento en el número de arcos en la red, representa una mayor conectividad entre los nodos”.

$$\beta = a/n$$

Con el cálculo de este índice de conectividad se puede determinar si la red en estudio es inconexa, de un único circuito o si la red bajo análisis es una red compleja.

Según Cardozo, et al (2009:95) “una interesante aplicación de este índice, resulta de compararlo con el valor máximo posible, que se obtiene de acuerdo con la siguiente fórmula”:

$$\text{Máximo de } \beta = n * (n-1) / 2$$

“Este valor indica la máxima conexión o coherencia que podría tener la red y a partir del cual es posible calcular su porcentaje de conectividad actual”. Cardozo, et al (2009:95)

Otro índice con el objetivo de evaluar la conectividad de una red es el Índice μ o Número ciclomático, el cual expresa el número de circuitos que posee la red. “Se calcula restando al total de arcos el número necesario para construir un árbol, teniendo en cuenta que el árbol es igual al número de nodos menos uno” Cardozo, et al, (2009:95). La fórmula final se expresa de la siguiente manera:

$$\mu = a - (n - 1)$$

El último de los índices de conectividad que se usará para este caso de estudio es el Índice α , el cual “es un indicador de la complejidad de la red, que se obtiene del ratio entre el Número Ciclomático y el máximo posible de circuitos” Cardozo, et al, (2009:95); éste último se calcula mediante la ecuación:

$$\alpha = \frac{\mu}{(2 * n - 5)}$$

De acuerdo con el mismo método, también puede ser expresado en porcentajes para su comparación, como lo indica la siguiente expresión:

$$\alpha = (\mu / 2 * n - 5) * 100$$

Para poder realizar el cálculo de los índices anteriores se elaboró el grafo de la red vial del Municipio de Cuautitlán (ver figura 3.2) y de esta manera obtener el número de arcos y nodos que componen a esta estructura.

Figura 3.2 Representación del grafo de la red vial del municipio de Cuautitlán.



El conteo de los elementos que componen el grafo de la red vial del municipio de Cuautitlán fue de 20 arcos y 21 nodos. A partir de estos resultados se pudieron calcular los índices que miden el grado de conectividad recíproca entre los nodos de la red. En el cuadro 3.1 se presentan los valores calculados para cada uno de los índices, donde se observa que la conexión máxima de la red de vías del municipio de Cuautitlán es de 0.95 (Índice β), por lo que esta estructura vial es una red inconexa, ya que “para el índice β los valores inferiores a 1 indican una red inconexa, valores de 1 significan con un único circuito y de 1 a 3 representan redes complejas” Cardozo, et al (2009:95). Si el índice β es comparado con el máximo posible de β se obtiene que 0.452 es el porcentaje actual de conectividad en el municipio de Cuautitlán. Mientras que el número total de circuitos para Cuautitlán es de 0, dado que el número de nodos de la red de Cuautitlán sólo supera por un elemento al número de arcos que conforman a ésta. Por lo tanto, el índice α es de 0, por lo que se deduce que la red vial de Cuautitlán no es una estructura compleja.

Cuadro 3.4 Medidas globales de conexión en cocientes

Índice	Resultados
Índice β	0.95
Máximo de β	210
Índice μ	0
Índice α	0

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos propios

Los índices calculados para la red vial del municipio de Cuautitlán (representados como cocientes y productos respectivamente) representan niveles bajos, por lo que se puede argumentar que para optimizar la conectividad de esta red es necesario aumentar el número de vialidades que conecten a las diferentes zonas del municipio, haciendo hincapié en la periferia municipal. Además de lo anterior, el cálculo de los índices de conectividad contribuirá para que se pueden efectuar comparaciones entre la red vial del municipio de Cuautitlán y las redes viales de otros municipios. También pueden ser de utilidad para analizar la evolución en el tiempo de la red.

3.3 La Accesibilidad de la red vial del municipio de Cuautitlán

Este apartado tiene como objetivo analizar la accesibilidad topológica de cada uno de los nodos de la red vial del municipio de Cuautitlán. Este análisis se llevará a cabo por medio de los indicadores propios de la teoría de grafos para la evaluación de esta capacidad topológica de las redes viales. Las mediciones de los índices de la teoría de grafos para la accesibilidad tendrán como objetivo el conteo de la cantidad necesaria de arcos para llegar de un nodo de referencia a cualquier otro de la misma red. Por lo tanto, habrá una jerarquización nodal que dependerá de la facilidad con que se puede llegar de un nodo a cualquier otro.

Para poder comenzar con el análisis es necesario construir la Matriz de Conectividad de la infraestructura vial del municipio de Cuautitlán, la cual es según Insaurralde, et al (2010:9) “una tabla simétrica donde se indica con el valor 1 las relaciones directas entre nodos y con el valor 0 la ausencia de una conexión directa” (ver anexo 3.4). De acuerdo con Cardozo, et al (2009:96) “sumando el número de conexiones en sentido horizontal, conocemos los nodos mejor y peor conectados”. Del análisis de los datos arrojados por la Matriz de conectividad se obtiene que el nodo mejor conectado es el nodo 7 y lo siguen los nodos 3, 4 y 9. (ver anexo 3.4)) El nodo 7 es el de mayor conectividad, ya que es la intersección entre

la Carretera Cuautitlán-Melchor Ocampo, la Avenida Morelos y la Avenida Ferrocarriles Nacionales, las cuales son de gran extensión, por lo que son intersecadas por distintas vialidades a lo largo de su extensión, permitiendo de esta manera que el nodo 7 tenga conectividad con la mayor cantidad de nodos en el grafo de la red vial de Cuautitlán.

Para poder representar de manera espacial y poder efectuar un análisis en la realidad de los datos arrojados por la suma de conexiones entre los nodos de la red vial de Cuautitlán, los resultados fueron incorporados a la base de datos propia de la capa de nodos del grafo de la red, por medio de un SIG. A través de esta aplicación fue posible representar espacialmente estos datos con símbolos graduados¹³, obteniendo que los nodos ubicados en el área correspondiente al casco urbano de Cuautitlán representan los mayores valores de conectividad, como consecuencia de la centralización de la infraestructura vial del municipio, mientras que los nodos ubicados en el primer contorno urbano del municipio presentan menores valores que los nodos del casco urbano y en el área de la periferia se presentan los nodos de menor valor de la red. (ver mapa 3.7) Además de esta distribución de conexiones, la cartografía temática correspondiente a este indicador, permite observar que en el casco urbano existe una alta concentración de nodos, ya que allí se ubican 17 de los 21 nodos de la red vial de Cuautitlán. Una vez identificadas estas características en la cartografía de símbolos graduados, los valores de la suma de conexiones fueron representados mediante un estimador focal, por lo que fue posible identificar en forma directa e ilustrada la relación existente entre la densidad de oferta de conectividad y el territorio municipal. El resultado del análisis representado en el mapa 3.8 de densidad focal obtuvo que el casco urbano es el principal centro de gravedad de la conectividad en el municipio, representado por las tonalidades verdes, designadas para los valores altos de la suma de conexiones y que representan la alta conectividad con la que está dotado el casco urbano del municipio de Cuautitlán, mientras que en el primer contorno del municipio el centro gravitacional reduce su influencia a medida de que se avanza hacia el oriente. En la periferia municipal se observa otro centro gravitacional, pero de menor jerarquía que el que se presenta en el casco urbano. Este patrón espacial responde a la concentración de intersecciones presente en el casco urbano, mientras que en la periferia del municipio se

¹³ Son símbolos de tamaños graduados para indicar valores numéricos donde los símbolos de mayor tamaño representan los valores mayores.

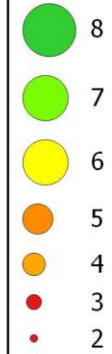
ubican los nodos menos conectados de la red, pero que son contiguos, por esta razón se genera ese punto de atracción en esta zona. (ver mapa 3.8) Estas condiciones de la red vial de Cuautitlán generan problemáticas en la realidad que serán desarrolladas posteriormente en este capítulo.



Mapa 3.7 Suma de conexiones de la red vial de Cuautitlán

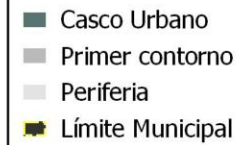
Simbología

Suma de Conexiones



— Red Vial

Contornos



1:10000



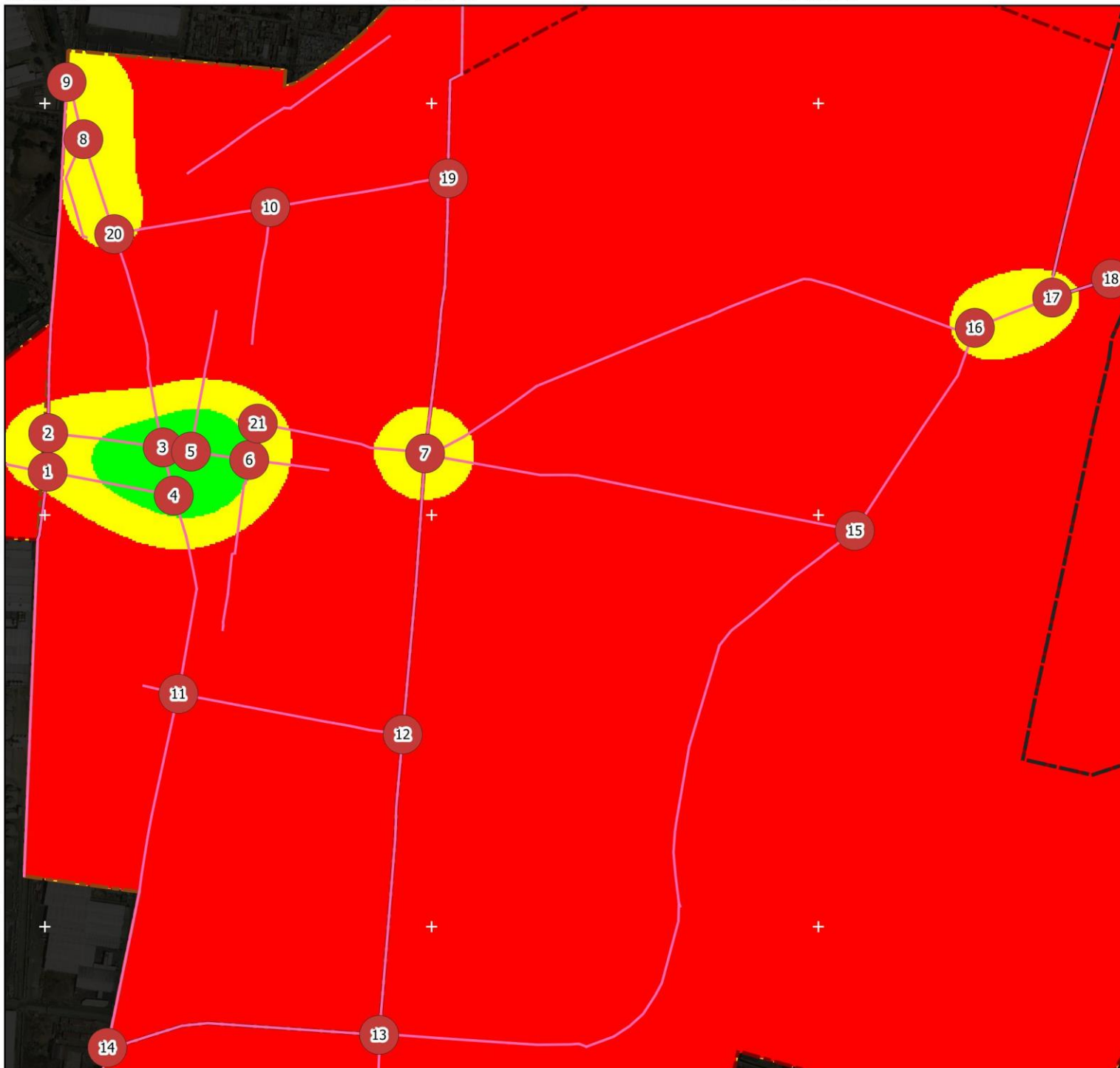
Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

99°11'2"O 99°10'34"O 99°10'5"O

19°40'39"N

19°40'8"N

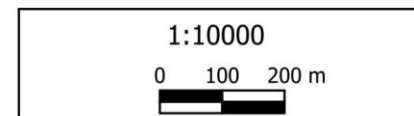
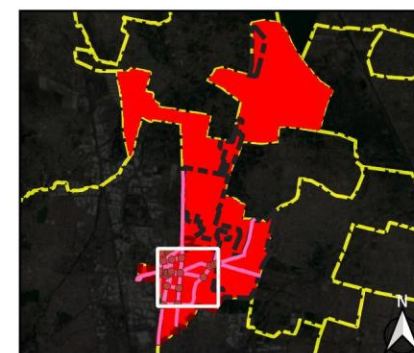
19°39'37"N



Mapa 3.8 Densidad Focal de la Suma de Conexiones

Simbología

- Nodos
- Red Vial
- Contornos
 - Casco Urbano
 - Primer Contorno
 - Periferia
- Conectividad
 - Muy Alta
 - Media
 - Muy Baja
 - Límite Municipal



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

Después de la elaboración de la Matriz de Conectividad, fue necesario elaborar la Matriz de Accesibilidad Topológica, “la cual se genera a partir de la anterior, reemplazando los valores de 0 por las distancias entre los nodos de la red, expresada por el número de arcos que deben atravesarse para llegar de un nodo a otro, siguiendo el camino más corto” (Cardozo, et al, 2009:96). (ver anexo 3.5).

