

00161
9
24.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ARQUITECTURA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

MAESTRÍA EN URBANISMO

**ACCESIBILIDAD Y ESTRUCTURA URBANA:
LOS DESPLAZAMIENTOS DIARIOS DE LOS
RESIDENTES DE LA CIUDAD DE XALAPA, VER.**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN URBANISMO PRESENTA:

Arq. Emelina Nava García

DIRECTOR DE TESIS

M. En Ec. Víctor M. Islas Rivera



1997



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

DIRECTOR DE TESIS:

M. EN EC. VÍCTOR M. ISLAS RIVERA

SINODALES PROPIETARIOS:

DR. BORIS G. GRAIZBORD ED
M. EN URB. ESTHER MAYA PÉREZ

SINODALES SUPLENTE:

M. EN C. VÍCTOR CHÁVEZ OCAMPO
DRA. CARMEN VALVERDE V.

A Dios, por su infinita bondad.

A Emelina y Jorge, por su cariño y apoyo incondicional.

A Humberto por su amor.

A Juan, Adriana, David y Max, gracias por ser familia.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el apoyo que me brindó para cursar los créditos del programa de Maestría, así como para la realización del trabajo de tesis.

Mi más sincero agradecimiento al M. en Ec. Víctor M. Islas Rivera, quien tuvo el teñon y la dedicación de dirigir este trabajo, que hubiera sido imposible concluir sin su acertada participación.

Al Dr. Boris Graizbord, quien ha sido mi más grande apoyo tanto en el plano profesional como laboral, le agradezco sus valiosísimos comentarios y observaciones para el mejoramiento de éste trabajo así como su invaluable paciencia para conmigo.

A la M. en Urb. Esther Maya, le agradezco su amable participación y sugerencias en la corrección de este trabajo, así como al M. en C. Víctor Chavez y a la Dra. Carmen Valverde.

Al Lic. José Luis Areiga, por las facilidades prestadas en la elaboración del trabajo final ¡Mil gracias!

Al Lic. David Jiménez, quien tuvo una imprescindible participación y apoyo en el levantamiento de las encuestas y la elaboración de las bases de datos, ¡Gracias!

Al Dr. Luis Willunsem, quien me ayudó a resolver muchas dudas y tuvo el tiempo para proporcionarme interesantes comentarios sobre el modelo gravitacional, ¡Gracias Pilo!

Agradezco también a mis compañeros de El Colegio de México, (en especial al Departamento de Sistemas de Información Geográfica) Jaime Ramirez, Lysette Muñoz y Verónica Montoya por su valiosa ayuda para elaborar los mapas y entender los problemas matemáticos que planteó este trabajo, así como a César Montenegro, Raúl Lemus y Juan Campos. A todos les agradezco su generosa amistad y apoyo.

Al Dr. Lyndon Babcock, por apurar a esta tortuga a terminar.

A el Lic. Héctor Gordillo por su importante impulso al inicio de ésta etapa de mi vida, así como a la Arq. Ana María Moreno, por su ayuda e invaluable amistad.

Al Mtro. Vitelio García, por ser fuente de inspiración para tomar mis maletas y lanzarme a esta aventura que hoy concluye.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.	
<u>ANÁLISIS DE LA ZONA EN ESTUDIO</u>	6
1.1. Antecedentes Histórico	5
1.2. Medio Físico	9
1.2.1. Localización y límites	9
1.2.2. Enlaces y vías de comunicación	11
1.2.3. Clima	13
1.2.4. Topografía	14
1.2.5. Uso potencial	15
1.3. Estructura Socioeconómica	16
1.3.1. Población	17
1.3.2. Estructura por grupos de edad	21
1.3.2.1. Índice de masculinidad	23
1.3.2.2. Relación de niños por mujer	25
1.3.2.3. Tamaño promedio del hogar	25
1.3.2.4. Habitantes por vivienda	26
1.3.3. Análisis de crecimiento	27
1.3.3.1. Natalidad	28
1.3.3.2. Crecimiento social	29
1.3.4. Migración	31
1.3.5. Contexto socioeconómico	34
1.3.5.1. Índice de dependencia	35
1.3.5.2. Índice de reemplazo en actividad	36
1.3.5.3. Población económicamente activa	37
1.3.6. Proyecciones de población	42

1.4. Estructura Urbana	45
1.4.1. Expansión territorial	45
1.4.2. Dependencia y sistema de asentamientos humanos	47
1.4.3. Vialidad	47
1.4.4. Transporte	48
1.4.5. Equipamiento urbano	52
<i>1.4.5.1. Educación</i>	54
<i>1.4.5.2. Cultura, recreación y deporte</i>	55
<i>1.4.5.3. Salud y asistencia social</i>	57
<i>1.4.5.4. Comercio y abasto</i>	57

CAPÍTULO II.

ACCESIBILIDAD Y SUELO URBANO **59**

2.1. La ciudad y el transporte	59
2.1.1. La ciudad como un sistema	60
2.1.2. El subsistema de transporte urbano	62
2.1.3. Transporte público y privado	65
2.2. Movilidad Urbana	67
2.2.1. El movimiento individual	70
2.2.2. Los desplazamientos urbanos	71
2.3. La localización de actividades al interior de la ciudad	77
2.2.1. Comercios	82
2.2.2. Oficinas	85
2.2.3. Industrias	87
2.2.4. Equipos colectivos y urbanos	88
2.2.5. Vivienda	89
2.4. Accesibilidad	90
2.3.1. La accesibilidad como variable	91
2.3.1. El modelo gravitacional	93
2.3.2. Medidas de accesibilidad	97

CAPÍTULO III.
ENCUESTA ORIGEN-DESTINO DE VIAJES EN XALAPA, VER. 102

3.1. Las encuestas de origen-destino	102
3.2. Encuesta de origen-destino en la ciudad de Xalapa, Ver.	105
3.2.1. Diseño de la cédula de levantamiento	105
3.2.2. Encuesta piloto	107
3.3. Resultados de la Encuesta de origen-destino en la ciudad de Xalapa, Ver.	109
3.3.1. Características de los residentes	110
3.3.2. Características de los viajeros	112
3.3.3. Destino de los viajes	117
3.3.4. Viajes por modo de transporte	118
3.3.4.1. <i>Viajes a pie</i>	119
3.3.4.2. <i>Viajes en autobús urbano</i>	120
3.3.4.3. <i>Viajes en automóvil</i>	122
3.3.4.4. <i>Viajes en autobús suburbano</i>	123
3.3.4.5. <i>Viajes en taxi</i>	124
3.3.4.6. <i>Viajes en colectivo</i>	125
3.3.4.7. <i>Viajes en bicicleta</i>	126
3.3.4.8. <i>Viajes en motocicleta</i>	127
3.3.4.9. <i>Viajes en modos combinados de transporte</i>	127
3.3.5. Propósitos de viaje	128
3.3.5.1. <i>Trabajo</i>	130
3.3.5.2. <i>Escuela</i>	132
3.3.5.3. <i>Compras</i>	133
3.3.5.4. <i>Social</i>	135
3.3.6. Tipos de establecimientos de destino	137
3.3.6.1. <i>Escuelas</i>	138
3.3.6.2. <i>Centros comerciales, tiendas o mercados</i>	139
3.3.6.3. <i>Oficinas</i>	140
3.3.6.4. <i>Hospitales, clínicas o consultorios</i>	141
3.3.6.5. <i>Talleres o laboratorios</i>	142
3.3.6.6. <i>Fábricas</i>	143
3.3.6.7. <i>Deportivos o gimnasios</i>	144
3.3.6.8. <i>Parques recreativos</i>	145
3.3.6.9. <i>Restaurants, bares o fondas</i>	146
3.3.7. Costos y tiempos de viaje	147

CAPÍTULO IV.
ACCESIBILIDAD EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER. 149

4.1. Índices de accesibilidad <i>ex-ante</i>	150
4.1.1. Distancia	150
4.1.2. Rutas de transporte	152
4.1.3. Vialidad primaria	154
4.1.4. Índice compuesto de accesibilidad <i>ex-ante</i>	157
4.2. Índices de accesibilidad <i>ex-post</i>	159
4.2.1. Accesibilidad <i>ex-post</i> desde el AGEB	160
4.2.2. Accesibilidad <i>ex-post</i> hacia el AGEB	166
4.3. Accesibilidad y estructura urbana: relaciones de comportamiento	171
4.3.1. Distribución de la población	171
4.3.2. Aspectos socioeconómicos de la población	174
4.3.3. Localización de actividades	176
4.4. Movilidad urbana, rutas de transporte y vialidad primaria	178

CAPÍTULO V.
CONCLUSIONES 182

BIBLIOGRAFÍA 189

ANEXO 194

INTRODUCCIÓN

Dentro de la situación problemática que aqueja al desarrollo de las ciudades, se encuentran los problemas derivados del transporte. Las demoras de tráfico y la contaminación, que pueden contarse entre los impactos más notables son producto, en gran medida, de la necesidad de traslado en los centros urbanos. Por ejemplo 75% del volumen total de contaminantes que eran arrojados a la atmósfera en la Zona Metropolitana del Valle de México en 1996, se producían del uso de los vehículos automotores (DDF, 1997). Sin embargo, no es válido resaltar únicamente los efectos que en términos de externalidades manifiesta el uso del transporte; también es importante su contribución a la economía de una nación, ya que éste sector suele representar del 10 al 15% del Producto Interno Bruto (PIB) en los países desarrollados (International Bank for Reconstruction and Development, 1972). Para el caso de México, el sector que incluía transporte, almacenamiento y comunicaciones, representaba 10.4% del PIB nacional para 1996 (INEGI, 1996).

De acuerdo con datos del Banco Mundial, el incremento del parque vehicular a escala internacional es del orden del 15% anual y, en general, el transporte suele ocupar entre el 20% y el 40% del espacio físico de una ciudad (International Bank for Reconstruction and Development, 1972). Ello nos da una idea preliminar de la importancia que reviste el sector en una ciudad, ya que incide directamente en su funcionamiento y estructura.

La deficiencia del transporte se debe a muchas razones. Numerosos autores citan causas como una mala planeación del transporte, dificultades de operación, características tecnológicas no adecuadas, insuficiencia de recursos, politización y corrupción de una necesidad de movimiento, etc. Al respecto, podemos mencionar que nosotros no

profundizaremos en todos éstos tópicos y su complejidad, pero sí centraremos nuestra atención en el impacto del transporte en la estructura urbana y viceversa.

La morfología de muchas de las ciudades latinoamericanas como en el caso de Xalapa, Ver., es producto de procesos históricos que en ocasiones presenta conflictos ante su crecimiento y evolución. Las características físicas como la vialidad no les permiten afrontar el cambio tecnológico del transporte de manera óptima puesto que cuentan con centros históricos y calles angostas diseñadas para otro tipo de vehículos que no son los motorizados. Aunado a lo anterior, la falta de estudios que describan la movilidad urbana¹, de manera real y no fragmentada, provocan que el problema del transporte se agudice.

Xalapa se ha conformado como un núcleo regional que atrae a la población de su entorno en busca de trabajo y satisfactores. Contaba en 1995 con una población de 336,243 hab. (SEDUVER, 1995), la cual se ve acrecentada con la población de su área conurbada conformada por los poblados de Banderilla, San Andrés Tlalnehuayocan, Emiliano Zapata y Coatepec. Toda esta superficie está considerada desde 1994 como un área metropolitana (H. Ayuntamiento de Xalapa, Ver., 1994). Lo anterior implica un movimiento intenso de personas y mercancías que Xalapa atrae diariamente de su área conurbada, ya que posee la mayor concentración de equipamiento y servicios.

Algunos autores sugieren que la localización de actividades en el centro de la ciudad de Xalapa es lo que genera el patrón de desplazamientos al área (Servín, 1989). Sin embargo, estudios recientes han encontrado que en promedio circulan 5,500 vehículos por hora en ésta área, de los cuales 1,700 se quedan en la zona y 3,800 sólo van de paso (DGTTEV, 1994). Lo anterior hace suponer que, probablemente, no toda la actividad se encuentra en el Centro Histórico y que el patrón de desplazamiento de la población no obedece a recorridos más directos de origen a destino. Por otra parte, se plantean al menos dos situaciones: que

¹Este término es entendido como "el fenómeno que consiste en los deseos de viajar de una zona a otra dentro de la ciudad con un propósito predeterminado y es resultante de la interacción de las diferentes zonas de la ciudad" (Islas R. 1989).

existe una deficiencia en términos de vialidad e interconexión este-oeste y que en los flujos de desplazamiento revisten gran importancia los viajes de los habitantes del entorno sur de Xalapa (provenientes de los asentamientos de Coatepec, Xico, Teocelo, etc.) que diariamente viajan hacia ésta. En otras palabras, las personas realizan sus desplazamientos por donde pueden (dada la actual infraestructura de transporte así como vialidad) y no en recorridos más directos, de origen a destino. Sin embargo, no se conoce con certeza las características de la movilidad urbana, así como las causas que, en términos de estructura urbana pueden explicar su comportamiento para el caso de Xalapa.

Es así como el presente trabajo pretende ser un primer acercamiento hacia el funcionamiento y estructura de la ciudad, mediante el análisis de los desplazamientos de las personas y las facilidades de infraestructura de transporte (rutas, vialidad primaria y distancia), utilizando un concepto que ha sido definido de innumerables maneras, pero que hasta hoy ha sido difícil de concretar: *la accesibilidad*

Este término, que puede constituir un nexo entre dos conceptos ya más conocidos: la estructura urbana y el transporte, es capaz de explicar de manera más simple el porqué y cómo las personas se mueven hacia los distintos sectores de la ciudad. Los estudios de accesibilidad en general han ido de lo simple a lo complejo: en un principio tan sólo se habían utilizado elementos como la distancia, pero se ha evolucionado a procedimientos más complejos que implican la estimación de innumerables variables que toman en cuenta los factores sociales y económicos de los individuos (Garrocho, 1995).

Para calcular los índices de accesibilidad² fue necesario conocer la movilidad urbana, por lo que realizamos una encuesta domiciliaria por AGEBS al 1% de la población³, que constó de un total de 643 entrevistas, con 2,855 viajes declarados. Al respecto podemos decir que

² Los índices de accesibilidad representan una medida de la accesibilidad, que pueden ser construidos con base en diversos indicadores como las facilidades de acceso en cuanto a rutas de transporte, vialidad primaria y viajes.

³ La estimación del porcentaje de población entrevistada, se hizo con base en los datos por AGEBS del XI Censo General de Población y Vivienda 1990, INEGI.

debido a que Xalapa se ha constituido como un núcleo regional atractor de población la encuesta resulta insuficiente para poder estimar el impacto de la población que viaja diariamente a la ciudad. Sin embargo, creemos que resulta ser un buen indicador para empezar a entender, por lo menos en lo que respecta a los habitantes de la ciudad, la estructura de la misma.

El trabajo consta de cinco capítulos que, a nuestro criterio, contienen los elementos necesarios para un conocimiento fundamental sobre el tema desarrollado para las características particulares de la ciudad de Xalapa.

En el primer capítulo se realizó un análisis de la zona de estudio sobre diferentes aspectos como son el medio físico, la población desde el punto de vista sociodemográfico y económico, así como algunos elementos de la estructura urbana, con el propósito de conocer algunas características de la ciudad que pudieran reforzar los planteamientos y conclusiones a que pudiera llegar el estudio de movilidad urbana.

En el segundo capítulo se elaboró una recopilación sobre aspectos teóricos que de alguna manera se relacionan con el tema central del presente trabajo y abordan elementos que explican desde diferentes perspectivas el fenómeno de la movilidad urbana como medio para explicar la accesibilidad. Es así como se presentan algunos tópicos sobre la teoría de sistemas, movilidad urbana, localización de actividades y, finalmente, el concepto de accesibilidad, así como la forma en que se midió para los fines de este estudio.

En el tercer capítulo presentamos la metodología y los resultados de la encuesta de origen y destino elaborada para este trabajo así como sus resultados en cuanto a residentes de las viviendas encuestadas, viajes declarados y características de los mismos por modo de transporte, propósitos de viaje, tipos de establecimientos de destino así como costos y tiempos de viaje, los cuales fueron analizados con respecto a la estructura de la ciudad.

En lo concerniente al cuarto capítulo se presenta un análisis de la accesibilidad bajo dos índices: *ex-ante*, que analiza las facilidades de acceso en cuanto a características de la infraestructura urbana como vialidad primaria, rutas de transporte y distancia, así como el *ex-post*, basado en un cálculo derivado del modelo gravitacional y que utiliza viajes y tiempos de recorrido. Enseguida se analizan los índices de accesibilidad en relación con algunas variables de distribución de la población, estructura socioeconómica de la población y localización de actividades. Este capítulo finaliza con algunos análisis de la movilidad urbana con respecto a las rutas de transporte y la vialidad primaria.

En el quinto capítulo se presentan breves conclusiones sobre los resultados obtenidos en cuanto a la accesibilidad, su comportamiento e implicaciones en la estructura de la ciudad. Asimismo, se plantean algunas líneas de investigación que podrían seguirse con respecto al tema central de este trabajo.

Cabe mencionar finalmente que algunos datos que se presentan en este trabajo y que complementaron el análisis de la encuesta de origen-destino, fueron recopilados de fuentes alternativas como los Censos de Población y Vivienda de 1970 y 1990, así como datos obtenidos en diversos organismos gubernamentales como la Secretaría de Desarrollo Urbano, la Secretaría de Planeación y Finanzas, así como la Dirección General de Tránsito y Transporte, todas pertenecientes al Gobierno del Estado de Veracruz; además de la Dirección de Obras y Servicios Públicos Municipales del H. Ayuntamiento de Xalapa, Ver., y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes- Delegación Xalapa y la Secretaría de Desarrollo Social- Delegación Xalapa, ambas dependientes del Gobierno Federal.

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DE LA ZONA EN ESTUDIO

Con el propósito de presentar un panorama sobre las características de la ciudad de Xalapa, Ver., se abordan en este capítulo los aspectos que consideramos relevantes para los fines del estudio. Es por ello que en primer lugar se elaboró una síntesis sobre los antecedentes históricos, que expliquen la evolución y factores que han influido en la conformación de Xalapa y su posición con respecto a los niveles estatal y nacional¹, seguida por un análisis del medio físico que considera elementos que describen las características naturales del sitio donde se asienta la ciudad, así como algunos otros elementos del asentamiento urbano. Posteriormente, se presenta un análisis sociodemográfico y económico que describe aspectos que son determinantes en la conformación y comportamiento de la ciudad, seguido finalmente de una semblanza sobre diversos elementos de la estructura urbana y las condiciones en las que actualmente se encuentran.

1.1. Antecedentes Históricos

El nombre de Xalapa, Jalapa, Xalapan, Xallapan; se desprende de las voces náhuatl Xal-apan: xali, arena; apan, sobre el agua; es decir, "En el lugar de las aguas arenosas", "Manantial en la arena", "En el agua del arenal", etc. (Enciclopedia de México, 1987).

La creación del asentamiento humano original se remonta al año 1116 en el período prehispánico, cuando grupos totonacas se establecieron en cuatro núcleos alrededor del mismo número de manantiales: Xalitic, en el norte; Techacapan, en el oriente; Tehuanapan, en el sur, y Tlalnecapan, en el sureste.

¹ Las fuentes consultadas para los antecedentes históricos se basan en el Diagnóstico del Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada de Xalapa, San Andrés Tlalnehuayocan, Banderilla y Coatepec, 1994, Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Veracruz, la Enciclopedia de México tomos VIII y XIV, así como Blásquez Domínguez en Xalapa imágenes de su historia, entre otros.

En el siglo XV Moctezuma Ilhuicamina, quinto emperador azteca, sometió a estos pueblos, quienes pasaron a depender del Imperio Mexicano hasta la conquista española. Su asiento en la falda del Macuilitépetl fue designado por los mexicas como Macuixol-chitlán "Lugar del dios de las flores". A partir de entonces, sus habitantes se nombraron teochichimecas.

En aquel tiempo, el crecimiento poblacional fue muy reducido y la estructura económica se basaba en actividades agropecuarias espacialmente dispersas (Diccionario Porrúa, 1995). Durante la Conquista se impone un régimen semifeudal que rompe con la organización social indígena. Por el año de 1524 se construyen cuatro templos dentro de los poblados nativos: El Calvario, en el norte; San José, en el oriente; Santiago, en el poniente, y San Francisco, en el centro.

La ruta estratégica de la ciudad de México al puerto de Veracruz favorece a Xalapa en el mercantilismo durante la Colonia. Los españoles asentados en el puerto, no soportando el clima extremo, migran hacia las zonas centro, sureste y suroeste de Xalapa. La atención que se le dio al camino México-Xalapa-Veracruz durante ese período se basó en su adaptación para el uso de animales, sin variar gran cosa el trazo prehispánico. El itinerario de Xalapa era conocido como el camino de las ventas y pasaba de Perote a la Venta de Aguilar, a la de El Lencero, a la Venta del Río y de ahí a la de Rinconada.

En 1718, el Consulado de Mercaderes de México solicitó a las cortes en España que las ferias se hicieran en Xalapa en vez de Veracruz; buscando así evitar enfermedades como la fiebre amarilla y la malaria que gozaban de alta incidencia en el puerto. Fue así que la Feria de Xalapa llegó a ser la más importante a nivel nacional después de la de Acapulco.

En 1778 cambió el sistema de comercio, suprimiéndose las ferias, decayendo la actividad económica de Xalapa. Sin embargo, gracias a ellas, la población había aumentado y la Villa crecido notablemente conurbándose los barrios de San José y El Calvario.

El 18 de diciembre de 1791, el rey de Castilla, Carlos IV, expidió la cédula que otorgó a Xalapa el título de Villa y le asignó su escudo de armas. En 1794, fue integrado el primer

Ayuntamiento. De fundamental importancia fue el traslado, en 1805, de los poderes políticos del puerto de Veracruz hacia Xalapa. El 9 de mayo de 1824, siendo presidente de la República Guadalupe Victoria, se instaló la primera legislatura en territorio veracruzano; el 20 de mayo de ese mismo año Xalapa fue declarada capital del Estado, título que sustenta desde entonces salvo por breves períodos en que por motivos de guerra la capital se trasladó a Veracruz, Orizaba y Córdoba. Este nombramiento ha sido de vital importancia para el desarrollo de esta ciudad, puesto que de su jerarquía a nivel estatal se derivan muchos de los privilegios de que goza.

Durante la Independencia se desintegra el sistema mercantilista colonial y disminuyen las actividades comerciales, lo que se tradujo en un decremento demográfico y urbano.

Con el decreto número 87 del 12 de diciembre de 1830 se le adjudicó la categoría de ciudad. En 1848, se convierte en un punto geográfico y militarmente valioso entre el altiplano y la costa: se establece entonces el primer cuartel en el barrio de San José. Con el decreto número 4 del 30 de marzo de 1892, se ordenó que la ciudad de Xalapa llevara en lo sucesivo el nombre de Xalapa-Enríquez, para honrar la memoria del General Juan de la Luz Enríquez, patriota, liberal y gobernador distinguido del Estado de Veracruz.

En el Porfiriato fue ampliada la infraestructura y se estableció en la zona una importante base industrial textil. Para el año de 1907 Xalapa había sido integrada al Ferrocarril Interoceánico México-Veracruz construyéndose la primera estación en el lugar que hoy ocupa el Deportivo Ferrocarrilero. La presencia del ferrocarril motivó el crecimiento hacia el sureste del centro de la ciudad.

Por otra parte, las fábricas textiles de San Bruno y El Dique indujeron la creación de colonias aledañas. En 15 años la superficie urbana se había duplicado a 250 hectáreas. La población ascendió a 36,812 habitantes en 1930; para 1940, ésta fue de 39,530 habitantes (Blásquez, 1992). Durante este tiempo Xalapa se consolidó también como importante punto de servicios de educación superior convirtiéndose la Universidad Veracruzana en una de las de mayor prestigio nacional.

Actualmente Xalapa es un sitio atractivo donde se intensifica un acelerado crecimiento demográfico principalmente inmigratorio y un proceso de urbanización altamente expansivo en superficie. Así, mientras que en un lapso de 700 años la tasa de crecimiento poblacional había sido de uno por ciento en este siglo ascendió y perduró hasta la fecha a una tasa promedio de 5% (Ayuntamiento de Xalapa, Ver., 1994). Este comportamiento ha provocado una situación desfavorable en cuanto a su estructura urbana y económica porque la expansión acelerada de la mancha urbana y la creación de colonias irregulares ha provocado un desequilibrio en cuanto a la dotación de servicios e infraestructura así como una baja oferta de trabajo, al no contar con fuentes alternativas de empleo como, por ejemplo, la industria.

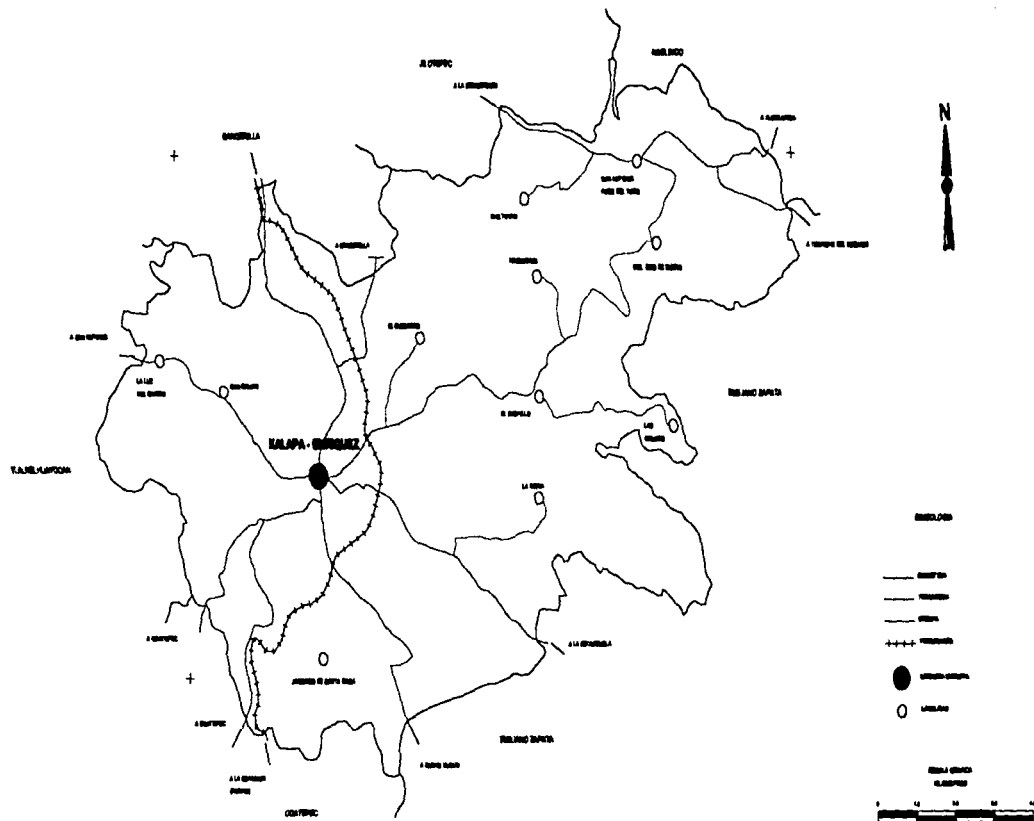
1.2. Medio Físico

De los elementos que conforman el medio físico se seleccionaron algunos que de alguna manera inciden en el comportamiento de aspectos como la vialidad, el transporte urbano y la movilidad de las personas, de tal manera que en primer lugar se describen la localización, superficies y límites, así como los enlaces y vías de comunicación con que cuenta la ciudad, para definir en términos espaciales su ubicación, tamaño y jerarquía. Más tarde se describen aspectos como el clima y la topografía que influyen en los niveles de operación del transporte motorizado y en los patrones de movilidad. Posteriormente, se analiza el uso potencial que es un elemento del medio físico que determina muchas de las posibilidades en términos de inversión pública, crecimiento de la mancha urbana y fomento a la economía.

1.2.1. Localización y límites.

La ciudad de Xalapa se encuentra localizada a los 19°32'06" de latitud norte y 96°49'30" de latitud oeste (Carta Urbana de Xalapa, INEGI). El municipio que la contiene colinda al norte con Jilotepec y Banderilla, que se encuentran conurbados físicamente con participación de las colonias Veracruz, Los Prados, José Vasconcelos y Culturas Mexicanas; al noreste con el municipio de Naolinco, específicamente con el área ejidal denominada Seis de Enero; al este y

MAPA 1.1 MUNICIPIO DE XALAPA, VER.



Fuente: SCT, Mapa de Carreteras del Estado de Veracruz, 1967. INEGI, Carta Topográfica, 1:50 000.

sureste con Emiliano Zapata, colindancia dada por asignación municipal de propiedades particulares ubicadas en la zona adyacente a la congregación Julio Castro; al sur con Coatepec mediante la delimitación del ejido Pacho Viejo y propiedades particulares; y al oeste con San Andrés Tlalnehuayocan mediante los ejidos San Andrés y San Antonio, así como propiedades particulares tal como puede observarse en el mapa 1.1. El territorio municipal se ubica en la porción central del Estado; geográficamente entre los 19° 28' y los 19° 35' latitud norte y los 96° 49' y 96° 58' longitud oeste (Ayuntamiento de Xalapa, Ver., 1994).

1.2.2. Enlaces y vías de comunicación

En cuanto al sistema de enlaces la ciudad presenta una localización nodal con respecto a su área de influencia regional comunicándose a través de la carretera número 140 con la ciudad de México y el centro del país para entroncar en Cardel con el denominada Circuito Costero del Golfo -número 180- que enlaza a la zona conurbada con las porciones Norte y Sur de la entidad como el puerto de Veracruz, todo el litoral del Golfo de México y con la región sureste del territorio nacional.

Completa el sistema vial la carretera número 57 de jerarquía regional que conduce a Huatusco y constituye una vía alterna en la comunicación con la zona centro del Estado que parte del sur de la ciudad y que de manera inmediata conecta con el municipio de Coatepec y otros centros de población aledaños.

Con relación a las vías de comunicación con las congregaciones del municipio la más favorecida es Julio Castro, debido a que se localiza adyacente al importante eje Xalapa-Veracruz, permitiéndole vincularse rápidamente con la ciudad de Xalapa. Así también existe otra vía alterna que comunica esta localidad de manera indirecta por medio de la carretera Xalapa-Coatepec y que llega a Las Trancas.

El Castillo es una de las localidades municipales que mantiene comunicación vial sin problemas durante todas las épocas del año. Específicamente son dos los enlaces que la conectan: el primero y más importante es la carretera Xalapa-El Castillo-Alto Lucero, la cual se encuentra pavimentada en su totalidad, presentando buen estado de conservación (excepto el tramo entre la vía de ferrocarril y la porción que da acceso a la ciudad de Xalapa), tiene una distancia de 5 kilómetros y un tiempo de recorrido estimado en 10 minutos; el segundo, corresponde a un camino vecinal de terracería en condiciones regulares que se desenvuelve en un punto posterior al límite municipal (parte de la localidad El Lencero, en el municipio de Emiliano Zapata) y que por su jerarquía y posición en el sistema de enlaces no reviste gran importancia.

Tronconal, por su parte, cuenta solamente con una sola vía de comunicación dándose mediante la desviación que proviene de El Castillo y que a su vez conecta con la carretera que desprende de la ciudad de Xalapa. Dicho camino es de terracería, se encuentra en condiciones regulares y tiene características de uso temporal en virtud de que durante la época de lluvias se interrumpe el acceso a la congregación. El trayecto entre ésta y la ciudad de Xalapa es de 7.8 kilómetros y se recorre aproximadamente en 30 minutos.

Chiltoyac representa la localidad con mayores problemas de comunicación debido a su ubicación geográfica ya que su posición dentro del sistema de enlaces es de tipo terminal y sus vías se caracterizan por los malos caminos que ofrece, restándole fluidez al recorrido y condicionando en gran medida su accesibilidad.

Concretamente, esta congregación se vincula al sistema por medio de dos rutas: la primera corresponde a la carretera Xalapa-Banderilla-Jilotepec-La Concepción-Chiltoyac, de la cual el tramo Xalapa-Jilotepec se encuentra asfaltado y en calidad aceptable de mantenimiento, en tanto que el resto es de terracería y partes de empedrado con una conservación regular. El problema de este enlace radica en el rodeo tan extenso que se tiene que hacer para alcanzar el destino (aproximadamente 20 kilómetros en dos horas), lo que dificulta el oportuno y ágil desplazamiento de bienes y personas. La segunda se establece a través de la carretera Xalapa-El Castillo-Seis de Enero, cuyo primer tramo, como ya se mencionó anteriormente, se

encuentra en buenas condiciones. En el curso del segundo ramal, esto es, en el camino El Castillo-Seis de Enero, hay una conexión hacia Tronconal y finalmente Chiltoyac. Este último tramo en terracería ofrece un regular estado y funciona en forma temporal dado los problemas que se presentan durante la época de lluvias, lo que en ocasiones repercute en la inaccesibilidad a las localidades que comunica. En esta carretera el intervalo es de 40 minutos en una trayectoria de 11 kilómetros, aproximadamente.

Por último, la congregación Seis de Enero se comunica por medio de la carretera Xalapa-Alto Lucero, actualmente asfaltada y en buenas condiciones. Dada su posición en el sistema de enlaces de tipo lineal se le califica como adecuada en dicho rubro. La distancia entre la cabecera municipal y esta localidad es de 12 kilómetros, con un lapso aproximado de 45 minutos.

En conjunto, la longitud de vías asfaltadas al interior del límite municipal es de 37.7 kilómetros, que representa el 32.30% del sistema de enlaces; las terracerías suman 4.3 kms., con participación relativa de 3.68%; las brechas totalizan 29.7 kms., que corresponde al 25.45%; y las veredas, 36.5 kms. y 31.28% del porcentaje total (Ayuntamiento de Xalapa, Ver., 1994)

En lo que toca al medio ferroviario éste forma parte de la vía México-Veracruz, que tiene una trayectoria norte-sur y, en el trecho correspondiente al municipio de Xalapa, abarca una longitud de 8.5 kilómetros (7.29% del sistema de enlaces). Esta vía férrea en su trazo al interior de la ciudad escinde de la mancha urbana a las colonias populares de más reciente creación ubicadas al oriente de la misma.

1.2.3. Clima

El ámbito municipal de Xalapa manifiesta preponderantemente el tipo climático (A)C(úm), semicálido húmedo con lluvias distribuidas durante todo el año (Enciclopedia de México, 1987).

Corresponde a un clima que manifiesta una temperatura promedio de 18 grados centígrados, con una oscilación aproximada de 10 grados ya que las cifras mínimas alcanzadas resultan del orden de los 10 y 11 grados -efectuadas durante el lapso invernal- hasta las máximas de 22 grados centígrados, manifestadas durante el ciclo estival (García, 1970).

La precipitación pluvial estimada alcanza un volumen promedio anual de 1,200 a 2,500 mm. de lluvia (Soto y Gómez, 1990). En lo general, se estima un promedio de 150 días con lluvias en el territorio durante el transcurso del año que representan casi la mitad del año (41.09% del total) lo cual puede tener repercusiones directas en los medios de transporte utilizados para desplazarse, así como la demanda de los mismos. La lluvia en los pavimentos a su vez, también afecta a los modos de operación del transporte, sobre todo si esto se conjuga con la topografía del terreno y el tipo de unidad que en su mayoría son camiones.