Con base en la Matriz de Accesibilidad Topológica fue posible el cálculo del Número Asociado (NS) y del Índice de Shimbei (IS), medidas con las que se logró reconocer y analizar la accesibilidad de los nodos de la red vial de Cuautitlán.

El Número Asociado según Cardozo, et al (2009:96) “se refiere a la distancia topológica – expresada en número de arcos- para alcanzar el nodo más distante por el camino más corto. Representa la accesibilidad de ese nodo al más lejano de la red, y significa que cuanto más bajo es el número, más alto es el grado de accesibilidad”. En la Matriz de Accesibilidad Topológica se le identifica porque es el número mayor de cada fila. Por lo tanto, los mayores valores representan la menor distancia recorrida desde un punto para llegar al punto más lejano de la red. (ver anexo 3.5)

El segundo indicador calculado con base en la Matriz de Accesibilidad Topológica es el Índice de Shimbei, el cual “se obtiene sumando los valores de cada fila en la Matriz de Accesibilidad, y representa el número de arcos que es necesario atravesar desde un nodo a los demás por el tramo más corto, siendo más accesible el nodo que presente el índice más bajo” Cardozo, et al, (2009:96). (ver anexo 3.5)

$$\text{Shimbei} = \sum d_{xy}$$

Donde d es el número de arcos que separa a los nodos x e y por el tramo más corto; en caso de que los nodos tengan igual NS será más accesible el de menor índice de Shimbei.

Los índices calculados por medio de la Matriz de Accesibilidad Topológica para cada uno de los nodos que conforman la red vial de Cuautitlán fueron anexados a la tabla de atributos de la capa vectorial de nodos, para poder representarlos con la cartografía correspondiente y así obtener un mapa temático para cada indicador.

El primero de los mapas obtenidos es el correspondiente al del indicador Número Asociado (ver mapa 3.9), a través de este mapa fue posible identificar la distribución de los nodos con mayor y menor grado de accesibilidad en el territorio de Cuautitlán, teniendo en consideración que cuanto menor es el valor del indicador, mayor es el grado de accesibilidad para cada nodo. Para este caso de estudio se obtuvieron dos valores de este indicador (3 y 4), los cuales fueron representados por símbolos graduados y por el color verde y rojo para representar a los nodos con mayor y menor accesibilidad respectivamente. En el mapa 3.9 es posible observar que los nodos con mayor accesibilidad se concentran en el casco urbano del municipio de Cuautitlán, como consecuencia de que en esta zona del municipio inició y posteriormente se concentró el desarrollo de infraestructura vial, mientras que en el primer contorno municipal la dotación de vialidades se reduce considerablemente y, por ende, la accesibilidad en esta zona se ve afectada negativamente de manera considerable, ya que allí sólo hay 3 nodos de los 21 existentes en la red vial de Cuautitlán, de los cuales uno tiene alta accesibilidad y los restantes son de baja accesibilidad. Pero la situación que es alarmante se presenta en la periferia municipal, debido a que esta área sólo cuenta con un nodo que es de baja accesibilidad, lo que significa que para llegar a los puntos más alejados de la periferia es necesario atravesar el mayor número de arcos, es decir, los habitantes que residen en la periferia municipal se ven obligados a recorrer mayores distancias para llegar a sus destinos, lo que implica mayores costos de tiempo y dinero para estos ciudadanos.

El segundo mapa obtenido es el correspondiente al del Índice de Shimbei (ver mapa 3.10), en el que la distribución de los nodos con muy alta y alta accesibilidad es muy similar a la de los indicadores anteriores sobre el municipio de Cuautitlán, por lo que para la distribución del índice de Shimbei se observa que los nodos más accesibles se encuentran en el centro del casco urbano del municipio de Cuautitlán y a medida de que las vialidades se alejan de esa zona, la accesibilidad de los nodos disminuye, tal es el caso de los nodos que se ubican en los límites del casco urbano. Por esta razón se comprende que los nodos

que están dentro del primer contorno municipal sean escasos y de baja y muy baja accesibilidad. En el caso de la periferia municipal se puede observar que está infradotada de accesibilidad, ya que sólo cuenta con un nodo dentro de su área y, por lo tanto, sus habitantes no disponen de varias opciones para entrar o salir de la zona en que residen (ver mapa 3.10)

El índice de Shimbei es la base para poder calcular dos índices más, cuya función es la evaluación de la accesibilidad global de la red. “El primero es el Índice G de dispersión, el cual mide el nivel de accesibilidad para el conjunto de la red, y se obtiene de la suma de todos los índices Shimbei del grafo (número de arcos que es preciso atravesar para llegar desde un nodo a los demás)” (Cardozo, et al, 2009:96)

$$\text{Índice G} = \sum \text{Shimbei}$$

Para calcular el Índice G de la red vial de Cuautitlán fue necesario realizar la suma de los valores del índice de Shimbei de los 21 nodos de la red en estudio, obteniendo como resultado que el valor del índice G para la red vial de Cuautitlán es de 936. Este indicador será útil para otros estudios de caso de esta índole, ya que permitirá hacer comparaciones de accesibilidad topológica entre la red vial de Cuautitlán y las de otros municipios. Al dividir el índice G de dispersión de la red entre el número total de nodos, se obtiene el Índice de Accesibilidad Media (IAM). Este índice permite comparar la red con otras de características similares, además de esta función, de acuerdo con Cardozo, et al (2009:97) “este índice determina un valor promedio de la accesibilidad en la red a partir del cociente entre, el índice G de Dispersión y el número de nodos existentes. Este promedio de la red permite comparar diferentes grafos, o ver dentro de una misma red la accesibilidad de cada nodo (índice de Shimbel) respecto a la media (índice G); los que superan el promedio, son los menos accesibles”.

$$\text{IAM} = \text{Índice G} / n$$

El cálculo del IAM dio como resultado el valor de 44.5. Con la comparación de este resultado y el Índice de Shimbei de cada nodo se obtuvieron dos categorías, que son: alta accesibilidad y baja accesibilidad (ver cuadro 3.5)

Cuadro 3.5 Categorías de IAM

Comparación	Categoría
IAM>IS	Alta Accesibilidad
IAM<IS	Baja Accesibilidad

Elaboración propia

Para representar el IAM cartográficamente se asignaron dos clases, las cuales son: alta accesibilidad y baja accesibilidad (ver mapa 3.11), en el que la distribución de los nodos con alta accesibilidad es muy similar a la de los indicadores anteriores sobre el municipio de Cuautitlán, por lo que para la distribución del IAM se observa que los nodos más accesibles se encuentran en el centro del casco urbano del municipio de Cuautitlán y a medida de que las vialidades se alejan de esa zona, la accesibilidad de los nodos disminuye, tal es el caso de los nodos que se ubican en los límites del casco urbano. Por esta razón se comprende que los nodos que están dentro del primer contorno municipal sean escasos y de baja y muy baja accesibilidad. En el caso de la periferia municipal se puede observar que está infradotada de accesibilidad, ya que sólo cuenta con un nodo dentro de su área y, por lo tanto, sus habitantes no disponen de varias opciones para entrar o salir de la zona en que residen (ver mapa 3.11).

El cálculo de los índices de accesibilidad y su representación cartográfica, permitieron evidenciar las desigualdades existentes de accesibilidad entre el casco urbano, el primer contorno urbanizado y la periferia del municipio de Cuautitlán.

Los grados de accesibilidad que se presentan en los nodos de las tres áreas urbanizadas del municipio permiten comprender que el casco urbano concentra mejores condiciones de accesibilidad para la movilidad urbana, debido a que en esta zona la mayoría de sus nodos están conectados de manera directa y en el caso de los que no se conectan directamente es posible acceder a los nodos más alejados por rutas más cortas (referente a la distancia topológica, es decir, número de arcos recorridos) esta condición es consecuencia de la densidad de infraestructura vial que tiene el casco urbano. Por lo anterior, la periferia municipal presenta baja accesibilidad, ya que, para llegar a algún punto de la red vial municipal, los habitantes de esta zona tienen que recorrer mayores distancias y a la vez, la conexión entre los nodos de la periferia y el resto del municipio es indirecta, por lo que sus habitantes no se desplazan de manera eficiente. El déficit de accesibilidad que tiene la periferia está afectando de manera negativa la movilidad de sus residentes, ya que aumenta la inversión de tiempo y dinero necesaria para desplazarse y, por ende, disminuye la cantidad de viajes que los habitantes pueden realizar diariamente para satisfacer sus necesidades. La baja accesibilidad es un rasgo característico de la precarización de la movilidad, fenómeno que inhibe la calidad de vida en la periferia municipal de Cuautitlán y que será desarrollado en el siguiente apartado.