Los vientos dominantes provienen del norte y del este, no obstante durante la estación invernal los "nortes del Golfo", modifican considerablemente la estabilidad de los vientos dominantes. Aproximadamente se presentan de 10 a 50 días con heladas y unos 100 días nublados durante el año (Soto y Gómez, 1990).

1.2.4. Topografía

El territorio sobre el cual se ubica el municipio de Xalapa corresponde al Eje Neovolcánico que se caracteriza como una enorme masa de rocas ígneas de diversos tipos acumuladas en numerosos y sucesivos episodios. Se trata de una zona con topoformas representativas, que varían desde lomeríos de suave pendiente hasta amplias planicies (Ayuntamiento de Xalapa, Ver., 1994).

Se observan cotas superiores a los 1,450 metros sobre el nivel del mar como altitud promedio sobre la zonas de serranía, en contraposición a niveles de 1,000 metros pertenecientes a las áreas bajas; por lo tanto, la cota promedio del municipio es de 1,250 metros sobre el nivel del mar. En relación con la mancha urbana la cota máxima se encuentra al noroeste del

municipio, mientras que la mínima se encuentra al noreste; en tanto que hacia el sur se localizan las cotas promedio: 1,250 y 1,300 metros sobre el nivel del mar (Ayuntamiento de Xalapa, Ver., 1994).

La ciudad de Xalapa posee una topografía accidentada con suelos frágiles y colapsables - poco recomendables para la construcción de viviendas y edificaciones de mucho peso- y una expansión de la mancha urbana no solamente hacia zonas erosionadas no aptas para uso agrícola sino también hacia aquellas potencialmente consideradas de alta productividad.

1.2.5. Uso potencial

La región cercana a Xalapa ha sido caracterizada como una zona que abarca las tierras más aptas para el desarrollo agropecuario gracias a que cuenta con una suave topografía mezclada con pequeños lomeríos y una buena irrigación, característica que la diferencia como un paisaje húmedo. Los factores climáticos, geológicos y edáficos favorecen el desarrollo potencial: agrícola, pecuario y forestal de aprovechamiento racional.

En este municipio el desarrollo de cultivos es alto, aunque los procedimientos de labranza son antiguos y régimen de temporal. La productividad es pobre en general, aunque se tienen resultados favorables por las características climáticas de la región.

Existe la factibilidad de uso pecuario con aprovechamiento de la vegetación natural -no pastizales inducidos-, con lo cual podría obtenerse un desarrollo de especies de forraje alto y una buena movilidad de ganado en el área de pastoreo.

La extracción de los productos forestales ha sido desmedida y actualmente sólo se cuenta con pequeñas porciones de terrenos forestales en el municipio, mismos que requieren de atención para su conservación.

En cuanto a las superficies lacustres localizadas en el municipio es poco lo que se tiene ya que existen únicamente en las comunidades de El Castillo y Seis de Enero, donde pudiera existir la posibilidad de cultivar la pesca de especies tilapia y carpa.

Originalmente el asentamiento de Xalapa se constituyó en torno a cuatro manantiales en una zona de suelos areniscos que no impedía mayormente su crecimiento. Hoy la composición arenisca de la ciudad impide la expansión vertical en la zona centro por sus elevados costos de urbanización.

Esta característica del suelo motiva la reflexión sobre el comportamiento y análisis más detallado de la estructura territorial de los asentamientos en las distintas partes donde crece la ciudad. Hasta ahora no se han tomado en cuenta suficientemente las aptitudes y las potencialidades del suelo susceptible de urbanizarse, considerando el clima, la topografía de una zona altamente accidentada y las unidades geológicas.

Aunque los suelos que tiene el municipio no son los más aptos para un desarrollo industrial amplio debería plantearse un mayor esfuerzo por formular estudios que permitan detectar aquellos que tengan una vocación mínima, sobre todo para favorecer la localización industrial, siguiendo patrones condicionales en términos de disponibilidad de agua, vulnerabilidad física, economías, servicios y protección ecológica.

1.3. Estructura Socioeconómica

Para conocer el comportamiento de una ciudad, sobre todo en lo referente a los patrones de movilidad de la población, es indispensable valorar las características de sus habitantes, así como las condiciones socioeconómicas en las que viven. Al respecto, se elaboró un análisis sociodemográfico y de estructura económica para el municipio de Xalapa debido a que no se contaba con datos censales a nivel de la ciudad. No obstante, recurrimos a otras fuentes de información para complementar el análisis y plantear un panorama más amplio sobre estos

tópicos. Fué de esta manera que el proceso de concentración demográfica en el municipio se analizó a partir del año de 1950 a 1990.

1.3.1. Población

El municipio de Xalapa es el segundo territorio municipal concentrador de población a nivel estatal al participar con 4.6% del total de habitantes de la entidad, según datos censales de 1990. Su población es superada únicamente por el municipio de Veracruz, que concentra el 5.3% de ese total².

La distribución de la población muestra una polarización urbana-rural caracterizada por la elevada concentración demográfica en la cabecera en contraposición a un entorno con localidades menores que manifiestan un total de población que los ubican como asentamientos rurales³. En éste sentido, el municipio cuenta con 33 localidades de las cuales 20 cuentan con menos de 99 habitantes, 8 de 100 a 499, y 4 de menos de 4999 habitantes, mientras que la cabecera tiene 279 451 hab. (1990), lo que representa el 96.88% del total del municipio y una participación de 3.12% del resto de las localidades.

CUADRO 1
POBLACIÓN CENSAL EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VER.

Año	1950	1960	1970	1980*	1990
Población	59,275	78,120	130,380	204,352	288,454

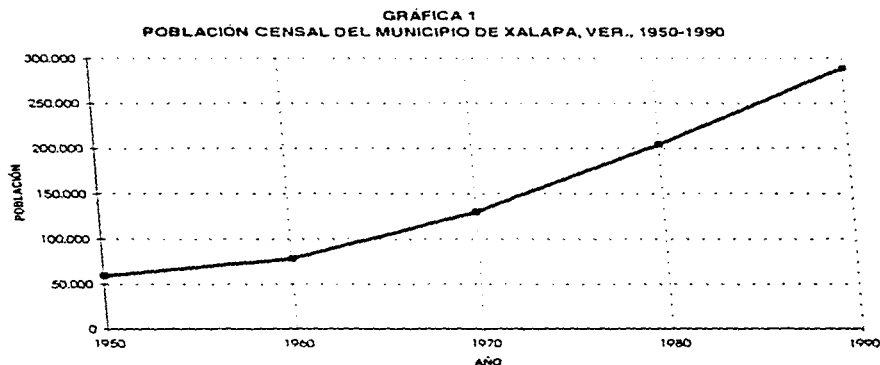
Fuente: Estadísticas Históricas de México INEGI, 1994

* Dato estimado, proporcionado por el Dr. Camposortega.

² Según datos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990, el municipio de Veracruz concentraba la mayor población con 328,607 habitantes, seguido de Xalapa con 288,454 habitantes y el tercer lugar a nivel estatal era ocupado por Coatzacoalcos con 233,115 habitantes.

³ Un asentamiento es rural si cuenta con una población menor a 2,500 habitantes (Unikel, 1976).

En el inicio del período de estudio (1950), el municipio contaba con una población de 59,275 hab. mientras que para 1940 tenía 47,171 hab. y un incremento decenal de tan sólo 12,104 hab. (ver cuadro 1). Esto representa un aumento bajo que se acentuaría en las décadas posteriores ya que a partir de 1960 puede observarse un repunte del crecimiento de la población (gráfica 1).



Tomando en consideración las poblaciones corregidas en cuanto a traslados a mitad de año y tasas de omisión de cada censo, tenemos que la población real para 1950 es de 62,356 habitantes (dato corregido), lo que representa una diferencia con el dato censado de 3,081 habitantes. Esto nos da una idea de la disparidad entre datos (ver cuadro 2).

CUADRO 2
POBLACIÓN CORREGIDA

ANO	POBLACION
1950	62.356
1960	82.235
1970	137.052
1980	210.890
1990	300.021

Fuente: CÁLCULOS PROPIOS EN BASE A DATOS CENSALES

Para 1960 la población aumenta a 82,235 habitantes (dato corregido) con una tasa de crecimiento de 2.8% la cual es parecida a la registrada a nivel estatal de 2.9%.

En 1970, se registra una población de 137,052 habitantes (dato corregido) con una tasa de crecimiento de 1960-1970 de 5.46%, casi el doble del período anterior. Es decir que durante el período de 1960 a 1970 surge el mayor repunte municipal. En esta etapa la tasa municipal fue superior a la estatal de 3.54%. Esta circunstancia se derivó del modelo económico que entonces prevalecía y que otorgaba grandes estímulos a las actividades urbano-industriales, así como al comienzo en el decaimiento de las condiciones económicas del campo mexicano, lo cual nacionalmente propició un ritmo ascendente de concentración humana en las ciudades, hecho en el que el municipio de Xalapa, Ver., participó, aunque con menor incidencia que otros núcleos urbanos en el país. Esto es visto desde el punto de vista regional puesto que Xalapa no tan sólo se ha perfilado desde los sesentas como núcleo atractor intramunicipal sino que funge como centro principal de los municipios que lo circundan como Coatepec, Xico, Teocelo, Banderilla, San Andrés Tlalnehuayocan, Emiliano Zapata y aún hasta Perote entre otros.

Con respecto al nivel nacional Luis Unikel comenta que la migración a las ciudades registró su mayor ritmo y volumen durante el período de urbanización rápida (1940-1970). El desplazamiento neto de población rural a las ciudades de 1940 a 1950 fue de 1.65 millones de personas. Durante el decenio siguiente fue de 1.76 millones y de 2.75 de 1960 a 1970

(Unikel, 1976). Lo cual nos da una clara visión de la contribución que en términos netos tuvo la migración rural-urbana en este período y sobre todo de 1960-1970 en todo el país.

Al año de 1980, tenemos una población municipal de 210,890 (dato corregido) con una tasa de crecimiento que ya es un poco menor a la registrada en el decenio anterior pero aún se mantiene alta. Esta tasa fue de 4.42% y comparada con la registrada a nivel estatal de 2.64% nos refleja el crecimiento acelerado que se dio a nivel municipal casi al doble del estatal. Esto se puede considerar como reflejo de la tendencia vigente durante los setentas, aunado a la caída del precio del café (durante la década de los ochentas), que es el principal cultivo de las regiones agrícolas de Xalapa y los municipios aledaños, que originó se siguiera dando de manera importante el fenómeno de la inmigración.

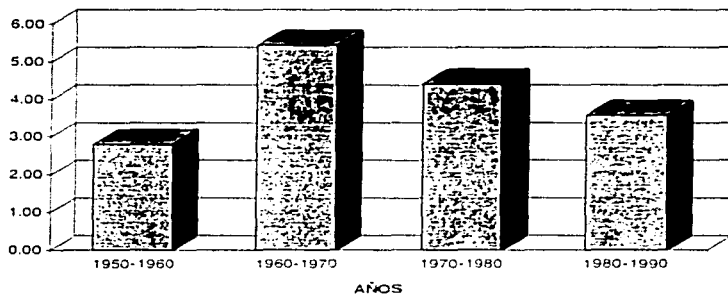
CUADRO 3
TASAS DE CRECIMIENTO

Año	Tasa media
1950	2.80
1960	4.13
1970	4.94
1980	4.01
1990	3.59

Fuente: cálculos propios con base en datos censales

Por último en el año de 1990 el municipio registra una población de 300.0217 (dato corregido), y una tasa de crecimiento para el período 1980-1990 de 3.59% ya en franco descenso pero mayor a la estatal de 2.27% (ver cuadro 3). Este descenso en las tasas de crecimiento de 1970 a 1990 proviene fundamentalmente de políticas de control y regulación poblacional definidas y aplicadas en el marco nacional y que motivaron una reducción en la tasa natural registrada en el país y en todo el Estado, sobre todo a principios de los años ochenta.

GRÁFICA 2
TASAS DE CRECIMIENTO DEL MUNICIPIO DE XALAPA, VER., 1950-1990



1.3.2. Estructura por grupos de edad

La estructura de la población por grupos de edad y sexo constituye un indicador que repercute sobre muchas variables socioeconómicas en un determinado territorio de acuerdo a la configuración piramidal que dicha estructura manifieste. En función de su organización puede estimarse una serie de elementos que permiten delinear los programas de urbanización, sociales y de empleo, fundamentalmente, lo cual repercute en los patrones de movilidad de la población.

En un municipio preponderantemente urbano como Xalapa la distribución de su estructura poblacional confirma una situación en la que las políticas de planeación familiar implementadas han dado resultados tangibles de 1980 en adelante, confirmandose que la población de las ciudades admite más fácilmente los cambios de actitud y comportamiento para lograr aminorar las tasas de fecundidad, natalidad y en donde el mayor acceso a la información es fundamental.

Para esta etapa de análisis se utilizaron datos de estructura de la población correspondientes a los años de 1970 y 1990.



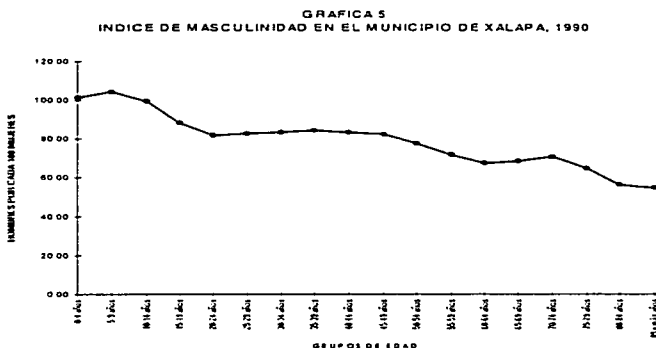
En los datos registrados para 1970 observamos un ensanchamiento de la pirámide de edades bastante notable a partir de los rangos de 15-19 años hasta 0-4 años (ver gráfica 3), lo que nos muestra una población fundamentalmente joven con un porcentaje de participación del 51.33%, un poco más de la mitad de toda la población registrada en ese año. Es así como el tipo de pirámide de edades registrada en 1970 es de carácter expansivo.



En cambio, en los datos recabados para 1990 notamos una tendencia de adelgazamiento en la base de la pirámide de edades como consecuencia de la reducción de personas en edades de 0-14 años (ver gráfica 4). Comparando los rangos de 1990 la población que va de 0-15 años suma 44.07% del total, con una reducción del 7.26% de lo que representó en el año de 1970. Este decremento es una clara consecuencia de las políticas implantadas de control de natalidad, no obstante que sigue siendo una población predominantemente joven, lo que representa un pirámide de edades con tendencia a la constricción.

1.3.2.1. Índice de masculinidad

El índice de masculinidad nos otorga un panorama de la relación entre sexos, es decir, cuántos hombres existen por cada 100 mujeres, lo cual es importante si tomamos en consideración que algunos trabajos plantean que existe una diferenciación del número y las características de los viajes diarios de acuerdo al género (Salazar, 1996).



Es así como podemos darnos cuenta de que el número de hombres por mujer se comporta de manera descendente, conforme se va desplegando la población hacia los grupos de mayor edad (ver la gráfica 5). Esto nos hace pensar que a pesar de que nacen más hombres que mujeres se puede suponer que las mujeres poseen mayor resistencia biológica al tender a conformar mayores posibilidades de sobrevivencia, aunque no en proporciones importantes. Así podemos apreciar que las mujeres resisten más el paso de los años ya que en las edades senectas existen en el grupo de 85 y más años, 54.85 hombres por cada cien mujeres (ver cuadro 4) y para el total un índice de 87 hombres por cada 100 mujeres.

CUADRO 4
INDICE DE MASCULINIDAD

Grupo quinquenal de edad	Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad
0-4 años	14,860	14,675	101.26
5-9 años	15,842	15,148	104.59
10-14 años	15,724	15,819	99.40
15-19 años	16,411	18,634	88.07
20-24 años	14,498	17,744	81.71
25-29 años	11,986	14,444	82.99
30-34 años	10,277	12,312	83.47
35-39 años	8,789	10,413	84.40
40-44 años	6,511	7,791	83.57
45-49 años	5,017	6,074	82.59
50-54 años	3,937	5,068	77.68
55-59 años	3,033	4,215	71.96
60-64 años	2,509	3,710	67.63
65-69 años	1,887	2,752	68.57
70-74 años	1,291	1,821	70.88
75-79 años	908	1,403	64.76
80-84 años	536	948	56.53
85 y mas años	519	946	54.85
TOTAL	134,536	153,918	87.41

Fuente: Cálculos propios basados en datos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990, INEGI.

1.3.2.2. Relación de niños por mujer

Esta relación nos muestra el número de niños que existen de 0-4 años por cada 100 mujeres de 15 a 49 años, que tiene influencia sobre los patrones de viaje de las madres de familia, ya que en esta edad los niños no son tan independientes todavía como para viajar solos. Por otra parte, esto manifiesta un comportamiento aproximado de la fecundidad que se da entre la población, puesto que aunque no necesariamente todas estas mujeres tienen este número de hijos, es la edad en que pueden procrearlos. Así, se calculó que existen 33.79 niños por cada 100 mujeres. Es entonces que podemos cuantificar que en el municipio de Xalapa, Ver., existen menos de 1 niño de 0-4 años por mujer. Esto se ve reflejado en la pirámide de edades (ver gráfica 4) puesto que la base de la misma presenta un achicamiento lo cual quiere decir que los índices de fecundidad han bajado.

1.3.2.3. Tamaño promedio del hogar

Este indicador se construye a partir de la población total entre el número de hogares y es importante a la hora de diseñar encuestas de origen-destino ya que pueden realizarse adecuaciones a los formatos de la misma para ahorrar tiempo y recursos.

En el censo se especifica claramente que un hogar puede formarse a partir de una sola persona, lo cual nos expresa que el número de hogares no representa necesariamente el número de familias (si partimos de la hipótesis de que una familia nuclear se compone de padres e hijos y tal vez en el menor de los casos, lo una pareja de hombre y mujer). En este sentido, en el municipio de Xalapa calculamos que el tamaño promedio de hogar es de 4.39 personas por hogar. Este indicador es relativamente bajo si tomamos en cuenta que en décadas pasadas las familias eran muy extensas y los modos de vida rurales que antiguamente prevalecían en México se caracterizaban por tener hogares constituidos por familias tradicionales en las cuales vivían los padres, tíos, abuelos, nietos, etc., y de alguna

manera los miembros de la familia también representaban una fuerza de trabajo al interior de la misma. Esta tendencia se ve reducida en la actualidad, sobre todo si tomamos en cuenta que en el municipio casi 97% de la población total vive en la cabecera, adoptando modos de vida más urbanos.

1.3.2.4. Habitantes por vivienda

Los habitantes por vivienda se expresan mediante la población total entre el número de viviendas. Este es un índice que nos otorga un panorama de cómo vive la población. En el municipio de Xalapa, Ver., calculamos que viven aproximadamente 4.41 personas por vivienda (cercano al dato obtenido en la encuesta piloto, que fue de 4.18 personas por vivienda encuestada). Lo cual es coherente con el tamaño de hogar y nos hace pensar que los índices de hacinamiento son bajos, si tomamos una vivienda como unidad. No obstante si lo vemos desde otro punto de vista y tomamos en consideración que una vivienda puede formarse únicamente por un cuarto redondo, entonces estaríamos hablando de un índice medio. Por otra parte, cabe mencionar que en una encuesta que realizamos⁴, acerca de la calidad de vida de la población de Xalapa, observamos que la oferta de vivienda en la ciudad era muy buena en cuanto a número pero no así en cuanto al poder adquisitivo de la población, puesto que las rentas son muy caras. Si tomamos en consideración que Xalapa es una ciudad básicamente de servicios, podremos apreciar que la vivienda constituye una fuente importante de ingreso, lo cual se ve sustentado en parte a que una buena porción de la población se conforma de personas jóvenes provenientes de todo el Estado y algunas otras entidades del sureste de México que llegan a estudiar a la Universidad Veracruzana, La Escuela Normal Veracruzana, Universidad Pedagógica Nacional, etc., y cumplen estancias de por lo menos 4 años.

⁴ La encuesta mencionada fue levantada en el año de 1994, como parte de un trabajo de carácter académico sobre la calidad de vida urbana en el curso de Metodología de la Investigación, impartido por el Dr. Álvaro Sánchez G., en la Maestría de Urbanismo, Facultad de Arquitectura, UNAM.

1.3.3. Análisis de crecimiento

Con el análisis del crecimiento poblacional podemos obtener un panorama de comportamiento en cuanto a natalidad, crecimiento natural (que es el déficit o excedente de nacimientos, que queda después de dividir la natalidad entre la mortalidad), el comportamiento del crecimiento social y la migración, así como el obtener un panorama de las expectativas de demanda de movilidad.

El crecimiento natural de una población puede verse afectado de manera importante por diversos factores como las mejoras científicas y tecnológicas en los campos de la medicina, la salubridad y los niveles económicos. Unikel cita acerca de la evolución de la población urbana en México que su elevado crecimiento ha sido debido tanto al nivel de crecimiento natural como a la intensa migración rural hacia las ciudades. Este fenómeno se acentuó de 1960 a 1970 pues las tasas de crecimiento natural fueron superiores a las registradas durante 1950-1960. El resultado fue que 5.68 millones de personas se sumaron a la población urbana por crecimiento natural y 2.75 millones por migración, lo que representa el 67.4 y el 32.6 por ciento, respectivamente del incremento urbano total. En consecuencia, México ha experimentado durante estos periodos un crecimiento de la población urbana en el que el determinante principal ha sido el crecimiento natural, tanto de la población nativa como de la migrante (Unikel, 1976). Esto nos otorga un panorama a nivel nacional que se ve reflejado en el municipio de Xalapa, ayudado por el surgimiento de la cabecera como centro atractor de población, las mejoras de prevención y control de la salud que contribuyeron para bajar los índices de mortalidad y esperanza de vida dados en todo el país, y los consecuentes incrementos en las tasas de crecimiento natural y social, dados de manera importante en la década de 1960-1970.

Para realizar el análisis de crecimiento de la población del municipio se utilizaron datos de mortalidad y natalidad en la obtención del crecimiento natural a nivel estatal, debido a que

no se logró encontrar los datos a nivel municipal. Es por ello que se tomó la tasa de crecimiento natural a nivel estatal para el análisis municipal.

1.3.3.1. Natalidad

La natalidad es un indicador de los nacidos por año. "Se emplea la palabra natalidad para designar la frecuencia de los nacimientos que ocurren en las poblaciones formadas como conjunto"⁵, es decir, el número de personas que nacen en un período determinado para un población dada. Así "la tasa bruta de natalidad es la medida más sencilla para estudiar la fecundidad"⁶, ya que mide la forma en cómo ayudan los nacimientos al crecimiento de la población, pero está afectado por la estructura por edad de la población debido a que se incluyen en la población total a grupos de edad que no están en posibilidades de procrear.

La tasa bruta de natalidad se obtiene de dividir el número de nacimientos ocurridos durante un período de un año entre la población a mitad de año, esto por 1000, debido a que es un evento demográfico al igual que la mortalidad, cuyas probabilidades de ocurrir son menores que algún otro. Según el Manual de Demografía formal de la UNESCO, la tasa de natalidad oscila entre 10 y 50 por mil.

En el Estado de Veracruz, la natalidad ha tenido un comportamiento descendente, aunque no de manera uniforme, debido a que en 1950 la tasa bruta de natalidad fue de 46.7 por mil, para 1960 y 1970 desciende a 37.31 por mil y 34.68 por mil, respectivamente, pero para 1980 surge un repunte de 36.66 por mil (con una diferencia de 1.98 por mil más, con respecto a 1970), mientras que para 1990 vuelve a descender a 31.02 por mil. Este comportamiento evidencia el crecimiento de población que se tuvo a nivel estatal a partir de 1960, de lo cual las personas que nacieron a principios de la década de los sesentas en 1980

⁵Demografía Formal: Número y Gente, Manual para curso de especialización en Educación en Población, UNESCO, Módulo 4 pp. 37.

⁶Ibid., p. 38.

ya estaban en edad fértil por lo que la tasa bruta de natalidad tuvo que ascender en base a esta hipótesis.

Por otra parte, puede observarse que comparando estos resultados con los registrados a nivel nacional, en 1960 tenemos en el país una tasa bruta de natalidad de 46.05⁷ por mil, mientras que la del estado de 37.31 por mil, es de 8.71 por mil menor que la nacional. Para el año de 1970, la TBN a nivel nacional era de 44.22⁸ por mil, siendo que la estatal fue de 34.68 por mil, con una diferencia de 9.54 por mil menos que la nacional. Así tenemos por último que para 1980 la nacional fue de 36.24⁹ por mil, mientras que para la estatal era de 36.66 por mil y una diferencia de 0.42 por mil, esto debido a las repercusiones que a nivel regional causó la migración. Así tenemos que en general la tendencia de las tasas brutas de natalidad estatales se han mantenido por debajo de las nacionales con un comportamiento descendente al igual que éstas.

1.3.3.2. Crecimiento social

El crecimiento social se obtiene de la diferencia entre la tasa de crecimiento menos el crecimiento natural. Para el caso del municipio de Xalapa se utilizó el dato de crecimiento natural a nivel estatal suponiendo que poseen un comportamiento similar y las tasas de crecimiento a nivel municipal. Bajo este esquema de cálculo se obtuvo que para 1950-1960, el crecimiento social de Xalapa fue de -0.23 %, lo cual indica que era un centro de expulsión. Para el período 1960-1970, el crecimiento social logra el mayor repunte en la historia con un valor de 2.82 % (ver gráfica 4). Esto puede explicarse si tomamos en cuenta que la concentración de servicios y las políticas de industrialización dirigidas hacia los centros urbanos favorecieron un fuerte proceso de inmigración de las zonas rurales hacia la ciudad. Con ésto se estima que a partir de 1966 la cabecera municipal creció físicamente en

⁷Veracruz Demográfico, Breviario 1985, CONAPO y CONAPO del Edo. de Veracruz, México 1985, p. 35.

⁸Ibid., p. 35.

⁹Ibid., p. 35.

84 has. por año (López, 1993), así el municipio de Xalapa, Ver. empieza a mostrar una fuerte polarización de lo rural hacia lo urbano, concentrando población inmigrante no tan sólo de los poblados que contiene a nivel municipal, sino también de otros municipios colindantes en particular de las poblaciones ubicadas en la Sierra de Misantla, el Altiplano Veracruzano, y Perote, catalogadas como marginales por el Instituto Nacional Indigenista. Además, es importante agregar que la razón que explica el intenso crecimiento demográfico de la ciudad con respecto a su entorno se encuentra en la aguda concentración de actividades económicas y políticas que representan la única opción ante el panorama agrario de la región. De hecho, la propia inversión pública refuerza el proceso de concentración económica pues de acuerdo con la Comisión de Hacienda Municipal de la Legislatura del Estado de Veracruz los municipios más urbanizados de la región central del Estado absorben más del 40% del presupuesto de ingresos programado para el total estatal. En este sentido Xalapa absorbe el 8.5% (López, 1993). Así, puede observarse que en el Estado de Veracruz ocurre algo semejante a lo que acontece a nivel nacional: las regiones atrasadas transfieren a los polos de desarrollo urbano gran parte de su riqueza social. Esto se debe a que las relaciones de intercambio benefician a la ciudad en detrimento de los productos del campo, ya que las ciudades concentran las inversiones públicas en infraestructura y equipamiento social, o bien porque la fuerza de trabajo abandona las áreas rurales para integrarse en el mercado de trabajo urbano.

**CUADRO 5
CRECIMIENTO SOCIAL A NIVEL MUNICIPAL**

AÑO	Crecimiento natural*	Tasa de crecimiento a nivel municipal	Crecimiento social a nivel municipal
1950-1960	3.03	2.80	-0.23
1960-1970	2.64	5.46	2.82
1970-1980	2.81	4.42	1.61
1980-1990	2.84	3.59	0.76

Nota: Para calcular el crecimiento social a nivel municipal, se tomó el crecimiento natural a nivel estatal.
Fuente. Cálculos propios basados en datos censales.

Para el período de 1970-1980, el crecimiento social baja a 1.61 %, mientras que ya para el lapso de 1980-1990, baja a 0.76 % (ver cuadro 5). Estas tendencias en descenso pueden explicarse debido a que la ciudad no ha crecido en términos económicos, lo que explicaría el deterioro de la calidad de vida del conjunto de la población urbana a lo largo de la última década (López, 1993). Esta situación ha frenado un poco las expectativas de encontrar empleo en la ciudad, aspecto acentuado debido a que la cabecera municipal es básicamente de servicios y no existen fuentes consolidadas de empleo como la industria.

Considerando el contexto estatal, puede observarse que el crecimiento social en este nivel ha tenido una evolución negativa a excepción del período de 1960-1970, en donde marca un cambio positivo (ver cuadro 5).

1.3.4. Migración

Se obtuvieron datos a nivel censal (1990) de la población de 5 años y más por municipio y lugar de residencia en 1985. Así se obtuvo que 11,475 personas no vivían en 1985 en el municipio, lo que representa 3.98 % del total de población mayor de 5 años.

De los puntos de procedencia de esta población, tenemos que la mayoría viene del Distrito Federal con una participación porcentual del 39.79 % en segundo lugar se encuentra la gente que proviene del estado de Querétaro con una participación del 13.95 %; en el tercer lugar Michoacán con un 11.07%; Puebla con 4.62 %; Tabasco con 4.33 % y, en sexto lugar Chiapas con 3.20%. Por otra parte, de personas que provenían de otro país tenemos el 2.19%. En este apartado es importante mencionar que el municipio de Xalapa, Ver. es el más importante centro atractor de población a nivel regional y es de notarse que los inmigrantes que provienen de otros municipios no aparecen cuantificados en la información censal.

Para obtener la migración neta se utilizó el método indirecto que utiliza el crecimiento natural estatal. Así se obtuvo que en el período de 1950-1960 la migración neta (MN) fue de -1,483 hab. (es decir que el municipio expulsó población), para 1960-1970 la MN fue de 27,867 hab. (el mayor número en todo el análisis), mientras que para 1970-1980 disminuye a 25,845 hab. y, por último, en el lapso de 1980-1990 fue de 18,009 hab. ya en franco descenso (ver cuadro 6).

CUADRO 6
MIGRACIÓN NETA

AÑOS	Migración Neta
1950-1960	-1,483
1960-1970	27,867
1970-1980	25,845
1980-1990	18,009

Fuente: cálculos propios basados en datos censales

CUADRO 7
TASA BRUTA DE MIGRACIÓN

AÑOS	Promedio de Población	Migración /10	TBM
1950-1960	68,853	-148.33	-0.22
1960-1970	105,690	2,786.74	2.64
1970-1980	169,003	2,584.49	1.53
1980-1990	248,256	1,800.89	0.73

Fuente: cálculos propios basados en datos censales

Las Tasas Brutas de Migración (TBM) para el municipio de Xalapa, Ver. han tenido una evolución acorde al crecimiento social. En este sentido tenemos que para 1950-1960 la TBM era de -0.22 %, mientras que para 1960-1970 sube al 2.64 %. Para el período de 1970-1980 baja a 1.53% y en el lapso último de 1980-1990 baja a 0.73% (ver cuadro 7).

La migración a la cabecera municipal se acentuó estimulada por la reducción de la inversión pública en los municipios no urbanos y la demanda de mano de obra no calificada (López, 1993), puesto que Xalapa es en la actualidad centro de comercialización y de servicios para la producción primaria de su región y parcialmente del procesamiento industrial de la misma (café, productos lácteos, productos alimenticios en general y materiales de construcción), además de ser centro político administrativo a nivel estatal. La contracción del mercado de trabajo en la última década ha propiciado que en Xalapa se establezcan las condiciones para que el subempleo se convierta en una forma "natural" de absorción de la fuerza de trabajo disponible, lo cual ha determinado que el valor de los ingresos percibidos por la población

asalariada disminuya. Es así como las personas que buscan trabajo estarán dispuestos a aceptar condiciones deplorables de empleo antes de quedar sin él.

Un estudio realizado a fines de 1984 por Dulce Ma. Cinta Loaiza, del Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales de la Universidad Veracruzana, con el propósito de observar el desempleo, la educación y la movilidad entre personas pertenecientes al estrato marginado-bajo y asentadas en tres colonias de la periferia de la ciudad de Xalapa (Carolino Anaya, Mártires de Chicago y Lerdo de Tejada), con una población estimada de 1,530 familias, mostró que la totalidad eran migrantes. Asimismo, de los inmigrantes encuestados la mayor parte de los pertenecientes al estrato marginado-bajo (casi el 50%) llegó antes de 1963 (más de 20 años de residencia) y en proporciones semejantes (18% cada grupo) entre 1963 y 1978 (de 20 a 6 años de residencia), que es justamente el período en el cual la ciudad registra las tasas de crecimiento más altas (Cinta, 1988).

Según Hipólito Rodríguez (1993), las investigaciones recientes realizadas en el área de la ciudad han mostrado que la mayoría de los inmigrantes procede de la zona de influencia inmediata a la ciudad -la región de Xalapa- compuesta por alrededor de 30 municipios orientados básicamente hacia actividades primarias. Además de que 15 de éstos municipios registran pérdidas netas de población y presentan una elevada proporción de trabajadores que no perciben más de un salario mínimo.

De 1988 a 1990 la caída del precio internacional del café, la combinación de inflación-recesión y la contracción del empleo dentro del aparato estatal, particularmente en una ciudad como Xalapa, han determinado tanto el decremento de la economía campesina regional como un crecimiento del desempleo y un deterioro más agudo de los ingresos de la población asalariada urbana.

De ésta manera se puede concluir que la crisis del modelo de acumulación vigente hasta los inicios de los años ochenta -orientado hacia la sustitución de importaciones-, y la implantación del nuevo modelo de proceso de acumulación capitalista en la región, orientado hacia la exportación, han creado un escenario económico que muestra severos límites para incorporar en empleos productivos a las grandes masas de población que aspiran a vender su fuerza de trabajo y han migrado del campo hacia la ciudad en busca de mejores ingresos. Esto ha contribuido a considerar bajo un nuevo concepto a las ciudades medias como Xalapa, Ver., puesto que se están configurando como centros de atracción de los flujos migratorios, al tiempo que han determinado también altas proporciones de población ocupada en el sector informal y presentan altos índices de desempleo. Lo anterior repercute, entre otras cosas, en la dispersión de la ciudad que lleva consigo el incremento de la demanda de transporte sobre todo del servicio público, tomando en consideración el estrato económico en el cual se inserta la población inmigrante así como de los habitantes de las áreas aledañas que dependen económicamente de Xalapa.

1.3.5. Contexto socioeconómico

En cuanto al contexto socioeconómico se utilizaron los índices de marginación de CONAPO cuya metodología empleó dimensiones socioeconómicas de vivienda, ingresos monetarios, educación y distribución de la población.

En este tema el Estado de Veracruz (de acuerdo a una ponderación que tomó en cuenta los índices de marginación alta y muy alta) es la tercera entidad con mayor marginación a nivel nacional precedida por Puebla en segundo lugar y Oaxaca en primer lugar.