99°11'2"O 99°10'34"O 99°10'5"O

19°40'39"N

19°40'8"N

19°39'37"N



Mapa 3.9 Distribución del Número Asociado

Simbología

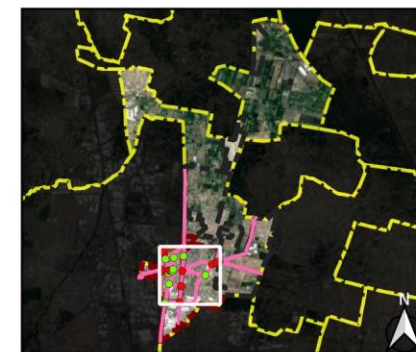
Nodos

- Alta Accesibilidad
- Baja Accesibilidad

Red Vial

Contornos

- Casco Urbano
- Primer Contorno
- Periferia
- Límite Municipal



1:10000

0 100 200 m

Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

99°11'2"O 99°10'34"O 99°10'5"O

19°40'39"N

19°40'8"N

19°39'37"N



Mapa 3.10 Distribución del Índice de Shimbeí

Simbología

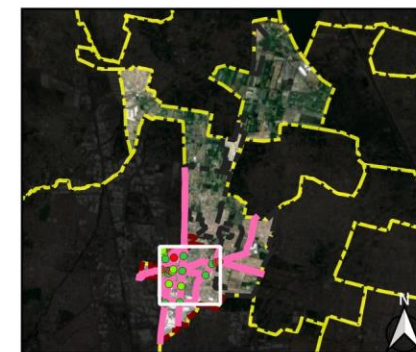
Nodos

- Muy Alta Accesibilidad
- Alta Accesibilidad
- Baja Accesibilidad
- Muy Baja Accesibilidad

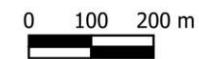
— Red Vial

Contornos

- Casco Urbano
- Primer Contorno
- Periferia
- Límite Municipal



1:10000



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

99°11'2"O 99°10'34"O 99°10'5"O

19°40'39"N

19°40'8"N

19°39'37"N



Mapa 3.11 Distribución del Índice de Accesibilidad Media



Simbología

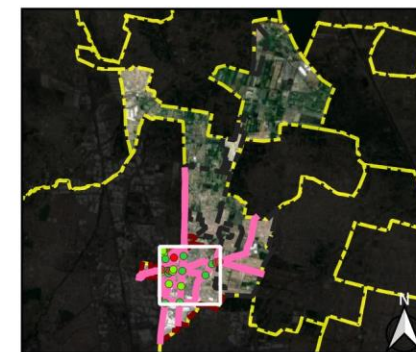
Nodos

-  Alta Accesibilidad
-  Baja Accesibilidad

 Red Vial


Contornos

-  Casco Urbano
-  Primer Contorno
-  Periferia
-  Límite Municipal



1:10000

0 100 200 m



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

3.4 La precarización de la movilidad en el espacio periférico de Cuautitlán

El concepto precarización de la movilidad se refiere al grado de dificultad que tiene la población para trasladarse de un lugar a otro y es determinado por factores como: la dotación, distribución, suficiencia y estado físico de las vialidades, la conectividad y accesibilidad que esta infraestructura ofrece y por último por los modos y número de transporte empleados para realizar los viajes cotidianos. Cuando las condiciones de estos elementos son deficitarias generan problemas como la congestión vehicular, entre otros, los cuales elevan la inversión de tiempo y dinero de la población para realizar sus desplazamientos cotidianos, por lo que la calidad de vida es perjudicada.

En el marco de la elevada inversión de tiempo en movilidad, según la Revista Pasajero⁷ en entrevista con la psicóloga Margarita Tarragona, la psicóloga señaló que “investigaciones hechas en Estados Unidos, han encontrado que hay una relación inversa entre cuánto se tardan las personas en llegar a trabajar y su nivel de felicidad”. En este sentido es importante conocer los tiempos requeridos para desplazarse entre el lugar de origen y el lugar de destino y de acuerdo con la encuesta *Global Commuter Pain Survey* publicada por la empresa IBM “en promedio, los conductores en Nairobi, Ciudad de México, Johannesburgo, Pekín, Bangalore y Moscú pasan la mayor cantidad de tiempo (36 minutos o más) en el camino para llegar a su lugar de trabajo o escuela”. Esta situación afecta negativamente la calidad de vida de la población, ya que según la encuesta *Global Commuter Pain Survey* (2011)¹⁴ “si el tráfico no ocupará tanto tiempo, los viajeros preferirían dedicarlo a las relaciones personales y mejorar su salud física. Más de la mitad de los encuestados (56 por ciento) pasarían el tiempo ganado con familiares/amigos; mientras que casi la mitad (48 por ciento) haría ejercicio y 40 por ciento pasaría más tiempo en la recreación. Casi tres de cada diez conductores (29 por ciento) dormirían más.

Lo anterior es un claro ejemplo de uno de los efectos que genera la precarización de la movilidad, por lo que en este apartado se desarrollan las características de los desplazamientos de la población del espacio periférico de Cuautitlán y los efectos que éstas generan.

En los apartados anteriores se demostró que la dotación y funcionalidad de la infraestructura vial de Cuautitlán está centralizada, por lo que el casco urbano cuenta con

¹⁴ Disponible en: <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/35359.wss>

las mejores condiciones a nivel municipal para que se lleve a cabo la movilidad de la población, pero esta concentración de infraestructura ha generado que el resto del territorio municipal quede infradotado de infraestructura y, por ende, de suficiencia vial, conectividad y accesibilidad. Por lo tanto, la periferia de Cuautitlán es un espacio que presenta congestión vehicular debido a su baja dotación e insuficiencia vial, además de que esta zona cuenta con una baja conectividad y accesibilidad. Por estas razones la movilidad de la población de la periferia es precaria, ya que la inversión de tiempo y dinero se eleva considerablemente para poder desplazarse entre sus puntos de origen y destino. Las elevadas inversiones de tiempo y dinero afectan de manera negativa la calidad de vida de este sector poblacional, ya que reducen la satisfacción de otras necesidades básicas tales como: la compra de la canasta básica, el desarrollo personal, la cohesión social, la reducción del número de actividades al día, entre otras.

Conocidas las condiciones generales en las que la población de la periferia se desplaza, este apartado tiene como objetivo mostrar las impresiones que tiene la población sobre sus condiciones de movilidad y los efectos que generan sobre su calidad de vida. Esto fue posible con la aplicación de una encuesta entre las 7:00 y las 9:00 horas, en los puntos de los fraccionamientos del espacio periférico de Cuautitlán en los que el transporte público hace parada.

-Metodología

Los fraccionamientos seleccionados para el levantamiento fueron: Santa Elena, Rancho San Blas, Real de San Fernando, Hacienda de Cuautitlán, La Guadalupeana I y II, Paseos del Bosque, Galaxia de Cuautitlán, La Toscana, La Alborada, Joyas de Cuautitlán I y II y Ex Hacienda San Mateo (Parque San Mateo). La selección de estos fraccionamientos se debió a que se ubican en la periferia de Cuautitlán y son los de mayor extensión territorial.

La encuesta fue aplicada a 102 habitantes del espacio periférico de Cuautitlán, la cual constó de 18 reactivos y se dividió en 6 apartados. El levantamiento de las encuestas permitió obtener la siguiente información por apartado:

1. Caracterización de los viajes: origen, modo de transporte y tiempo usado para llegar al primer transporte motorizado, número de transportes usados para llegar a su

destino, duración del viaje, motivo del desplazamiento, modos de transporte usados y costo del viaje.

2. Efectos de la inversión de tiempo y dinero en movilidad: disminución del poder adquisitivo y reducción de la movilidad.
3. Impresión del transporte público: calidad, percepción de inseguridad, percepción de riesgos.
4. Percepción del tráfico y los efectos de éste en la calidad de vida en Cuautitlán.
5. Calidad y condiciones de las vialidades de Cuautitlán.
6. Aspectos que deben mejorarse en el transporte público de Cuautitlán.

El primer apartado de la encuesta se enfocó en la caracterización de los desplazamientos, ya que esta información permitiría conocer el porcentaje de los encuestados que superan al promedio nacional y regional de inversión de tiempo y dinero en movilidad. También este apartado permitiría conocer cuáles son los motivos por los que esta inversión es elevada para los habitantes de la periferia de Cuautitlán.

El objetivo del segundo apartado de la encuesta fue capturar cuáles son los efectos de la inversión de tiempo y dinero en movilidad, en aspectos como: la economía familiar, número de viajes al día y el desarrollo personal. Estos aspectos fueron seleccionados porque son algunos de los elementos de los que depende el bienestar social y por ende, la calidad de vida de la población en cuestión.

El tercer apartado levantó información sobre la opinión de la población con respecto al transporte público, basándose en aspectos como: el estado físico de las unidades, conducción del operador y la percepción de seguridad al usar este servicio. Estas variables fueron elegidas, ya que en el Estado de México el servicio público está considerado como deficiente e inseguro.

La cuarta parte de la encuesta capturó la impresión de la población sobre las condiciones del flujo vehicular y los efectos de éstas sobre la calidad de vida de los encuestados. Estas variables fueron elegidas, ya que en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán existen puntos que están catalogados como “puntos conflicto” debido a que en estas

intersecciones se produce congestión vehicular, por lo que los tiempos de viaje se elevan y se precariza la movilidad.

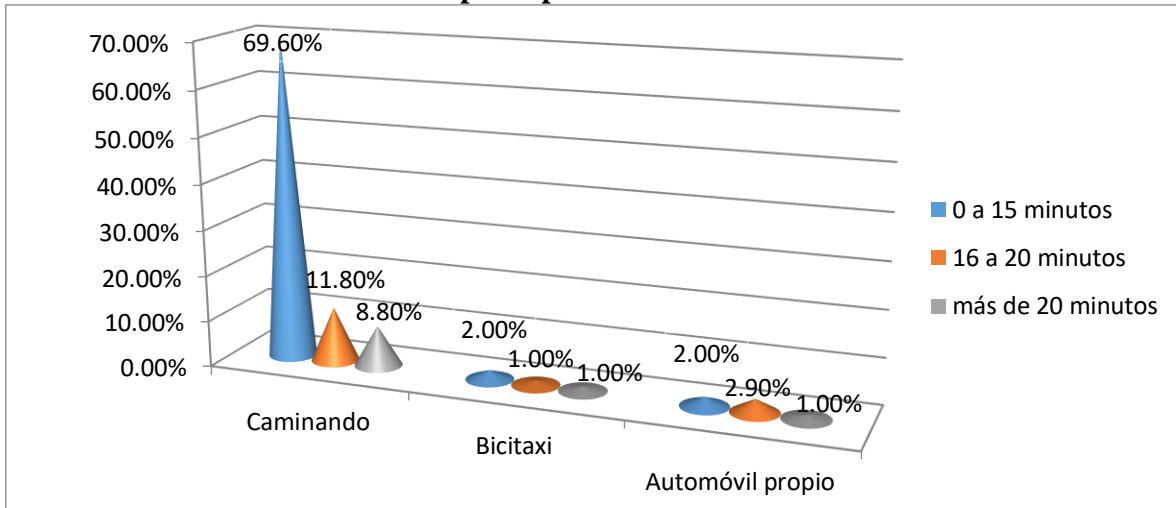
El apartado número cinco de la encuesta levantó información sobre las características y el estado físico de las vialidades de Cuautitlán, Las variables de este apartado son importantes, ya que el flujo vehicular depende de las condiciones de las vialidades. Por ejemplo: si las vialidades se inundan o tienen gran cantidad de baches los conductores se ven obligadas a realizar maniobras extraordinarias o a disminuir la velocidad de los desplazamientos, por lo que los tiempos de viaje aumentan.

La última parte de la encuesta tuvo el fin de conocer la opinión de la población sobre las mejoras que debe adquirir el servicio del transporte público. Este apartado tuvo el fin de reafirmar que el transporte público en Cuautitlán es deficiente.

-Principales Hallazgos

El gráfico 3.1 muestra la relación entre el modo empleado para llegar al punto en el que se toma el primer transporte público y el tiempo usado para esta actividad. El análisis de estas variables es importante, ya que éstas influyen en los tiempos totales de los recorridos. La relación entre el modo empleado para llegar al punto en el que se toma el primer transporte público y el tiempo usado para esta actividad denota que el 69.6% de los encuestados tiene un fácil acceso al primer transporte público motorizado porque este segmento poblacional puede llegar caminando y en un lapso igual o menor a los 15 minutos, pero cabe señalar que en el 20% de los casos aproximadamente, la población tiene que superar los 15 minutos caminando, lo que implica la reducción de accesibilidad a este primer transporte público por el factor distancia, situación que eleva el tiempo total de los movimientos pendulares. La distancia entre las viviendas y las paradas de transporte público afecta negativamente al porcentaje restante, ya que este sector poblacional tiene que hacer uso de un transporte no motorizado o del automóvil propio para cubrir esta necesidad.

Gráfico 3.1 Accesibilidad al transporte público



Elaboración propia con base en encuesta

El cuadro 3.6 muestra los tiempos empleados por la población para llegar a sus destinos y es una prueba fehaciente de que más del 50% de los encuestados superan el promedio nacional de tiempo de traslado cotidiano, el cual, Según Suárez (2015:114) “es de cerca de 44 minutos por recorrido”. En este sentido, esta gráfica indica que el 30% de esta población también supera el promedio de tiempo por recorrido más alto del país, ya que, según Suárez, (2015:114) “en la Ciudad de México y el Estado de México, de manera conjunta, el tiempo de traslado promedio es el más alto del país (57 minutos)”.