Veracruz cuenta con 207 municipios entre los cuales se encuentra el de Xalapa y cuya cabecera es la capital del Estado. Esto nos lleva a corroborar a nivel estatal que este municipio es de grado de marginación *muy bajo*.

El municipio cuenta con un índice de marginación de -1.818 que lo lleva a ocupar el lugar número 2.338 (de un total de 2.403 municipios) en el contexto nacional, mientras que a nivel estatal, ocupa el lugar 204 (de un total de 207), precedido únicamente por Veracruz, Orizaba y Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río (que tiene un índice de -2.031).

Tomando en cuenta los índices y grado de marginación por municipio en 1970, Xalapa, Ver. tenía un índice de marginación del -18.595 que estaba calificado como *medio bajo*¹⁰ para rangos que iban de bajo a medio bajo, medio, alto y muy alto. En cuanto a lo anterior es oportuno observar que ningún municipio registró un índice superior al medio bajo, lo cual nos indica la evolución que ha tenido el de Xalapa, Ver. de 1970 a 1990.

Todo lo anterior nos lleva a suponer que el municipio de Xalapa es uno de los más favorecidos tanto a nivel nacional como estatal, y ha estado funcionando bajo políticas de impulso (a pesar de carecer de industrias). Esto nos lleva a considerar que su cabecera posee elementos de atracción, como el aparente óptimo nivel de vida, y me atrevo a citarlo como aparente, debido al fuerte desempleo con que cuenta y los índices en crecimiento de la ocupación informal.

1.3.5.1. Índice de dependencia

El índice de dependencia es un indicador que nos permite observar el porcentaje de población que está en edad de dependencia económica (aunque no necesariamente lo estén). Esto si se parte de una hipótesis de que los grupos de 15-64 años son los que están en posibilidades de trabajar, mientras que los de 0-14 años (la población más joven), sumada a la más vieja de 65-85 y más años, se consideran como los grupos sin posibilidades de percibir salario. Es entonces como tenemos que para el municipio de Xalapa, Ver. se calculó

¹⁰Veracruz Demográfico, Breviano 1985, CONAPO y CONAPO del Edo. de Veracruz, México 1985.

un índice de dependencia de 57.30 por cada 100 habitantes, lo que representa que más de la mitad de la población total depende del resto. Lo anterior tiene repercusiones económicas, sobre todo si tomamos en cuenta que en términos reales las tasas de desempleo superan estos cálculos y que no todo el porcentaje que esta estimación supone está en posibilidades de trabajar, lo hace. Por otra parte, estos índices nos llevan a entender cuánta población se ubica en estudiantes y jubilados, lo cual repercute en patrones de movilidad diferentes, sobre todo en cuanto a la población ya retirada de las actividades productivas.

1.3.5.2. Índice de reemplazo en actividad

Este índice representa la presión demográfica que existe entre el mercado de trabajo. Parte de una estimación de cuantas personas salen y cuantas están en posibilidades de entrar al mercado de trabajo, para lo cual utiliza una fórmula que divide la población de 15-19 años entre la que tiene edades de 65 a 69 años que son los que están en posibilidades de jubilarse. Este método nos arroja un resultado de 755.37 personas que requieren ingresar a trabajar, por cada 100 que salen de dicho mercado, lo cual nos hace suponer que en el municipio de Xalapa, para 1990, existe un grave problema de desempleo puesto que supera en más de 7 veces la demanda a la oferta de trabajo. Esto es debido en gran medida al incremento de población registrado de 1960 a 1980 en donde, como vimos en la pirámide poblacional de 1970, existía un considerable porcentaje de población de menos de 15 años mismos que para 1990 se encuentran en los rangos de edad de 10 a 25 años, en donde se inserta el grupo de 15-19 años utilizada por el método para los cálculos de índice de reemplazo en actividad. Por otra parte, a ésto se suma la inmigración que aunque ha ido en porcentajes descendentes contribuye al engrosamiento de la demanda de trabajo.

1.3.5.3. Población económicamente activa

El análisis de la población económicamente activa por sectores de actividad y ocupación principal fue realizado con el objeto de definir su comportamiento que en gran medida aporta elementos importantes en cuanto al tipo de trabajo y en este sentido factores que influyen en la movilidad urbana y la estructura de la ciudad.

CUADRO 8
POBLACION ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR DE ACTIVIDAD, 1970
 Población de 12 años y más

ENTIDAD O MUNICIPIO	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	No especificados	TOTAL
Estado de Veracruz	530,800	168,526	243,643	57,095	1,000,064
% del total	53.08	16.85	24.36	5.71	100.00
Municipio de Xalapa	4,121	9,287	22,002	2,997	37,407
% del total	11.02	22.15	59.82	8.01	100.00
% del estatal	0.78	4.92	9.03	5.25	3.74

Fuente: IX Censo General de Población 1970, Secretaría de Industria y Comercio

El Sector Primario comprende las ramas de agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca

El Sector Secundario comprende las ramas de actividades industriales de la rama petroliera, extractiva, de transformación, construcción, generación y transformación de energía eléctrica

El Sector Terciario comprende las ramas de comercio, transporte, servicios y gobierno

El carácter de la economía municipal, principalmente prestadora de servicios y comercial, equivale a una elevada participación de población económicamente activa (PEA) abocada al desempeño de actividades del sector terciario, tal como se puede observar desde datos del año de 1970 en donde 58.82% corresponde a este rubro (ver cuadro 8).

Asimismo, puede observarse que la PEA que en Xalapa se ocupa de actividades terciarias representa casi 10% del total de este sector a nivel estatal.

CUADRO 9
POBLACION ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR DE ACTIVIDAD, 1990
 Población de 12 años y más

ENTIDAD O MUNICIPIO	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	No especificados	TOTAL
Estado de Veracruz	985,647	368,639	641,826	48,015	1,742,129
% del total	39.36	21.16	36.84	2.84	100.00
Municipio de Xalapa	4,189	12,741	70,112	2,891	99,933
% del total	4.32	20.37	72.33	2.98	100.00
% del estatal	0.81	5.36	19.92	4.28	5.56

Fuente: IX Censo General de Población y Vivienda 1990, INEGI

El Sector Primario comprende las ramas de agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.

El Sector Secundario comprende las ramas de minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad y agua, construcción.

El Sector Terciario comprende las ramas de comercio, transportes y comunicaciones, administración pública y defensa, servicios comunales y sociales, servicios profesionales y técnicos, hoteles y servicios personales y de mantenimiento.

La proporción de la PEA en este sector (72.33%), ocupa el primer lugar en el estado, según datos del Censo de 1990 y le confiere al municipio un carácter de especialidad concentradora al dársele categoría político-administrativa como capital y constituirse en sede de comercio en su región (ver cuadro 9).

El desarrollo del sector secundario ha ido creciendo paulatinamente dedicándose en la actualidad un 20.37% de la PEA a procesos de producción manufacturera (ver cuadro 9). Dicha participación, sin embargo, es muy inferior al promedio estatal dada la existencia de otros municipios con una presencia industrial más relevante, como Veracruz y Coahuila de Zaragoza.

Siendo el municipio un territorio eminentemente urbano, la población inmersa en actividades primarias es irrelevante. En razón de corresponder casi exclusivamente a los habitantes asentados en localidades rurales, 4.3% de la PEA municipal se ubica en este sector porcentaje considerablemente bajo respecto al registrado en el ámbito estatal que es de 39.4% de acuerdo al cuadro 9.

En suma, la distribución de la PEA por sector productivo refleja el tipo de economía prevaleciente en el municipio, sujetado al abastecimiento de productos primarios o industriales procedentes de otros territorios o entidades federativas.

La baja participación de la población dedicada al campo, por un lado, y la terciarización de la economía, por otro, modifica la posición ocupacional. La población trabajadora de la ciudad tiende a subordinarse al grupo empresarial prestador de servicios en contraposición al trabajador del campo, que manifiesta una mayor relación -aunque no superior al 50%- de población que labora utilizando sus propios medios de producción.

CUADRO 10
POBLACION SEGUN OCUPACION PRINCIPAL Y SECTOR DE ACTIVIDAD, 1990

POBLACION SEGUN OCUPACION PRINCIPAL Y SECTOR DE ACTIVIDAD	SECTOR PRIMARIO	%	SECTOR SECUNDARIO	%	SECTOR TERCIARIO	%	TOTAL	%
EMPLEADO U OBRERO	760	1.18	12,292	19.34	53,343	80.50	67,021	100.00
%	19.08		63.22		78.19		72.44	
JORNALERO O PEON	1,579	32.26	2,700	55.97	534	12.19	4,899	100.00
%	38.93		13.94		0.99		5.29	
TRABAJADOR POR SU CUENTA	1,236	7.52	3,685	22.41	11,520	73.07	16,441	100.00
%	30.24		19.95		18.70		17.77	
PATRON O EMPRESARIO	180	5.69	425	19.75	2,393	74.54	3,198	100.00
%	4.40		2.21		3.43		3.43	
TRABAJADOR FAMILIAR REMUNERADO	312	31.20	120	12.01	547	56.76	999	100.00
%	7.93		0.62		0.82		1.08	
TOTAL	4,087	4.42	19,442	21.01	68,295	74.57	92,524	100.00
%	100.00		100.00		100.00		100.00	

Fuente: XI Censo Censal de Población y Vivienda 1990 (INEC)

El Sector Primario comprende las ramas de agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.

El Sector Secundario comprende las ramas de minería, extracción de petróleo y gas, metalurgia manufacturera, electricidad y agua, construcción.

El Sector Terciario comprende las ramas de comercio, transportes y comunicaciones, administración pública y defensa, servicios culturales y sociales, servicios profesionales y técnicos, hoteles y servicios personales y de mantenimiento.

El predominio de actividades terciarias y en un siguiente escalón menor de prestación laboral en empresas industriales arroja una población empleada de 80.50% y 18.34%, respectivamente, ya sea laborando en instituciones gubernamentales o en empresas privadas (ver cuadro 10).

Con una contribución mínima relativa a la estructura ocupacional el grupo patronal representa 3.4 y 3.2% de la población laborando en los sectores terciarios y secundarios, en este orden. Por su parte, la PEA que trabaja por su cuenta presenta participaciones de 16.4 y 18.7% en los mismos sectores (ver cuadro 10).

En el campo las participaciones porcentuales de la posición en la estructura ocupacional manifiestan el mismo orden que en el contexto urbano, es decir, el grupo predominante esta formado por jornaleros agrícolas, seguido de los trabajadores por su cuenta y, en último lugar, los patrones como propietarios de medios de producción y/o contratantes de

mano de obra. Sin embargo, aquí se detecta una variante en relación a las actividades urbanas, en razón de que la proporción de población trabajadora es 56.3% menor que la participación observada en la cabecera municipal. Consecuentemente, se incrementa el porcentaje de trabajadores por su cuenta o patrones campesinos, con participaciones superiores a las registradas en el área urbana.

Se concluye que las divergencias entre la estructura ocupacional del campo y la ciudad conducen hacia dos tipos de problemas: en la cabecera, el conflicto ascendente es la incapacidad, principalmente del sector terciario, para otorgar empleos a la población demandante, derivando en los consecuentes efectos de desempleo abierto y subempleo. Y si hay empleos estos escapan a las posibilidades de especialidad de una mano de obra insuficientemente preparada. En las localidades rurales, por su parte, el problema reside básicamente en el desaliento para las actividades productivas primarias, lo cual se explica en que aún cuando la población labore por su cuenta o tenga trabajadores a su cargo no cuenta con incentivos que normen la producción actual o potencial en un sentido de máxima eficiencia y destino de comercialización positivos.

Con respecto al Estado, el predominio de la PEA concentrada en la cabecera municipal deriva en que las participaciones de posiciones laborales como empleado y patrón sean superiores a las registradas a nivel estatal, por lo que las acciones referentes al mejoramiento del nivel de la población trabajadora deberían encaminarse a una mayor capacitación productiva y generación de fuentes de empleos; además del impulso requerido en las actividades primarias a fin de incentivar su participación en la economía municipal.

La situación de las actividades económicas desarrolladas por la población y la posición de esta última en la estructura ocupacional se traduce en una distribución desequilibrada de los niveles de ingreso, circunstancia que dificulta significativamente la participación de una parte considerable de la población en la obtención de satisfactores que eleven su nivel de vida.

CUADRO 11
POBLACIÓN SEGÚN INGRESO Y SECTOR DE ACTIVIDAD, 1990

POBLACION SEGUN INGRESO Y SECTOR DE ACTIVIDAD	SECTOR PRIMARIO	%	SECTOR SECUNDARIO	%	SECTOR TERCIARIO	%	TOTAL	%
No recibe ingresos	407	24.73	342	13.93	1,506	61.34	2,455	100.00
Hasta 0.5 S.M.	15.13		1.79		2.17		2.65	
	384	5.71	895	18.00	3,793	76.29	4,972	100.00
De 0.5 a 1 S.M.	7.08		4.70		5.46		5.37	
	342	7.22	2,007	15.38	10,102	77.40	13,051	100.00
1 S.M.	23.49		10.53		14.53		14.10	
	7	1.67	75	18.18	335	80.14	418	100.00
	0.17		0.40		0.49		0.45	
Más de 1 mes y hasta 2 S.M.	1,623	4.30	8,363	22.67	27,588	73.03	37,574	100.00
	40.46		44.94		39.68		40.90	
Más de 2 y hasta 3 S.M.	194	1.29	3,768	24.99	11,119	73.73	15,081	100.00
	4.84		19.78		15.99		16.29	
Más de 3 y hasta 5 S.M.	178	1.60	2,054	18.48	8,890	79.91	11,112	100.00
	4.44		10.78		12.77		12.90	
Más de 5 y hasta 10 S.M.	105	1.46	967	17.09	4,586	81.05	5,658	100.00
	2.62		5.08		6.60		5.11	
Más de 10 S.M.	71	3.43	381	18.43	1,815	78.13	2,067	100.00
	1.77		2.00		2.32		2.23	
TOTAL	4,011	4.33	19,053	20.58	69,524	75.09	92,588	100.00
	100.00		100.00		100.00		100.00	

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, INEGI.

El Sector Primario comprende las ramas de agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.

El Sector Secundario comprende las ramas de minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad y agua, construcción.

El Sector Terciario comprende las ramas de comercio, transporte y comunicaciones, administración pública y defensa, servicios comunales y sociales, servicios, profesionales y técnicos, hoteles y servicios personales y de mantenimiento.

Así tenemos que poco más de una quinta parte de la PEA gana ingresos inferiores al salario mínimo (incluyéndose además en este rango a los grupos que no reciben percepciones). En el siguiente rango, correspondiente a ingresos de uno a dos veces el salario mínimo, se ubica la mayor proporción de la PEA, equivalente al 41.25%, cifra superior a la registrada a nivel estatal (ver cuadro 11).

Al conjuntar ambas, se observa que un 63.37% del total de la población trabajadora tiene una limitada economía familiar (ganando hasta 2 salarios mínimos al mes). Esta proporción, aunque es menor a la registrada a nivel estatal (71.8%), redunda en una situación problemática preferentemente urbana en el municipio, causada por fuertes niveles de subempleo, desempleo y baja calificación laboral que afecta sus condiciones de existencia.

En el campo xalapeño, por su parte, la baja productividad en el sector primario incide en la inestabilidad laboral, la reducción en los niveles de ingreso y los incentivos al desplazamiento migratorio con destino urbano.

En este sentido, resultaría prioritaria la atención de la desavenencia económico-social en el municipio, iniciada con una limitada aportación de productividad y de calificación laboral, que repercute en montos reducidos de percepción de ingresos, bajos índices de consumo y mínimos de bienestar social.

1.3.6. Proyecciones de población

Para estimar el comportamiento de la población total del municipio de Xalapa, Ver. en el futuro, y con el objeto de presentar un panorama sobre aspectos que eminentemente influyen en el incremento de la movilidad urbana, se realizaron proyecciones de población a los años 1995, 2000 y 2005, con hipótesis alta, media y baja. Para la hipótesis alta se utilizó la tasa de crecimiento a nivel municipal de 1990 (3.59%), conservando la tendencia de comportamiento. Para la hipótesis baja se le restó un 1% a la tasa alta, de lo cual se obtuvo 2.59%. Y por último para la hipótesis media se tomó un promedio de las dos anteriores que resultó de 3.09%.

**CUADRO 12
PROYECCIONES DE POBLACIÓN**

AÑO	POBLACION		
	Hipotesis alta	Hipotesis media	Hipotesis baja
1990	300,021	300,021	300,021
1995	357,901	349,346	340,956
2000	426,946	416,742	406,733
2005	509,312	497,139	485,200

Fuente: Cálculo propios basados en datos censales

Para la hipótesis alta la población para 1995 sería de 357,901 hab.; para el 2000 de 426,946 hab. (resultado con una diferencia de 2,234 hab. con respecto al resultado obtenido por el método de la función logística); para el año de 2005 son 509,312 hab., de acuerdo a datos mostrados en el cuadro 12.

En cuanto a la hipótesis media, se obtuvo en 1995 una población de 349,346 hab. con una diferencia de 8,555 hab. menos que la hipótesis alta; para el 2000 una población de 416,742 hab. y una diferencia con respecto a la hipótesis alta de 10,204 hab. menos. Y, por último, para el 2005, una población de 497,139 hab. con una diferencia de 12,173 hab. menos que la proyección dada por la hipótesis alta (ver cuadro 12).

Finalmente, en el escenario con la hipótesis baja tenemos que para 1995 la población sería de 340,956 hab. con una diferencia hacia la hipótesis alta de 16,945 hab.. Para el año 2000, tenemos una población proyectada de 406,733 hab., que comparada con la obtenida por hipótesis alta, tiene una diferencia de 20,213 hab. Y para el año 2005, una población de 485,200 hab., 24,112 hab. menos de la población con hipótesis alta (ver cuadro 12).

Analizando las tendencias de migración campo-ciudad, que desde la década de los sesentas se dieron en todo el país, así como el incremento en las tasas de crecimiento poblacional, podemos decir que siendo la mejor opción a nivel regional (a pesar de carecer de un impulso industrial), ha seguido concentrando población, fenómeno que le está dando un carácter de metrópoli, lo cual se refuerza con la conurbación que posee con las ciudades de Banderilla, San Andrés Tlalnelhuayocan y Coatepec. En este sentido, las medidas que en materia de desarrollo urbano se requieren, serán en primer lugar de apoyo al empleo (y la instalación probable de áreas industriales), que consolide el mercado de trabajo; una adecuada planeación del transporte, que refuerce el crecimiento y facilite la movilidad de sus habitantes. De igual manera, los requerimientos actuales de la población infantil y joven en materia de dotación de servicios -educativos, recreativos, culturales, de deporte, etc.- son de

importancia crucial, ya que en términos cuantitativos la población menor de 25 años representa 55.24 % del total de habitantes.

Ahora bien, si tomamos en cuenta la tendencia de constricción de la pirámide de edades, podremos suponer que en el futuro la demanda de servicios y satisfactores de carácter comunitario será para una población con mayores porcentajes que los actuales, de personas en edad senil, lo cual repercute sobre todo en la subutilización de los satisfactores propuestos (como los de educación y recreación) en el presente. En este sentido podemos pensar en la necesidad de dotar de equipamiento en salud, asistencia, recreación, etc. y sobre todo empleo para la población con mayor edad que los va a requerir en un futuro no muy lejano.

A todo lo anterior hay que agregar que la inmigración ha tenido para Xalapa, enormes repercusiones en la mancha urbana, puesto que su expansión denota nuevas manifestaciones de segregación socioespacial, incremento de los déficits de equipamiento y pauperización de los asentamientos humanos de reciente formación lo cual se sustenta en que de 1966 a 1987, la ciudad de Xalapa, Ver. creció de 1,125.7 hectáreas a 3,000.0 hectáreas, que representa más del doble de la superficie inicial. (Rodríguez, 1993). Esto afecta la dotación de servicios como agua, drenaje, energía eléctrica, pavimentación, alumbrado público y sobre todo, transporte a las áreas de nuevo crecimiento, que la mayoría de las veces es difícil dotar si tomamos en cuenta la accidentada topografía de la zona.

Asimismo, debe tomarse en cuenta que el fenómeno de la conurbación representa para la cabecera municipal esquemas de planeación urbana a mayor escala, puesto que las relaciones económicas y físicas con las demás ciudades que la circundan otorgan nuevos campos de acción y soluciones más complejas al total de la población afectada, sobre todo en cuanto a movilidad urbana se refiere.

1.4. Estructura Urbana

Con respecto a la estructura urbana se seleccionaron aquellos elementos que explican las características de la ciudad y el porqué de su estructura, como son la expansión territorial, la dependencia y el sistema de asentamientos humanos que la circundan cuya influencia es importante, tomando en consideración la dependencia funcional que ejercen hacia la capital del Estado. Posteriormente, se abordan los temas de vialidad y transporte, cuya disposición tanto a nivel físico como funcional inciden de manera importante sobre la movilidad urbana, así como el equipamiento urbano, que constituye una buena parte de los destinos de viaje.

1.4.1. Expansión territorial

El desarrollo de la traza urbana de Xalapa tuvo como eje de partida un centro constituido durante la colonia y el siglo XIX¹¹, que al sobrevenir la industrialización durante el Porfiriato, fue refuncionalizado por las nuevas necesidades creadas por el desarrollo económico. La introducción del ferrocarril y el establecimiento de algunas fábricas textiles definió a principios de siglo, las líneas básicas de crecimiento de la ciudad durante las décadas de éste siglo: hacia las zonas del sur, sureste y noroeste. Sin embargo, desde la cuarta década la industria textil así como otras asociadas al procesamiento de productos derivados de la ganadería (fábricas de calzado y curtidurías) empiezan a desaparecer y en su lugar toman mayor relieve las actividades que en la actualidad dominan la economía xalapeña: gobierno, comercio y servicios (Rodríguez, 1993). Al mismo tiempo que ellas crecen la ciudad empieza a sufrir un proceso de expansión territorial que en pocos años produce la absorción de pequeñas localidades rurales tales como Benito Juárez, Emiliano

¹¹ Al respecto, Margadant cita que el caso de Jalapa es singular en cuanto a que su traza se produjo con base en criterios más al "capricho" que respondiendo a la ordenación regularmente utilizada para las ciudades novohispanas, puesto que "cuando se estableció la iglesia central ya se habían construido varios grupitos de casas en las lomas alrededor de la iglesia, desde la cual se trazaron caminos hacia aquellos asentamientos libremente iniciados", que supone una traza sobre caminos existentes. Por otra parte, agrega que este sistema correspondía más bien a lo que se observa en las ciudades de la Nueva Inglaterra y que a su vez, la Corona Española trató de evitar (Margadant, 1987).

Zapata, 21 de Marzo, Progreso Macuiltépetl y el Sumidero. Muchas de ellas colonizadas por inmigrantes.

CUADRO 13
CRECIMIENTO TERRITORIAL Y DEMOGRÁFICO DE LA CIUDAD DE XALAPA, VER.

FECHA	SUPERFICIE EN HECTÁREAS	POBLACIÓN
1950	643.9	51,169
1966	1,1215.7	97,062
1975	2,115.2	169,185
1981	2,363.0	214,679
1982	2,482.8	226,276
1987	3,000.0	332,085

Fuente: Rodríguez Hipólito, *Xalapa, crecimiento urbano, trabajo y economía*, Revista CIUDADES, año 5, no. 18, abril-junio de 1993, RNIU, México.

De acuerdo al trabajo de Hipólito Rodríguez (1993), en 1990, los grupos sociales con más altos ingresos acentuaron su desplazamiento hacia zonas residenciales selectas ubicadas en la periferia (Las Animas al sureste y Coapexpan al suroeste). Para las clases medias que se habían asentado en torno del centro urbano, en suelos de valor medio, su propia expansión las llevó a desplazar a los habitantes de la periferia inmediata hacia nuevos espacios. Así, los grupos con bajos ingresos, reemprendieron la colonización de las áreas urbanas ejidales ubicadas en la periferia de la mancha urbana, al tiempo que hicieron más densa la ocupación de la periferia constituida en la década anterior (tales como las colonias Revolución, Rafael Lucio, Carolino Anaya, etc). El resultado fué la expansión de las zonas residenciales con vivienda precaria y la configuración de nuevas zonas, con baja densidad para la población con altos ingresos.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento de la Zona Conurbada Xalapa-Banderilla, las 18 colonias configuradas entre 1981 y 1987 abarcaron una superficie equivalente a 8'184,291 m² y reunían al 23% de la población.

1.4.2. Dependencia y sistema de asentamientos humanos

El sistema de asentamientos en el municipio muestra a la ciudad de Xalapa como el principal núcleo atractor de población, recurriendo hacia éste todas las localidades del territorio, en busca de satisfactores como educación superior, salud básica o especializada, abasto y compra de café procedente de El Castillo, Chiltoyac y Seis de Enero, así como otras localidades pertenecientes a otros municipios como Coatepec, Xico, Banderilla, Teocelo, etc.

El municipio de Coatepec (incluyendo a Xico y Teocelo) es el que mayormente incide en la concentración del centro histórico, debido a que el modelo de desplazamiento hace forzosa la circulación por el mismo para llegar a otros lugares de la ciudad. Se calculaba para 1989 que un promedio diario vehicular de 9.813 unidades de transporte provenían del sur de la ciudad (SEDUVER, 1994).

Por otra parte, en tres líneas de autotransporte viajaba para 1989 un volumen de 11,259 personas diariamente hacia la ciudad de Xalapa. Asimismo, el 30% de la población de Coatepec y la región hacen sus compras en la ciudad por lo menos una vez a la semana (Rodríguez, 1993).

1.4.3. Vialidad

La vialidad se divide jerárquicamente en cuatro tipos: de acceso controlado, vías primarias, secundarias y locales.

Internamente, como causa de los conflictos de tráfico la ciudad de Xalapa presenta una desarticulación vial derivada de la traza que la caracteriza en el centro, y que se ve repetida

en otras partes en virtud de las pendientes topográficas del territorio en que se asienta. Se calculaba en 1990 un desarrollo lineal del sistema vial para la mancha urbana de 263,608 m. (López, 1993). La red vial primaria de la ciudad ya presentaba serios problemas en 1988, pues de acuerdo al volumen vehicular estimado para ese año circulaban 22, 003 unidades, para los que dicha red resultaba insuficiente (SEDUE y Ayto. de Xalapa citado en López, 1993)..

A este respecto, la vialidad primaria para 1990 se componía de un 90% de menos de 4 carriles, 10% de cuatro a más carriles con una cobertura del 100% pavimentadas y 155 vialidades primarias deterioradas. Existen 120 cruces semaforizados y un señalamiento vertical de 80% así como un déficit del 33% en señalamientos horizontales y un 30% de cobertura (SEDESOL, 1993).

1.4.4. Transporte

En materia de transporte se cuenta con una cobertura del 90% y una población beneficiada del 90%. Existían en 1990, 454 vehículos en operación (280 autobuses y 174 microbuses), y todo el transporte público está concesionado. La edad promedio de la flota es de 10 años y corren por la ciudad 61 rutas. La ciudad posee 15 terminales de autobuses urbanos, 6 suburbanos y una foránea. En cuanto a los taxis la flota se compone de 1,600 unidades registradas y 60 combis en servicio (1993). La ciudad cuenta con un puerto aéreo local y una estación de ferrocarril.

Las tasas de crecimiento calculadas para cada tipo de vehículo van de 3% a 4% anual.¹²

¹²Nava García E., Análisis Operacional de las Intersecciones de Allende con las calles de J.J. Herrera y Miguel Palacios. H. Ayuntamiento de Xalapa 1991-1994. Xalapa, Ver. 1994.

CUADRO 14
VEHÍCULOS DE MOTOR EN CIRCULACIÓN PARA LA ZONA URBANA DE XALAPA EN 1980

TIPO DEL VEHÍCULO	PÚBLICO	PRIVADO	TOTAL
Automóviles	463	14,566	15,029
Camiones de carga	200	5,899	6,099
Camiones de pasajeros	162	68	230
Motocicletas	-	645	645
TOTAL	825	21,278	22,003

Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal, Xalapa - Estado de Veracruz, Gobierno del Estado de Veracruz, INEGI, H. Ayuntamiento Constitucional de Xalapa, Ver., México 1994.

Es así como podemos apreciar de acuerdo al cuadro 14, casi 7 de cada 10 vehículos que circulaba: en 1980 en la zona urbana de Xalapa eran automóviles, y el número de camiones de carga era mucho mayor que el de pasajeros.

CUADRO 15
VEHÍCULOS REGISTRADOS EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁNSITO DEL ESTADO PARA LA CIUDAD DE XALAPA.

UNIDADES	1990	1991	1992	1993
Automóviles. Particulares	36,016	37,993	39,424	42,714
Automóviles de Alquiler	872	872	1,660	1,660
Camiones Particulares	17,105	17,450	18,084	18,804
Camiones de Alquiler	320	320	534	534
Autobuses Particulares	274	288	298	302
Autobuses de Alquiler	163	454	454	454
TOTAL	54,750	57,377	60,454	64,468

Fuente: Dirección General de Tránsito y Transporte del Estado de Veracruz (1993).

En el cuadro 15 podemos observar que el 66% del total de vehículos en 1993 correspondía a automóviles particulares. Por otra parte, podemos apreciar que en el año de 1992, el número de automóviles de alquiler casi se duplica de 872 que eran en 1991 a 1,660 que se registran al siguiente año.

En total 36 de las 61 rutas de transporte público (casi 60% del total) pasan por alguna calle del centro histórico¹³. En general las rutas se desplazan hacia puntos de destino estratégicos, que no necesariamente se localizan en zonas centrales. Sin embargo, en base a que existen fallas de interconexión vial norte-sur y este-oeste su recorrido toca el centro de la ciudad.

El organismo gubernamental encargado de administrar el transporte así como la vialidad es la Dirección General de Tránsito y Transporte del Estado de Veracruz y es la única que posee facultades tanto a nivel municipal como estatal.

Sus objetivos principales se resumen en:

Organizar y vigilar el tránsito de personas y vehículos en las calles y caminos de jurisdicción estatal, garantizando la seguridad pública y vial (Secretaría de Gobierno, 1987).

El marco legal en el que se fundamenta es la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Veracruz-Llave y el Reglamento Interior de la Secretaría General de Gobierno.

Entre las funciones que lleva a cabo, existen algunas que enuncian su campo de acción en cuanto al transporte y la vialidad como son:

"2.- Organizar y vigilar permanentemente el tránsito y transporte de personas, vehículos y semovientes en las vías públicas, caminos y carreteras de jurisdicción estatal...

¹³ Ceballos Zamarrón J.A., Guía Práctica de Rutas Urbanas y Suburbanas de la Ciudad de Xalapa, Ver., Edición bimestral, Edit. Coapexpan, México 1993.

- 8.- Organizar la elaboración de los proyectos de ingeniería de tránsito tendientes a regular el tránsito en las vías públicas, caminos y carreteras de jurisdicción estatal...
- 12.- Programar, coordinar y controlar los servicios de Transporte Público y Privado en las calles y caminos de jurisdicción estatal...
- 13.- Tramitar las solicitudes de concesión o permiso para la prestación de servicios públicos de autotransporte público y privado en el Estado.
- 14.- Otorgar con la autorización del Secretario General de Gobierno las concesiones y permisos a personas físicas y morales para la prestación del servicio de transporte público en todas sus modalidades, dándoles a conocer sus derechos y obligaciones.
- 15.- Dictar las medidas para que los concesionarios y permisionarios del Servicio Público de autotransporte satisfagan las necesidades de las diversas regiones económico-demográficas del Estado.
- 16.- Vigilar a los concesionarios y permisionarios, para que éstos, proporcionen el servicio de transporte en los términos y condiciones que señalan las disposiciones en la materia, así como en lo estipulado en las concesiones o permisos correspondientes.
- 17.- Realizar estudios sobre la demanda de servicios públicos.
- 18.- Establecer las normas para la operación de sitios, estacionamientos públicos y privados, terminales y lugares análogos...
- 21.- Atender los requerimientos de trámite que le presenten las personas físicas y morales, en relación con el registro, autorización y control de vehículos.

22.- Organizar, dirigir y controlar las Delegaciones de tránsito y transporte en la Entidad.

23.- Realizar los estudios técnicos a fin de establecer los sistemas y estrategias que permitan elevar la eficiencia para la adecuada prestación de los servicios de tránsito y transporte en el Estado." (Secretaría de Gobierno, 1987).

Los puntos enunciados anteriormente definen a manera de síntesis algunos de los aspectos importantes en los que tiene injerencia directa la Dirección de Tránsito y Transporte del Estado de Veracruz, que van desde la simple vigilancia del tránsito de personas y vehículos, hasta la planeación del transporte y la vialidad. Al respecto, podemos observar que no se toma en consideración la planeación del transporte como parte dependiente de la Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Veracruz, sobre todo en lo concerniente a las concesiones de transporte público y privado, el cual debería aprobar si la planeación de rutas y el número de unidades responden a las necesidades y las políticas delineadas en los planes de desarrollo urbano de cada municipio o ciudad.

1.4.5. Equipamiento Urbano

La situación actual en materia de equipamiento urbano evidencia una disposición desequilibrada en el ámbito espacial del territorio, ya que se manifiesta, por un lado, una notable concentración en el centro histórico y zonas inmediatas¹⁴ y, por otro, persiste un importante número de colonias de la periferia que tienen un acentuado déficit de servicios; algunas más poseen instalaciones en un estado deplorable de conservación y otras observan

¹⁴ El Plan de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada, cita que una elevada concentración y heterogeneidad de usos del suelo caracterizaba el centro de la ciudad. El uso comercial se localizaba mayoritariamente en la zona comprendida entre las calles de Clavijero y Lucio, prolongándose hacia el sureste hasta la calle Mata. Este uso mezclado con el habitacional genera áreas contiguas de uso mixto continuándose por corredores perfectamente definidos hacia las calles de Pipila, 20 de Noviembre, Jalapeños Ilustres, Murillo Vidal y Ursulo Galván. Por otra parte, en esta zona (el centro de la ciudad), existe la mayor concentración de suelo ocupado por equipamiento (H. Ayuntamiento de Xalapa, 1993).

dificultades en su operación y funcionamiento. Lo anterior podría contribuir a que el patrón de movilidad de la población sea centralizado, dado que las necesidades de servicios tienen que satisfacerse en sectores determinados de la ciudad, como son los centrales.

1.4.5.1. Educación

A nivel preescolar el municipio contiene 123 inmuebles. Se detectan necesidades en las colonias México, Arroyo Blanco, José Vasconcelos, Arboledas del Sumidero y Olmeca (H. Ayuntamiento, 1993), ubicados en las porciones periféricas hacia el oriente de la ciudad; los ubicados en las colonias El Porvenir, Lomas de Casablanca y Benito Juárez, al sur y suroeste de la ciudad, requieren ampliación de instalaciones y mejoramiento en general (cuya ubicación precisa, puede observarse en el mapa 1.2).

Las instalaciones educativas de nivel primaria suman 159 unidades. Se presentan deficiencia de cobertura en las colonias periféricas del sureste y noroeste de la mancha urbana. En las ubicadas al norte, noreste y oeste, los inmuebles son en gran medida, insuficientes y/o carecen de equipo.

El municipio cuenta con 55 escuelas secundarias. Las necesidades más apremiantes de este tipo de instalaciones, están dadas en la porción sureste de la ciudad, así como al noroeste - específicamente en las colonias Rubén Pabello Acosta, José Vasconcelos y 21 de Marzo-; y en el sur, en la colonia Mártires de Chicago (ver mapa 1.2).

Los mayores requerimientos de ampliación y mejoramiento se encuentran principalmente en las colonias Revolución y Lomas de San Roque al norte y noroeste de la ciudad (ver mapa 1.2).

En lo relativo al nivel bachillerato hay 29 inmuebles en el municipio. El requerimiento prioritario se centra en la zona noroeste de la ciudad, cuya población estudiantil necesita un local que satisfaga sus necesidades y ofrezca servicio a otras áreas colindantes.

En el nivel educativo superior, el municipio aloja a tres escuelas de educación Normal Superior, a la Universidad Veracruzana y a centros e institutos de investigación superior.

Las escuelas de nivel normal son la Universidad Pedagógica Nacional Unidad Veracruz, la Universidad Pedagógica Veracruzana y, como la más importante por el número de alumnos y la dimensión de sus instalaciones, la Escuela Normal Veracruzana.

Por otra parte, la universidad más destacada de la entidad tiene como sede este ámbito municipal, al cual se le ha conferido una amplia gama de alternativas educativas en las distintas áreas académicas. Fundada el 11 de septiembre de 1944, actualmente ofrece carreras en las áreas técnica y económica-administrativa (cuyas instalaciones se ubican en la Zona Universitaria al sur del Centro Histórico), humanidades (localizadas al este de la ciudad), biológica-agropecuaria (en la zona Universitaria), ciencias de la salud (cuya unidad se localiza al noreste) y artes (en la porción sur del Centro Histórico), además de algunas instalaciones como la unidad de posgrado y la facultad de Psicología, ubicadas en pleno Centro Histórico.

Aunque la Universidad Veracruzana atraviesa en el presente por un proceso de desconcentración física y descentralización de funciones a nivel estatal, la mayor parte de las unidades educativas y de sus centros de investigación y docencia, se localizan todavía en esta cabecera municipal.

1.4.5.2. Cultura, Recreación y Deporte

En instalaciones culturales, las necesidades básicas se concretan en la falta de bibliotecas públicas; dadas las características intrínsecas de las mismas -servicios bibliográficos dirigidos principalmente a estudiantes de todos los niveles-, su ubicación está concentrada, existiendo servicios desconcentrados únicamente en la colonia Luz del Barrio localizada al noroeste de la ciudad como puede apreciarse en el mapa 1.2 (H. Ayuntamiento, 1994).

Hay una extensa zona al norte, noreste y en las unidades habitacionales densamente pobladas - Fovissste y Jardines de Xalapa- sin cobertura y con una gran demanda que pudiera

complementarse, a través de la apertura de bibliotecas de secundarias técnicas y federales de dichas zonas.

Regularmente los espacios dedicados a la recreación y los programas y acciones que fomentan la cultura y el esparcimiento, se localizan y son realizados tanto en el centro de la ciudad, como en zonas cuya infraestructura les da soporte, marginando a la periferia y a las poblaciones rurales de este beneficio.

En relación a los espacios destinados para parques y jardines, la situación prevaleciente es que, dado el origen de irregularidad de la tenencia que han tenido varias colonias del noreste y el este de la ciudad (entre ellas la Colonia Revolución), no se ha contemplado la conservación de áreas verdes. Las existentes apenas han recibido cierto mantenimiento o han sido relegadas a un segundo término, ya que no configuran instalaciones prioritarias en el desarrollo de los desagregados urbanos.

Las principales colonias con requerimientos de parques y jardines son, al norte y este, Revolución, Progreso Macuiltepetl, Arboledas del Sumidero, Lomas de Casa Blanca y Constituyentes; y al noroeste y oeste, Unidad y Progreso así como la colonia Tres de Mayo (H. Ayuntamiento, 1994) cuya localización puede apreciarse en el mapa 1.2.

En recreación para la niñez, los déficit más importantes se localizan en las áreas consolidadas de las unidades habitacionales Agua Santa, Ferrocarrilera y la colonia Margarita Maza de Juárez, al este; en el norte y noroeste, están desatendidas particularmente las colonias Progreso Macuiltepetl y Veracruz. Con problemas de mantenimiento o insuficiente equipo, los parques infantiles de la Unidad Habitacional del Bosque y Pumar (H. Ayuntamiento, 1994).

Las instalaciones deportivas de nivel metropolitano ofrecen buenas condiciones y satisfacen de algún modo las necesidades en este entorno; sin embargo, en las de cobertura básica abundan las medidas improvisadas o unidades que no han sido debidamente acondicionadas y están en mal estado, tales son los casos de las que se utilizan en la Unidad Habitacional del

Bosque y en Lomas de San Roque, al noroeste; y las de Progreso Macuilitépetl, La Lagunilla y Revolución, al norte (ver mapa 1.2), que se encuentran en sectores densamente poblados con altas necesidades en este rubro. Dicha situación puede evidenciar de alguna manera, los viajes al sector en propósitos sociales y recreativos, sin embargo, es importante destacar las malas condiciones en las que se encuentran dichas instalaciones.

En éste rubro, pueden agregarse además, como sectores que requieren este tipo de instalaciones, las áreas con alta densidad de población correspondientes a la Unidad Habitacional del Bosque, Fovissste, Agua Santa y Progreso Macuilitépetl.

1.4.5.3. Salud y Asistencia Social

Las instalaciones metropolitanas del sector salud constituyen un eficiente sistema hospitalario; no así las unidades médicas de primer contacto. Se tienen como áreas deficitarias de este servicio, la parte noreste y norte de la ciudad, destacando las colonias Veracruz y Los Prados; al sureste, la zona conformada por la Unidad Habitacional Balcones de Xalapa y la colonia El Olmo.

Por lo que toca a los edificios asistenciales, la mayoría se localizan en la cabecera municipal. El Ayuntamiento de Xalapa posee una guardería para proporcionar atención a los hijos de sus trabajadores; el Instituto Mexicano del Seguro Social y la Dirección de Servicios Coordinados de Salud Pública del Gobierno del Estado (Gastón Melo), junto con los de carácter privado, son los que cubren la mayor parte de este servicio y que en general se ubican en su mayoría en las porciones centrales de la ciudad.

1.4.5.4. Comercio y Abasto

En el renglón comercio se detecta un déficit importante de tiendas comunitarias, principalmente en las colonias populares más alejadas del centro y de áreas comunicadas de la ciudad (H. Ayuntamiento, 1994).

El sistema de abasto en la ciudad, está conformado básicamente por seis mercados: Jáuregui, Rotonda, San José, Galeana, Rendón y Los Sauces, localizados en su mayoría en los sectores centrales de la ciudad, a excepción de Los Sauces y Rendón. Lo anterior representa una concentración de servicios que de alguna manera, evidencia los desplazamientos diarios a los sectores centrales de la ciudad. Aunado a lo anterior, el ambulanzamiento se torna como uno de los problemas a resolver, el cual se localiza principalmente en los sectores centrales de la ciudad (Juárez M., et. al., 1995).

CAPÍTULO II

ACCESIBILIDAD Y SUELO URBANO

En el presente capítulo, que hemos denominado accesibilidad y suelo urbano, se realizó una recopilación sobre aspectos teóricos que era importante revisar y presentar, de acuerdo al tema central de investigación. Es así como iniciamos con una breve semblanza sobre las ciudades y el sistema de transporte, ambos vistos desde el punto de vista sistémico, puesto que es precisamente dicho enfoque bajo el cual se desarrolla el concepto de accesibilidad utilizado en el presente trabajo. Posteriormente, se describe el concepto de movilidad urbana y de manera más específica el movimiento individual y los desplazamientos dentro de la ciudad, con el objeto de abordar los elementos que influyen en las decisiones de viaje, así como los distintos enfoques causales que explican este fenómeno. Por otra parte, realizamos una síntesis sobre los aspectos que determinan la localización de las actividades urbanas (comercios, oficinas, industria, equipos colectivos y urbanos, así como viviendas), con el propósito de plantear un panorama acerca de algunos factores que inciden en la estructuración de la ciudad. Finalmente, se presenta una exposición sobre el concepto de accesibilidad, que se deriva del modelo gravitacional.

2.1. La ciudad y el transporte

El transporte es un proceso tecnológico, económico y social cuya función es trasladar personas y cosas de un lugar a otro a través del espacio físico (Islas, 1990). Esta definición muestra la complejidad que posee el transporte, puesto que además de requerir de una serie de actividades para su realización, que incluye infraestructura, equipo, mano de obra, etc. constituye una condicionante indispensable para que una ciudad pueda funcionar. Contribuye a las grandes economías de escala y propicia la especialización, lo cual se asocia al crecimiento urbano (Etienne, 1985.), es así como podemos agregar que las economías de

escala se ven beneficiadas en cuanto al acceso determinado por la posibilidad de encontrar actividades complementarias en el mismo lugar.

Por otra parte, podemos decir que las implicaciones que en materia de desarrollo urbano tiene el transporte se ven reflejadas en el patrón de desplazamientos de la ciudades, que siempre se dan bajo la condición primordial de buscar algo que satisfaga una necesidad y en muchos de los casos se adaptan a las exigencias y características del sistema vial y de transporte.

En cuanto al uso del suelo, los usos potenciales del mismo siguen siendo teóricos e inertes si no existe la posibilidad de hacerlo entrar en la esfera del intercambio, el suelo se transforma en capital, tomando en consideración sus recursos naturales y adquiridos, siempre que éstos sean movilizables, lo que exige un instrumento de transporte (Huillier y Antún, 1982). Lo anterior se traduce específicamente en la facilidad de acceso a la localización de los usos, ya que es precisamente esa facilidad, la que se traduce en intercambio y comunicación con el exterior.

2.1.1. La ciudad como un sistema

Un sistema es una abstracción de la realidad que facilita la comprensión de su estructura. En estos términos un sistema se define como el conjunto de objetos con relaciones internas entre los propios objetos y entre sus atributos (Hall, citado en Reif, 1978). Es así que cuando hablamos de sistemas básicamente nos referimos a objetos relacionados en donde sus relaciones juegan un papel primordial dentro de un sistema. Por lo tanto, las relaciones existentes entre las entidades y entre sus atributos mantienen la coherencia del sistema (Reif, 1978).

De lo anterior podemos derivar que todos los sistemas de alguna manera son sistemas de flujos y éstos pueden ser flujos de información y/o de energía y/o de materia los que constituyen las relaciones que conforman cualquier sistema (Reif, 1978). De tal manera que interpretar una ciudad como un conjunto de zonas con flujos entre sí, en este caso de personas, es una manera de representarla como un sistema.

Existen varios planteamientos teóricos acerca de la ciudad como un sistema, como los de Snell y Shuldiner (citados en Reif, 1978), que clasifican al sistema urbano como un conjunto de varios subsistemas: *Objetos* (población, mercancías y vehículos); *actividades* (residencial, trabajo, comercio al por menor, enseñanza, producción de bienes y servicios, ocio); *infraestructura* (edificios y medios de transporte) y *suelo* (suelo de diferentes usos). Esta clasificación es muy amplia y completa, no obstante Reif la simplifica aglutinando varios elementos en un solo rubro. De esta clasificación se desprenden cuatro elementos a los cuales denomina sistemas en vez de subsistemas y se refieren a dos niveles de agregación espacial diferentes. Por una parte, y a nivel elevado de agregación, presenta el *sistema de población urbana* y el *sistema económico urbano*. En seguida, y a nivel inferior, habla del *sistema espacial urbano* y el *sistema de transporte urbano*.

El sistema de población urbana se refiere a una zona definida en términos espaciales en donde se desarrollan las actividades de la población, subdividido a su vez en actividades como residencial, industrial, comercio al por menor, recreativa, etc.

El sistema económico urbano se construye en base a los elementos de bienes y servicios, que sirven para el desarrollo de las actividades económicas. Podemos agregar que este nivel de agregación concentra diversos elementos que sobrepasan los bienes y servicios, ya que intervienen también la población, el capital, empleo, niveles de ingreso, etc.

El sistema espacial urbano se refiere a la existencia de una implicación directa con el modelo según el cual se distribuyen en el espacio la cultura, las actividades, las personas y los

objetos físicos (Foley, citado en Reif, 1978). Esta definición mezcla diferentes niveles de análisis, es decir, elementos que desde un punto de vista particular tratan de definir un esquema. Reif, a manera de simplificación, cita solamente dos niveles de análisis de un sistema espacial urbano: *las actividades*, que tienen una localización definida y conforman una ocupación espacial y, por otra parte, lo que une estas actividades que define como *comunicaciones*, las cuales se refieren a flujos de personas, información, productos, capital, etc.

Los flujos de productos y de personas (o interacción material) constituyen un subsistema de comunicación que es el transporte, lo que se asocia al concepto de movilidad urbana. Esta constituye la razón primordial del sistema de transporte, ya que se explica como el deseo de trasladarse de un lugar a otro con un propósito determinado (Islas, 1994). La movilidad urbana influye en cómo se comporta el sistema de transporte, que a su vez es un resultado de las características de la demanda, la vialidad, la disposición de actividades, etc. Insistiremos en llamarle subsistema de transporte, debido a que existe una dependencia e interrelación con el resto de la ciudad a la cual pertenece, y no creemos apropiado abstenernos de dicha consideración dado que el transporte urbano es tomado como elemento de la ciudad.

2.1.2. El subsistema de transporte urbano

Básicamente, el transporte permite combinar en secuencia, mediante el movimiento de personas o bienes, actividades que ocurren en lugares diferentes (Parry, 1979). Es en este sentido que el transporte permite que la gente viva en general lejos de las actividades y contribuye a facilitar el desplazamiento dentro de las áreas urbanas.

En términos industriales y comerciales, un sistema de transporte barato y rápido facilita la separación de diversas clases de uso de la tierra (deseable o no) y la dispersión de la

población (lo que tendrá otras consecuencias económicas y sociales). Es así como sin producir nada deseado por sí mismo, el transporte actúa como un catalizador de la actividad económica y social urbana (Parry, 1979). Es por ello que podemos considerar al transporte como elemento fundamental del funcionamiento de la ciudad, además de influir directamente en su estructura y conformación.

Los viajes, que representan el punto de partida para conocer la demanda del transporte, son el resultado de una necesidad de traslado con un propósito determinado y se pueden representar en flujos que unen actividades, es decir, lugares o espacios donde se realiza una actividad. Lo anterior se asocia a lo que se denomina como *líneas de deseo*, que son el resultado de la coincidencia de cierta cantidad de viajes en un horario, dirección y sentido, de tal manera que pueden agruparse en un bloque continuo (Islas, 1989).

Las actividades generadas en una parcela de suelo no se pueden entender si se refieren solamente al suelo, sino que deben ser contempladas como parte del sistema de actividades urbanas unidas mediante relaciones funcionales a lo largo del tiempo (Webber, citado en Reif, 1978). Es así como podemos decir que mediante los viajes representados en flujos, puede estudiarse el grado de interacción entre actividades localizadas, grupos de actividades o zonas de una ciudad, además de su importancia relativa con respecto a las demás. La estructura espacial urbana es el resultado de un proceso que asigna actividades de población a un sitio y un flujo (viajes).

En los primeros años de la década de los cincuenta, los especialistas de transporte comenzaron a tener en cuenta el concepto de interrelaciones entre elementos. En 1954 Mitchell, después de un análisis de datos sobre viajes y usos del suelo en diferentes áreas urbanas, expuso la tesis de que diferentes usos del suelo generan flujos de movilidad también diferentes y variables, poniendo de manifiesto el criterio de que las preferencias de movimiento pueden regularse mediante el control de los usos del suelo que representan los orígenes y los destinos (Fuentes, 1990).

Durante los sesenta, el proceso de la planificación se fue modificando gradualmente para considerar los futuros usos del suelo que estaban por incorporarse a la mancha urbana; aunque también indicaba que el proceso debería ser continuo y cooperativo e incorporar al mismo tiempo, la planificación del transporte y del uso del suelo. En realidad, estos trabajos estaban dirigidos a desarrollar y evaluar de forma continua los planes viales y de transporte de corto y largo alcance (GSAUP-UCLA, 1982, citado en Fuentes 1990).

Cabe destacar entonces que el conocimiento del transporte urbano implicaba un análisis más amplio y profundo de todos los elementos tanto internos (estructura del subsistema de transporte, niveles de demanda, etc.) como externos (factores de la estructura urbana como el uso del suelo, vialidad, topografía, etc.) que inciden en su funcionamiento.

El transporte es sólo una parte de un complejo urbano o regional más amplio y cada cambio dentro del subsistema de transporte se refleja en todo el complejo, produciendo múltiples repercusiones que se proyectan más allá de los límites del transporte (GSAUP-UCLA, 1982, citado en Fuentes 1990); es así como el transporte requiere de esfuerzos e implica costos. Algunos de estos costos son sufragados por quienes proveen o usan el transporte, mientras que otros costos (llamados *externalidades*) afectan a personas que no usan el transporte (Parry, 1979). El ruido, el smog y otras consecuencias no deseadas del transporte mecanizado pueden afectar al total de la población en una ciudad. En este sentido, es posible pensar que los individuos afectados puedan estar en posición de pagar por reducir estas molestias, lo cual puede agregarse al costo del tiempo invertido en demoras por congestionamiento. No obstante y, debido a que estos costos repercuten de alguna manera en el funcionamiento y calidad de vida de una ciudad y de todos sus habitantes, es necesario conocer de alguna manera no tanto si alguna porción de la población puede y quiere pagar los costos que produce el transporte urbano sino quienes son los responsables directos y en qué medida pueden pagar estos costos. Aunado a lo anterior, los problemas que produce el transporte no solamente se centran en la contaminación, el ruido y el smog (que son los mas

visibles y afectan directamente a la salud humana), sino que también existen en la conformación de la estructura urbana otros factores que se ven afectados por el transporte tales como la imagen urbana (en cuanto al cambio del uso del suelo y la modificación de las vialidades). De esto concluimos que si bien el transporte representa junto con el uso del suelo un proceso evolutivo (Islas, 1993), las dificultades mencionadas forman parte de este proceso dentro de un contexto urbano.

La evolución de los enfoques dentro de los estudios de transporte ha llevado a entender los problemas individuales como subproblemas dentro del marco de un sistema global cuyo funcionamiento a escala general influye en el funcionamiento de cada una de las partes. En cierto sentido los modelos del transporte urbano constituyen la forma más desarrollada de los modelos espaciales urbanos, quizá por haber sido los primeros modelos relativos a la organización espacial urbana que se construyeron (Reif, 1978). Esta visión sistémica sobre los problemas puede abarcar dimensiones muy amplias como lo demuestran los trabajos de Lowry (citado en Reif, 1978) y, más recientemente, de Tomás de la Barra (1989), en donde se plantean modelos que implican un análisis multivariado de elementos de la estructura urbana como el transporte, el uso de suelo, la densidad de población, etc., que utilizan métodos de análisis más complejos.

2.1.3. Transporte público y privado

De acuerdo a Parry se puede dividir al transporte urbano en transporte de personas y transporte de carga.

Asimismo, llama transporte público de pasajeros a los servicios de pasajeros de ferrocarril, autobuses y taxis, no en el sentido de que los servicios sean propiedad de alguna dependencia pública o sean prestados por ella, sino en el sentido de que todo el mundo tiene derecho a usar cualquier clase de servicio y de vehículo, no necesariamente como le gustaría

hacerlo, pero dentro de las mismas restricciones impuestas a otros usuarios. El automóvil, no usado como taxi, es la forma principal de los que llamamos transporte privado de pasajeros (aunque el pasajero puede ser el conductor).

Los servicios públicos de transporte de pasajeros pueden ser propiedad de empresas privadas, o del municipio o del Estado, quizá a través de alguna corporación pública. Es rara la empresa puramente privada, porque los medios de transporte consisten normalmente en un vehículo y un camino; aunque muchos autobuses y taxis son de propiedad privada, pocos de ellos operan exclusivamente en caminos de propiedad privada.

Debido a que pueden operar empresas privadas y organismos o empresas estatales, tanto en la propiedad como en el uso del transporte, Islas propone una clasificación basada en el tipo de propiedad de los vehículos o instalaciones así como según el tipo de uso del servicio.

Así, propiedad de vehículos e instalaciones:

Estatales, en donde el Estado es el propietario y operador del servicio a través de empresas paraestatales o en forma directa; y

Privadas, en donde los propietarios de vehículos e instalaciones son de particulares.

Tipo de uso del servicio:

Público, en donde las empresas prestan su servicio a todas las personas que lo soliciten, dejando de lado que la empresa sea estatal o privada.

Particular, en donde los servicios están reservados a una sola empresa o usuario, desde luego sin importar que la propiedad sea estatal o privada.

De acuerdo a esta clasificación, el transporte en Xalapa, puede enunciarse como de propiedad privada y de servicio público, que como ya se mencionó en el capítulo I, está concesionado al 100%.

2.2. Movilidad Urbana

La movilidad física de los individuos se asocia con las características físicas, económicas y sociales de cada persona, así como con diversas condiciones del entorno (Phillips y Williams, 1984, citado en Garrocho 1995). Dichas características determinan en gran medida mucho de la accesibilidad de un servicio puesto que las disponibilidades de tiempo, la edad de la persona, sexo, ocupación, etc., inciden en las preferencias de movilidad hacia un destino determinado y el tipo de destino de que se trate.

Un movimiento tiene significación o interés geográfico si se desarrolla fuera de los límites de una propiedad y produce algún efecto, aunque sea leve o indirecto, sobre un tercero (Daniels y Warne, 1983). Es decir que, por lo menos de acuerdo a esta definición, un movimiento urbano no lo es, a menos que lleve un propósito implícito que satisfaga una necesidad previamente determinada.

Los viajes son el resultado directo de la movilidad y para poder entender su estructura es posible construir una clasificación tomando en cuenta los objetivos de los mismos. En el lenguaje de los economistas los viajes son generalmente intermedios lo que significa que su demanda está estrechamente relacionada con los beneficios que se obtienen de ellos (Daniels y Warne, 1983). Así, el viaje se convierte en una parte necesaria para poder realizar una actividad más importante. En este sentido podemos decir que esas actividades importantes que constituyen los propósitos de viaje forman un conjunto de información útil para clasificar los viajes.

La clasificación de los viajes en propósitos permite conocer las actividades principales que realiza la población fuera de sus hogares y que, por lo tanto, requieren de un desplazamiento.

CUADRO 16
CLASIFICACIÓN DE MOTIVOS DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PERSONAS EN LAS CIUDADES

ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN DEL VIAJE	OBSERVACIONES
ECONÓMICA a) Para ganarse la vida b) Adquisición de bienes y servicios	1. Hacia y desde el trabajo. 2. Viaje de trabajo 3. Hacia y desde tiendas y salidas para servicios personales 4. Viaje de compras o asuntos personales.	Pocos empleados trabajan en sus casas sólo el 45% de la población del Reino Unido, en 1971 trabajaba (Lawton, 1973). Los viajes al trabajo pueden subdividirse en: i) trabajos ambulantes; ii) relaciones con el desplazamiento de mercancías; iii) hacia y desde reuniones y conferencias.
SOCIAL Formación, desarrollo y mantenimiento de las relaciones personales.	5. Hacia y desde tiendas y salidas para servicios personales 6. Hacia y desde citas fuera de casas.	Los servicios de entretenimiento y recreativos se clasifican aparte, pero se incluyen aquí los servicios médicos, legales y sociales. Las visitas a los establecimientos de abastecimiento motivadas por necesidad de espacamiento se incluyen aquí.
EDUCATIVA	7. Hacia y desde escuelas, colegios, academias, etc.	Afectan a la gran mayoría de las edades comprendidas entre los 5 y 16 años, lo que incluye a más del 16% de la población.
RECREATIVA Y DE OCIO	8. Hacia y desde lugares de recreo y entretenimiento. 9. Viajes de recreo: caminatas, paseos.	La diferencia entre la educación para adultos y esta categoría no siempre es clara. Las visitas a los bares y restaurantes se incluyen aquí, a pesar de que también involucran "adquisición" y actividades sociales. La diferencia entre recreo y ocio se hace según el grado de participación (participar en un deporte o mirarlo) y con frecuencia es poco clara.
CULTURAL	10. Hacia y desde iglesias. 11. Hacia y desde lugares de actividad de grupo no recreativas, incluyendo sociedades culturales y reuniones políticas.	La diferencia entre esta categoría y las actividades recreativas o sociales no siempre es clara. La diferencia entre empleo lucrativo y otras actividades tampoco es clara, como sucede aquí con políticos, artistas o funcionarios de sociedades e iglesias (locales).

Fuente: P.W. Daniels y A.M. Warne, *Movimiento en ciudades, transporte y tráfico urbano*. Colección Nuevo Urbanismo No. 37, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid 1983.

Esta clasificación (cuadro 16) abarca elementos propios de las actividades cotidianas. No obstante, existen otras clasificaciones que desagregan aún más estos motivos de desplazamiento en algunos aspectos o los especifican en otros. Las clasificaciones que usualmente utilizan las encuestas de origen y destino se basan en criterios más técnicos. Por ejemplo, la Encuesta de Origen-Destino del AMCM, realizada por el INEGI en 1994, utiliza una clasificación que incluye viajes al trabajo, de regreso a casa, de compras, a la escuela, social o diversión, relacionado con el trabajo, llevar o recoger a alguien e ir a comer (Encuesta de Origen y Destino de los Residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México 1994, INEGI). Estas encuestas son recientes en México, en cambio en Londres, cincuenta años antes (1954) y como lo muestra la figura 23, ya se habían realizado estudios de este tipo con una distribución de viajes por propósito como a continuación se indica.

CUADRO 17
MOTIVOS DE LOS DESPLAZAMIENTOS EN LONDRES, 1954

MOTIVO	NÚMERO	PORCENTAJE
Trabajo	72,082	58.00
Colegio	8,375	6.74
Compras	10,074	8.11
Teatro / Cine	4,4479	3.58
Deportes	2,161	1.74
Otros	27,128	21.83
Total	124,269	100.00

Fuente: P.W. Daniels y A.M. Warne, misma del cuadro 16, Op. Cit.

En el cuadro 17 podemos observar que 58% de los viajes corresponden al trabajo, casi 6 de cada 10, lo que muestra de alguna manera la importancia de los mismos dentro de la movilidad e incluso la estructura urbana de la ciudad. Por otra parte, aparecen en orden decreciente los viajes de compras, con casi 1 de cada 10.

2.2.1. El movimiento individual

Existen algunos trabajos que argumentan que los desplazamientos de un individuo están estrechamente relacionados con características de tipo social¹. Es por ello que un punto importante para entender los motivos de desplazamiento tiene que ver con las características propias de los individuos como edad, sexo, actividad laboral, preferencias personales, etc.

Además de las características personales, el lugar de residencia dentro de la ciudad tiene una influencia especial en los motivos de desplazamiento de un individuo, puesto que la segregación residencial, desde el punto de vista de los esquemas espaciales, no sólo producen correlaciones entre localización en la ciudad y características personales sino que la localización también actúa independientemente a través de su accesibilidad a los distintos puntos de atracción (Daniels y Warne, 1983). Este planteamiento representa un punto de partida importantísimo para relacionar el concepto de accesibilidad como nexo entre la estructuración de la ciudad por actividades y el uso que hacen de la misma sus habitantes. Por otra parte, aunque no puede afirmarse que las estructuras de influencias o de distribución geográfica determinan exactamente la configuración del movimiento o de la residencia de un grupo, es razonable deducir que producirán fuertes similitudes y paralelismos al analizar una ciudad en su conjunto. Por otra parte, es evidente que a medida que cambia la localización de las viviendas y de las actividades más importantes que generan los desplazamientos se producirán diferencias sobre los esquemas de movimiento así como su composición y cantidad a nivel urbano. Los viajes atraídos con propósitos de compra son un ejemplo cotidiano, pero la distribución de los centros de trabajo, las escuelas y los lugares de reunión como cines, auditorios, centros culturales, etc. también cambian y generan variaciones de movimiento².

¹ Al respecto existen trabajos que apuntalan esta hipótesis aunque excluyen de manera determinante otros elementos como la ubicación de las actividades y las residencias así como los costos de desplazamiento como el trabajo de Hamilton titulado "Wasteful commuting" 1982, así como Thomsow, el cual afirma que las "diferencias socioeconómicas de la población en las ciudades marcan la pauta de movilidad", (citados en Larralde, 1996).

² En el trabajo de Larralde (1996) sobre la movilidad urbana en el Área Metropolitana de Monterrey, se concluye que "el elemento central para entender algunas características de los patrones de desplazamiento, en particular los centros y subcentros de atracción de viajes, los tiempos y distancias de viaje, fue la organización de la estructura urbana".

En cuanto al proceso de estructuración de la ciudad, casi todas las actividades urbanas y los usos del suelo se ven afectados por la tendencia a la descentralización residencial y por la concentración de las actividades, lo que se puede observar de manera directa en las grandes concentraciones urbanas como la Ciudad de México y su área metropolitana que presenta centros y subcentros urbanos con un esquema general de comportamiento policéntrico (Garza y Damián, coordinado por Schteingart, 1991)³, comportamiento que se repite en algunas otras urbes sudamericanas como Lima, Quito, La Paz y Montevideo (Hardoy y Dos Santos, 1983). Esto tiene como resultado directo el aumento promedio de desplazamientos necesarios para desarrollar una actividad y, en general, tenderá tanto a estimular el uso del coche -en detrimento de los desplazamientos a pie y del transporte público- como a disminuir la frecuencia de desplazamientos realizados para fines concretos reduciendo, por ejemplo, los desplazamientos de ida y vuelta a casa a la hora de la comida o a la frecuencia de los desplazamientos para hacer compras (Daniels y Wame, 1983).

2.2.2. Los desplazamientos urbanos

Si bien es cierto que los viajes que pudiéramos llamar característicos en cada persona se ven a veces alterados por una serie de eventos hasta cierto punto poco frecuentes no deja de observarse que en la mayor parte de los casos la población mantiene un comportamiento espacial que en términos generales es a la vez repetitivo y convencional. Dicho punto sustenta la relativa facilidad con que puede predecirse el movimiento diario sobre una vía cualquiera de la ciudad, observando el comportamiento del flujo vehicular a lo largo del día.

³ Al respecto, los autores señalan que el crecimiento urbano de la ciudad de México toma un carácter megalopolitano en la década de los ochenta, al consolidarse las articulaciones regionales con Cuernavaca y Toluca. Por otra parte, definen el carácter megalopolitano como cambio caracterizado por la suburbanización de importantes áreas y la integración de núcleos urbanos anteriormente aislados que conforman finalmente "tejidos urbanos metropolitanos policéntricos que concentran estructuras y relaciones sociales más complejas".

Sin embargo, existen condiciones o principios que, de acuerdo a Daniels y Warne, estructuran los desplazamientos diarios de las personas en la ciudades tal como lo muestra el cuadro 18.

CUADRO 18
PRINCIPIOS ESTRUCTURANTES DE LOS DESPLAZAMIENTOS URBANOS DE PERSONAS

PRINCIPIO	EFECTOS GEOGRÁFICOS MÁS IMPORTANTES
1. Coordinación Temporal de las actividades humanas	Creación de ritmos diarios, semanales y anuales paralelos para las actividades y los movimientos de grandes grupos de población.
2. Coordinación espacial de las actividades humanas.	Diferentes escalas de concentración espacial de las actividades y usos del suelo que determinan la polarización y segregación de los desplazamientos de los distintos grupos de personas en función de la naturaleza de sus objetivos. Volumen de movimiento en cada parte de la ciudad en función de sus capacidad de atracción o de su número de oportunidades de actividad.
3. Minimización del esfuerzo de desplazamiento.	Las distancias largas debilitan los efectos de los desplazamientos urbanos sobre distancias cortas, lo que determina una fuerte relación entre la distribución espacial de la población y la distribución espacial de los desplazamientos. Para cada tipo de objetivo de desplazamiento existe una relación directa entre la accesibilidad del destino y la frecuencia de realización de viajes.
4. Economía de escala en la disponibilidad de los medios e infraestructuras de transporte.	La discontinuidad en los niveles de demanda de los medios de desplazamiento más rápidos y de mayor capacidad de transporte limita su asignación a los viajes de media y larga distancia que pasan a ser dominantes. Se produce así una jerarquización de rutas y una estructura básicamente radial en la organización de los transportes públicos, lo que produce una estrecha correlación entre la distancia del desplazamiento y el medio de transporte utilizado y genera para cada individuo, efectos de retroacción en las decisiones relativas al destino, la ruta y la frecuencia de desplazamiento escogido.

5. Estructuración de las actividades del individuo en función de su edad y de su rol en la familia.	Ordenación y clasificación temporal y espacial de los desplazamientos en función de las características de las personas. Creación de esquemas de desplazamiento radicalmente distintos para niños en edad escolar, amas de casa, activos con empleo y jubilados.
6. Aumento en la diferenciación de actividades, de la segregación de los usos del suelo y de la especialización de los desplazamientos a medida que aumenta el tamaño de las ciudades.	El funcionamiento económico de los distintos tamaños de ciudades determina un mayor abanico y un mayor volumen de actividades en los lugares más grandes. La geometría establece una creciente diversidad de distancias de desplazamientos en función de los incrementos en el tamaño de las ciudades. Estos dos efectos unidos producen un aumento en la complejidad en la estructura general del movimiento en las ciudades y una mayor diversidad de esquemas individuales de desplazamiento a medida que crece el tamaño de las ciudades.

Fuente: P.W. Daniels y A.M. Wame. Op. Cit.

La coordinación temporal se refiere a los patrones de actividad a través del tiempo, que pueden ser diarios, semanales, mensuales, etc. Lo anterior puede observarse en los gráficos utilizados en ingeniería de tránsito, en donde se presentan "picos" en las líneas de comportamiento de los viajes llamadas horas pico⁴, que representan el mayor número de desplazamientos en determinadas horas del día, que de alguna manera evidencian el patrón de comportamiento general de la población en cuanto a sus actividades diarias, como horas más comunes para trabajar, ir a la escuela, regresar a casa, etc. e incluso, patrones semanales como los que se presentan en días hábiles y fines de semana.

La coordinación espacial de las actividades se define en gran medida por la estructura misma de la ciudad, que involucra la disposición de los lugares de actividad, producto de diversos factores entre los que se cuentan las economías de localización, el comportamiento del mercado inmobiliario y los elementos históricos, entre otros. Y de estos últimos podemos decir que estructuras mononucleares, con actividades concentradas en las zonas centrales, son el patrón común de muchas de las ciudades medias de nuestro país⁵. Es así como en

⁴ Técnicamente las horas pico reciben el nombre de *horas de máxima demanda*.

⁵ Al respecto podemos comentar que una de las estrategias principales planteadas por el Programa de 100 Ciudades Medias y elaborado por la SEDESO en el sexenio 1988-1994 se dirigía a la conservación, mejoramiento y renovación

muchas de estas ciudades, el centro histórico alberga funciones administrativas, así como en algunos casos, los principales centros comerciales e industriales de un país o región o las sedes de mayor jerarquía educativa (Hardoy, 1983).