Cuadro 3.6 Tiempo empleado en llegar al destino de viaje

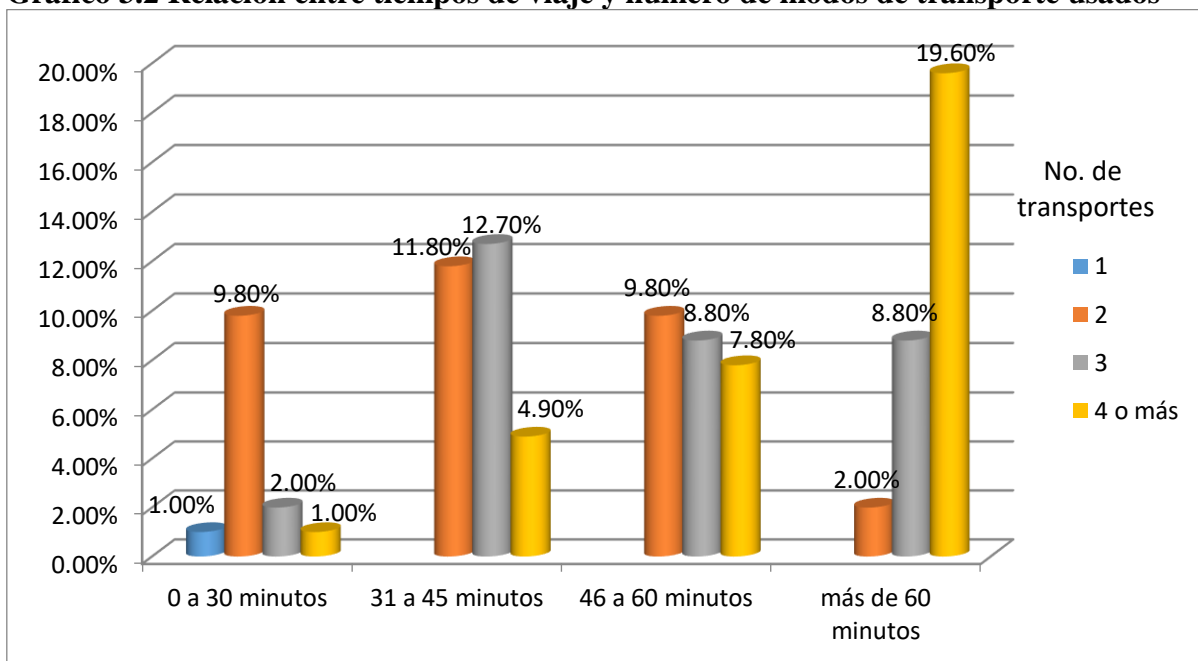
Tiempo empleado	% de población
0 a 30 minutos	13.7
31 a 45 minutos	29.4
46 a 60 minutos	26.5
más de 60 minutos	30.4

Elaboración propia con base en encuesta

Bajo este contexto, es importante para este trabajo de investigación encontrar y explicar la relación existente entre los tiempos de viaje y el número de modos de transporte empleados para viajar desde la periferia de Cuautitlán hasta los centros de actividades cotidianas de esta población, ya que la movilidad multimodal (que hace referencia al uso de varios modos de transporte) es un factor que eleva los tiempos de traslado como consecuencia de los tiempos de espera y el tiempo usado en el cambio de modo de transporte o los trasbordos, debido a que cuando los desplazamientos no se logran con un modo de transporte, según la

Encuesta Nacional de Movilidad de 2014 (ENM 2014) el tiempo empleado en estos se eleva aún más, ya que al tiempo de viaje en un modo de transporte se le suma el tiempo de espera para abordar un transporte más y según Suárez (2015:120) “es necesario considerar que entre el primer y el segundo modo de transporte la encuesta reporta tiempos de espera promedio de siete minutos. También se tiene que adicionar al tiempo total de los viajes y el tiempo empleado en recorrer tramos a pie o en bicicleta para llegar al primer transporte o si se tiene que transbordar”. El gráfico 3.2 expresa la relación movilidad multimodal-tiempo total por recorrido, ya que en éste es posible observar que a medida que el tiempo por recorrido aumenta, el número de modos de transporte usados es mayor. Por ejemplo, en el sector de los viajes de 30 minutos o menos el mayor porcentaje (9.8) se presenta en el uso de dos modos de transporte, mientras que en el sector correspondiente a los viajes de 60 minutos o más, el 19.6% de los encuestados usa 4 o más modos de transporte para llegar a sus destinos. Lo anterior demuestra que la movilidad de la población de la periferia de Cuautitlán es multimodal y de tiempos superiores al promedio nacional y estatal.

Gráfico 3.2 Relación entre tiempos de viaje y número de modos de transporte usados



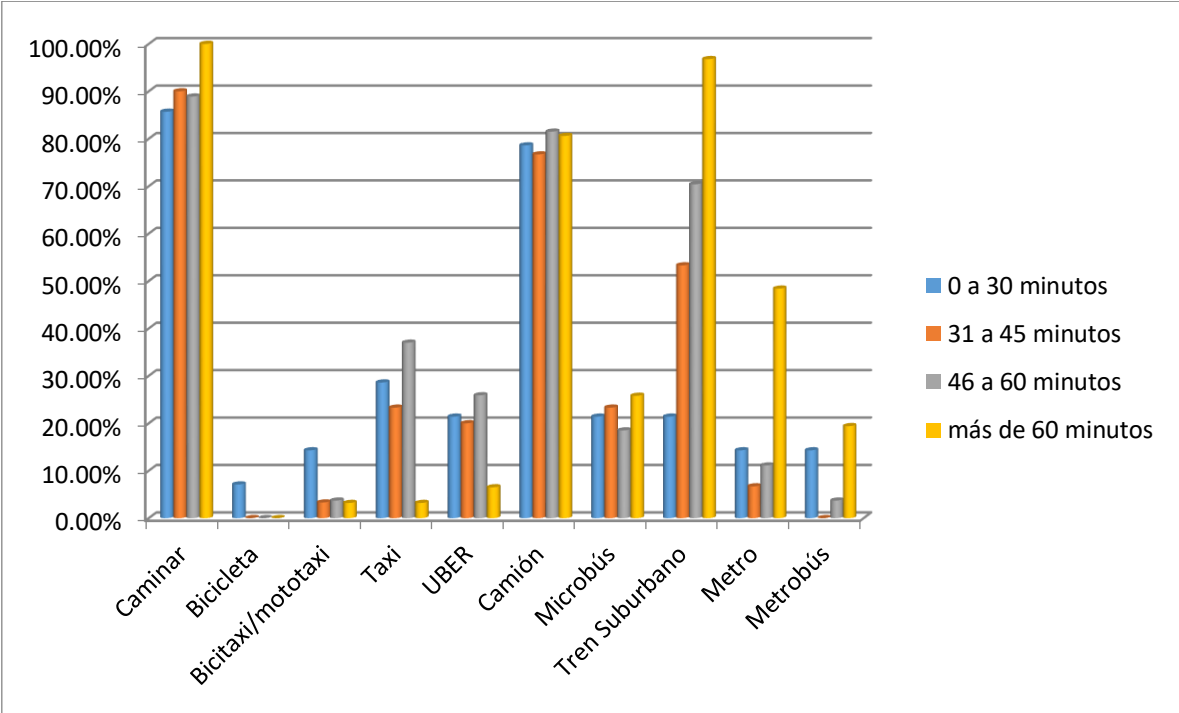
Elaboración propia con base en encuesta

Un elemento más que propicia los tiempos elevados de los desplazamientos, es la distancia entre los puntos de origen y destino. Este elemento será analizado a través de los tiempos de viaje y los tipos de transporte usado, ya que un viaje de 25 minutos en camión no cubre la misma distancia que un viaje en el tren suburbano durante el mismo lapso, debido a que

este último no enfrenta complicaciones como la congestión vial y recorre 27 kilómetros entre la estación Buenavista en la Ciudad de México y la estación del municipio de Cuautitlán.

En el gráfico 3.3 se puede observar que más del 90% de los individuos que usan el tren suburbano realizan viajes que superan los 60 minutos y de esta cantidad, la mitad usa el sistema de transporte colectivo metro en la Ciudad de México. Por otra parte, también se demuestra que para los viajes de 30 minutos el camión de pasajeros es el modo de transporte más usado. El análisis de este cuadro demuestra que la distancia entre origen y destino de viaje eleva los tiempos significativamente y también determina la demanda de los modos de transporte por su capacidad de recorrido.

Gráfico 3.3 Relación entre modos de transporte y tiempos de viaje



Elaboración propia con base en encuesta

El tiempo invertido en los desplazamientos cotidianos limita drásticamente la movilidad de la población en estudio (ver cuadro 3.6), ya que el 88.2% de los encuestados sólo realizan dos viajes diarios (ver cuadro 3.7), es decir, sólo realizan un movimiento pendular, de este modo, la movilidad no permite a una gran parte de la población realizar más de una actividad diaria. (ver cuadro 3.8)

Cuadro 3.7 Número de viajes cotidianos realizados

No. De viajes	Porcentaje
2	88.20%
3	7.80%
4	3.90%

Elaboración propia con base en encuesta

Cuadro 3.8 Motivos de viaje

Motivos	Porcentaje
Trabajo	51.96%
Escuela	32.35%
Trabajo y escuela	7.84%
Trabajo, salud y ocio	0.98%
Trabajo y compras	0.98%
Trabajo, salud, compras y ocio	0.98%
Trabajo, escuela, salud y ocio	1.96%

Elaboración propia con base en encuesta

Bajo la óptica de una movilidad entre grandes distancias, elevados tiempos de recorrido y mínimos motivos de viaje, existe un elemento más que precariza la movilidad de los habitantes de la periferia municipal. Este elemento es referente al costo monetario requerido para desplazarse en las condiciones anteriormente descritas, el cual es elevado, ya que el 36.3% de los encuestados gasta más de 60 pesos al día en transporte (ver cuadro 3.9), lo que implica que en un mes estas personas gastan \$1,800 pesos aproximadamente, por lo que este gasto individual supera fácilmente al gasto promedio por hogar, el cual según Suárez (2015:123) “es de cerca de \$1,600 pesos mensuales, es decir, 12.4 por ciento de su ingreso”.

Cuadro 3.9 Gasto en transporte público

Gasto	Porcentaje
De 0 a 20 pesos	8.8
De 21 a 40 pesos	27.5
De 41 a 60 pesos	27.5
Más de 60 pesos	36.3

Elaboración propia con base en encuesta

El gasto económico en movilidad tiene efectos graves en la economía familiar, ya que para el 63.7% de los encuestados reduce la compra de la canasta básica y para más de la mitad de la población afecta los pagos de servicios como el de agua potable y luz (ver cuadro 3.10)

Cuadro 3.10 Efectos del gasto en transporte

Efecto	Porcentaje de casos
Disminuye la compra de la canasta básica	63.70%
Afecta los pagos de otros servicios (agua, luz, gas)	52.90%
Otro	11.80%

Elaboración propia con base en encuesta

Hasta este punto del análisis se ha demostrado que la población del espacio periférico de Cuautitlán emplea demasiado tiempo y dinero para recorrer las distancias que los separan de sus centros de actividad, pero existen otros factores que dificultan los viajes, tales como: la calidad del transporte público y la de las vialidades de Cuautitlán. Estos elementos en conjunto dan origen a otro factor que inhibe la calidad de vida de la población, ya que eleva los tiempos de viaje; este factor es la congestión vial que se presenta en el municipio.

En el estado de México el esquema hombre-camión del préstamo de servicios de transporte público ha generado deficiencias en este servicio y dentro de éstas, es relevante su antigüedad, ya que, según Salazar, (2017) “la mayoría de las combis, camiones y microbuses que circulan en la entidad ya sobrepasaron su vida útil, sin embargo, continúan prestando el servicio. De acuerdo con la Secretaría de movilidad del Estado de México “se considera un vehículo obsoleto cuando cumple con más de 10 años de antigüedad”. En municipios como Melchor Ocampo, Tultepec y Cuautitlán existen unidades que superan este límite de antigüedad. Otra deficiencia que se presenta en el transporte público de la entidad es la baja capacidad de las unidades, ya que, de acuerdo con Quadri, (2017) “el servicio de transporte público en el Estado de México es prestado en gran proporción por

vehículos de baja capacidad, inapropiados para dar servicio en los corredores de mayor demanda; inducen congestión innecesaria, son ineficientes, tienen una elevada edad promedio, y crean altos costos a los transportistas y a los usuarios”. Pese al aumento de las unidades de transporte público, el servicio brindado sigue siendo insuficiente e ineficiente, ya que a estas unidades les resulta complicado llegar a los paraderos debido a la congestión vehicular que se presenta en las vialidades de la periferia. Lo anterior puede ser una respuesta a las largas filas de personas a la espera de la unidad que los acerque a su destino. (ver fotos 3.1, 3.2 y 3.3)

Figura 3.3 Filas en la estación Cuautitlán del tren suburbano



Fuente: Alan Janai Erick Lozano Novia

Figura 3.4 Filas en la estación Cuautitlán del tren suburbano



Fuente: Alan Janai Erick Lozano Novia

Figuraa 3.5 Filas en la estación Cuautitlán del tren suburbano



Fuente: Alan Janai Erick Lozano Novia

Por lo anterior, fue necesario evaluar la calidad del transporte bajo los siguientes criterios: estado físico, eficiencia y suficiencia de las unidades, conducción del operador y la percepción de seguridad al usar este servicio. Como resultado se obtuvo que el 62.7% de los encuestados considera que la calidad del transporte público es regular, mientras que el 34.3% dijo que el transporte público es malo. (ver cuadro 3.11) Estas aseveraciones se deben a que las unidades que prestan el servicio en el municipio son de baja capacidad y están deterioradas por la elevada cantidad de años de servicio. Otro factor que determina la calidad del transporte es la percepción de seguridad y en este sentido cabe señalar que la población se siente insegura cuando hace uso de éste, ya que el 92.2% de los encuestados considera que el transporte público es inseguro. (ver cuadro 3.12)

Cuadro 3.11 Percepción de la calidad del transporte público en Cuautitlán

Calidad	Porcentaje
Malo	34.3
Regular	62.7
Bueno	2.9

Elaboración propia con base en encuesta

Cuadro 3.12 Percepción de Inseguridad en el transporte público

¿Es seguro el transporte público?	Porcentaje
Sí	7.8
No	92.2

Elaboración propia con base en encuesta

El siguiente factor que condiciona el déficit de movilidad en Cuautitlán es el estado de las vialidades, ya que de estas depende que haya un buen flujo vehicular y los tiempos de recorrido sean óptimos. La evaluación no fue favorable, lo que significa que la mayor parte de los usuarios consideran que estas vías no se encuentran en buen estado (ver cuadro 3.13), debido a que según los encuestados existen muchos baches, no tienen alumbrado público y se inundan cuando llueve, entre otras malas características. (ver cuadro 3.14) Además, los usuarios de los caminos en malas condiciones de Cuautitlán como: Ferrocarriles nacionales oriente, Camino a Rancho Xaltipa y Carretera Cuautitlán-Melchor Ocampo, se ven afectados económicamente, ya que el costo de conducir un automóvil en caminos que se encuentran en malas condiciones se eleva considerablemente. También esta condición de las vialidades un elemento que agrava la congestión, ya que, de acuerdo con

Figuroa, et al. (1996:38) “el deterioro vial es una causa importante de congestión, dado que limita las velocidades de circulación, obliga a maniobras irregulares, y reduce en la práctica la oferta de vías”.

Cuadro 3.13 Estado de las vialidades de Cuautitlán

Estado	Porcentaje
Malo	39.2
Regular	58.8
Bueno	2

Fuente: Elaboración propia con base en encuesta

Cuadro 3.14 Características de las vialidades de Cuautitlán

Características	Porcentaje de casos
Hay muchos baches	84.50%
No hay señalamientos	30.10%
No tiene alumbrado público	38.80%
No hay cruces peatonales	30.10%
Son Inseguras	46.60%
Se inundan cuando llueve	42.70%

Fuente: Elaboración propia con base en encuesta

Bajo este contexto es relevante mencionar que el mal estado de las vialidades se debe a la falta de mantenimiento y a la elevada cantidad de viajes que se llevan a cabo en modos de transporte motorizado (ver gráfico 3.3),

La congestión vial que se presenta principalmente en la periferia de Cuautitlán es el resultado de factores espaciales como: el mal estado de las vialidades, la baja dotación de infraestructura vial, la insuficiencia determinada por la alta demanda de los modos de transporte motorizados, los índices topológicos de la red vial de Cuautitlán y la ocupación mixta del suelo que se presenta en esta zona en la cual se encuentran tres plazas comerciales (Plaza La Joya, Plaza Lecaroz y Plaza Centella), terrenos agrícolas y baldíos, asentamientos populares y fraccionamientos. (ver mapa 3.12).

El uso mixto e indiscriminado del suelo tiene como consecuencia el aumento de la demanda de las vialidades de la periferia, debido a que los servicios ofrecidos en un punto de la periferia atraen a población que reside en esta misma área y también a la que se ubica en otras áreas que no cuentan con estos servicios. Además del aumento de la demanda de las vialidades se presentan otros elementos que vuelven aún más difícil el traslado de las personas como la invasión de carriles para usarlos como estacionamiento (ver fotografía

3.4), el ascenso y descenso de pasajeros en cualquier sitio de las vialidades (ver fotografía 3.5), la carga y descarga de mercancías sobre las vialidades (ver fotografía 3.6) y la ejecución de actividades económicas sobre las vialidades (ver fotografía 3.7).

Por lo anterior, resulta fácil entender la congestión vial que se presenta en el municipio, ya que las intersecciones o nodos de la red fungen como centros de gravedad para los 125,218 viajes que se realizan de todas las entidades que conforman la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) hacia el municipio de Cuautitlán. A estos viajes según la Encuesta Origen-Destino (EOD 2017) 2017 del INEGI se suman 253,939 viajes que tienen como origen a Cuautitlán y terminan en algún punto de la ZMVM, de éstos, 130,073 son internos. Por estas razones el 0% de los encuestados considera bueno el tráfico en Cuautitlán (ver cuadro 3.15)

Cuadro 3.15 Opinión del tráfico en el municipio de Cuautitlán

Opinión del Tráfico	Porcentaje
Pésimo	28.4
Malo	15.7
Regular	55.9
Bueno	0

Elaboración propia con base en encuesta

99°10'0

99°9'0

19°41'N

19°40'N



Mapa 3.12 Uso Mixto e Indiscriminado del Suelo en la Periferia de Cuautitlán

Simbología

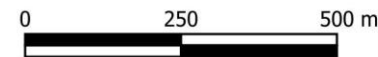
- Espacios Recreativos
- Comercio al por mayor
- Comercio al por menor
- Industria manufacturera

Plazas Comerciales

- 1. Plaza La Joya
- 2. Plaza Centella
- 3. Wal-Mart
- 4. Soriana
- 5. Plaza Lecaroz
- Fraccionamientos
- Límite Municipal



1:10000



Elaboró Alan Lozano con datos vectoriales del INEGI e imagen satelital de Google

Figura 3.6 Vehículos estacionados sobre las vialidades



Fuente: Alan Janai Erick Lozano Novia

Figura 3.7 Ascenso y descenso de pasajeros sobre las vialidades



Fuente: Alan Janai Erick Lozano Novia

Figura 3.8 Carga y descarga de mercancías sobre las vialidades



Fuente: Alan Janai Erick Lozano Novia

Figura 3.9 Invasión de carriles



Fuente: Alan Janai Erick Lozano Novia

La congestión vehicular tiene como efecto en la movilidad el aumento de los tiempos y costos de viaje, por lo que la movilidad de los habitantes del espacio periférico de Cuautitlán se precariza. Este fenómeno inhibe la calidad de vida de la población, ya que según los encuestados pasan poco tiempo con su familia, sufren descuentos salariales y no les queda tiempo para realizar actividades recreativas. (ver cuadro 3.16)

Cuadro 3.16 Efectos Negativos de la congestión vehicular en la Calidad de Vida de la Población

Efecto	Porcentaje de casos
Pierde el tiempo	75.50%
Por retardos sufre descuentos salariales	22.50%
Se estresa	47.10%
Gasta más para llegar a su destino	27.50%
Pasa poco tiempo con su familia	28.40%
No le alcanza el tiempo para realizar una actividad recreativa	36.30%

Elaboración propia con base en encuesta

El trabajo de investigación mostró que la forma en la que la población del espacio periférico de Cuautitlán es muy compleja. A través de los análisis realizados se demostró que, según en el área, los índices de densidad vial calculados, existe una baja dotación de infraestructura carretera en la periferia del municipio de Cuautitlán, a la vez de que en esta zona del municipio es donde reside la mayor cantidad de personas, por lo que en este sentido, la demanda de infraestructura es elevada y de acuerdo con los índices de Engel calculados para cada una de las AGEB's que conforman a la periferia, la infraestructura es insuficiente. Esta condición espacial contribuye a que se desencadenen una serie de condiciones deficitarias ya que, a partir de la baja dotación de vías en la periferia, esta zona cuenta con una baja conectividad y accesibilidad, esta condición fue demostrada por los índices de la teoría de grafos referentes a estas dos capacidades de la red vial. Además de lo anterior con el trabajo en campo por medio de encuestas, se logró capturar y describir las condiciones en las que se encuentran las vialidades de Cuautitlán, cuyo resultado fue que se encuentran en mal estado. Este hecho es el origen de que en el municipio de Cuautitlán haya puntos de conflicto vial, como consecuencia de que existan cambios en la geometría de las vialidades que generan cuellos de botella, además de estas diferencias, el mal estado de las vialidades no permite que haya velocidades constantes en los desplazamientos y

provoca que los conductores ejecuten maniobras extraordinarias, de este modo el flujo vehicular no es continuo, por lo que los tiempos de viaje se ven afectados negativamente. Otro elemento que hace compleja la movilidad de los individuos en estudio, es la movilidad multimodal, esta movilidad es referente a la movilidad que se vale de varios modos de transporte para poder desplazarse entre un punto y otro del territorio. Esta condición eleva los costos de tiempo y dinero, ya que para cambiar de modo de transporte hay que trasbordar y esperar el siguiente, por lo que ese tiempo de recorrido entre transportes y de espera del siguiente, se suma al tiempo total de los viajes, elevándolos aún más. Los puntos anteriores son pruebas fehacientes de que la movilidad cotidiana en el espacio periférico del municipio de Cuautitlán se está llevando a cabo sobre condiciones que le han dado un alto grado de dificultad, ya que la población pasa demasiado tiempo viajando a los lugares en los que realiza sus actividades cotidianas, de este modo, se concluye en que la movilidad de esta población, está precarizada.

Conclusiones

Las conclusiones de esta investigación se dividen en tres niveles. El primero se refiere a los procesos socioterritoriales que inciden en la movilidad y a los efectos que éstos generan sobre la calidad de vida de la población, los cuales que elevan el grado de dificultad para que la población se desplace a sus destinos, dando origen al proceso de la precarización de la movilidad, de las ciudades de los países en vías de desarrollo, particularmente, en el caso de México. El segundo hace referencia a los procesos urbanos que reconfiguraron el territorio del municipio de Cuautitlán, los cuales surgieron como efectos del proceso de metropolización que experimentó la Ciudad de México. El tercero desarrolla el análisis de la infraestructura vial y los efectos que se originan debido al estado y capacidades de ésta, los cuales han precarizado la movilidad de la población del espacio periférico del municipio de Cuautitlán.