En cuanto a la minimización del esfuerzo de desplazamiento, podemos comentar que la distancia entre el origen y destino de un viaje es en algunos de los casos determinante, sin embargo, estas consideraciones se vuelven relativas cuando la estructura, la capacidad de la vialidad y la congestión de tránsito sirven como un obstáculo para el desplazamiento. Es bajo estas consideraciones que el tiempo de desplazamiento, es el elemento más importante a considerar en la realización o no de un viaje, sobre todo en los realizados en medios motorizados. Por otra parte, es bajo este principio que Daniels y Warne hacen una consideración importante en cuanto a la accesibilidad del destino y el número de viajes hacia el mismo, estableciendo una "relación directa" y a mi juicio, de alguna manera determinante, entre la accesibilidad y la frecuencia de viajes.

Las economías de escala en la disponibilidad de los medios e infraestructuras de transporte, se refiere a una diferenciación de los medios de transporte, en base a su capacidad y disposición de rutas. Es así como los viajes por distancia e incluso, agregaría que por tipo de destino, se van excluyendo de acuerdo a los medios de transporte sus características. Por otra parte podríamos mencionar algunas otras observaciones, como que los medios de transporte generalmente se planean con base en la demanda, lo cual obedece a la localización de las actividades y es por ello que conforme se va comportando la demanda, el transporte sufre adecuaciones conforme a las necesidades que va estableciendo la población.

La estructuración de las actividades del individuo en función de su edad y rol en la familia, como ya se mencionó anteriormente, es importante desde el punto de vista de que cada individuo, realiza diferentes ocupaciones de acuerdo a las necesidades que va planteando su

de los Centros Históricos. En el caso de la ciudad de Xalapa, fue durante dicho sexenio que se declara Zona de Monumentos Históricos a un sector del centro de la ciudad delimitado mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de diciembre de 1990, en el cual se establecen restricciones tanto en construcciones como en cuanto a la traza vial de la zona decretada.

edad, como por ejemplo, los niños a la escuela o las personas en edad productiva al trabajo. Por otra parte, Daniels y Warne hacen consideraciones en base al rol familiar, refiriéndose a las actividades de acuerdo al papel que desempeña cada persona dentro de su estructura familiar, ya sea el ama de casa o el abuelo. Dichas características influyen en una buena parte en la disposición y organización de los viajes, así como en lo referente a los propósitos de los mismos.

En cuanto al aumento y diferenciación de las actividades, de la segregación de los usos del suelo y de la especialización de los desplazamientos a medida que aumenta el tamaño de las ciudades, es un principio complejo, que involucra la evolución misma de las ciudades, ya que si bien es cierto que el crecimiento de los asentamiento humanos permite una mayor especialización en la economía así como un incremento en la gama de posibilidades para encontrar satisfactores, es evidente que la distancia y el tiempo, juegan un papel determinante en los propósitos de viaje, lo cual se ve reflejado en los viajes que son más largos e implican, una tendencia encaminada a satisfacer la mayor cantidad de necesidades en el menor tiempo posible, lo cual produce viajes multipropósitos.

La clasificación de desplazamientos en cuanto a distancia (ver cuadro 19), puede ser poco clara si lo comparamos con la realidad de países del tercer mundo como el nuestro, en donde no todas las zonas metropolitanas cuentan, por ejemplo, con un tren como medio de transporte. Sin embargo, es interesante observar que esta clasificación supone, la existencia de fuertes diferencias entre las frecuencias de viajes, medio de transporte y objetivos de los desplazamientos, más comúnmente asociados a cada nivel de distancia y definidos por los radios sucesivos de uno, cinco y quince kilómetros. Por otra parte, el planteamiento es importante desde el punto de vista racional, ya que ofrece un panorama acerca del comportamiento estándar de los movimientos de personas. Sin embargo, es posible que esta racionalidad obedezca en muchos casos a factores como la posibilidad de obtener un trabajo aunque sea lejano, o la renuencia a cambiar de casa (sobre todo si es propia) e invertir

menores tiempos en desplazarse, porque el acceso al suelo es limitado en nuestro país (sobre todo en las grandes ciudades).

CUADRO 19
UNA TIPOLOGÍA DE DESPLAZAMIENTOS INDIVIDUALES INTRA-URBANOS EN RELACIÓN CON EL LUGAR DE RESIDENCIA

Descripción Geográfica			Destinos y medios de transporte en orden decreciente de incidencia					
			Desplazamientos Diarios		Desplazamientos Semanales		Desplazamientos menos frecuentes	
Descripción de campo	Alcance máximo	Escala de población	Destino	Medio de transporte	Destino	Medio de transporte	Destino	Medio de transporte
Desplazamientos en el barrio (ciudad pequeña)	1 km.	5.000	Comercio diario, escuela primaria, visitas familiares, clubs, bares, trabajo	A pie, coche, bicicleta	Tiendas de alimentación, clubs, bares, servicios religiosos	A pie, coche, bicicleta	Hospitales, visitas médicas, parques	A pie, coche, bicicleta
Desplazamientos suburbanos (ciudad media)	5 km	50.000	Escuela secundaria, trabajo	Autobús, coche, bicicleta, a pie	Tiendas de alimentación, gestiones personales, visitas a amigos o familiares, deporte.	Autobús, coche, bicicleta, a pie	Cumpra de mercancías no perecederas, gestiones personales, visita a amigos o familiares, diversión	Autobús, coche, bicicleta, a pie
Desplazamientos urbanos (capital)	15 km.	500.000	Trabajo, enseñanza superior	Coche, autobús, tren/metro			Comercio especializado, diversión	Coche, autobús, tren/metro
Desplazamientos metropolitanos o dentro de una conurbación	75 km.	10' 000.000	Trabajo	tren/metro			Comercio especializado, diversión	Coche, autobús, tren/metro

Fuente: P.W. Daniels y A.M. Warne. Movimiento en ciudades, transporte y tráfico urbano. Colección Nuevo Urbanismo No. 37. Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid 1983.

2.3. La localización de actividades al interior de la ciudad

La estructura interna de una ciudad no es independiente del nivel de desarrollo del país en donde ésta se encuentra, ya que los cambios, especialmente los de carácter económico y político, influyen de manera directa en su conformación. Algunos elementos de la relación son predecibles y comunes a muchas situaciones, mientras que otros cambios de la forma urbana son altamente sensibles a condiciones locales como la geografía, planeación urbana, estructura gubernamental local, sistema de transporte, etc. (Pérez *et al.*, 1996). Si bien estas consideraciones son importantes, existen otros elementos que de alguna manera pueden explicar las condiciones en las que se desarrolla la estructuración de una ciudad y en particular, la localización de actividades.

Pérez y Pólese hablan de ciertos patrones de "cambios predecibles" que siguiendo la experiencia de las ciudades occidentales debieran observarse en la mayoría de las ciudades en desarrollo. Entre los más evidentes citan:

a) En cuanto a la expansión geográfica de la ciudad (que extiende el perímetro de la tierra urbanizable) parece lógico suponer que la población crece y su demanda de suelo es una función lineal de éste comportamiento, sin embargo Pérez y Pólese, afirman que el consumo per cápita de la tierra urbana es una función positiva del ingreso (Pérez *et al.*, 1996). Por otra parte, consideran que esta tendencia se acentúa considerando que el aumento de los ingresos se asocia a una mayor movilidad interna en el espacio urbano, como resultado del incremento de propietarios de automóviles y/o un uso más eficiente del transporte público, lo cual extiende la facilidad de acceso en términos de tiempo y no de distancia.

b) Explican que con la expansión de residencias al exterior, se desencadena una migración de actividades comerciales (principalmente de comercio al menudeo) y de servicios personales, asociados a las necesidades de la nueva población residente.

c) La terciarización de la economía en las ciudades, ejerce una presión creciente sobre las localizaciones centrales, ya que de acuerdo a Pérez y Pólese, la distribución de los servicios a la producción (empresas de servicios en general y de servicios financieros, así como a las funciones de oficinas administrativas u oficinas matriz) en una economía urbana es una función directa de su posición en la jerarquía urbana como hacia el interior de la ciudad; es de esta manera como se identifican éstas áreas, en las que el suelo urbano será utilizado de manera intensiva y cuyos precios serán los más elevados. Es bajo estas circunstancias que en muchos casos, se intensifica el uso del suelo urbano en las porciones centrales de la ciudad.

d) Derivado del inciso a y c, y debido a los procesos tecnológicos propios a la manufactura, los autores explican que las fábricas, los almacenes al mayoreo y las actividades de distribución, se desplazarán de sus localizaciones centrales para alejarse hacia las áreas industriales donde el espacio es más accesible en términos de precio y extensión, reforzando la tendencia hacia el modelo suburbano de localización.

Las observaciones anteriores, apuntan hacia la estructuración del espacio urbano en forma multicéntrica, lo cual es visible en algunos centros urbanos de nuestro país, como por ejemplo la Ciudad de México, que ha extendido su mancha urbana y de alguna manera, fragmentado su estructura. Por otra parte, el área de influencia de la misma ciudad se refleja en cuanto a la existencia de flujos diarios de población que parten desde municipios como Amecameca, Tlalmanalco, La Paz, etc. (Encuesta de Origen y Destino de los Residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México 1994, INEGI).

Existen diferentes enfoques o maneras de entender la distribución de actividades dentro de una ciudad, es así como podemos referirnos al enfoque geográfico, sociológico, económico,

etc., que explican a la ciudad de acuerdo a los elementos específicos que inciden en la conformación de los asentamientos humanos y que son tratados por cada disciplina. Para los fines de éste estudio, nos referiremos primordialmente al enfoque económico, que habla de la organización interna de las zonas urbanas como el producto de las fuerzas económicas, que facilitan el funcionamiento de los subsistemas económicos afectados (Goodall, 1977).

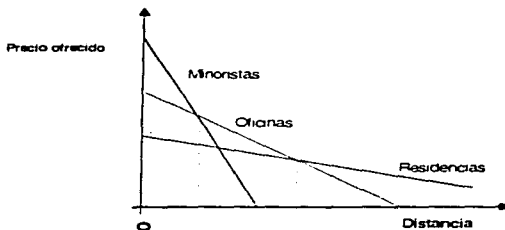
Es así como para algunos autores, la localización de toda actividad económica privada se rigen bajo el principio básico de la maximización del beneficio, para lo cual Godall afirma que la oferta de suelo en cualquier zona urbana queda determinada por:

1. Factores físicos, como la topografía del terreno.
2. La red de servicios públicos de distribución y suministro.
3. La tecnología espacial de sus sistema de transporte.

El espacio y la localización, de acuerdo a las consideraciones anteriores, son bienes económicos sometidos a las fuerzas de la oferta y la demanda, además suponen la existencia de una libre competencia de mercado, por obtener el suelo y su localización. Así, suponiendo que se trate de una zona urbana con un solo centro, las líneas descendentes representan los respectivos precios de oferta, para diversas distancias desde O, de otros tantos tipos de usuarios en potencia, precios basados en su capacidad de obtención de beneficios como consecuencias de las ventajas que ofrece el centro (O), que constituye la posición de máxima accesibilidad (gráfica 6).

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

GRÁFICA 6



Fuente: Brian Goodall, La Economía de las Zonas Urbanas, Instituto de Estudios de Administración Local, Colección Nuevo Urbanismo No. 23, Madrid 1977.

El patrón de utilización del suelo y el nivel agregado de precios se determinan por efecto de la oferta y la demanda, mientras que el patrón espacial de usos y valores refleja, en particular, las ventajas diferenciales de acceso, a través del efecto que ejerce la productividad de cada emplazamiento.

En la práctica la situación que suele predominar es aquella en que las actividades que requieren localizaciones particulares, tienen que adaptarse a los inmuebles existentes resulten o no adecuados, lo cual puede repercutir sobre su capacidad de obtención de beneficios.

Es así como la pauta de utilización del suelo, viene a ser la expresión de las diferentes exigencias que plantean las diversas actividades económicas y clases de residencia (Goodall, 1977). Es cierto que a simple vista, la organización de una ciudad podría responder a patrones de comportamiento sin lógica, sin embargo, el entender las exigencias de cada decisión de localización, nos ayuda a encontrar criterios de ubicación, que hasta cierto punto pueden ser predecibles.

Cuando nos referimos a una ciudad, estamos hablando de un ente que está en constante evolución y es así como su desarrollo no puede ocurrir sin cambios en la localización de la población y las actividades.

La elección de localización normalmente se puede pensar en términos de selección de una gama de posibilidades a las cuales se les evalúan las ventajas de manera comparativa y así obtener las condiciones que permitan elegir la mejor opción. En este sentido, la especialización es una de las características de las pautas de utilización del suelo urbano (Goodall, 1977). Al respecto, podemos agregar que el análisis de tipos especiales de actividad y de la estructura espacial de una ciudad visualizado como conjunto, debe basarse de acuerdo a Richardson, en tres factores generales de importancia en la economía urbana:

- a) Los mecanismos de mercado
- b) Restricciones bajo las que operan las economías externas y otras economías de aglomeración
- c) Los costos de transporte (Richardson, 1971).

El enfoque económico se complementa con las consideraciones que hace Richardson acerca de los mecanismos de mercado, planteando que algunos aspectos de la localización de actividades responden al comportamiento de un mercado económico, de tal suerte que este proceso se deriva principalmente de contratos libres entre oferentes y compradores (o propietarios de suelo urbano).

En cuanto a las economías de aglomeración, refiere que estas provocan el agrupamiento de las actividades en el espacio, de manera que las ciudades funcionan en términos de eficiencia, al tener la mayor cantidad de actividades ubicadas en un espacio reducido, que permite su acceso simultáneo. Además plantea que debido a esto, las economías de aglomeración existirían aunque no existieran costos de transporte ni altos precios de la tierra.

sentido, los clientes considerarán en principio tres atributos de la localización de una tienda de acuerdo a Godall:

- a) Facilidad del acceso.
- b) Diversidad para poder comprar diferentes bienes en el mismo viaje.
- c) La oportunidad de comparar calidad y precio.

La facilidad de acceso, se ve influenciada en gran medida por la disposición de las rutas de transporte, así como por la capacidad vial.

La oportunidad de comprar diferentes cosas en el mismo viaje, se ve determinado por las economías de aglomeración, principio bajo el cual funcionan los centros comerciales.

Por otra parte, el acceso a situaciones que permitan comparar precio y calidad se ve reflejado en cuanto a que un cliente puede preferir cierta concentración de tiendas o puestos que vendan productos similares, sobre todo si tienen una gran variedad.

Es así como los elementos que buscan los clientes, funcionan de manera combinada, ya que la importancia asignada a la variedad y las comparaciones es lo que afecta de inmediato el uso de la tierra y es como tales factores, impulsan una aglomeración de tiendas que respondan a los deseos de los clientes.

Para el comerciante, la decisión de localización se ve influida principalmente por la consideración de la rentabilidad relativa de diversos sitios, la que depende en gran medida de las opiniones de sus clientes. Aunque algunos factores distintos de la localización afectan sus costos y sus ingresos, el vendedor sabe que la renta, quizás los impuestos locales y el nivel de las ventas, dependerán en gran medida de dicha localización. Es entonces que para él, la localización ideal será aquella en la que pueda conseguir accesibilidad al mayor número de

clientes potenciales, una renta e impuestos locales bajos, así como un acceso fácil para sus entregas de mercancías y para sus empleados (Goodall, 1977).

En una localización que implique al comerciante pagar una renta elevada, la tienda deberá alcanzar un valor alto de ventas, lógicamente, para obtener un beneficio bruto que permita pagar los costos de localización. Esto puede aumentar el número de empleados, que a su vez afectará el tamaño de la tienda y, por ende, la renta otra vez. Si son elevados el margen de ganancia o las ventas probables por empleado, las tiendas pequeñas podrán generar el dinero que les permita pagar altas rentas.

Muchas veces, la decisión de localización no es emitida por el comerciante, ya que en algunos casos, lo decide el urbanizador. En éste sentido, si un comerciante tiene una tienda en un lugar donde no existan clientes suficientes, se encontrará en una localización errónea. Es por ello, que el urbanizador debe tomar en consideración las facilidades de acceso, economías de aglomeración, etc. Que puedan satisfacer las necesidades de funcionamiento óptimo de un establecimiento comercial.

El acceso a los clientes y a los factores productivos mostrará grados variables de importancia para los diversos usuarios comerciales del suelo. De aquí se deriva que la demanda de emplazamientos aparezca enormemente diferenciada (Goodall, 1977).

Al respecto, podemos hablar de las necesidades del comercio al mayoreo, que requiere de otras ventajas de localización, derivadas de las necesidades funcionales de su establecimiento. Los mayoristas necesitan un almacén donde puedan recibir, guardar y mostrar los productos y desde los cuales, puedan despacharlos, y en muchas ocasiones también necesitan una oficina.

El mayorista que posee un mayor contacto con sus clientes, tenderá a buscar una localización considerando que los mismos desean facilidad de acceso, variedad y

comparación. Por ésta razón, los almacenes que venden al contado y por mayoreo tienden a agruparse, pero se presta menos atención a la presentación de las mercancías. Es por ello que los almacenes tienden a ocupar inmuebles cuyas rentas son relativamente bajas, si se tiene en cuenta la facilidad de su acceso. En éstos casos, los estacionamientos para automóviles y camiones tienen prioridad para ellos.

El mayorista que no es visitado con frecuencia tendrá criterios diferentes. Entre ellos destacan su propia facilidad de acceso a sus proveedores y a las rutas de entrega.

2.2.2. Oficinas.

Existen diversos tipos de oficinas, ya que cada una posee características derivadas de su existencia y funcionamiento. En éste sentido, Parry (1979) hace una clasificación de acuerdo con la clase de contacto que puedan tener con el público.

En primer lugar habla de las *pequeñas oficinas restringidas*, que forman parte de un almacén y su requerimiento esencial es localizarse dentro del edificio para el cual sirve o muy cerca de él.

Otro caso es el de las *grandes oficinas restringidas*, que sirven a un mismo almacén pero que requieren de mayor espacio o constituyen una sucursal administrativa que sirve a una misma empresa. Estas oficinas requieren de nuevo, localizarse cerca del almacén al que sirven.

Por otra parte, Parry hace alusión a la *oficina de clientes*, a la que acuden los miembros del público como clientes de los ocupantes de las oficinas. Los clientes acuden a buscar los servicios de quienes trabajan en las oficinas.

Estas oficinas, la localización depende en gran medida de la clase de servicio que se quiera proveer, así como de las áreas de captación, los agrupamientos de otras oficinas y los lazos profesionales.

También se habla de las *oficinas de mostrador*, a las cuales acude el público para realizar alguna transacción de servicios sobre un mostrador, como los bancos, las oficinas de correos, de seguros y financieras, de gobierno, etc.

Existe controversia en cuanto a que una oficina muchas veces hace sus transacciones por teléfono u otros medios a distancia y busca una localización central, y esto es sostenido en base a las necesidades del personal. A lo cual se alude que resulta más fácil la obtención de un personal adecuado, si la oficina tiene una localización central, lo cual puede ser cierto en algunas ciudades pero dudoso en otras. La mayoría de las ciudades tienen algún elemento sectorial en sus patrones residenciales, de modo que algunas áreas tienen mayores probabilidades de albergar las casas de los trabajadores profesionales y de oficinas, o de estar ceca de ellas que otras. Si además existe un adecuado sistema de transporte público, habrá algunas áreas donde podrían localizarse las grandes oficinas restringidas sin problemas de personal, aunque también requiere de algunos satisfactores cercanos como restaurantes y cafés que puedan solventar las necesidades de alimentación del personal (si se trata de una ciudad grande en donde los traslados sean muy tardados), o por lo menos, un comedor propio.

A veces, existen oficinas que poseen actividades combinadas de una oficina de mostrador y además de oficina restringida.

Parry sostiene que algunas localizaciones son erróneas porque se incurre en costos derivados de la localización que son innecesarios, como en algunos casos, la localización central. En éste punto, afirma que si existen demandas innecesarias de ocupación de oficinas en el área central, también habrá algunos costos sociales asociados, como tráfico exacerbado además

de incrementar de modo no necesario las rentas de las oficinas que tendrán que pagar además, las otras entidades para quienes resulta más esencial una localización central (Parry, 1979).

A pesar de que existen condiciones óptimas para cada localización de oficinas, existen casos en donde la evolución y cambio del entorno urbano, hacen que las condiciones y ventajas de localización cambien. No obstante, al evaluar un cambio de localización, entran en conflicto factores como el costo de una nueva renta, el impacto que causaría un nuevo emplazamiento en la clientela ya consolidada, etc.

2.2.3. Industrias

Los usuarios industriales tienen localizaciones que pueden volverse importantes en términos de sus efectos, pero en la mayoría de los casos los requerimientos de localización de la industria no apuntan de manera tan distante a lugares específicos como los de tiendas y oficinas. El acceso al transporte de materias primas y productos finales, así como a una fuerza de trabajo, son los requisitos principales, que además se verán afectados por la localización de las estaciones ferroviarias, los muelles, las carreteras, los canales, los ríos y los aeropuertos. Tienen probabilidades mayores de afectar las localizaciones de la industria urbana, los controles de planeación y las actividades públicas hacia el ruido, la eliminación de desechos (por tierra, agua y aire), la generación de tráfico y otras exterioridades; pero estos factores reflejan las restricciones impuestas por la intervención pública antes que los requerimientos de localización de las industrias. En este sentido, mucho se ha debatido, acerca de las localizaciones industriales que representan un peligro para la población de sus alrededores, sin embargo, en muchos de los casos fueron las industrias las que llegaron primero a los sitios que ocupan, mientras que los asentamientos humanos a su alrededor se incrementan, así como el crecimiento de la ciudad las adiciona al continuo urbano, provocando más tarde problemas a la salud de la población que vive en las cercanías.

2.2.4. Equipos colectivos y urbanos

Tradicionalmente, los servicios públicos y edificios administrativos, ocupaban una posición central. Dichas consideraciones se remontan a las cartas de Felipe II⁶, en donde se establecían lineamientos para el establecimiento de las ciudades novohispanas, considerando aspectos como la traza urbana, el ancho de las calles, la altura de los edificios y la disposición central de los edificios gubernamentales y eclesiásticos, en torno a una plaza central.

Por otra parte, Derycke hace una consideración en cuanto a los estudios que en países industrializados se han hecho y apunta, que la mayoría se sustentan en el criterio de minimización de los costos de transporte (Derycke, 1971). En nuestro país, se utilizan las Normas de Equipamiento elaboradas por la SEDUE, en las que se especifican las localizaciones óptimas en base a niveles de población, servicio, tipo de establecimiento (escuela, centros deportivos, cines, etc.) las cuales son utilizadas a menudo en la elaboración de planes de desarrollo urbano y sirven de gran ayuda, en la planeación física de la ciudad. Sin embargo las disposiciones en la dotación de este tipo de establecimientos, se deben apegar a las condiciones y recursos con que cuente la ciudad, así como a su disposición física, ya que para este caso, existen factores como los terrenos donados a la municipalidad, los recursos disponibles, la población a la que realmente serviría el tipo de equipamiento, etc.

⁶ Dichas Ordenanzas, promulgadas en 1573, reglamentaban que la iglesia debía ocupar una posición central, asimismo, en la plaza principal los solares debían reservarse para las casas del gobierno real y municipal, y las arcadas para el comercio. Se prohibía la construcción de casas-habitación de los ciudadanos en este sector (Margadant, 1987).

FALTA PAGINA

No. 89

una familia recién constituida o un cambio en el número de miembros de la familia que exija una casa mayor o menor. Por otra parte alude que cuando la vivienda es propia, las preferencias de los inquilinos (incluidos el tipo de zona y la calidad del medio ambiente) y las limitaciones de vivienda (ingresos y condiciones o disponibilidad de financiamiento hipotecario), constituyen las variables independientes primordiales, y los costos de desplazamiento al lugar de trabajo son a lo sumo una determinante secundaria. Naturalmente, el desplazamiento al lugar de trabajo actúa como una restricción, puesto que hay un límite máximo en la duración del desplazamiento al trabajo para clase de renta, pero no es un factor decisivo en la elección de localización residencial.

Consideramos que no obstante la influencia de los factores de acceso, características del subsistema de transporte y de los propios residentes en la decisión de localización residencial, el enfoque que plantea Richardson se apega de alguna manera a la realidad de las grandes ciudades mexicanas, sobre todo si tomamos en consideración que 50% de la vivienda en México tiene sus orígenes en procesos irregulares (Connolly, 1989, citada por Duhau en Scheingart Coord., 1991)⁷ y 1 de cada 4 mexicanos vive en cuatro grandes zonas metropolitanas (CONAPO, 1994)⁸, situación que explica la importancia de las posibilidades de acceso a la tierra. En este sentido, es posible que un porcentaje amplio los mexicanos sacrifique la accesibilidad a los centros de actividad por una vivienda propia.

2.4. Accesibilidad

El término de accesibilidad es muy complejo y en general ha sido estudiado y entendido de muy diversas formas. Lo anterior se debe principalmente a que involucra elementos que en muchas de las ocasiones son difíciles de medir. La ubicación residencial, que tradicionalmente se ha considerado dentro de los estudios de accesibilidad, considera a la

⁷ Además en la misma cita, se comenta que "alrededor del 60% de la producción de viviendas durante las últimas décadas ha sido en asentamientos irregulares de autoconstrucción", citado en (Scheingart, 1991).

⁸ México, Guadalajara, Monterrey y Puebla. Por otra parte, el mismo documento cita que el 44.4% de la población total en México, vivía en localidades con más de 100,000 habitantes en 1990.

distancia⁹ como elemento determinante de la accesibilidad de una localización. Al respecto existen opiniones que consideran que la accesibilidad sólo puede entenderse en términos de un elemento en particular, como la accesibilidad a los centros escolares, hospitales, escuelas, etc. (Willumsem, 1996), lo cual se complementa con algunas consideraciones acerca de que el acceso a un satisfactor también depende de características como el nivel de ingreso, la edad, etc.

Para los fines de este estudio se elaboró una breve descripción acerca de algunos enfoques en donde se ha tratado de explicar la accesibilidad en cuanto a su definición e influencia sobre el comportamiento de la ciudad. Posteriormente, presentamos una síntesis acerca del modelo gravitacional que plantea los principios básicos en los que se fundamentan muchas de las teorías desarrolladas con el fin de explicar la estructura de las ciudades y ha sido utilizado dentro de la planeación del transporte para explicar la distribución de viajes entre zonas. De dicho modelo, se deriva la medida de accesibilidad utilizada en este trabajo, por lo que consideramos de suma importancia su inserción en el presente capítulo.

2.3.1. La accesibilidad como variable

En general, la accesibilidad ha sido definida de diversas formas en las que por lo regular significa algo diferente dependiendo de los elementos a los cuales se asocia. Para iniciar esta discusión es importante mencionar su significado como concepto y al respecto la accesibilidad se define como la calidad de lo accesible, que tiene acceso, abordable, donde puede fácilmente aproximarse o comunicarse (Enciclopedia euroamericana, 1926), es decir, puede resumirse en facilidad de comunicación o aproximación, pero ello puede depender de muchas cosas. Al respecto, Abrahms cita que sin accesibilidad real una propiedad tiene poco o ningún valor (refiriéndose fundamentalmente a las condiciones físicas de acceso) y agrega

⁹ La distancia ha sido considerada como elemento determinante en la mayoría de los estudios que existen sobre accesibilidad. Al respecto puede consultarse el método planteado por Garrocho (1992), que mide la distancia de un lugar a todos los demás que se consideren en el análisis, es así como mientras más grande sea el valor del índice, menos accesible será el lugar.

que Aristóteles en la lista de características de una ciudad ideal incluía el acceso al centro de la ciudad y el mar desde todos los puntos del área urbana (Abrahms, 1971).

La accesibilidad es un término que utiliza Buchanan para describir la idea general de facilidad de acceso en cuanto a los usuarios de vehículo de motor y explica que deben existir dos condiciones para una buena accesibilidad:

1. Los usuarios de vehículos deben contar con la posibilidad de moverse de un lado a otro de la ciudad, con toda seguridad y a una velocidad razonable, de modo directo y en condiciones agradables.
2. Al llegar a las proximidades de su punto de destino, el conductor deberá poder penetrar hasta allí sin retraso y lo más cerca que pueda, sin restricciones al punto final de destino y detención (Buchanan, 1963).

Observamos que estas consideraciones se dirigen más hacia cómo la accesibilidad forma parte del problema del congestionamiento de tráfico. Sin embargo, desde el punto de vista de la economía urbana, la accesibilidad valora la facilidad con que pueden realizarse contactos, en términos de beneficios económicos netos, derivados de la utilización de un emplazamiento dado. Además estima que las actividades difieren en las necesidades de acceso, ya que pueden aprovechar de diferente manera las ventajas que ofrecen las características y ventajas que ofrece cada localización (Goodall, 1977). Es así como en el enfoque económico, la accesibilidad representa un elemento que facilita la obtención de recursos mediante las actividades y sus ventajas de localización, en donde además el usuario es un consumidor, es por ello que considera a los medios de transporte disponibles como determinantes de la accesibilidad. En éste sentido las inversiones en infraestructura de transporte tienen dos efectos: uno sobre un entorno de influencia directa y otro que abarca la totalidad de una región metropolitana (Goodall, 1977). Este último afecta al sistema urbano en su conjunto, pues mejoras y modificaciones -aún localizadas- del esquema vial o del

sistema de transporte pueden producir importantes cambios en las distancias relativas entre el conjunto de las actividades urbanas, aumentando o disminuyendo las ventajas comparativas de determinadas localizaciones.

Finalmente, existen trabajos que además de considerar los componentes geográficos como la distancia, hablan del término de accesibilidad en base a consideraciones de carácter social como ingreso, clase social, educación, valores culturales, organización del servicio prestado y diversos atributos más (Garrocho, 1995). El enfoque presentado por Garrocho, que básicamente se refiere a los servicios de salud, es muy interesante porque incorpora a su análisis elementos que no han sido considerados en la mayoría de los estudios de accesibilidad en cuanto a lo que la gente es capaz de hacer y no lo que prefiere hacer¹⁰, por lo que estimamos que un estudio global de actividades y usuarios que analizara las características específicas tanto del tipo de actividad como del usuario específico, sería un trabajo que aportaría elementos importantes para entender mejor la accesibilidad.

2.3.1. El modelo gravitacional

Un modelo de una situación es una representación del nivel de conocimiento que poseemos acerca de una situación concreta y real (Reif, 1978). Es así como podemos decir que dentro del proceso de comprensión de un fenómeno se derivan consideraciones que simplifican la idea, destacando algunos aspectos de la realidad y omitiendo otros. En un modelo pueden insertarse o estructurarse los objetos que depurados de una realidad representan variables de comportamiento. Estas, a su vez, pueden entenderse mediante las relaciones que las unen y definen en conjunto el comportamiento del fenómeno en cuestión. De esta manera, un modelo permite estudiar flujos o interacciones entre zonas y predecir cambios que, de

¹⁰ Garrocho incorpora a su análisis elementos como el retraso de acceso o "la brecha temporal entre el momento en que se inicia el problema de salud hasta que el paciente llega a los servicios de emergencia" (en donde influyen las características del paciente, de sus padres, lugar de residencia, etc.), gastos en comidas, salarios no devengados, tiempo e inconvenientes involucrados en el proceso de acceder a los servicios de salud, la calidad del servicio prestado, entre otros.

acuerdo a Willumsem (1993), pueden ser hechos con mayor eficacia cuando se utilizan ideas o mecanismos simples.

Los modelos en general, se basan en algún tipo de teoría de manera implícita o explícita. Para Echenique, los modelos urbanos pueden clasificarse en tres tipos de enfoques: el enfoque económico o de comportamiento, el enfoque de simulación y el macro enfoque o física social.

El enfoque económico o de comportamiento supone que la sociedad puede comprenderse mediante el concepto de "mercado", compuesto de consumidores y productores, e implica consideraciones como la maximización del beneficio o minimización de los costos. A esta corriente de pensamiento, pertenecen trabajos como el de Von Thünen que explica la localización de cultivos agrícolas alrededor de una ciudad, en base a la variación de los costos de transporte de los productos al mercado de consumo, Weber que utiliza también a los costos de transporte, esta vez para explicar la localización industrial, Christaller que junto con Lösch, demuestran a través de la *Teoría del lugar central* que la distribución de los servicios responden a la minimización de los costos de transporte por parte de los consumidores a los centros de abasto y más recientemente Alonso que postula que la localización de la vivienda, obedece a la maximización de la utilidad del individuo de acuerdo a su nivel de ingreso (citados en Echenique 1975).

El enfoque de simulación, explica directamente los fenómenos como una "hipótesis diseñada para adecuarse a datos experimentales" (Hesse, 1963, citado en Echenique 1975), es decir, que se basa en la observación directa de los fenómenos, por lo que en términos predictivos es débil.

El macro enfoque o de física social, estudia los fenómenos urbanos de manera agregada, puesto que se dirige a explicar el comportamiento de los individuos en masa. El autor más significativo de esta corriente según Echenique, fue Casey, quien planteó por primera vez

que " la gravitación existe en la sociedad humana tal como en cualquier otra parte del mundo físico material, es decir, en relación directa a la masa de la ciudad y en relación inversa a la distancia". No obstante las críticas que ha sufrido este enfoque, existen estudios empíricos como los de Ravenstein sobre migraciones, Reilly sobre comercios y Zipf que maneja flujos de mercancías, llamadas telefónicas, etc., entre dos localidades (citados en Echenique, 1975).

Muchos de los trabajos de la corriente teórica del macroenfoque o física social, se basan en analogías¹¹. Los modelos análogos materiales se emplean hoy en el campo del diseño urbano y uno de ellos, quizás el más conocido, es el *modelo gravitacional*, que utiliza una versión generalizada de la teoría de la gravedad para predecir, entre otras cosas, los flujos de tráfico.