En el primer nivel se concluye que existen cinco procesos socioterritoriales que afectan de manera negativa la movilidad de la población, los cuales son: urbanización, patrón de urbanización, ritmo acelerado de la tasa de motorización, elevada demanda del transporte público y uso mixto e indiscriminado del suelo. La identificación de estos cinco elementos, es el primer hallazgo importante de este trabajo de investigación, ya que éstos comprueban que la urbanización es el proceso socioterritorial que origina el fenómeno de la precarización de la movilidad. Por lo anterior, la hipótesis de este estudio se cumple de manera general, debido a que se comprobó que estos procesos provocan la insuficiencia vial,

La segunda conclusión versa sobre las características de la precarización de la movilidad, las cuales son: distribución de las vialidades sobre el territorio, mal estado físico de la infraestructura vial, uso de múltiples modos de transporte y alta inversión de tiempo y dinero. Estos factores son las pruebas de que la urbanización de las periferias de las ciudades eleva de manera significativa la demanda de las vialidades, por lo que la movilidad de la población es perjudicada y ésta se ve obligada a invertir gran cantidad de tiempo en desplazarse hacia sus destinos. Por esta razón, la calidad de vida de la población periurbana es limitada y precarizada.

De acuerdo con lo anterior, la hipótesis se cumple por completo, ya que a través de la revisión bibliográfica sobre el desarrollo urbano de Cuautitlán fue posible identificar que el desarrollo de infraestructura vial en el municipio fue menor que el desarrollo habitacional, por lo que la periferia municipal dio albergue a gran parte de los fraccionamientos y quedó infradotada de vialidades. La baja dotación vial de la periferia se comprobó mediante el índice de densidad vial y a la vez, se comprobó la insuficiencia de las vialidades de la periferia para ofrecer los servicios de transporte por medio del índice de Engel. En este sentido, es importante señalar que la precarización de la movilidad es un fenómeno universal que experimenta la mayoría de la población mundial, lo cual es un problema que se ha agudizado y al que se le ha puesto poca atención porque su resolución implica un gasto económico demasiado alto. Por este motivo, el estudio de la precarización de la movilidad resulta importante, ya que las distintas condiciones que las ciudades presentan, pueden contribuir a que las características y consecuencias de la precarización de la movilidad se amplíen, hecho que contribuiría al diseño de estrategias para reducir los impactos de este fenómeno en la calidad de vida de la población y también evitar que éste se origine en ciudades cuya expansión física es reciente y de esta manera tener una metodología más que contribuya a mejorar y/o preservar la calidad de vida de la población.

En el segundo nivel se obtuvieron los motivos por los que el municipio de Cuautitlán se urbanizó. El primero fue el proceso de metropolización que experimentó la Ciudad de México, en este sentido es importante hacer hincapié en que este factor no fue considerado al principio de la investigación, pero este hallazgo fue relevante, ya que, gracias a éste, fue posible explicar y comprender la reconfiguración territorial de Cuautitlán, específicamente la reconfiguración que experimentó su periferia.

Una vez explicada la importancia del primer hallazgo, es pertinente mencionar el segundo, el cual fue que la reconfiguración del espacio periférico de Cuautitlán fue consecuencia del cambio de uso del suelo agrícola a habitacional e industrial. El uso del suelo habitacional fue el de mayor impacto en la reconfiguración del espacio periférico de Cuautitlán, ya que éste fue el que trajo mayores cambios al territorio municipal y se divide en dos etapas, la primera comprende el periodo 1956-1974 y la segunda el periodo 1984-2010. Por esta razón, los servicios urbanos del municipio se deterioraron, es decir, se tornaron

insuficientes, por lo que la población de la periferia de Cuautitlán experimenta insatisfacción de algunas necesidades como: agua potable, seguridad y movilidad.

El último hallazgo de este nivel fue posible por el trabajo en campo y de gabinete. Lo anterior permitió identificar las vías primarias y secundarias de la infraestructura vial de Cuautitlán y 11 puntos de conflicto vial en las vialidades de este municipio. Estos dos elementos presentan dos características similares, la primera es que la mayoría de vialidades y puntos de conflicto vial se concentran en el casco urbano de Cuautitlán y la segunda es que ambos elementos se presentan con menor densidad en la periferia del municipio. Pero una menor densidad de estos elementos en la periferia no significa que no se presente congestión vehicular y deterioro de la infraestructura vial en esta zona, los cuales son factores que aumentan los tiempos de viaje y alteran las estrategias con las que la población periurbana ejerce su movilidad, por lo que se origina la precarización de la movilidad, la cual es un fenómeno que inhibe la calidad de vida de la población periurbana de Cuautitlán

Por lo anterior, en este nivel se comprueba la hipótesis de esta investigación, la cual es que la urbanización descontrolada de la periferia de Cuautitlán dio origen al proceso de precarización de la movilidad de la población periurbana del municipio, ya que con el crecimiento demográfico la demanda de las vías de comunicación aumenta, lo que ha incidido en las diferentes estrategias para que la población pueda resolver sus formas de llegar diariamente a sus destinos, afectando negativamente su calidad de vida al invertir el mayor tiempo de su día en los trayectos de transporte. La inversión de tiempo y dinero en movilidad deteriora el bienestar de la población, ya que, esta situación no permite que la población realice más de dos viajes al día (ida al punto en el que realizan sus actividades laborales o académicas y regreso al lugar de residencia), por lo que esta población sólo ejerce su movilidad de manera obligada y no se desplaza sobre el territorio para acceder a bienes y servicios tales como: salud, actividades recreativas y ocio. Además de impedir el acceso a los lugares en los que se prestan los servicios mencionados, la precarización de la movilidad no le permite a la población invertir sus ingresos en necesidades básicas como la compra de la canasta básica, el pago de agua, luz y gas.

El tercer nivel se relaciona con la eficiencia y la suficiencia de las vialidades en la periferia del municipio de Cuautitlán. Por lo que, en este nivel se comprobó que la densidad de vías está concentrada en el casco urbano de Cuautitlán, como consecuencia de que las actividades económicas y administrativas se llevan a cabo en esta área del municipio. De esta manera, el segundo hallazgo es que la dotación de la infraestructura vial se reduce considerablemente a medida que aumenta la distancia hacia el casco urbano, por esta razón, la zona más alejada del casco urbano, es decir, la periferia, está infradotada de infraestructura vial, esto deriva en la insuficiencia vial, característica que es consecuencia de la urbanización dispersa de Cuautitlán y la infradotación de infraestructura vial. Dado que en los asentamientos de la periferia se encuentra la mayor concentración de población, ésta genera alta demanda de vialidades, por lo que se saturan y el servicio que brindan no es eficiente.

Estos rasgos de insuficiencia e ineficiencia vial provocan que el rendimiento de la infraestructura vial como red sea bajo en la periferia, ya que la conectividad que las vialidades le ofrecen a la población del espacio periférico de Cuautitlán es mínima, como consecuencia de que, en esta zona, sólo hay una vialidad primaria y ésta a la vez no presenta intersecciones con otras vialidades de primer o segundo orden dentro de la periferia. Esta condición tiene como resultado que la accesibilidad de la periferia de Cuautitlán sea muy baja, ya que en esta zona sólo hay una intersección y es de muy baja accesibilidad, por lo que en la realidad esta intersección implica alta demanda por modos de transporte motorizados en las vialidades que la conforman y a la vez es un punto de conflicto vial que genera congestión vehicular y tiende a elevar considerablemente los tiempos invertidos en movilidad.

Por lo anterior, se argumenta que en esta tesis se cumplió con el objetivo general de investigación, ya que se analizó y comprobó que la ineficiencia e insuficiencia de las vialidades en la periferia del municipio de Cuautitlán, son los elementos que están teniendo como efecto la precarización de la movilidad de la población de la periferia del municipio de Cuautitlán.

Comprobado el objetivo general de la investigación es pertinente señalar los objetivos particulares de ésta. El primer objetivo particular es identificar los elementos que

caracterizan a la precarización de la movilidad de la población del espacio periférico de Cuautitlán.

En este sentido los resultados de la investigación fueron 6 los cuales son: (1) la inadecuada distribución de las vialidades sobre el territorio municipal, la cual implica que en la periferia de Cuautitlán haya ineficiencia e insuficiencia vial y baja conectividad y accesibilidad (2) modos y número de transportes usados por la población, el hallazgo sobre esta característica fue que la movilidad de la población del espacio periférico de Cuautitlán es multimodal, por lo que la mayor parte esta población usa 4 o más modos de transporte para llegar a sus destinos, de los cuales principalmente, son motorizados. La movilidad multimodal incide de manera negativa en la inversión de tiempo de los desplazamientos, ya que, para viajar, la población se ve obligada a realizar trasbordos, en los cuales invierte tiempo que eleva el tiempo total de los viajes. (3) el mal estado de las vialidades, es el resultado de que la demanda sea generada por transporte motorizados. Esta característica eleva los tiempos de viaje de la población, ya que provoca la reducción de la velocidad de los vehículos y obliga a los conductores a ejecutar maniobras extraordinarias, como por ejemplo invadir brevemente otro carril para esquivar baches o realizar cambios repentinos de carril. Aunado a lo anterior, estas vialidades carecen de infraestructura, ya que no cuentan con los señalamientos necesarios, suficiente alumbrado público, se inundan cuando llueve y no son incluyentes con los modos de transporte no motorizados. (4) congestión vehicular, esta característica es un elemento más que eleva la inversión de tiempo en movilidad. (5) La inversión de tiempo, la investigación señaló que la población de la periferia de Cuautitlán invierte entre 1 y 4 horas al día en un movimiento pendular, lo que implica que, en el peor de los casos, esta población pase la sexta parte de un día dentro del transporte público. (6) La inversión monetaria, es la última característica de la precarización de la movilidad, debido a que la población del espacio periférico de Cuautitlán puede llegar a invertir entre 20 y 60 pesos al día para llegar a su trabajo y regresar a casa.

Por último, se analizaron los efectos que genera la precarización de la movilidad de población del espacio periférico de Cuautitlán y se concluyó que éstos inhiben la calidad de vida de la población del espacio periférico de Cuautitlán, ya que, debido a la elevada

inversión de tiempo en movilidad, no se es tan móvil, es decir, la población de la periferia sólo hace un movimiento pendular al día, por lo que no realiza gran cantidad de actividades al día; se reduce la cohesión familiar, por retardos sufren descuentos salariales, se estresan y no gozan de tiempo para llevar a cabo alguna actividad recreativa. Además de los efectos de la inversión de tiempo, existen los efectos que causa la inversión monetaria, el impacto de ésta en la economía de la población es que se reduce la compra de la canasta básica y afecta los pagos de servicios públicos como: agua, luz y gas.

Recomendaciones

El desarrollo de la infraestructura vial en la periferia, debe planificarse para que se contemplen los distintos modos de transporte con los que la población puede desplazarse, por ejemplo: caminando, en automóvil, transporte público o en bicicleta; con esta planificación se logra un uso más eficiente del espacio y se ofrecen alternativas para que la población ejerza su movilidad cotidiana.

Para optimizar la movilidad de los ciudadanos, el desarrollo vial debe constar de un sistema de calles, avenidas y carreteras que tengan distintos puntos en los que se conecten entre sí y con otros sistemas viales, además de contar con un carril preferencial para las unidades de transporte público y paradas designadas, para que de este modo se evite que la desorganización del transporte público corte la circulación constantemente en las vialidades. El objetivo de esta estrategia es que los usuarios dispongan de varias opciones para entrar y salir de su lugar de residencia y de esta manera exista un tránsito multidireccional y multimodal sobre el territorio, evitando que se genere congestión vial, cuellos de botella y accidentes de tránsito. Por lo anterior, también se deben construir carriles exclusivos para la circulación de medios de transporte no motorizados, los cuales contribuyen con la reducción del uso del automóvil y del transporte público motorizado. Este método lograría disminuir la congestión vial y la emisión de gases de efecto invernadero, entre otros efectos del uso excesivo de los modos de transporte motorizados.

Además del desarrollo de infraestructura, se debe promover el cambio del modelo de transporte hombre-camión, por el que las unidades de transporte público son excesivas, emiten gases de efecto invernadero, son de baja capacidad e inaccesibles para los grupos de población más vulnerables. El nuevo modelo Empresa-Ruta tendría beneficios como:

autobuses híbridos, los cuales son de mayor capacidad, son amigables con el medio ambiente, usan el modo de prepago y reducirían el gasto en transporte monetario y de tiempo, ya que con esta modalidad los trasbordos serían más organizados y estarían medidos por tiempo y demanda, lo que significa que en horas pico la frecuencia sería mayor: Además esta estrategia reduciría la demanda de las vialidades y mejoraría considerablemente la calidad del transporte público. Esta opción ya ha sido implementada en ciudades mexicanas, un ejemplo de esto es la ciudad de Puerto Vallarta, Jalisco. (Tráfico ZMG, 2016)

Alrededor del mundo distintos países están empleando estrategias para contrarrestar los fenómenos mencionados. Uno de éstos es Dinamarca, país en el que se ubica Copenhague, ciudad que es famosa mundialmente debido a que cuenta con una gran cultura ciclista. Ha sido la primera ciudad nombrada Bike city (Ciudad de la bicicleta) oficial del mundo, también la nombraron Best city for cyclist (mejor ciudad para los ciclistas) y World's most liveable city (ciudad con mayor calidad de vida del mundo). Copenhague es una ciudad que cuenta con más de 390 kilómetros de carriles para la circulación de bicicletas. Otro país que ha tomado medidas para disminuir la congestión vial en sus carreteras es Holanda, tales como: la apertura en todas las carreteras del país de los denominados *carriles de hora punta* fuera de las horas de mayor demanda con el objetivo de facilitar la circulación, Ampliarán el número de bastidores para bicicleta en las estaciones de tren, construirán nuevas rutas regionales para bicicleta, habrá más nodos multimodales y mejorarán los existentes para que los usuarios tengan un mayor número de rutas para viajar y a la vez será más sencillo el cambio de modo de transporte.

Lo anterior es de suma importancia para preservar la calidad de vida de la población, porque la infraestructura vial es uno de los elementos de los que depende la movilidad, ya que es el principal medio de comunicación entre las diferentes áreas de la ciudad y si no existe un desarrollo vial que considere a los modos de transporte no motorizados, se produce un impacto negativo en la movilidad, debido a que la demanda de las vialidades aumenta exponencialmente y como consecuencia se genera congestión vial y deterioro en las vialidades principales, las cuales conectan al área central de la ciudad con las periferia.

Por lo anterior, con el fin de priorizar los modos de transporte no motorizados se debe incentivar que empresas que ofrecen el servicio de renta de bicicletas urbanas brinden su servicio en el municipio de Cuautitlán, además se debe ofrecer seguridad vial para que los usuarios se animen a usar estos modos de transporte, también se debe evitar que estos modos de transporte sean vandalizados y ofrecer infraestructura como estacionamientos para bicicletas y espacio público de calidad

Bibliografía

Aguilar, A.G. (2002) Las megaciudades y las periferias expandidas. Ampliando el concepto de Ciudad de México en EURE (Santiago) vol. 28, No. 85, diciembre 2002, pp. 130-131

Arias, C. Cardozo, O. y Parras, M. (2016) Análisis de conectividad y densidad de la red vial en la reserva natural del Iberá con sistemas de información geográfica (SIG) en Revista Geográfica Digital. IGUNNE. Facultad de Humanidades. UNNE. Año 13. N °26. Julio. Diciembre 2016. pp 1-16

Arriaga, I. (2018) Congestionamientos viales. Noticias Pasajero 7. Sección Reportajes Especiales, 11 de abril de 2018. Disponible en <http://www.pasajero7.com/congestionamientos-viales/?platform=hootsuit>

Bastian, P. (2003) Electrotécnia, ciclos formativos. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, Madrid, 443 págs.

Cardozo, O. Erica, G. y Parras, M. (2009) Teoría de Grafos y Sistemas de Información Geográfica Aplicados al Transporte Público de Pasajeros en Resistencia (Argentina). Revista Transporte y Territorio. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, pp 89-111

Cariola, C., Lacabana, M. (2001) “La metrópoli fragmentada. Caracas entre la pobreza y la globalización” en Revista EURE (Vol. XXVII, N°80), Santiago de Chile pp. 9-32

Crozet, Y, Mercier, A, Ovtracht, N (2012) “Evaluer les impacts sociaux des politiques de mobilité urbaine: l’accessibilité spatiale à l’accessibilité sociale” en Cahier de géographie du Québec, Vol. 56, número 158, septiembre 2012, pp. 381-403

Daniels, P. Warne, A. (1983) Movimiento en ciudades Transporte y tráfico urbanos, Instituto de Estudios de Administración Local, España, 607 págs

Day, Dorothy. (1952) Poverty and precarity. The Catholic Worker, 2, (6). Disponible en: <http://www.catholicworker.org/dorothyday/Reprint2.cfm?TextID=633>.

Díaz, A. (2006) “Pobreza y precariedad urbana en México: un enfoque municipal” en Medio ambiente y desarrollo, CEPAL, Santiago de Chile.

Espinosa, E (1991) Ciudad de México: compendio cronológico de su desarrollo urbano 1521-1980, México, 260 págs

Figueroa, O. Reyes, S. (1996) Transporte y calidad de vida en las ciudades latinoamericanas: sus relaciones con el uso del suelo y la contaminación urbanas en EURE (Santiago) vol. 22, No. 67, diciembre 1996, pp. 29-44

Gakenheimer, R. (1998) Los problemas de la movilidad en el mundo en desarrollo en EURE (Santiago) vol. 24, No. 72, septiembre 1998, pp.33-52

Gobierno del Estado de México (2003) Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda

_____ (2016) Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda

Graizbord, B. (2008) Geografía del transporte en el área metropolitana de la Ciudad de México, El Colegio de México, México, 386 págs

Gregory, D. (1994) The dictionary of human Geography, lackwell Pulishers, USA, 724 págs

Gross, P, Matas, J. (1982) Medio ambiente y transporte urbano en centros metropolitanos en EURE (Santiago) vol. 9 No. 26, 1982, pp. 33-48

Harral, C. (1988) El deterioro de los caminos en los países en desarrollo: causas y soluciones, Banco Mundial, Estados Unidos de América, 61 págs

Hidalgo, R. (2007) “¿Se acabó el suelo en la gran ciudad? Las nuevas periferias metropolitanas de la vivienda social en Santiago de Chile” en Revista EURE (Vol. XXXIII, N°98), Santiago de Chile pp. 57-75

Huacuz, R, Vázquez, R. (2018) El proceso de Metropolización en Querétaro 1990-2010 en Contexto. Vol. XII. N°16. marzo 2018 pp. 79-91

Icazuriaga, C. (1992) La metropolización de la Ciudad de México a través de la instalación industrial, Centro de investigaciones y estudios superiores en antropología social, Casa chata, México, 217 págs

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1950) VII Censo de Población y Vivienda 1950, INEGI, Aguascalientes, México

_____ (1960) VIII Censo de Población y Vivienda 1960, INEGI, Aguascalientes, México

_____ (1970) IX Censo de Población y Vivienda 1970, INEGI, Aguascalientes, México

_____ (1980) X Censo de Población y Vivienda 1980, INEGI, Aguascalientes, México

_____ (1990) XI Censo de Población y Vivienda 1990, INEGI, Aguascalientes, México

_____ (2000) XII Censo de Población y Vivienda 2000, INEGI, Aguascalientes, México

_____ (2010) XIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI, Aguascalientes, México

_____ (2017) Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017, INEGI, Aguascalientes, México

Insaurralde, J. Cardozo, O, (2010) Análisis de la red vial de la provincia de Corrientes por medio de la Teoría de Grafos en Revista Geográfica Digital. IGUNNE. Facultad de humanidades: UNNE. Año 7- N°13 enero-junio 2010. Argentina

Liberalli, A. Vidal, S. Y Orduña, M. (2014) Movilidad y Pobreza. Una prioridad para el área metropolitana de Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, 266 págs

Lindón, A. (1997) De la expansión urbana y la periferia metropolitana en documentos de investigación,

López, G, F (2006) La construcción del espacio local y los servicios de agua y drenaje en la periferia metropolitana de la Ciudad de México. Tesis de doctorado. Programa de Posgrado en Geografía, UNAM, 276 págs.

MacDonald, J. (2004) “Pobreza y precariedad del hábitat en ciudades de América Latina y el Caribe” en manuales, CEPAL, Santiago de Chile.

Mendoza, J. (1999) Cuautitlán a través del siglo XX, H. Ayuntamiento Constitucional de Cuautitlán, México - 1997-2000, México, 71 págs

Mendoza, R, J. (2000) Derecho urbano y municipio libre en el ámbito de la urbanización capitalista. Estudio de caso: Cuautitlán Estado de México 1973-1999. Tesis de Maestría. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, IPN. 336 págs

Mendoza, J. Ortega, B y Cadena, J. (2012) Cuautitlán en la trayectoria de México, Plaza y Valdés, México, 205 págs

Miralles- Guasch, C. (2012) Las encuestas de movilidad y los referentes ambientales de los transportes en EURE (Santiago) vol. 38, No. 115, septiembre 2012, pp. 33-45

Olaya, V. (2014) Sistemas de Información Geográfica 854 págs

ONU-Hábitat. (2015). Reporte Nacional de Movilidad Urbana. México. Disponible en: <http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>

Osorio, L. (2015) La urbanización del modo de vida: cambios territoriales y culturales de una población a la que llegó la ciudad, el caso de Santa ROSA Jáuregui, Querétaro, Universidad Autónoma de Querétaro, Miguel Ángel Porrúa, 329 págs

Pacione, M. (2005) Urban Geography: a global perspective, Estados Unidos de América, 1011 págs

Palacio, J. Sánchez, M. Casado, Propín, E. Delgado, D. Velázquez, A. Chías, L. Ortiz, M. González, J. Negrete, G. Morales, J. y Huitzil, R. (2004) Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 161 págs

Pérez, M, A (2012) Mercado laboral y precariedad en la periferia urbana de Morelia, Michoacán. Tesis de maestría. Programa de Posgrado en Geografía, UNAM, 195 págs.

Quadri, G. (2017) Transporte en Edomex: el caos. Periódico El Economista, 16 de marzo de 2017. Disponible en <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Transporte-en-Edomex-el-caos-20170317-0001.html>

RACC-FUNDACIÓN: Criterios de movilidad en zonas urbanas. Barcelona.