El modelo gravitacional fue utilizado por primera vez en 1955 por Casey quien lo utilizó para viajes de compras y áreas de destino entre localidades de una región. El modelo fue formulado como:

$$T_{ij} = \alpha \frac{P_i P_j}{d_{ij}^2} \quad (2.3.1.1)$$

Donde P_i y P_j son las poblaciones de las localidades de origen y destino, d_{ij} es la distancia entre i y j , y α es un factor proporcional (expresión 2.3.1.1). Esto fue rápidamente considerado por ser también una analogía simplista con la ley gravitacional y más tarde se utilizaron los viajes totales de origen y destino (O_i y D_j) en vez de las poblaciones totales, y un parámetro n para calibrarlo con respecto a d_{ij} . Este parámetro nuevo no fue restringido al principio y diferentes estudios estimaron su valor entre 0.6 y 3.5. (Willumsem, 1990). Más tarde el modelo fue generalizado por supuestos en donde el efecto de la distancia o separación podía ser modelada de mejor manera por medio de una función decreciente a ser

¹¹ El concepto de analogía se basa en supuestos como que un fenómeno posee determinados atributos semejantes a los de otro y es posible, que comparta también otros atributos, de tal manera que la teoría que explica a un fenómeno determinado puede explicar al otro, considerando que existan propiedades similares entre ambos (Echenique, 1975).

especificada de la distancia de viaje o el costo entre las zonas. Es así como puede enunciarse:

$$T_{ij} = \alpha O_i D_j f(c_{ij}) \quad (2.3.1.2)$$

Donde $f(c_{ij})$ es una función generalizada del costo de viaje con uno o más parámetros de calibración (ver expresión 2.3.1.2). Esta función recibe el nombre de *función de disuasión* o *función de impedancia* porque representa el desincentivo para viajar como la distancia (o tiempo) o costo incremental. Las versiones más usuales de esta función de acuerdo a Willumsem (1990) son:

$$f(c_{ij}) = \exp(-\beta c_{ij}) \quad (2.3.1.3)$$

$$f(c_{ij}) = c_{ij}^{-n} \quad (2.3.1.4)$$

$$f(c_{ij}) = c_{ij}^n \exp(-\beta c_{ij}) \quad (2.3.1.5)$$

En general, la mayoría de los modelos que se basan en la analogía con el principio gravitacional son los que se han desarrollado para explicar la distribución de viajes (Islas, 1989). En este sentido la versión el modelo gravitacional más usual para los términos referidos, de acuerdo a Islas, es:

$$T_{ij} = \frac{T_i A_j F_j}{\sum_k A_k F_k} \quad (2.3.1.6)$$

En donde:

T_{ij} = cantidad de viajes futuros entre las zonas i y j , pronosticados por medio del modelo.

T_i = cantidad de viajes futuros generados en la zona i , pronosticados por medio del modelo de generación.

A_j = cantidad de destinos de viaje en la zona j o una medida de ella.

F_{ij} = factor de fricción o impedancia entre zonas i y j .¹²

De lo anterior es importante mencionar que, de acuerdo al modelo planteado, para realizar una estimación de las atracciones de viajes es necesario calcular previamente T_{ij} , que son los viajes pronosticados por medio de un modelo de generación, cuya calibración se basa en técnicas como la regresión múltiple.

2.3.2. Medidas de accesibilidad

La accesibilidad ha sido medida, como ya se ha dicho, de diferentes maneras de acuerdo al tipo de análisis y el enfoque del mismo. Según Torres y Abba, cuando hablamos de distancia al centro, en realidad nos referimos a la accesibilidad, ya que la distancia de un punto al centro mide, aunque de manera imperfecta, la accesibilidad generalizada de ese punto al conjunto de las actividades urbanas. Asimismo, cita que como variable urbana, el índice de accesibilidad de un punto determinado no mide características del entorno inmediato a ese punto, sino características estructurales del sistema urbano, dependientes de la localización del conjunto de actividades urbanas (que pueden expresarse por medio de la matriz de distancias entre cada actividad y todas las demás).

Así, las características de la accesibilidad pueden explicarse por la acción de varios factores como:

- a) *Consideraciones geométricas*, ligadas a la forma del asentamiento humano (que pueden traducirse en características de la red vial), que permitirán definir al centro geométrico como el punto más accesible (la suma de las distancias hacia ese punto es la menor, que la de cualquier otro punto).

¹² En cuanto a este elemento de la expresión matemática Islas advierte que debiera tomarse como recíproco de la dificultad para el traslado.

- b) *El crecimiento radial* de las ciudades a partir de un centro histórico, que contribuye a perpetuar la mayor accesibilidad de ese centro, debido a la construcción de una red vial y un sistema de transporte radiocéntricos (en donde pueden influir tanto factores históricos, reforzados por la gradual construcción de un esquema vial centrado en el mismo, como los geométricos derivados de la forma urbana).
- c) *Los subcentros* son muchas veces puntos importantes de interacción entre ejes radiales y comunicaciones transversales, originados históricamente en núcleos que ya existían o surgidos en nodos de la red de transporte (Torres y Abba, 1975).

Es así como podemos decir que estas consideraciones son ciertas por lo menos para las ciudades que han crecido a partir de un centro histórico en donde se localiza la mayoría de las actividades y, más tarde, debido a diversos factores entre los que se pueden mencionar el crecimiento de la mancha urbana y la posible inserción de otros asentamientos humanos o la desconcentración de actividades, etc., que tienden a formar otros subcentros de actividad.

Si consideramos el sistema espacial urbano como la articulación específica de los elementos fundamentales del sistema económico de una formación social (Castells, 1971), podemos afirmar que en ellos interviene la distancia (el tiempo o costo de traslado) como un impedimento para la realización de las actividades que los vínculos representan (Ogueta, 1975). La adopción de formas no lineales de considerar la acción de la distancia entre dos áreas para medir el valor de la variable accesibilidad en una localización determinada se basa tanto en comprobaciones empíricas (mediante la medición de los efectos atribuidos a la accesibilidad diferencial entre puntos, por ejemplo la diferencia entre densidades de dos zonas), como en consideraciones analíticas de tipo probabilístico basadas en supuestos sobre las características y magnitudes de las interacciones entre áreas (Torres y Abba, 1975).

En este sentido es posible distinguir dos tipos de enfoques: uno que definen la accesibilidad con base en consideraciones empíricas y el segundo de tipo analítico. Esto significa que el

primer enfoque se basa en mediciones que en un momento dado pertenecen a variables estáticas como el transporte y la vialidad, mientras que el segundo involucra los viajes realizados. Al respecto Islas introduce dos conceptos relacionados con estos enfoques. Al primero le denomina accesibilidad "ex-ante", es decir, sin tomar en cuenta la decisión de viajar y al segundo enfoque lo determina como accesibilidad "ex-post", que involucra a los viajes ya realizados (Islas, 1997). Este último es más complejo, ya que considera la decisión de viaje, que a su vez habla de las características implícitas tanto del individuo (edad, género, etc) como la localización de las actividades y el tipo de las mismas.

De este segundo enfoque existen diversos trabajos que consideran a la accesibilidad de una zona como la facilidad de traslado de ella hacia todas las demás y en donde dicha facilidad es una función exponencial negativa del tiempo real de traslado entre zonas (Torres 1975, Echenique 1975, Willumsem 1990).

Al respecto, podemos presentar una derivación de la medida de accesibilidad planteada por Ogueta (1975) y que se deriva del modelo gravitacional de la siguiente manera.

Dado que el modelo gravitacional de Newton sin constricciones se enuncia como:

$$F_{ab} \propto \frac{M_a M_b}{d_{ab}^2} \quad (2.3.2.1)$$

en donde:

F_{ab}	fuerza de atracción
M_a	Masa del cuerpo a
M_b	Masa del cuerpo b
d	Distancia

De lo que se desprende por analogía:

$$V_{ij} \propto \frac{A_i A_j}{t_{ij}^\beta} \quad (2.3.2.2)$$

En donde

V_{ij} Substituye a F_{ab} y representa los viajes entre las zonas i y j

A_i que substituye M_a y representa los viajes totales en la zona i

A_j que substituye M_b y representa los viajes totales en la zona j

t_{ij} que substituye a d y representa el tiempo de desplazamiento de la zona i a la j

Introduciendo una constante K que substituye a α resulta una expresión como:

$$V_{ij} = k \frac{A_i A_j}{t_{ij}^\beta} \quad (2.3.2.3)$$

De la expresión anterior se deduce que la probabilidad de que un viaje que salga de la zona i vaya a la zona j -ésima es:

$$\frac{V_{ij}}{A_i} = K \frac{A_j}{t_{ij}^\beta} \quad (2.3.2.4)$$

Si determinamos a la accesibilidad como la probabilidad de que un viaje que salga de la zona i vaya a la zona j -ésima, es decir, la accesibilidad medida después de realizada la decisión de viajar es entonces la suma de probabilidades de que los viajes de la zona i vayan a las zonas j -ésimas que le rodean, enunciada como:

$$acc_i = \sum_j \frac{V_{ij}}{A_i} = \sum_j K \frac{A_j}{t_{ij}^\beta} \quad (2.3.2.5)$$

De esto y, suponiendo que K y β sean iguales a 1, podemos definir a la accesibilidad como:

$$acc_i = \sum_j \frac{A_j}{t_{ij}} \quad (2.3.2.6)$$

En donde

A_j = Total de viajes en j

t_{ij} = Tiempo de recorrido de i a j

Para calcular la accesibilidad desde la zona i hacia todas las demás, mientras que la accesibilidad hacia la zona j queda determinada por:

$$acc_j = \sum_i \frac{A_i}{t_{ij}} \quad (2.3.2.7)$$

Estas expresiones (2.3.2.6 y 2.3.2.7), que definen la accesibilidad ex-post desde y hacia cada zona, son las medidas que serán utilizadas en éste trabajo para definir los índices de accesibilidad para cada AGEB, utilizando los viajes declarados en la encuesta origen-destino que levantamos en la ciudad de Xalapa. Ver. .

CAPÍTULO III

ENCUESTA ORIGEN-DESTINO DE VIAJES EN XALAPA, VER.

El presente capítulo, que contiene las aportaciones centrales del estudio, describe y analiza los resultados finales del trabajo de campo que consistió en una encuesta de origen-destino que realizamos a nivel domiciliario durante los meses de septiembre a noviembre del año de 1996. Se reseñan, en primer término, algunos antecedentes de las encuestas de origen-destino y la metodología utilizada para levantarlas. A continuación se describe la encuesta de origen-destino de los viajes de los residentes de la ciudad de Xalapa, Ver., elaborada para los propósitos del presente trabajo, el diseño de la cédula de la encuesta y los resultados de la encuesta piloto, que aportaron aspectos a modificar en la cédula original. Asimismo, se presentan datos que abarcan dos aspectos fundamentales que describen la movilidad urbana y que anteriormente fueron abordados en el marco teórico: las características de los viajeros y de los viajes. El primero de los aspectos mencionados, es abordado en el análisis de las particularidades de los residentes de las viviendas encuestadas y los viajeros (que fueron los individuos que declararon haber viajado el día anterior a la entrevista), elementos que sin lugar a dudas influyen en las peculiaridades de cada viaje y en conjunto describen el uso que de la ciudad hacen sus habitantes. En seguida explicamos los viajes en cuanto a destino, modos de transporte utilizados, propósitos de viaje, tipos de establecimientos de destino, el costo y el tiempo de viaje.

3.1. Las encuestas de origen - destino

El objetivo principal de los estudios de origen-destino de los viajes es conocer las características de la movilidad dentro de una determinada zona de estudio que puede ser una ciudad, una parte de ella o, incluso, un grupo de ciudades (Islas, 1989). Su propósito primordial es remitido a la planificación analítica del transporte: sin embargo, su utilización

ha sido extendida a otros fines, entre los que se encuentran la planificación de ciudades, la administración urbana, etc.

Durante los años 60 y hasta la primera mitad de los 70 un gran número de encuestas de origen-destino en viviendas, utilizando una técnica de muestra causal simple, fueron realizadas en áreas urbanas de países industrializados y también en muchas ciudades importantes de países en desarrollo. Este tipo de enfoque fue muy caro y demandó enorme cantidad de tiempo que se invirtió en la recolección de mucha información en poco tiempo y con un análisis también caro (Willumsem 1990). Con respecto al costo un elemento importante es la definición del área de estudio, que depende del tipo de políticas examinadas y de decisiones a realizar. A pesar de que la encuesta de origen-destino domiciliaria es la más cara, tiene la posibilidad de ofrecer un mayor número de datos. Dicha cantidad de información, de la cual sólo una parte es utilizada para calibrar modelos (el caso más típico es el del modo escogido y asignación en estudios de corto alcance), ofrece numerosos datos que pueden ayudar a entender la estructura urbana y su funcionamiento en términos de sistema. Por otra parte, la agregación es importante en el diseño de instrumentos de recolección de información. Es así como existen otros métodos para recolectar información, que pueden plantearse en varios niveles como:

a) Estudios de origen y destino en caminos o intersecciones (vehiculares), que pueden hacerse por varios métodos

- Entrevista al lado del camino
- Tarjetas postales al conductor
- Método de placas
- Etiqueta sobre el vehículo
- Cuestionarios para los empleados

b) Estudios de origen y destino a bordo de los vehículos de transporte

- c) Estudios de origen y destino en las estaciones de intercambio o transbordo (terminales, correspondencias, etc.
- d) Estudios de origen y destino en los polos de generación o atracción de viajes.
- e) Estudios de origen y destino en los domicilios o encuesta domiciliaria. (Islas, 1989)

En cuanto al horizonte de estudio, podemos agregar que si bien los indicadores de tiempo, distancia y costo son importantes para calcular valores agregados de impedancia¹, existen otros como el propósito de viaje que de manera empírica constituye una forma de medir la actividad en la ciudad.

Una manera de plantear una metodología de encuestas domiciliarias, descrita por Islas, enumera las siguientes actividades a seguir en un estudio de estas características:

- a) Definición de objetivos
- b) Delimitación del área de estudio y zonificación
- c) Obtención del marco muestral y diseño estadístico del estudio
- d) Diseño de instrumentos de captación de información (cédulas) y control de la encuesta
- e) Diseño de instrumentos de validación de la información
- f) Selección y capacitación del personal
- g) Levantamiento de la encuesta
- h) Procesamiento de los resultados
- i) Análisis de la encuesta (Islas, 1989).

En general, se recomienda aplicar una encuesta de origen-destino de tipo domiciliaria al 1% de la población (Willumsem, 1993). En estudios como la Encuesta de Origen-Destino de los

¹ La impedancia se define como el conjunto de factores que influyen en la no realización del viaje (Islas, 1989).

Residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México 1994, realizada por el INEGI, se encuestó una muestra de 29,213 viviendas que contenían 29,655 hogares y 125,980 viajes (Encuesta de O-D 1994, INEGI). Para esta encuesta se utilizó un marco muestral estratificado en base a las características de la vivienda y la densidad de población, entre otras. Por otra parte, la encuesta del Área Metropolitana de Toronto realizada en 1991, cubrió 5% de la población y se levantó por medio de entrevista telefónica.

De lo anterior podemos referir que cada encuesta se ajusta a las necesidades de información y a los recursos disponibles.

3.2. Encuesta de origen-destino en la ciudad de Xalapa, Ver.

Para los fines de este estudio se realizó una Encuesta de Origen-Destino en Xalapa, Ver. de tipo domiciliario, al 1% de las viviendas de acuerdo a datos de 1990. Este criterio fue considerado, puesto que sólo se contaba con cartografía de 1990 (ver mapa 3.1) e información de distribución de población por AGEBS de ese año y, por otra parte, a las limitaciones de recursos disponibles.

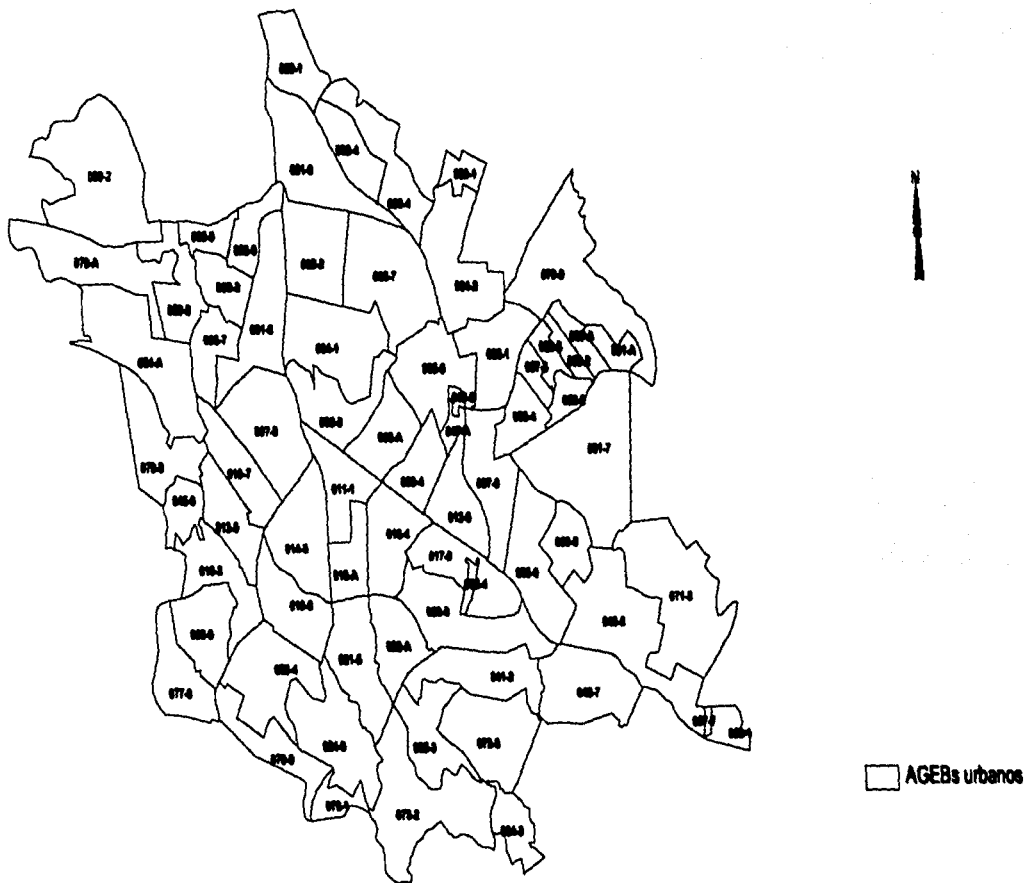
3.2.1. Diseño de la cédula de levantamiento

Para el diseño específico de la encuesta se utilizó como referencia el formato de la Encuesta de Origen-Destino de los Residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México 1994, elaborada por el INEGI, de la cual se realizó una adecuación para los fines de este trabajo reduciendo las preguntas con el objetivo principal de conocer los patrones de distribución de viajes.² Es importante aclarar que se utilizó como punto de partida el diseño de la Encuesta

² La distribución de viajes trata de identificar los factores que motivan a los habitantes de una ciudad para ir de una zona (la zona de producción del viaje) a otra zona (de atracción del viaje). Entre ello se encuentran la distancia entre zonas o alguna otra medida de la impedancia o esfuerzo para ir de una a otra, la importancia económica de ellas, etc. (Islas, 1989).

MAPA 3.1

AGEBS URBANOS EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER.



de Origen-Destino del AMCM, porque tuvimos la oportunidad de manejarla y esperamos tener la posibilidad en alguna ocasión de estar en condiciones de realizar estudios comparativos entre Xalapa, Ver. y el Área Metropolitana de la Ciudad de México.

En términos generales la encuesta se conforma de dos secciones. La primera de ellas se refiere a datos de la vivienda y de sus residentes como número de miembros en el hogar, edad, sexo y ocupación, entre otros, mientras que en la segunda sección se recabaron datos de los viajes como destino, propósito, tipo de lugar de destino, modo de transporte utilizado, etc. Las modificaciones a la encuesta diseñada inicialmente fueron realizadas en base a las observaciones hechas con la ayuda de la encuesta piloto.

3.2.2. Encuesta piloto

Como un primer antecedente y para observar el comportamiento de la población ante la encuesta, así como la validez y diseño de la misma, se procedió a la aplicación de una encuesta piloto. Dicha encuesta constó de 16 entrevistas domiciliarias que se llevaron a cabo en la colonia El Aguacatal, que fue escogida previamente por sus características medias en términos de ingreso, considerando tipos de parentesco, ocupación, propósitos de viaje, tipo de lugar en donde terminó el viaje y modo de transporte utilizado.

La cantidad de sujetos encuestados en la Colonia el Aguacatal, fue de 67, de los cuales pudieron calcularse algunos datos que podían contribuir al mejoramiento de la cédula de la encuesta. Los resultados obtenidos indicaron que el número promedio de integrantes por familia era de 4.18 personas. La edad promedio de los encuestados fue de 35.80 años y sólo 2.98% de los mismos tenía menos de 5 años. Asimismo, 41.80% fueron hombres, mientras que 58.20% fueron mujeres. El promedio de viajes efectuados fue de 1.46 por persona encuestada. De todo lo anterior se propusieron algunas modificaciones de formato a la

encuesta, así como algunas medidas para economizar el tiempo y optimizar los recursos, como a continuación se describe:

- a) Debido al número de integrantes promedio por familia, se optó por encuestar a 5 miembros por familia mayores de 5 años.
- b) Dado que el número de viajes promedio era de 1.46, se procedió a preguntar solamente los 2 viajes más importantes (a criterio del encuestado) que se realizaron el día anterior a la realización de la entrevista.
- c) Para poder obtener un panorama de los índices de motorización de transporte privado, se agregó la pregunta de con cuantos autos o camionetas contaba la familia para uso propio.
- d) Tanto en el primero como en el segundo viaje, se agregó la pregunta de si el origen era el hogar.
- e) Se preguntó también sobre el tipo de lugar de destino, para poder obtener información más precisa que facilitara la localización del AGEB de destino.
- f) Se reestructuró el diseño de la encuesta en cuanto a la disposición de las preguntas y el manejo de los cuadros con datos, para facilitar su manejo. Al respecto, se elaboró un formato vertical, que permitiera un manejo rápido a la hora de la entrevista (verificar la cédula de levantamiento en el anexo).
- g) En el levantamiento de la encuesta piloto se observó un importante número de desplazamientos a pie, principalmente de las amas de casa. Debido a esto decidimos incluir los viajes a pie.

En cuanto al comportamiento de los desplazamientos, se observó que los encuestados realizaban pocos tramos de viaje (en general no más de uno), ya que por lo general en los viajes al trabajo o a la escuela, se regresa a comer al hogar. Fue así como se puso mayor hincapié en la información referente a zonas (AGEBs) de destino de viaje.

3.3. Resultados de la Encuesta de origen-destino en la ciudad de Xalapa, Ver.

Se hizo el esfuerzo de recabar 643 cédulas domiciliarias utilizando una distribución espacial aleatoria. En ellas se entrevistó al 1% de la población asentada en cada AGEB, de acuerdo a los datos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990, elaborado por el INEGI.

De los resultados recabados por la encuesta, podemos decir que de 2.350 personas entrevistadas, 2.277 individuos (mayores de 5 años) declararon haber viajado (96.89 % del total de entrevistados) con un total de 2.855 viajes. De éstos 2.255 (78.98% del total) fueron viajes fuera del AGEB de origen. Por otra parte, 178 viajes fueron hacia fuera de la ciudad de Xalapa y 6 se originaron fuera de la misma. De tal manera que se reportaron 2.671 viajes (93.55% del total), con origen y destino dentro de la ciudad de Xalapa, Ver.

El tiempo promedio de los viajes realizados fue de 18 minutos, que es mucho menos de la mitad del tiempo promedio de viajes en el AMCM (46 minutos)³, lo cual podría explicarse por las dimensiones de la ciudad y los recorridos cada vez más largos, sobre todo en viajes al trabajo.

³ Encuesta de Origen y destino de los Residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México 1994. INEGI.

3.3.1. Características de los residentes

Se realizó un análisis de las características de los residentes de las viviendas encuestadas, con el propósito de observar su comportamiento en cuanto a tipos de parentesco, género y grupos quinquenales de edad, para estar en condiciones de apreciar algunas condicionantes que podrían incidir en el comportamiento de los viajes, tal como se plantea en el capítulo II.

CUADRO 20
DISTRIBUCIÓN POR TIPOS DE PARENTESCO
Residentes en las viviendas encuestadas

PARENTESCO	Número de personas	%
Padre	457	19.45
Madre	578	24.60
Hijo	1,001	42.60
Otro	314	13.36
TOTAL	2,350	100.00

Fuente: cálculos propios

Nota: La clasificación utilizada fue tomada de la Encuesta de Origen y Destino de los Viajes de los Residentes del AMCM 1994, INEGI.

Es así como encontramos que, en cuanto a la distribución de los residentes por tipos de parentesco, el mayor porcentaje se concentra en la categoría de hijos (42.60 %) cercano a la mitad. En general podemos decir que se trata de familias nucleares, ya que en ninguna de las encuestas se encontraron mas de dos padres y solo en 5 de ellos se localizaron mas de 1 madre por hogar que corresponden a 0.21% del total (ver cuadro 20).

CUADRO 21
DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO
Residentes en las viviendas encuestadas

GÉNERO	Número de personas	%
Hombres	1,093	46.51
Mujeres	1,257	53.49
TOTAL	2,350	100.00

Fuente: cálculos propios

La distribución por género muestra que la mayor parte de residentes en las viviendas encuestadas son mujeres (53.49 %), representando mas de la mitad del total (ver cuadro 21). Lo anterior indica una tendencia en cuanto a la movilidad urbana, puesto que muchos de estos viajes tienen características peculiares como las compras, que en general la teoría supone de corta distancia y un mayor número de viajes de este tipo. Por otra parte, encontramos repercusiones de lo anterior en cuanto a los modos de transporte, ya que se observó que una parte importante de los viajes realizados por amas de casa, son a pie.

CUADRO 22
DISTRIBUCIÓN POR GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD
Residentes en las viviendas encuestadas

GRUPOS DE EDAD	Número de personas	%
0-4	4	0.17
5-9	152	6.47
10-14	216	9.19
15-19	292	12.43
20-24	308	13.11
25-29	261	11.11
30-34	212	9.02
35-39	183	7.79
40-44	158	6.72
45-49	135	5.74
50-54	128	5.45
55-59	71	3.02
60-64	89	3.79
65-69	55	2.34
70-74	41	1.74
75-79	25	1.06
80-84	13	0.55
85 y más	7	0.30
TOTAL	2,350	100.00

MEDIANA 29 años

PROMEDIO 32 años

Fuente: cálculos propios

Por otra parte, los datos muestran que la mayor parte de la población residente se ubica entre los 20 y 24 años de edad con 13.11% del total, mientras que el promedio de edad es de 32 años y la mediana es de 29 años (ver cuadro 22). Lo anterior indica que se trata de una población no muy joven, cuyas necesidades de desplazamiento están enfocadas principalmente a las actividades productivas en viajes al trabajo.

CUADRO 23
DISTRIBUCIÓN POR
Residentes en las viviendas encuestadas

OCUPACION	Numero de residentes	%
Trabajador	960	40.85
Desempleado	44	1.87
Amas de Casa	502	21.36
Estudiante	718	30.55
Estudia y trabaja	35	1.49
Pensionado o jubilado	69	2.94
Otros	22	0.94
TOTAL	2.350	100.00

Fuente: cálculos propios

Nota: La clasificación utilizada fue tomada de la Encuesta de Origen y Destino de los Viajes de los Residentes del AMGM 1994. INEGI.

En cuanto a la distribución por ocupación, encontramos que el mayor porcentaje se ubica en el rango de trabajadores con 40.85% del total, lo cual concuerda con la estructura por edades (ver cuadro 23). Además, es interesante observar que el porcentaje de población estudiante supera a las amas de casa, lo cual es coherente si pensamos que la ciudad de Xalapa, alberga importantes centros educativos a nivel estatal como la Universidad Veracruzana y la Normal Veracruzana, entre otras, que atraen un número importante de población de otras localidades. Lo anterior plantea necesidades de movilidad importantes a sectores específicos de la ciudad, en los que se localizan servicios de este tipo.

3.3.2. Características de los viajeros

Se realizó un análisis de las características de los viajeros por género y edad a lo cual, se agregó un estimado de la distancia entre centroides de los AGEBS⁴ (ver mapa en el anexo). Dichas distancias fueron multiplicadas por el número de viajes entre cada AGEBS y finalmente se realizó una suma que indicara la distancia total recorrida por los viajeros.

⁴ La distancia aérea se refiere a la calculada en línea recta.

CUADRO 24
COMPORTAMIENTO DE VIAJES POR GÉNERO
Hombres y Mujeres

GÉNERO	VIAJES *	PERSONAS QUE VIAJARON *	PROMEDIO DE VIAJES	DISTANCIA TOTAL †	PROMEDIO DE DISTANCIAS
Hombres	1,180	965	1.22	2,350.48	1.99
	44.18	45.56		47.43	
Mujeres	1,491	1,153	1.29	2,605.08	1.75
	55.82	54.44		52.57	
TOTAL	2,671	2,118	1.26	4,955.56	1.86
	100.00	100.00		100.00	

* No incluyen los viajes con origen y destino fuera de la ciudad de Xalapa. Ver.

† No incluyen las personas que realizaron viajes desde y hacia fuera de la ciudad de Xalapa. Ver.

‡ Se refiere a la distancia aérea entre centroides de los AGEBS.

Fuente: Cálculos propios.

En cuanto al género, encontramos que de las 2,277 personas que viajaron, la mayor proporción corresponde a las mujeres (53.18%), con un mayor porcentaje también de viajes (55.82% del total). Por otra parte se observa que el promedio de viajes es mayor para las mujeres con 1.29 viajes, por arriba del promedio para el área de estudio que es de 1.26 viajes (ver cuadro 24).

Es así como los cálculos indican que a pesar de que las mujeres viajan más, realizan menores recorridos, ya que el promedio de distancia por viaje en los hombres es de 1.99 km., mientras que para las mujeres se reduce a 1.75 km. (ver cuadro 24). Esto se debe a que las actividades juegan un papel importante en la medida en que los individuos realizan viajes, ya que por lo general, las amas de casa (que en los residentes de viviendas encuestadas representan un porcentaje de 21.36%) realizan viajes cortos para proveerse de víveres, ir a dejar los niños a la escuela, etc. Por otra parte, es importante mencionar que en la encuesta que realizamos, se tomaron los viajes a pie, considerando que las dimensiones de la ciudad representan un manejo diferente del espacio urbano, en donde es posible realizar viajes cortos y en éste medio de transporte, para satisfacer alguna necesidad.

Todo lo anterior nos muestra que existe un comportamiento diferenciado de los viajes en cuanto al género en la ciudad de Xalapa explicadas en gran medida, por el tipo de actividades predominantes por género. Es así como los hombres realizan viajes al trabajo que generalmente no se ubica en el mismo AGEB, mientras que para las mujeres, los recorridos realizados para obtener algún satisfactor se ubican en las zonas cercanas a la vivienda.

CUADRO 25
COMPORTAMIENTO DE VIAJES POR EDAD
Grupos quinquenales

GRUPOS DE EDAD	VIAJES*	PERSONAS QUE VIAJARON*	PROMEDIO DE VIAJES	DISTANCIA TOTAL EN KMS*	PROMEDIO DE DISTANCIAS EN KMS
5-9	161	136	1.18	161.08	1.00
10-14	253	207	1.22	1,451.77	5.74
15-19	349	278	1.26	2,140.56	6.13
20-24	340	267	1.27	2,047.98	6.02
25-29	277	223	1.24	1,638.38	5.91
30-34	257	192	1.34	1,522.21	5.92
35-39	209	162	1.29	1,209.55	5.79
40-44	175	141	1.24	1,064.41	6.08
45-49	155	122	1.27	902.98	5.82
50-54	141	113	1.25	819.29	5.81
55-59	75	64	1.17	431.78	5.76
60-64	109	86	1.27	578.77	5.31
65-69	70	54	1.30	376.34	5.38
70-74	53	36	1.47	301.59	5.69
75-79	25	20	1.25	133.83	5.35
80-84	16	12	1.33	81.92	5.12
85 y mas	6	5	1.20	32.16	5.36
TOTAL	2671	2118	1.26	14,893.41	5.58

* No incluyen los viajes con origen y destino fuera de la ciudad de Xalapa, Ver.

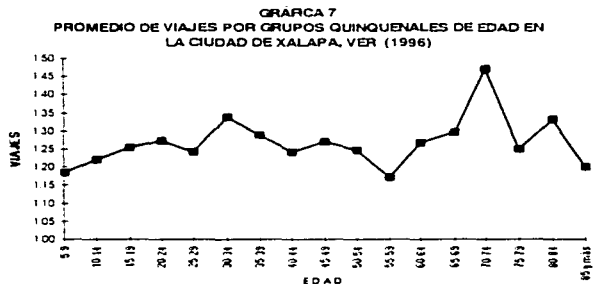
° No incluyen las personas que realizaron viajes desde y hacia fuera de la ciudad de Xalapa, Ver.

° Se refiere a la distancia aérea entre centroides de los AGEBS.

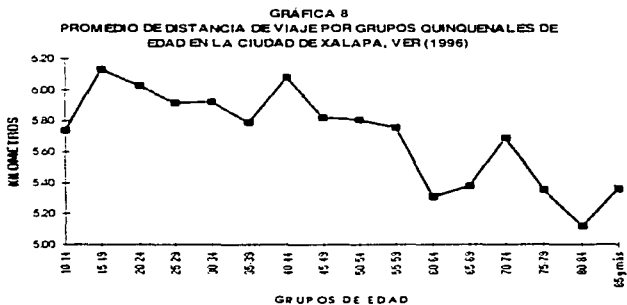
Fuente: Cálculos propios.

Por edades, se hizo una clasificación de los viajeros en grupos quinquenales de edad, y se asignó el número de viajes observados por cada grupo de edad, de esto se calculó el promedio de viajes y se tomaron las distancias calculadas entre centroides. Al respecto se encontró que el mayor promedio de viajes se ubica en el rango de 70 a 74 años de edad con 1.47 viajes, seguido del rango de 80 a 84 años con 1.33 viajes. El promedio menor se ubican

en edades entre 55 a 59 años con 1.17 viajes, seguido del rango de 5 a 9 años con 1.18 viajes en orden decreciente (ver cuadro 25).



Con el propósito de observar el comportamiento del número de viajes y su distribución por grupos quinquenales de edad, se elaboraron dos gráficas. Es así como podemos observar un “pico” importante en la línea de comportamiento del número de viajes, localizado en el rango de 70-74 años de edad, seguido de los individuos entre 30 y 34 años de edad (ver gráfica 7).



En cuanto al promedio de distancias de viaje, tenemos que los individuos con mayores recorridos, tienen entre 15 y 19 años con 6.13 km., seguido por el rango de 40 a 44 años con 6.08 km. Las personas que viajan menores distancias, se ubican en el rango de 5 a 9 años, seguido en orden ascendente de los que fluctúan entre los 80 y 84 años de edad con 5.12 km., (ver gráfica 8).

Lo anterior nos remite a pensar, en la influencia que ejerce de alguna manera la estructura urbana sobre la frecuencia y longitud de los viajes, dado que si tradicionalmente, la línea de comportamiento de los viajes por edad no debería tener la tendencia que presenta en los individuos de 70 a 74 años, al relacionarla con la longitud de viaje, tenemos que se trata de un buen número de viajes pero de longitud media. Ello puede suponer, que la estructura de la ciudad, permite viajar a las personas de mayor edad, que en ciudades grandes por lo regular no pueden hacer. Por otra parte, si tomamos en cuenta que las personas que fluctúan entre estas edades, son jubilados o retirados de las actividades productivas, es posible que tengan una mayor cantidad de tiempo libre, disponible para pasear o visitar a familiares que los demás miembros de la familia no pueden hacer con la misma facilidad.

3.3.3. Destino de los viajes

Debido a que el levantamiento se realizó conforme al 1% de la población localizada por AGEB, es claro, que existe una disparidad en cuanto a la generación de viajes. Lo anterior se explica puesto que tendremos un mayor número de viajes en las áreas en donde existía también, un mayor número de habitantes (dado que el número de encuestas aumentaba). Sin embargo, para los fines de éste estudio, era más importante conocer la atracción de viajes por zonas, para los cual se depuró la matriz de origen-destino, separando los viajes cuyo destino era el mismo AGEB de origen, por otra parte, los viajes que se encuestaron no tomaron los regresos a casa.