Riaño, E. (2010) Procesos de Ocupación, Poblamiento y Urbanización. Hoja metodológica del indicador Densidad vial. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Febrero de 2010. pp 1-6

Robinson, A. (1995) Elements of Cartography. 6th ed. John Wiley & Sons

Robusté, F. & Casas Esplugas, C. (2005). Transport. En J. E. Llebot, Informe del canvi climàtic a Catalunya. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Consell Assessor per al Desenvolupament. 2005 pp. 307–337

Salazar, A. (2017) Transporte público, el eterno pendiente en el Edomex. Periódico La Silla Rota. Sección Estados, 13 de junio de 2017. Disponible en <https://lasillarota.com/estados/transporte-publico-el-eterno-pendiente-en-el-edomex/157148>

Santos, L. de las Rivas, J. (2008) Ciudades con atributos: Conectividad, accesibilidad y movilidad en Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid, Num 11, 2008, 13-32

Scoppa, M y Goethert, R. (2015) Abriendo caminos. Indicadores de conectividad de la red vial en la planificación de la expansión de áreas urbanas en Medio ambiente y Urbanización. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo IIED-América Latina año 2015 nro. 83 pp 107-127

SCT (2016). Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras. México. Disponible en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/proyecto_g/M_PGC_2016.pdf

SEDATU (2018) Manual de calles: Diseño vial para ciudades mexicanas. México. Disponible en <https://drive.google.com/file/d/1kYVkbKdYRTAdxhR9m9mFMi6bToDdc87B/view>

SEDESOL (2001). Manual de Diseño Geométrico de Vialidades. México. Disponible en: <http://documentos.arq.com.mx/Detalles/112951.html>

Slocum, T. (2009) Thematic Cartography and Geovisualization. 3rd edition, USA - Prentice Hall Series in Geographic Information Science.

Sobrino, J. (2006) Patrones de dispersión intrametropolitana en México en Estudios Demográficos y Urbanos, vol. 22, No. 3 (66), noviembre 2006, pp. 583-617

Sociedad Mexicana de Estadística y Geografía (1981) Área central de la Ciudad de México, SMGyE, México

Standing, G. (2011) The Precariat. The New Dangerous Class. Bloomsbury Academic, Londres y Nueva York. 183 págs

Suárez, M. (2015) Entre mi casa y mi destino. Movilidad y Transporte en México. Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 214 págs

Unikel, L. (1966) La urbanización y la zona metropolitana de la ciudad de México. El Colegio de México. México. pp 839-849

Unikel, L. (1972). La dinámica del crecimiento de la ciudad de México. Fundación para Estudios de la Población. México. pp 507-516

Universidad Nacional Autónoma de México (2015) Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte, UNAM, México

Vázquez, R, J (2006) La presencia y la expansión de zonas habitacionales en la zona metropolitana de la Ciudad de México. Distrito de Cuautitlán. El caso de las inmobiliarias ARA y GEO. Tesis de Maestría. Programa de Posgrado en Geografía, UNAM, 169 págs.

Zoido, de la Vega, Piñeiro, Morales, Mas, Lois y González (2013) Diccionario de urbanismo, Ediciones Cátedra, España, 421 págs.

Bibliografía electrónica

<https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/el-paraiso-de-los-ciclistas-se-llama-holanda-asi-lo-han-conseguido> 21/03/ 2018 10:43

<http://smovilidad.edomex.gob.mx/chatarrizacion> 21/03/ 2018 10:43

https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/gentle_gis_introduction/vector_data.html
07/07/2018 20:07

https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Rezago_social_AGEB_2010.aspx

07/07/2018 20:07

<https://doc.arcgis.com/es/insights/online/create/map-visualizations.htm>

07/07/2018 20:07

https://es.wikipedia.org/wiki/Mapa_coropl%C3%A9tico

08/07/2018 18:10

<https://translate.google.com.mx/translate?hl=es-419&sl=en&u=https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/35359.wss&prev=search>

13/07/2018 18:14

<https://traficozmq.com/2016/07/adios-tranasaporte-publico-llego-ruta-empresa/>
28/10/2018 10:37

Anexos

Anexo 3.1 Densidad Vial del Municipio de Cuautitlán

AGEB	LV	AUER	DV	Zona
1502400010047	2.36	0.26	8.74	Casco Urbano
1502400010028	3.71	0.45	8.26	Casco Urbano
1502400010032	3.15	0.4	7.84	Casco Urbano
1502400010085	0.46	0.07	6.05	Casco Urbano
1502400010051	3.24	0.57	5.63	Casco Urbano
1502400010210	1.45	0.17	8.12	Primer contorno
150240001023A	1.2	0.17	6.76	Primer contorno
1502400010244	1.48	0.23	6.42	Primer contorno
1502400010117	2.11	0.39	5.38	Primer contorno
1502400010102	1.85	0.42	4.34	Primer contorno
1502400010367	0.58	0.14	3.88	Primer contorno
1502400010121	2.83	0.81	3.45	Primer contorno
1502400010386	1.89	0.58	3.25	Primer contorno
1502400010136	2.41	0.82	2.92	Primer contorno
1502400010333	0.41	0.15	2.69	Primer contorno
1502400010329	0.38	0.14	2.61	Primer contorno
150240001009A	1.1	0.62	1.75	Primer contorno
1502400010263	0.38	0.22	1.7	Primer contorno
1502400010348	0.4	0.44	0.91	Primer contorno
1502400010259	0	0.15	0	Primer contorno
1502400010422	0	0.07	0	Primer contorno
1502400010403	3.45	1.41	2.44	Periferia
1502400010441	0.38	0.17	2.18	Periferia
1502400010418	1.16	0.74	1.57	Periferia
1502400880278	1.35	0.9	1.49	Periferia
1502400010390	1.78	1.55	1.14	Periferia
1502400880297	0.27	0.85	0.32	Periferia
1502400010371	0	0.17	0	Periferia
1502400010437	0	0.65	0	Periferia

1502400010352	0	0.14	0	Periferia
1502400010456	0	0.22	0	Periferia
1502400880282	0	1.17	0	Periferia
150240111048A	0	0.18	0	Periferia
1502401110494	0	0.22	0	Periferia
1502401110475	0	0.17	0	Periferia
1502401240460	0	0.77	0	Periferia
1502401240101	0	0.81	0	Periferia
La Guadalupana II	0	0.19	0	Periferia
La Toscana	0	0.13	0	Periferia

Anexo 3.2 Índice de Engel del municipio de Cuautitlán

AGEB	LV	AUER	POB TOTAL	IE	ZONA
1502400010117	2.11	0.39	404	16.80	Casco Urbano
1502400010051	3.24	0.57	1266	12.01	Casco Urbano
1502400010032	3.15	0.40	1726	11.96	Casco Urbano
1502400010028	3.71	0.45	3461	9.42	Casco Urbano
1502400010047	0.46	0.076	702	6.31	Casco Urbano
1502400010085	2.36	0.26	2810	8.57	Casco Urbano
1502400010386	1.89	0.58	285	14.69	Primer contorno
1502400010210	1.45	0.17	2180	7.36	Primer contorno
1502400010136	2.41	0.82	3701	4.36	Primer contorno
1502400010244	1.48	0.23	2986	5.65	Primer contorno
1502400010121	2.83	0.81	3584	5.22	Primer contorno
150240001023A	1.20	0.17	4114	4.44	Primer contorno
1502400010102	1.85	0.42	4758	4.11	Primer contorno
1502400010367	0.58	0.14	1471	3.91	Primer contorno
1502400010329	0.38	0.14	1279	2.80	Primer contorno
1502400880278	1.35	0.90	2733	2.72	Primer contorno
150240001009A	1.10	0.62	3483	2.36	Primer contorno
1502400010333	0.41	0.15	2068	2.31	Primer contorno
1502400010263	0.38	0.22	1859	1.88	Primer contorno
1502400880297	0.27	0.85	1847	0.69	Primer contorno
1502400010348	0.40	0.44	8691	0.65	Primer contorno
1502401110475	0	0.15	2599	0	Primer contorno
1502401110494	0	0.07	505	0	Primer contorno
150240111048A	0	1.17	678	0	Primer contorno
1502400880282	0	0.18	2894	0	Primer contorno
1502400010422	0	0.22	3674	0	Primer contorno
1502400010259	0	0.17	2603	0	Primer contorno
1502400010371	3.45	1.41	14394	2.42	Periferia
1502400010437	0.38	0.17	2081	2.02	Periferia
1502400010352	1.78	1.55	6735	1.74	Periferia
1502400010456	1.16	0.74	10796	1.30	Periferia
1502401240460	0	0.17	3523	0	Periferia

1502401240101	0	0.65	9179	0	Periferia
1502400010418	0	0.14	5438	0	Periferia
1502400010390	0	0.22	2371	0	Periferia
1502400010441	0	0.77	3806	0	Periferia
1502400010403	0	0.81	273	0	Periferia

Anexo 3.3 Conectividad de la infraestructura vial de Cuautitlán

AGEB	Conectividad	Zona
1502400010028	7	Casco Urbano
1502400010032	7	Casco Urbano
1502400010085	5	Casco Urbano
1502400010047	5	Casco Urbano
1502400010051	5	Casco Urbano
1502400010244	3	Primer contorno
1502400010403	3	Periferia
1502400010102	3	Primer contorno
150240001023A	3	Primer contorno
1502400010386	2	Primer contorno
1502400010121	2	Primer contorno
1502400010136	2	Primer contorno
150240001009A	2	Primer contorno
1502400010210	2	Primer contorno
1502400010367	2	Primer contorno
1502400010117	2	Casco Urbano
1502400010390	1	Periferia
1502400010348	1	Primer contorno
1502400010437	1	Periferia
1502400010418	1	Periferia
1502400010441	1	Periferia
1502400010263	1	Primer contorno
1502400010333	1	Primer contorno
1502400010329	1	Primer contorno
1502400880278	1	Primer contorno
1502400880297	1	Primer contorno
1502400010371	0	Periferia
1502400010259	0	Primer contorno
1502400010422	0	Primer contorno
1502400010352	0	Periferia
1502400010456	0	Periferia
1502400880282	0	Primer contorno

150240111048A	0	Primer contorno
1502401110494	0	Primer contorno
1502401110475	0	Primer contorno
1502401240460	0	Periferia
1502401240101	0	Periferia
La Guadalupana	0	Primer contorno
La Toscana	0	Primer contorno

Anexo 3.4 Matriz de Conectividad

ND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Suma
1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
3	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7
4	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	7
5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	8
8	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
9	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4
13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	6
14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4
15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	5
16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6
17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
19	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6
20	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6
21	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3

Anexo 3.5 Matriz de Accesibilidad

ND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	NS	Shimbei
1	0	1	2	1	2	2	4	2	1	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	4	46
2	1	0	1	2	1	1	3	2	1	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	2	2	4	51
3	2	1	0	1	1	1	3	1	1	2	2	3	3	2	3	3	4	4	2	1	2	4	42
4	1	2	1	0	2	2	3	1	1	2	1	2	2	1	2	2	3	3	3	1	3	3	38
5	2	2	1	2	0	1	3	2	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	2	2	4	54
6	2	2	1	1	1	0	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	45
7	4	4	3	3	3	2	0	3	3	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	3	41
8	2	2	1	1	2	2	3	0	1	2	2	3	3	2	3	3	4	4	2	1	3	4	46
9	1	1	1	1	2	2	3	1	0	2	2	3	3	2	3	3	4	4	1	1	3	4	43
10	3	3	2	2	3	3	2	2	2	0	3	2	2	3	3	3	3	3	1	1	3	3	49
11	2	2	2	1	3	3	2	2	2	3	0	1	2	1	2	2	3	3	2	2	3	3	43
12	3	3	3	2	4	3	1	3	3	2	1	0	1	2	2	2	2	2	1	2	2	4	44
13	3	3	3	2	4	3	1	3	3	2	2	1	0	1	1	1	2	2	1	2	2	4	42
14	2	2	2	2	3	2	1	3	3	3	2	2	1	0	1	1	2	2	2	2	3	3	41
15	2	2	3	2	3	2	1	3	3	3	2	2	1	1	0	1	2	2	2	3	1	3	41
16	2	2	3	2	4	3	1	3	3	3	2	2	1	1	1	0	1	1	2	3	2	4	42
17	3	3	4	3	4	3	1	4	4	3	3	2	2	2	2	1	0	1	2	3	2	4	52
18	3	4	4	3	4	3	1	4	4	3	3	2	2	2	2	1	1	0	2	3	2	4	53
19	3	3	2	3	3	3	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	0	1	2	3	39
20	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	1	0	3	3	39
21	3	2	2	3	2	1	1	3	3	3	3	2	2	3	1	2	2	2	2	3	0	3	45