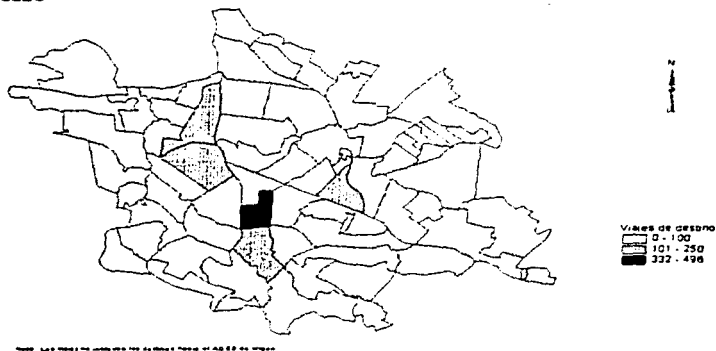
CUADRO 26**Viajes de destino con todos los propósitos de viaje**

ORIGEN	Viajes	% del total
015-A	497	22.04
021-5	223	9.89
X-11	178	7.89
007-5	114	5.06
001-8	112	4.97
012-6	111	4.92
Subtotal	1,235	54.77
Total	2,255	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

Los viajes de destino se dirigen en mayor proporción hacia el AGEB 015-A, que atrae 22.04% de los viajes, seguido del AGEB 021-5 con 9.89% y fuera de la ciudad (X-11) con 7.89%. Es decir, que 1 de cada 5 viajes se dirige hacia el centro de la ciudad y existe una fuerte relación con los sectores ajenos a la misma, puesto que casi 1 de cada 10 habitantes se dirigen hacia afuera de la ciudad (ver cuadro 26).

DISTRIBUCIÓN DE LOS VIAJES DE DESTINO EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER (1996)
AGEBS



En términos espaciales, podemos observar que las porciones que en mayor medida atraen viajes de destino, (no obstante que la zona con mayor número de destinos se ubica en el centro de la ciudad) se localizan en tres sectores. Es en estos términos, que podríamos hablar de una estructura urbana centralizada, con tendencia a la formación de otros dos subcentros urbanos, aunque dicha disposición, no sea totalmente notoria, dado que el AGEB con mayor número de destinos, supera por más del 100% al más cercano en orden decreciente.

3.3.4. Viajes por modo de transporte

La clasificación de viajes por modo de transporte, se basó en la que presenta la Encuesta de Origen y Destino del AMCM 1994, elaborada por el INEGI. De tal manera que se presentan 8 modos de transporte así como los combinados. Para realizar el análisis de los viajes en

Xalapa, se construyó una matriz origen-destino con desplazamientos, para conocer su comportamiento en cuanto a viajes internos (realizados hacia dentro del AGEB de origen) y viajes externos (aquellos que se realizaron hacia otro AGEB que no fuera el de origen).

CUADRO 27**Distribución de viajes de destino por modo de transporte**

Modo de transporte	Viajes internos	% del subtotal	Viajes externos	% del subtotal	Subtotal	% del total
A pie	572	51.53	538	48.47	1110	38.88
Autobus urbano	13	1.18	1086	98.82	1099	38.49
Automóvil	12	3.88	297	96.12	309	10.82
Autobus suburbano	2	1.67	118	98.33	120	4.20
Taxi	1	1.30	76	98.70	77	2.70
Colectivo	0	0.00	52	100.00	52	1.82
Bicicleta	1	10.00	3	90.00	10	0.35
Motocicleta	1	20.00	4	80.00	5	0.18
Modos combinados	0	0.00	73	100.00	73	2.56
TOTAL	602	21.09	2253	78.91	2855	100.00

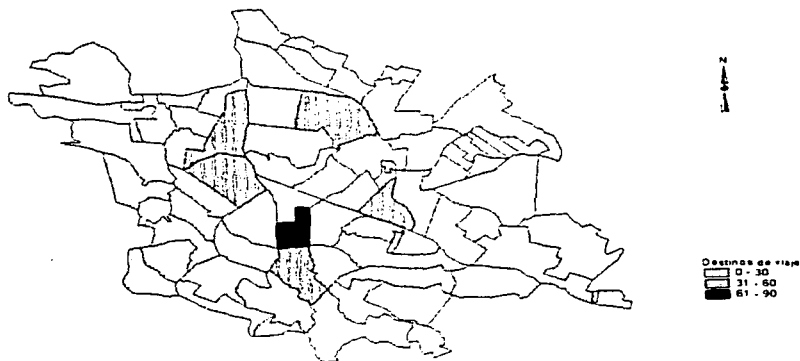
Fuente: cálculos propios

3.3.4.1. Viajes a pie

Como se ha mencionado anteriormente, se tomaron los viajes a pie considerando que eran importantes dado que Xalapa, es una ciudad con dimensiones que podrían permitir una considerable actividad peatonal.

Del total de viajes 38.88% fueron realizados a pie (casi 4 de cada 10), de los cuales 51.53% fueron dentro del mismo AGEB de origen y el resto (48.47%) se hicieron fuera del AGEB de origen (ver cuadro 27). Esto nos muestra que todavía es probable encontrar satisfactorios a una distancia relativamente cerca, sin embargo casi la mitad de los viajes a pie se realizan hacia otros sectores de la ciudad, que no son los que albergan a la vivienda, lo cual corrobora la hipótesis previa de que en Xalapa, la actividad peatonal era importante.

VIAJES DE DESTINO A PIE EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER.
AGEBS



En cuanto a la distribución espacial de los destinos de viaje a pie, encontramos que la mayor parte se realizan hacia el centro de la ciudad y en AGEBs que cuentan con satisfactorios importantes como centros comerciales (en las porciones noreste y noroeste) y equipamiento escolar en los sectores centrales y en el norte de la ciudad.

3.3.4.2. Viajes en autobús urbano

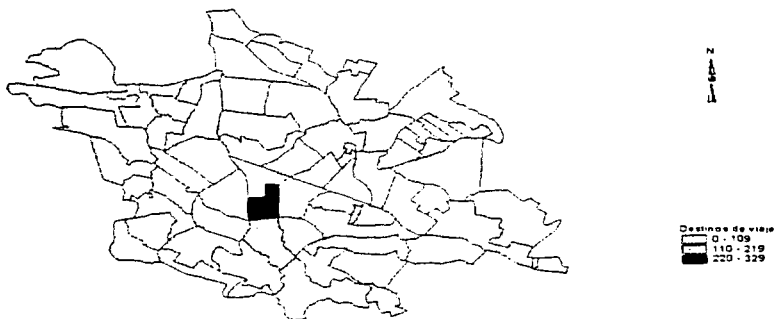
Los viajes en autobús urbano, representan 38.49% (casi 4 de cada 10). De estos 98.82% tienen su destino fuera del AGEB de origen, en tanto que sólo 1.18% se dirige hacia el AGEB de origen (ver cuadro 27). Lo anterior muestra evidencias de que las preferencias por éste modo, se incrementan cuando los viajes son largos y que su uso, a pesar de que es el de

mayor capacidad (en unidades y rutas) de los transportes públicos motorizados, es superado por los viajes a pie.

Por otra parte, si observamos espacialmente los viajes de destino, podremos percatarnos de que dos terceras partes de los viajes se dirigen hacia el centro de la ciudad y al AGEB que contiene a la zona universitaria. Este comportamiento, indica que existe una relación estrecha entre determinados sectores de la ciudad y la disposición de las rutas, en términos de demanda de viajes en éste modo de transporte específico.

Asimismo, esto podría explicarse en términos de la disposición de rutas, con un patrón predominantemente centralizado, así como el bajo costo del transporte (de 1 a 1.5 pesos en todas las rutas a cualquier destino). Es decir que, el costo no influye de manera importante en la decisión de viaje, pero sí lo pueden hacer las economías de localización y el diseño de las rutas.

VIAJES DE DESTINO EN MODO DE TRANSPORTE URBANO EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER.
AGEBS

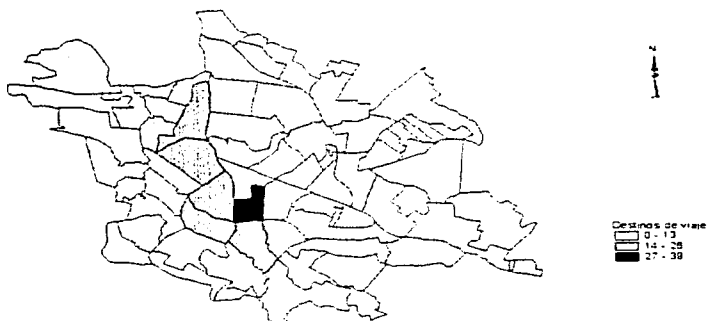


3.3.4.3. Viajes en automóvil

El uso del automóvil en la ciudad de Xalapa, Ver., representa 10.82% del total (ver cuadro 27), casi la mitad del uso que se le da en el AMCM en donde representa el 23.5% (INEGI, 1994).

Lo anterior significa casi la cuarta parte de los viajes a pie y en modo de transporte urbano, lo cual es aceptable si consideramos que la ciudad posee una topografía accidentada, factor que incide de manera directa en la utilización del automóvil incluso para viajes cortos. Los viajes hacia el interior del AGEB de origen representan 3.88% del total, mientras que los viajes realizados hacia fuera del AGEB de origen, son 98.82%. Esto indica el bajo uso que le da la población al automóvil para realizar viajes cortos, lo cual manifiesta hasta cierto punto eficiencia y por otra parte denota, una concentración de servicios en zonas específicas de la ciudad, lo que implica que un gran porcentaje de viajes, tendrán que salir de sus zonas para llegar a puntos específicos.

VIAJES DE DESTINO EN AUTOMÓVIL EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER.
AGEBS

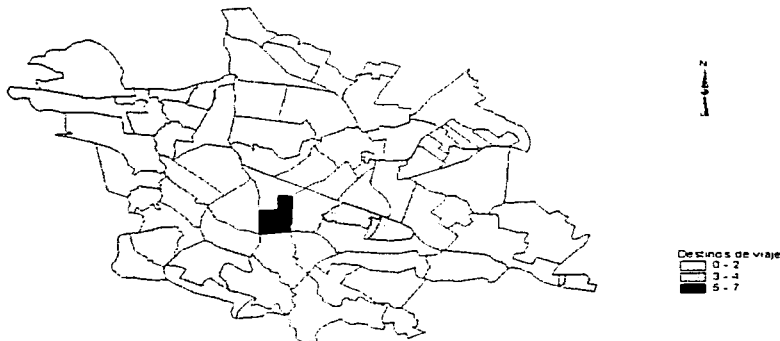


Por otra parte, la distribución espacial de destinos muestra una concentración de viajes en el centro, seguido de las zonas que se encuentran al noreste y este de la ciudad. Asimismo, de los viajes reportados en la encuesta, se calculó el promedio de ocupación, que resultó ser de 1.61 personas por automóvil, que es alto en comparación con el índice de ocupación del AMCM calculado en 1.32 (Graizbord et. al., 1996).

3.3.4.4. Viajes en autobús suburbano

El porcentaje de viajes de destino en autobús suburbano, representa 4.20% del total. De estos 1.67% corresponde a viajes dentro del mismo AGEB de origen, mientras que 98.33% se dirigen fuera del AGEB de origen (ver cuadro 27). Es decir, que la mayor parte de los viajes en autobús suburbano son largos, sin embargo, si existen viajes cortos.

VIAJES DE DESTINO EN MODO DE TRANSPORTE SUBURBANO EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER.
AGEBS

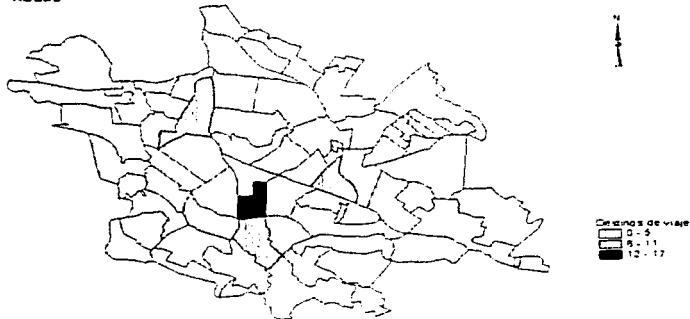


Cabe mencionar que para la representación espacial de los viajes de destino, solo se tomaron aquellos cuya localización se ubicaba dentro de la ciudad. En éste sentido, podemos observar que un AGEB que atrae viajes en autobús suburbano es el localizado al oeste del centro, en donde precisamente se ubica la central de CAXA, sin embargo, es importante notar, que la mayor parte de viajes se dirige al centro de la ciudad. Esto indica que existen rutas suburbanas que pasan por el centro de la ciudad, lo cual denota una mala planeación del transporte en cuanto a la partición modal.

3.3.4.5. Viajes en taxi

La encuesta señala que los viajes realizados en taxi, corresponden a distancias por lo general largas, puesto que 98.70% de los mismos se dirigen hacia AGEBs que no son el de origen, mientras que tan solo 1.30% son hacia el AGEB de origen. Por otra parte, se observa que en comparación con los otros modos de transporte disponibles en la ciudad, el uso del taxi es relativamente bajo, con 2.70% del total (ver cuadro 27). Esto podría explicarse debido a que el costo en otros modos como el autobús urbano y el suburbano, es mas bajo y representa el 20% aproximadamente, del costo que representa el uso del taxi. Por otra parte y aunado a lo anterior, Xalapa todavía es una ciudad que posee satisfactores relativamente cercanos en donde el transporte a pie, representa una opción viable.

VIAJES DE DESTINO EN TAXI EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER.
ACEBS



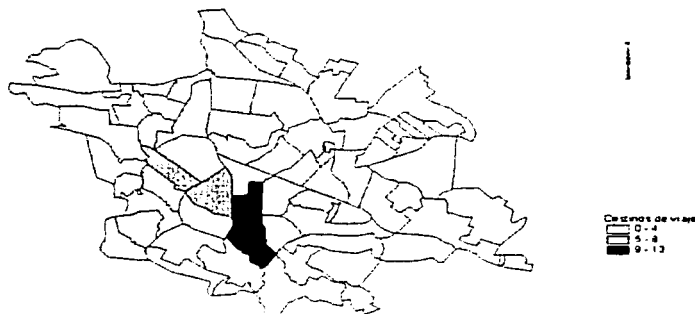
En cuanto a la distribución espacial de los destinos de viaje, tenemos que el mayor número se concentra en el centro de la ciudad. Seguido de tres sectores, que poseen tiendas comerciales (ISSSTE, Comercial Mexicana al noroeste y Plaza Crystal al este) así como a la Zona Universitaria, ubicada al sur del Centro Histórico.

3.3.4.6. Viajes en colectivo

En general, las rutas en transporte colectivo no son numerosas en la ciudad, ya que de las 61 rutas de transporte dentro de la ciudad en medios motorizados, solo 3 corresponden a transporte colectivo (Morales, 1993).

Es así como 1.82% de los viajes se realiza en transporte colectivo y de éstos, el 100% se dirigen hacia otro AGEB que no es el de origen (ver cuadro 27).

VIAJES DE DESTINO EN MODOS DE TRANSPORTE COLECTIVO EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER.
AGEBS



La distribución espacial de viajes de destino en transporte colectivo se concentra primordialmente en las zonas centrales como el centro histórico y la zona universitaria. El rango intermedio, se ubica en las zonas al poniente del mismo centro. Por otra parte, es importante notar que los destinos responden en mayor proporción al diseño de las rutas y a la disposición de las zonas que comunican y cuentan con el mayor número de satisfactores como escuelas, centros de abastecimiento y de trabajo.

3.3.4.7. Viajes en bicicleta

La topografía de una ciudad, es un factor importante en cuanto la generación de viajes en bicicleta. Es así como Xalapa, que cuenta con una topografía en general accidentada, registra porcentajes de uso del 0.35% que es en comparación con los otros modos de transporte es bajo (ver cuadro 27).

Lo interesante es observar que 9 de cada 10 viajes en bicicleta, se realiza hacia fuera del AGEB de origen, lo que demuestra su importancia en términos de eficiencia como medio de transporte, al recorrer distancias largas y las relativas condiciones de la ciudad, que poco permiten traslados en este medio de transporte.

3.3.4.8. Viajes en motocicleta

Los viajes que la encuesta registra en motocicleta, corresponden a 0.18% del total, casi la mitad de los realizados en bicicleta (ver cuadro 27) . Por otra parte, 2 de cada 10 se realizaron fuera del AGEB de origen, lo que demuestra el uso de la motocicleta en viajes que no son por motivos de trabajo y más de recreación, lo cual se sobrepone al uso de la bicicleta. Además en la utilización de éste modo de transporte puede influir, la capacidad económica de los usuarios para adquirir una motocicleta y las desventajas que éste medio de transporte ofrece, ya que para el clima lluvioso de la ciudad de Xalapa, presenta dificultades como la protección al medio y los problemas de manejo en pavimento mojado.

3.3.4.9. Viajes en modos combinados de transporte

El porcentaje de viaje en modos combinados es relativamente bajo (2.56%), lo que sugiere que la partición modal, no juega un papel importante en cuanto a la elección de modo de transporte Xalapa (ver cuadro 27). De estos, el 100% de los viajes son en distancias largas y se dirigen en viajes hacia fuera del AGEB de origen, lo cual denota una situación de uso relativamente efectiva, ya que la mayoría de los viajes declarados en la encuesta, finalmente utilizan un sólo modo de transporte para llegar a su destino final.

3.3.5. Propósitos de viaje

La distribución de viajes por propósito se hizo en base a viajes internos y externos¹. El mayor porcentaje de viajes corresponde al trabajo con 35.03% del total, seguido de viajes a la escuela con 27.53%, compras con 21.54% y social con 9.14% (ver cuadro 28).

CUADRO 28
Distribución de viajes de destino por propósitos de viaje

PROPOSITOS	Viajes internos	% del subtotal	Viajes externos	% del subtotal	Subtotal	% del total
Trabajo	92	9.20	908	90.80	1000	35.03
Escuela	204	25.95	582	74.05	786	27.53
Compras	216	35.12	399	64.88	615	21.54
Social	51	19.54	210	80.46	261	9.14
Otros	37	19.17	156	80.83	193	6.76
TOTAL	600	21.02	2255	78.98	2855	100.00

Fuente: cálculos propios.

Nota: La clasificación utilizada fue tomada de la Encuesta de Origen y Destino de la Viajes de los Residentes del AMCM 1994. (INEGI)

Este comportamiento muestra que el motivo de viaje con mayor incidencia es el trabajo, que representa 1 de cada tres viajes realizados. Por el contrario, los viajes con motivos sociales, representan casi 1 de cada 10 viajes (ver cuadro 28).

Por otra parte, los mayores porcentajes de viajes internos se ubican en compras con 35.12% y escuela con 25.95%. Esto indica que 1 de cada 3 viajes para comprar algún satisfactor se realiza en establecimientos cercanos, mientras que 1 de cada 4 viajes a la escuela, se realizan dentro del mismo AGEB (ver cuadro 28). En éste sentido, se podría comentar que existe una mayor eficiencia en cuanto a la cercanía de establecimientos para compras que de los edificios escolares, sin embargo, es importante recordar que un buen número de la población de Xalapa, Ver., es constituida por estudiantes de otras partes del Estado de Veracruz y aún de otras entidades como Campeche, Puebla y Yucatán, que vienen a concluir estudios a nivel profesional y cuyos viajes a la escuela, son hacia sectores muy localizados de la ciudad como la Zona Universitaria (su ubicación puede observarse en el mapa 3.2).

La explicación de viajes internos y externos se hace en viajes por modo de transporte.

En cuanto a los viajes laborales que casi 1 de cada 10 viajes se realizan dentro del mismo AGEB, lo que denota una concentración de los lugares de trabajo en localizaciones específicas.

En términos globales, tenemos que 78.98% de los viajes son hacia el resto de la ciudad, mientras que 21.01% se dirigen dentro del mismo AGEB (ver cuadro 28), lo cual denota una baja eficiencia de la ciudad en cuanto a la disposición de los destinos de viaje.

3.3.5.1. Trabajo

De los resultados para todos los motivos de viaje, se construyeron cuadros comparativos con los porcentajes más altos de atracción (que representarían alrededor del 50% de los viajes por propósito), para obtener una idea general del comportamiento específico por AGEB, de por lo menos la mitad de los viajes por propósito.

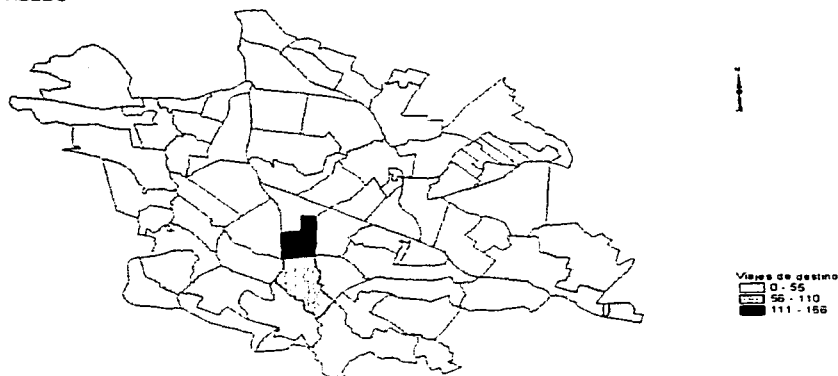
CUADRO 29
Viajes de destino con propósito al trabajo

ORIGEN	Viajes	% del total
015-A	166	18.28
X-11	118	13.00
021-5	66	7.27
040-8	44	4.85
014-5	39	4.30
019-8	31	3.41
Subtotal	464	51.11
Total	582	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

De los viajes al trabajo (que representan el más alto porcentaje), podemos observar que la mayor cantidad de ellos se concentra en las porciones centrales de la ciudad. Sin embargo, al realizar una distribución de viajes por AGEB de destino, encontramos que 7.89% del total se dirige hacia fuera de la ciudad (X-11), lo que representa casi 1 de cada 10 (ver cuadro 29). Esta distribución sugiere una fuerte interacción de Jalapa con su entorno, lo cual hace patente la existencia de una zona conurbada. Lo anterior se corrobora si consideramos que los viajes al trabajo son por lo general diarios, e implican un regreso a casa.

VIAJES DE DESTINO CON PROPÓSITO AL TRABAJO EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER (1996)
AGEBS



NOTA: LAS ÁREAS DE SOMBREADO REPRESENTAN LAS LOCALIDADES DENTRO DE LOS AGEBS DE ORIGEN.

En términos espaciales, podemos observar que los AGEBs que mayor destinos de viaje reciben con propósito laboral, se localizan en el Centro Histórico y la Zona Universitaria. Esto implica una fuerte concentración de los centros de trabajo primordialmente en dos zonas de la ciudad, que además, se encuentran aledañas, formando una porción que en términos generales, tiene vialidades angostas (en el Centro Histórico) y el área del Paseo de los Lagos, que en conjunto representan

fuerzas obstáculos de interconexión este-oeste en la ciudad, sobre todo, para los flujos provenientes del sur de la ciudad (que incluyen los flujos provenientes de Coatepec, Xico y Teocelo).

3.3.5.2. Escuela

Los viajes a la escuela en esta clasificación, representan únicamente los realizados con fines escolares y se excluyeron los de viajes al trabajo.

CUADRO 30

Viajes de destino con propósito a la escuela

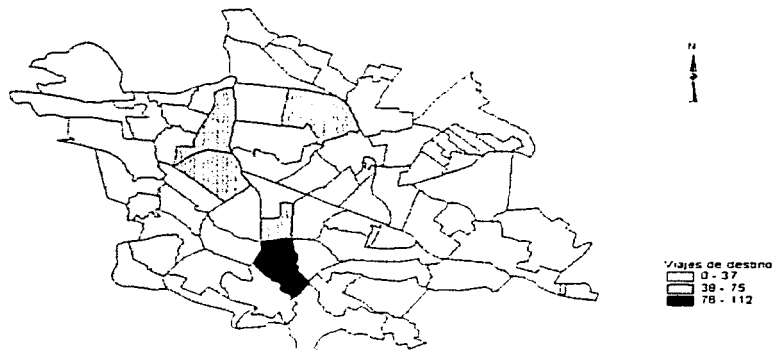
ORIGEN	Viajes	% del total
021-5	113	19.42
015-A	65	11.17
001-8	43	7.39
003-7	40	6.87
007-5	38	6.53
014-5	30	5.15
010-7	28	4.81
X-11	25	4.30
Subtotal	382	56.53
Total	582	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

Es así como podemos observar que la mayor parte de éstos se dirigen hacia el AGEB 21-5 en donde se localiza la Zona Universitaria (ver cuadro 30) con casi 20% del total de viajes, seguido del AGEB 015-A, en el cual se asienta el Centro Histórico (ver cuadro 30).

En términos espaciales y bajo una distribución en tres rangos, podemos observar una preeminencia del la Zona Universitaria como principal atractora de viajes a la escuela. El siguiente rango de atracción de viajes se ubica en las porciones al noreste y noroeste del centro histórico, así como en la porción correspondiente al centro histórico.

DISTRIBUCIÓN DE VIAJES CON PROPÓSITO A LA ESCUELA EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER (1996)
AGEBS



Nota: Ver anexos para mayor detalle de los datos de viajes por AGEBS de origen.

Lo anterior plantea una mayor jerarquía, de la Zona Universitaria como principal atractor de viajes con motivos escolares, seguido de otros tres subsectores, compuestos a su vez, por tres AGEBS localizados al centro (Centro Histórico), noreste (que contiene Ciencias de la Salud de la U.V. así como la Normal Veracruzana) y noroeste, que alberga escuelas técnicas de nivel medio (ver mapa 3.2).

3.3.5.3. *Compras*

Es interesante observar cómo se estructura la ciudad en base a viajes por éste motivo, ya que pueden identificarse las áreas que atraen población y cual es su influencia en lo que respecta a la búsqueda de satisfactores.

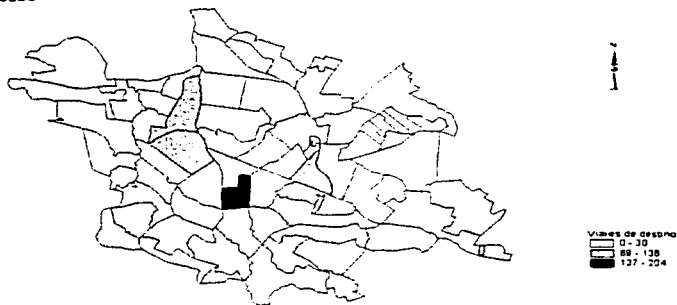
CUADRO 31
Viajes de destino con propósito de compras

ORIGEN	Viajes	% del total
015-A	204	51.13
012-6	54	13.53
001-8	38	9.52
007-5	32	8.02
016-4	8	2.01
030-4	7	1.75
Subtotal	343	85.96
Total	399	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

Es así como tenemos que el AGEB localizado en el centro de la ciudad, atrae 51.13% de los viajes (1 de cada 2), seguido por el AGEB donde se localiza la Plaza Crystal con 13.53%. A continuación se ubica el AGEB en donde se cuenta con dos centros comerciales: Comercial Mexicana y la tienda del ISSSTE con 9.52% de los viajes y por último, se ubica el AGEB en donde se localiza la Plaza Museo con 8.02% (ver cuadro 31).

DISTRIBUCION DE LOS VIAJES CON PROPOSITO DE COMPRAS EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER (1996)
AGEBS



Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

En términos espaciales podemos observar la formación de un sector principal, el Centro Histórico, que atrae la mayor parte de los viajes con motivos de compras, seguido de dos subsectores localizados casi equidistantes del anterior y en las porciones todavía centrales de la ciudad. Además, es interesante observar que no obstante que los sectores al noroeste de la ciudad se localizan cerca de zonas densamente pobladas como la Unidad Habitacional Fovissste y los asentamientos de las colonias Los Prados y Veracruz, no absorben ni la mitad de lo que representa el Centro Histórico. Lo anterior, también es válido para el caso de la Plaza Crystal, que está más cerca de colonias densamente pobladas como la Rafael Lucio, Carolino Anaya y Revolución, situadas al noreste y este, en la periferia de la ciudad. Todo ello presenta indicios de que existe una concentración de las preferencias de viaje con motivos de compra, localizada en el centro de la ciudad de Xalapa, Ver. Lo anterior podría explicarse en términos de que en el Centro Histórico, se asienta un mayor número y diversidad de comercios, lo cual garantiza en un momento dado, viajes multipropósitos en términos de consumo (la oportunidad de comprar productos de diversa índole en el mismo viaje).

3.3.5.4. Social

Los viajes con propósito social, que aglutinan los viajes a ver algún familiar, de paseo o recreativos, se ubican de manera preponderante en las porciones centrales de la ciudad como el centro histórico y el AGEB donde se encuentra la Zona Universitaria y los Lagos. Esto sugiere la gran demanda que poseen las zonas de esparcimiento y las zonas comerciales localizadas en el centro. Por otra parte, se observa que en segundo rango de importancia está el AGEB que contiene a la Plaza Crystal, lo cual corrobora el comentario anterior, que enuncia la importancia de las zonas comerciales como atractoras de viajes con motivos recreativos y no exclusivamente de compras.

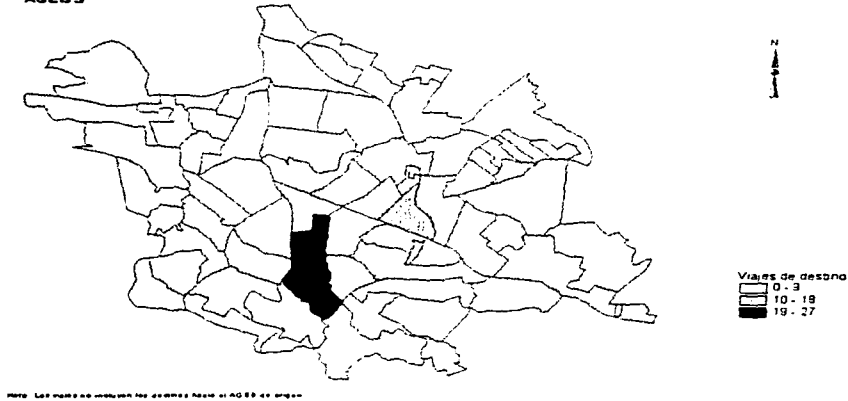
CUADRO 32
Viajes de destino con propósito social

ORIGEN	Viajes	% del total
X-11	27	12.86
015-A	27	12.86
021-5	20	9.52
012-6	13	6.19
031-9	9	4.29
010-7	9	4.29
Subtotal	105	50.01
Total	210	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

En cuanto a la distribución porcentual de los viajes, es interesante observar que el mayor porcentaje con propósito social se dirige hacia fuera de la ciudad con 12.86% del total (ver cuadro 32). Ello muestra que existe por una parte, una gran cantidad de viajes recreativos hacia lugares cercanos y por otra, también plantea la gran interacción de viajes derivada de la interrelación de los habitantes de Xalapa y sus familiares, asentados en los poblados cercanos. Lo anterior apunala los indicadores de población analizados en el capítulo I de este trabajo, en donde se reconoce la jerarquía de Xalapa como centro regional y la fuerte atracción que ejerce en términos de población en busca de satisfactores como trabajo o escuela y que finalmente, emigra a Xalapa.

En cuanto a la distribución espacial de los viajes con propósitos sociales al interior de la ciudad, podemos observar la formación de dos sectores, uno principal que contiene al Centro Histórico, la Zona Universitaria y el Paseo de los Lagos y el segundo, en donde se ubica la Plaza Crystal.

**DISTRIBUCIÓN DE VIAJES CON PROPÓSITO SOCIAL EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER (1996)
AGEBS****3.3.6. Tipos de establecimientos de destino**

La clasificación de tipo de establecimiento de destino, fue similar a la propuesta por la Encuesta de origen y destino del AMCM de 1994, realizada por el INEGI. Este rubro fue considerado en la encuesta aplicada en la ciudad de Xalapa, Ver., para estar en condiciones de obtener un indicador aproximado del uso del suelo de los destinos de viaje.

CUADRO 33
Distribución de viajes por tipo de lugar de destino

Tipo de destino	Viajes internos	% del subtotal	Viajes externos	% del subtotal	Subtotal	% del total
Escuela	237	24.46	732	75.54	969	33.94
Centro comercial, tienda o mercado	235	30.92	525	69.08	760	26.62
Oficina	10	2.54	384	97.46	394	13.80
Hospital, clínica o consultorio	7	7.22	90	92.78	97	3.40
Taller o laboratorio	15	16.30	77	83.70	92	3.22
Deportivo o gimnasio	8	19.51	33	80.49	41	1.44
Parque recreativo	3	15.79	16	94.21	19	0.67
Fábrica	0	0.00	16	100.00	16	0.56
Restaurant, bar o fonda	0	0.00	16	100.00	16	0.56
Otros	85	18.85	366	81.15	451	15.80
TOTAL	600	21.02	2,255	78.98	2,855	100.00

Nota: En Otros se agregaron los destinos al hogar, otra vivienda y otro

La clasificación utilizada fue tomada de la Encuesta de Origen y Destino de los Viajes de los Residentes del AMCM 1994, INEGI

Fuente: cálculos propios

En general podemos observar que el sitio con mayor número de viajes de destino corresponde a las escuelas, con 1 de cada 3 viajes realizados, mientras que los menores porcentajes se ubican en lugares como fábricas y restaurantes, bares o fondas (ver cuadro 33). Lo anterior indica la baja actividad fabril que se registra en la ciudad de Xalapa, lo cual concuerda con el análisis de población en donde se indica que el mayor porcentaje de población económicamente activa se ubica en actividades terciarias, entre las que destacan las actividades académicas que representan fuentes de trabajo y le dan a Xalapa importancia como centro regional y estatal atractor de población trabajadora y estudiantes. Por otra parte, observamos que el indicador de restaurantes, bares o fondas no es muy importante, debido a que las distancias recorridas a las diferentes actividades, permiten regresar a comer a casa.

3.3.6.1. Escuelas

Los viajes a la escuela son los de mayor incidencia. De ellos, 1 de cada 4 (24.46%) se quedan dentro del mismo AGEB de origen, mientras que el resto (75.54%) van hacia escuelas ubicadas en zonas ajenas al AGEB de origen (ver cuadro 33).

De ellos, el 56.97% se concentra en 7 zonas, de las cuales el mayor porcentaje corresponde al AGEB en donde se localiza la Zona Universitaria, seguido por el Centro Histórico (ver cuadro 34). Aquí es interesante observar que la zona o AGEB X-11 atrae el 8.47% constituyendo así la tercera zona en importancia. Lo relevante es que absorbe viajes a la escuela que son fuera de la ciudad de Xalapa, Ver., lo cual plantea una demanda insatisfecha en términos de satisfactores escolares como servicio y por supuesto, como fuente de trabajo.

CUADRO 34
Viajes con destino escuelas

ORIGEN	Viajes	% del total
021-5	121	16.53
015-A	74	10.11
X-11	62	8.47
001-8	48	6.56
003-7	46	6.28
007-5	38	5.19
014-5	28	3.83
Subtotal	417	56.97
Total	732	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

3.3.6.2. Centros comerciales, tiendas o mercados

De los viajes con destino en centros comerciales, tiendas o mercados, casi 1 de cada 3 se quedan en el AGEB de origen, mientras que el resto (2 terceras partes) son hacia fuera del AGEB de origen (ver cuadro 33), que hasta cierto punto, habla de una relativa eficiencia en términos de cercanía de satisfactores al interior de cada AGEB. Esto puede explicarse en términos de que la actividad comercial, como se dijo en el análisis de población del capítulo I, es uno de los puntales de la economía xalapeña e implica una importante actividad comercial, de tipo micro así como una opción de ingreso, para una buena parte de la población.

CUADRO 35
Viajes con destino en centros comerciales
tiendas o mercados

ORIGEN	Viajes	% del total
015-A	269	51.24
012-6	70	13.33
001-8	49	9.33
007-5	33	6.29
016-4	11	2.10
Subtotal	432	82.29
Total	525	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

En general, los viajes a centros comerciales, tiendas o mercados, representan 26.62% del total, lo cual es superado únicamente por los viajes a escuelas (ver cuadro 33). Lo anterior indica la importancia que posee el sector terciario en la ciudad, cuyas actividades son predominantemente comerciales. De estos viajes, 5 de cada 10 tienen como destino establecimientos localizados en el centro histórico (ver cuadro 35). Por otra parte, puede observarse que a nivel espacial, se ubican otros dos subcentros con establecimientos de carácter comercial, ubicados al noroeste (que contiene la Comercial Mexicana y la tienda del ISSSTE), así como al este (con la Plaza Crystal).

3.3.6.3. Oficinas

Los viajes cuyo destino es una oficina, se dirigen básicamente al exterior del AGEB de origen, ya que 97.46% corresponden a este tipo de viajes y tan sólo 2.54% se localizan dentro del AGEB de origen del viaje (ver cuadro 33). Lo anterior refleja una concentración de servicios en áreas específicas de la ciudad como son las centrales (AGEBs 015-A y 21-5), en las que se ubica en primer lugar el Centro Histórico y en segundo la Zona Universitaria (ver figura 45). Todo lo anterior, nos habla de un proceso importante de localización, ya que si bien, las oficinas gubernamentales en el Centro Histórico y las de la Zona Universitaria (específicamente la rectoría de la Universidad Veracruzana), no son las únicas localizadas en éstos sectores, a ellas se han

agregado otras oficinas que ofrecen diversos servicios y pertenecen a otras instituciones como TELMEX, Bancos y servicios profesionales. Ello se explica conforme a lo enunciado en el Capítulo II de éste trabajo, en cuanto a la presencia de economías de escala y de aglomeración.

CUADRO 36

Viajes con destino en oficinas

ORIGEN	Viajes	% del total
015-A	94	24.48
021-5	35	9.11
040-8	24	6.25
X-11	23	5.99
019-8	19	4.95
014-5	18	4.69
033-8	18	4.69
016-4	17	4.43
Subtotal	248	64.58
Total	384	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

Del total de viajes con destino en oficinas, casi 4 de cada 10 se dirigen al centro histórico, en donde existen las oficinas de los poderes locales y estatales, así como una gran concentración de casas matrices de bancos y servicios como TELMEX entre otros (ver cuadro 36). De allí el AGEB en orden de importancia es el que alberga a la Zona Universitaria, en donde también se encuentran las instalaciones de la Rectoría de la universidad Veracruzana. Dichas zonas se encuentran en las porciones centrales de la ciudad.

3.3.6.4. Hospitales, clínicas o consultorios

Del total de viajes dirigidos hacia hospitales, clínicas o consultorios, casi 1 de cada 10, se quedan en el AGEB de origen, mientras que 92.78% del total, son hacia zonas externas al origen (ver cuadro 33). Lo anterior indica un déficit importante en cuanto a servicios médicos de medicina general, en los sectores periféricos de la ciudad, ya que 4 de cada 10 viajes, se dirigen a un AGEB

específico (el 21-5) localizado al sur del Centro Histórico y que alberga a la Clínica del IMSS y al Hospital Gastón Melo (ver cuadro 37).

CUADRO 37
Viajes con destino en hospitales, clínicas
clínicas o consultorios

ORIGEN	Viajes	% del total
021-5	36	40.00
X-11	14	15.56
007-5	11	12.22
019-8	9	10.00
066-2	6	6.67
Subtotal	76	84.44
Total	90	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

La zona que atrae el mayor número de viajes en clínicas y hospitales, es la que alberga al Hospital Gastón Melo y la Clínicas del IMSS. En tercer lugar, la zona o AGEB que atrae viajes es la que contiene al Centro de Especialidades Rafael Lucio, y por último, mencionaremos que el segundo lugar de viajes más importante en orden decreciente, es hacia fuera de la ciudad, lo cual podría marcar una demanda no satisfecha de servicios médicos especializados, no obstante que se cuenta con la Clínica de Especialidades Médicas Rafael Lucio.

3.3.6.5. Talleres o laboratorios

De los viajes que se realizan con destino en talleres o laboratorios, 16.30% se quedan en el AGEB de origen, mientras que el resto (83.70%), se dirigen fuera del origen. Estos viajes componen 3.22% del total (ver cuadro 33).

CUADRO 38**Viajes con destino en talleres o laboratorios**

ORIGEN	Viajes	% del total
015-A	12	15.58
007-5	7	9.09
003-7	6	7.79
006-0	4	5.19
014-5	4	5.19
036-1	4	5.19
Subtotal	37	48.05
Total	77	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

Es interesante observar que el mayor porcentaje de estos viajes (15.58%) se localiza en el centro histórico (ver cuadro 38). No obstante, la distribución de los establecimientos de este tipo no es tan concentrada como otros tipos de destino (comercio, escuelas, etc.).

3.3.6.6. Fábricas

Los viajes que se realizaron con destino en fábricas y registrados en la encuesta, se ubican hacia el exterior del AGEB de origen en 100.00%, mientras que tan solo significan el 0.56% del total de destinos (ver cuadro 33). Esto indica la baja actividad fabril en la ciudad de Xalapa, Ver., lo cual concuerda con el análisis demográfico, en donde se observa la preponderancia en actividades productivas del sector terciario.

CUADRO 39**Viajes con destino en fábricas**

ORIGEN	Viajes	% del total
X-11	5	31.25
008-A	3	18.75
012-6	2	12.50
030-4	2	12.50
Subtotal	12	75.00
Total	16	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

CUADRO 38
Viajes con destino en talleres o laboratorios

ORIGEN	Viajes	% del total
015-A	12	15.58
007-5	7	9.09
003-7	6	7.79
006-0	4	5.19
014-5	4	5.19
036-1	4	5.19
Subtotal	37	48.05
Total	77	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

Es interesante observar que el mayor porcentaje de estos viajes (15.58%) se localiza en el centro histórico (ver cuadro 38). No obstante, la distribución de los establecimientos de este tipo no es tan concentrada como otros tipos de destino (comercio, escuelas, etc.).

3.3.6.6. Fábricas

Los viajes que se realizaron con destino en fábricas y registrados en la encuesta, se ubican hacia el exterior del AGEB de origen en 100.00%, mientras que tan solo significan el 0.56% del total de destinos (ver cuadro 33). Esto indica la baja actividad fabril en la ciudad de Xalapa, Ver., lo cual concuerda con el análisis demográfico, en donde se observa la preponderancia en actividades productivas del sector terciario.

CUADRO 39
Viajes con destino en fábricas

ORIGEN	Viajes	% del total
X-11	5	31.25
008-A	3	18.75
012-6	2	12.50
030-4	2	12.50
Subtotal	12	75.00
Total	16	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

Por otra parte, puede observarse que casi 1 de cada 3 viajes hacia fábricas, se dirigen al exterior de la ciudad (ver cuadro 39). Esto complementa el comentario anterior y nos plantea un déficit en cuanto a fuentes de trabajo se refiere y que forman parte del sector secundario de actividad económica.

3.3.6.7. Deportivos o gimnasios

Este tipo de establecimiento, absorbe 3.40% del total de viajes, de los cuales 16.30% se quedan en el AGEB de origen y 83.70% se dirigen fuera del mismo (ver cuadro 33). Ello indica la existencia de AGEBs con un déficit de centros de recreación y cultura física, que precisamente, son los que deberían distribuirse más equitativamente con base en las demandas requeridas. De estos viajes, 7 de cada 10 viajes se dirigen hacia el AGEB que alberga la Zona Universitaria, en donde existen instalaciones deportivas que pertenecen a la Universidad Veracruzana, así como algunas de la Clínica del IMSS y las instalaciones del Estadio Xalapeño (ver cuadro 40).

CUADRO 40
Viajes con destino en deportivos,
o gimnasios

ORIGEN	Viajes	% del total
021-5	10	30.30
073-2	5	15.15
031-9	4	12.12
007-5	3	9.09
019-8	3	9.09
012-6	2	6.06
014-5	2	6.06
Subtotal	29	87.88
Total	33	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

Como puede observarse a nivel espacial, los deportivos o gimnasios que atraen mas viajes después de los ubicados al sur del centro histórico, corresponden a las zonas norte y sudeste de la ciudad. Al respecto y como se plantea en el Capitulo I, las demandas no satisfechas de colonias localizadas el poniente de la ciudad en las zonas periféricas, lo que además se explica por el porcentaje tan alto de viajes fuera del AGEB de origen y el alto requerimiento que presentan los deportivos y gimnasios localizados al norte y sureste de la ciudad.

3.3.6.8. Parques recreativos

Este tipo de establecimiento, atrae 0.67 % de los viajes, de los cuales 15.79 % se localizan en el AGEB de origen y el resto (84.21%) son hacia el exterior del mismo, situación que asemeja el comportamiento de los deportivos y gimnasios (ver cuadro 33).

CUADRO 41

Viajes con destino en parques recreativos

ORIGEN	Viajes	% del total
021-5	8	50.00
014-5	2	12.50
022-A	2	12.50
X-11	2	12.50
015-A	1	6.25
041-2	1	6.25
Subtotal	16	100.00
Total	16	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

De los viajes con destino en parques recreativos, 5 de cada 10 se dirigen hacia la zona que alberga a la Zona Universitaria y el Paseo de los Lagos, así como el Parque Juárez. Por otra parte, es interesante observar que 1 de cada 10 de estos viajes se dirige hacia parques recreativos ubicados fuera de la ciudad (ver cuadro 41).

Las zonas que atraen más viajes después de la que se localiza al sur del centro histórico, se ubican muy cerca del mismo. Los Berros y el parque de los Tecajetes, al sudeste y noroeste respectivamente.

3.3.6.9. Restaurantes, bares o fondas

Este tipo de establecimientos es el que alcanza uno de los menores porcentajes de viajes (0.56%) al igual que las fábricas. Ello se debe, principalmente a que las dimensiones de la ciudad hacen todavía posible el comer en casa. Por otra parte el 100% de los viajes que sí se realizan con propósitos de asistir a un restaurante, bar o fonda, se dirige hacia establecimientos localizados fuera del AGEB de origen (ver cuadro 33).

CUADRO 42
Viajes con destino en restaurantes,
fondas o loncherías

ORIGEN	Viajes	% del total
015-A	5	38.46
019-8	2	15.38
008-A	1	7.69
012-6	1	7.69
014-5	1	7.69
017-9	1	7.69
047-A	1	7.69
X-11	1	7.69
Subtotal	13	100.00
Total	13	100.00

Nota: Los viajes no incluyen los destinos al mismo AGEB de origen.

Se observa finalmente, que casi 4 de cada 10 viajes dirigidos hacia restaurantes, bares o fondas, se ubican en el Centro Histórico (ver cuadro 42).

3.3.7. Costos y tiempos de viaje

El tiempo y el costo de transporte, que en general son factores que pueden impedir la realización de un viaje, fueron preguntas que se incluyeron en la cédula de la encuesta, para poder ser manejados en el cálculo de los índices de accesibilidad *ex-post*¹.

Es así como, el tiempo promedio de viaje de acuerdo a los viajes registrados en la encuesta, resultó ser de 18 minutos, mientras que en cuanto a los viajes realizados en modos motorizados², se calculó un promedio de 26 minutos. Por otra parte, para los viajes no motorizados³ se obtuvo un promedio de tiempo de 13 minutos y utilizando datos depurados sin viajes hacia fuera de la ciudad de Xalapa y sin viajes dentro del mismo AGEBS de origen, se calculó un promedio de 27 minutos, en todos los modos de transporte, lo cual representa un tiempo razonable de viaje en una ciudad que permite encontrar los satisfactores a poca distancia relativamente.

CUADRO 43
FRECUENCIA DE TIEMPOS DE VIAJE
AGEBS

Rangos en minutos	Número de AGEBS
0-10	0
10-20	7
20-30	37
30-40	17
40-50	5
50-60	5

Nota: Los tiempos fueron calculados en base a un promedio.

Como se puede observar, la mayor frecuencia en tiempos de viaje motorizados originados en cada AGEBS, se registra en el intervalo de 20 a 30 minutos (ver cuadro 43). Estos resultados, por

¹ El término de accesibilidad *ex-post*, es descrito en el Capítulo II.

² Los viajes en modos motorizados incluyen motocicleta, automóvil, taxi, colectivo, urbano y suburbano.

³ Los viajes no motorizados incluyen bicicleta y a pie.

supuesto, se ven influenciados por la ocurrencia de viajes entre zonas. No obstante, podemos notar que 37 de 71 AGEBs (un poco más de la mitad) caen en este rango, seguido del rango de 30 a 40 minutos con 17 AGEBs.

Por otra parte, el costo por viajes en modos motorizados es en promedio de 1.53 pesos, de acuerdo a los resultados recabados por la encuesta. Esto resulta bajo, si lo comparamos con otras ciudades en donde por lo general, se toman de 2 a 3 modos de transporte para llegar a un destino, que obviamente incrementa el costo y el tiempo de desplazamiento.

CUADRO 44 COSTO PROMEDIO POR MODO DE TRANSPORTE

MODO DE TRANSPORTE	COSTO PROMEDIO EN PESOS
Taxi	7.16
Colectivo	1.40
Autobús urbano	1.10
Autobús suburbano	1.44
Modos combinados	2.72

Nota: Costos calculados con base en lo declarado por la encuesta de este estudio en diciembre de 1996.

En cuanto al costo por modo de transporte, podemos apreciar que el mayor monto corresponde a los taxis con 7.16 pesos promedio, mientras que el más bajo es el transporte en autobús urbano con 1.10 pesos (ver cuadro 44). El dato de los modos combinados, es el resultado del promedio del total acumulado, de los viajes declarados en la encuesta en más de un modo de transporte, que alcanza un valor de casi 3 pesos.

CAPÍTULO IV

ACCESIBILIDAD EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER.

En este capítulo se presenta el análisis de la accesibilidad, con base en los aspectos teóricos presentados en el capítulo II. Obviamente, se estudia el caso de Xalapa tomando los datos de la encuesta de origen y destino que levantamos, cuya estructura y resultados se describen en el capítulo III.

En efecto, en este trabajo se realizaron cálculos para conocer el comportamiento de la accesibilidad con base en índices: *ex-ante* y *ex-post*. El primero, que considera los factores de la infraestructura urbana, fue calculado con el número de rutas de transporte público y vialidad primaria que conectaban a los AGEBs, así como la distancia total recorrida en línea recta, para llegar a cada centroide de cada AGEB. A continuación se presenta el índice de accesibilidad *ex-post*, que incluyó para su obtención los datos de la encuesta de origen y destino, en el que se tomaron viajes totales entre cada AGEB y el tiempo de recorrido como factor de impedancia del viaje.

En la tercera sección de éste capítulo se describe el comportamiento de los índices de accesibilidad *ex-ante* y *ex-post*, con respecto a variables de población, densidad y empleo. Esto se hizo con el propósito de valorar las relaciones existentes y su posible explicación como parte del proceso de estructuración urbana de Xalapa, Ver. Finalmente, se analizaron las relaciones entre los datos de rutas de transporte y vialidad por AGEB, con respecto a los datos de viajes recabados por la encuesta, en cuanto a propósito de viaje, modo de transporte y tipo de establecimiento de destino, con el objeto de observar el comportamiento de los viajes con respecto a estos dos indicadores.

4.1. Índices de accesibilidad ex-ante

Como ya se mencionó anteriormente, el índice de accesibilidad ex-ante fue calculado utilizando la distancia, la cantidad de rutas de transporte y vialidad primaria, que conectaban a cada AGEB con el resto de los demás.

4.1.1. Distancia

La distancia fue calculada en línea recta entre los centroides¹ de los AGEBs tal como se muestra en el mapa 4.1. Dicha distancia fue representada como la suma de todas las distancias desde cada centroide de los AGEBs, hacia cada centroide del AGEB de referencia (ver cuadro 45).

CUADRO 45
DISTANCIA

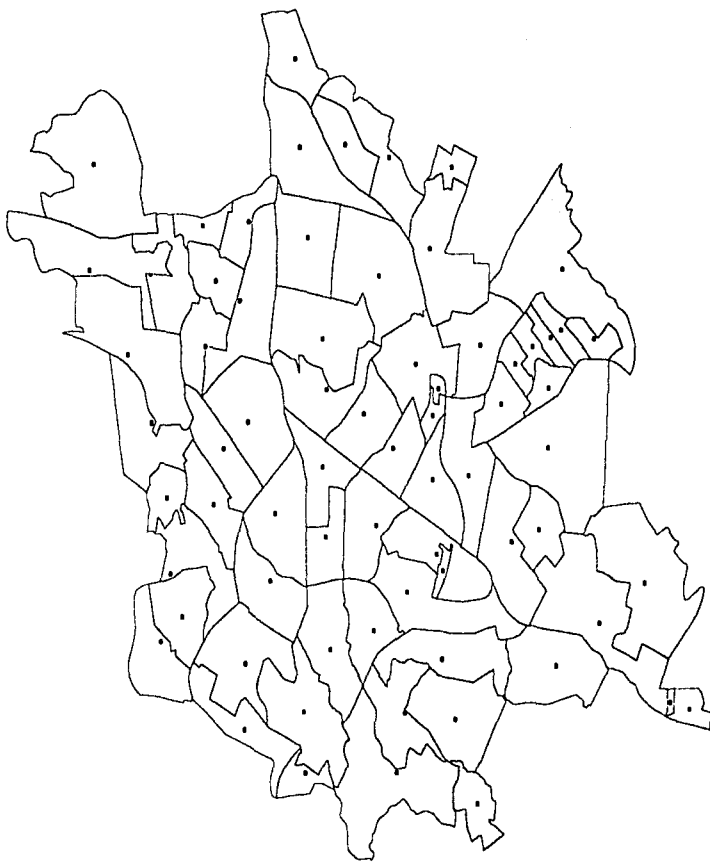
Número programa administrativo	AGEB	Distancia lineal sumatoria hacia todos los AGEB en km.
1	306-A	42 87
2	016-A	197 76
3	011-1	166 86
4	012-A	166 48
5	008-0	166 79
6	007-A	166 80
7	046-A	166 40
8	008-A	166 67
9	019-A	166 67
10	037-A	166 38
11	017-B	200 29
12	004-1	200 46
13	020-0	204 33
14	008-A	204 75
15	042-A	206 10
16	016-B	206 67
17	007-B	213 61
18	036-A	216 96
19	036-1	216 91
20	003-7	217 36
21	018-B	218 96
22	010-7	226 83
23	021-B	229 13
24	006-0	227 45
25	037-3	228 24
26	022-A	230 32
27	034-2	233 28
28	013-0	233 97
29	041-2	234 26
30	002-2	237 29
31	001-A	238 22
32	036-B	240 79
33	041-7	241 07
34	035-0	245 34
35	041-3	253 66

Número programa administrativo	AGEB	Distancia lineal sumatoria hacia todos los AGEB en km.
36	036-7	268 34
37	029-2	280 63
38	009-0	284 32
39	046-2	285 98
40	023-A	286 65
41	021-0	287 74
42	033-B	291 47
43	044-0	293 28
44	040-B	293 44
45	072-B	293 64
46	030-A	298 61
47	032-3	270 96
48	014-3	272 90
49	078-B	273 90
50	063-B	276 02
51	040-1	278 11
52	073-2	280 84
53	031-B	281 28
54	046-B	281 96
55	078-B	283 66
56	091-A	286 40
57	076-B	288 63
58	042-7	286 66
59	075-1	287 62
60	077-0	287 67
61	054-A	288 11
62	033-B	288 70
63	040-B	301 38
64	046-3	314 38
65	071-3	327 34
66	028-1	327 43
67	078-A	346 64
68	080-2	378 45
69	087-7	378 75
70	087-1	396 43

Fuente: Censos 2005.

¹ Los centroides de los AGEBs fueron calculados con base en su área geométrica.

MAPA 4.1
CENTROIDES EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER.
AGEBS



Nota: los centroides fueron calculados con base en el área geométrica de cada AGEB.
Base cartográfica, SCINCE 1993.

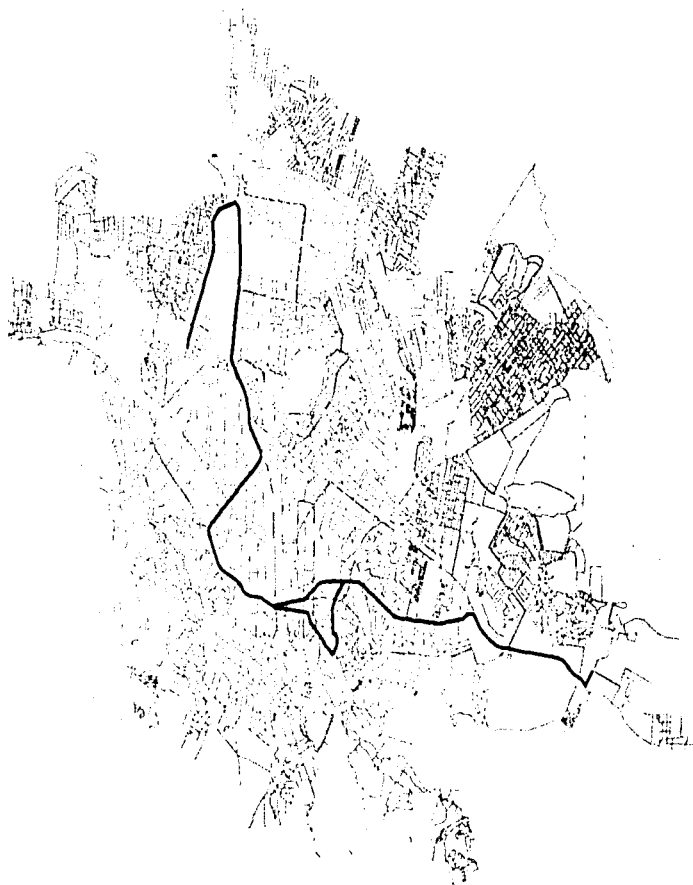
Es así como podemos observar que el AGEB con mayor accesibilidad en términos de distancia fue el 009-4 con 182.97 kilómetros (la menor distancia total), localizado al noreste del centro histórico, seguido del AGEB 016-4 junto al Centro Histórico (015-A), mientras que el AGEB con mayor distancia y menor accesibilidad fue el 68-1, ubicado en el extremo sureste de la ciudad. Es así como el AGEB que atrae el mayor número de viajes (015-A), no es el que en términos de distancia es el más accesible (ver cuadro 45).

4.1.2. Rutas de transporte

El cálculo de las rutas de transporte que comunicaban a cada AGEB, se ejemplifica en el mapa 4.2 en donde podemos observar que para el caso de la ruta Tesorería-Centro-SEC las áreas comunicadas fueron 035-7, 001-8, 066-2, 033-8, 002-2, 004-1, 007-5, 006-0, 011-1, 010-7, 014-5, 013-0, 019-8, 015-A, 021-5, 016-A, 020-0, 062-4, 017-9, 038-0, 040-8 y 042-7, que en total suman 23 AGEBs. Este procedimiento fue realizado para cada ruta de transporte y de acuerdo a cada AGEB, se contabilizaron todas las rutas que comunicaban a cada área tal como se muestra en el cuadro 46. De esta manera, podemos observar que el AGEB 015-A que corresponde al Centro Histórico, es el más accesible en cuanto a rutas de transporte, puesto que lo conectan con el resto de la ciudad 44 rutas de transporte. En este sentido, es importante notar que también es el AGEB que atrae el mayor número de destinos. En segundo lugar se ubica el AGEB 007-5, localizado al noroeste del centro. Finalmente, los AGEBs con menor accesibilidad en cuanto a rutas de transporte representan el 20.0% del total con ninguna ruta de transporte que los conecte directamente. Estos AGEBs se ubican en la periferia de la ciudad, con preponderancia hacia la porción noreste (ver cuadro 46). Lo anterior indica que en términos generales, el AGEB 015-A ubicado en el centro histórico, mantiene su importancia como el mayor núcleo atractor de viajes, gracias a las facilidades de traslado que presenta en cuanto a rutas de transporte y su concentración, en éste sector de la ciudad.

MAPA 4.2

AGEBS COMUNICADOS POR LA RUTA DE TRANSPORTE TESORERÍA - CENTRO- SEC SERVICIO URBANO DE XALAPA, VER



SIMBOLOGÍA
Traza urbana
AGEBs

CUADRO 46
RUTAS DE TRANSPORTE

Número programático ascendente	AGEB	Rutas de transporte
1	115-A	44
2	007-5	38
3	011-1	38
4	316-4	37
5	021-5	37
6	014-5	36
7	019-4	35
8	020-0	34
9	317-9	33
10	006-0	31
11	001-6	30
12	005-6	30
13	002-2	28
14	022-A	26
15	023-4	26
16	003-7	25
17	333-8	25
18	004-1	23
19	009-4	23
20	038-0	23
21	010-7	22
22	035-7	22
23	086-2	22
24	012-8	21
25	013-0	21
26	347-A	21
27	062-4	21
28	008-A	20
29	018-3	16
30	042-7	14
31	041-2	13
32	024-9	11
33	031-9	11
34	040-8	10
35	036-1	8

Número programático ascendente	AGEB	Rutas de transporte
36	137-6	9
37	025-3	6
38	046-5	4
39	065-6	4
40	029-1	5
41	030-4	5
42	034-2	5
43	080-9	5
44	080-2	5
45	039-5	4
46	054-A	4
47	067-7	4
48	066-1	4
49	045-0	3
50	053-5	3
51	064-3	3
52	072-6	3
53	073-2	3
54	032-3	2
55	055-4	1
56	071-3	1
57	075-1	1
58	050-1	0
59	056-9	0
60	057-3	0
61	058-9	0
62	059-2	0
63	080-5	0
64	061-A	0
65	070-9	0
66	076-8	0
67	077-0	0
68	078-5	0
69	079-A	0
70	081-7	0

Fuente: Cálculos propios basados en datos de Celmao Z., 1993

4.1.3. Vialidad primaria

La jerarquización de la vialidad primaria, fue construida con base en la propuesta por el Plano de Xalapa de la Serie Mapas Turísticos y el Plano Guía de Xalapa. A estos datos, se agregaron como vialidades primarias, algunas que se ubican en el centro de la ciudad, debido a que albergan flujos vehiculares importantes, tal como se muestra en el mapa 4.3. Para contabilizar las vialidades primarias que conectaban a cada área, se tomaron los arcos y se sumaron para cada AGEB como lo muestra el cuadro 47.

CUADRO 47
VIALIDAD PRIMARIA

Numero programa asociante	AGEB	Vialidad Primaria
1	011-1	6
2	007-5	1
3	015-A	5
4	016-A	5
5	019-B	5
6	017-B	4
7	020-0	4
8	001-B	3
9	006-0	3
10	012-B	3
11	014-B	3
12	021-5	3
13	002-2	2
14	003-7	2
15	009-B	2
16	008-A	2
17	009-A	2
18	010-7	2
19	013-0	2
20	022-A	2
21	023-A	2
22	033-B	2
23	038-0	2
24	062-A	2
25	004-1	1
26	018-3	1
27	029-1	1
28	031-B	1
29	035-7	1
30	037-B	1
31	041-2	1
32	042-7	1
33	047-A	1
34	066-2	1
35	074-A	1

Numero programa asociante	AGEB	Vialidad Primaria
36	024-B	0
37	025-3	0
38	030-A	3
39	032-3	0
40	034-7	0
41	036-1	0
42	038-B	0
43	040-B	0
44	043-0	0
45	046-5	0
46	050-1	0
47	053-5	0
48	054-A	0
49	055-A	0
50	056-B	0
51	057-3	0
52	058-B	0
53	059-2	0
54	060-5	0
55	061-A	0
56	063-B	0
57	064-3	0
58	065-B	0
59	067-7	0
60	068-1	0
61	070-B	0
62	071-3	0
63	072-B	0
64	073-2	0
65	075-1	0
66	077-0	0
67	078-5	0
68	079-A	0
69	080-2	0
70	081-A	0

Fuente: Cálculos propios con base en la información
del presupuesto por Glosa Rojo y el Mapa Turístico de Xalapa.

De los indicadores de accesibilidad en cuanto a vialidad primaria, podemos observar que el mayor índice se localiza en el AGEB 011-1, con 6 vialidades primarias que lo conectan con el resto de la ciudad y está localizado al norte del Centro Histórico (AGEB 015-A) tal como lo indica el cuadro 47. Por otra parte, el menor índice corresponde al 50.0% del total de AGEBs sin ninguna vialidad primaria que las conecte hacia el resto de la ciudad, lo cual representa en términos de accesibilidad una distribución desigual de las vialidades, sobre todo en cuanto a las porciones periféricas de Xalapa, Ver.

MAPA 4.3

VIALIDAD PRIMARIA EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER.



SIMBOLOGIA
Traza urbana

En términos generales, podemos percatarnos de que tanto la disposición de la vialidad primaria, como la distancia total al AGEB y las rutas de transporte, favorecen preponderantemente a los sectores centrales de la ciudad. Sin embargo, es importante mencionar que la disposición de las rutas de transporte, ofrecerían un mejor servicio si contaran con la vialidad primaria apropiada para responder a la demanda existente, como son las colonias populares ubicadas en los sectores periféricos.

4.1.4. Índice compuesto de accesibilidad *ex-ante*

De acuerdo a los indicadores de vialidad primaria, rutas de transporte y distancia aérea, se construyó un *índice compuesto de accesibilidad ex-ante*, conforme a los resultados transformados en participaciones relativas. Para el caso de la distancia, en donde el menor porcentaje del total es el que indica mejor accesibilidad, se calcularon los datos en valores inversos, para que al sumarlo con los otros dos indicadores, el de mayor cantidad fuese el de mejor accesibilidad.

CUADRO 48
ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD EX-ANTE

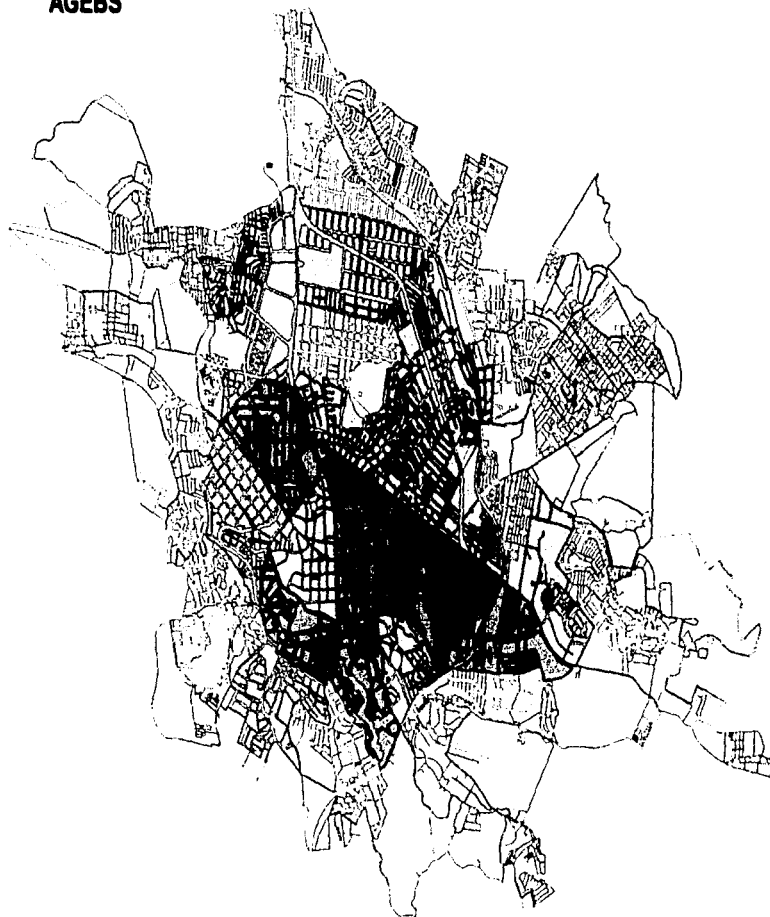
Número participación relativa	AGEB	valor de accesibilidad ex- ante
1	011-1	11.15
2	015-A	10.62
3	007-B	10.10
4	018-A	9.58
5	016-B	9.02
6	000-0	8.48
7	017-B	8.32
8	021-B	7.86
9	018-B	7.47
10	001-A	7.04
11	008-0	6.66
12	012-A	6.22
13	002-B	5.83
14	005-A	5.36
15	002-A	4.98
16	003-A	4.53
17	003-B	4.16
18	005-B	3.21
19	008-C	3.06
20	010-7	2.86
21	013-0	2.66
22	009-A	2.40
23	002-A	2.12
24	008-A	2.02
25	006-B	1.82
26	005-F	1.66
27	004-1	1.52
28	007-A	1.36
29	018-3	1.20
30	043-F	1.02
31	001-B	0.82
32	041-2	0.67
33	008-1	0.56
34	007-A	0.40
35	004-B	0.21

Número participación relativa	AGEB	valor de accesibilidad ex- ante
36	000-0	0.12
37	000-2	0.66
38	000-1	1.66
39	000-0	1.80
40	007-F	1.96
41	000-0	2.22
42	004-A	1.10
43	004-2	1.29
44	003-B	1.06
45	006-1	1.06
46	000-0	1.06
47	000-2	1.06
48	003-B	1.00
49	006-A	0.96
50	001-B	0.96
51	003-B	0.80
52	000-0	0.84
53	002-B	0.80
54	000-0	0.80
55	000-0	0.76
56	002-B	0.74
57	000-1	0.72
58	006-B	0.72
59	007-0	0.66
60	001-A	0.61
61	005-B	0.61
62	000-1	0.56
63	005-B	0.51
64	000-0	0.46
65	000-2	0.44
66	000-0	0.38
67	000-0	0.37
68	001-F	0.33
69	000-0	0.33
70	001-1	0.28

Fuente: Censos 2000.

MAPA 4.4

INDICE DE ACCESIBILIDAD EX - ANTE EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER AGEBS



SIMBOLOGÍA

- Traza urbana
Índices de accesibilidad ex-ante
- | |
|--------------|
| 0.29 - 3.91 |
| 3.91 - 7.53 |
| 7.53 - 11.15 |

Fuente: cálculos propios con base en datos de: distancia entre centros de AGEBS, vialidad primaria y rutas de transporte que comunican a cada AGEB
Cartografía base, SCINCE 1993

Como podemos observar en el cuadro 4-8, el AGEB con mayor accesibilidad *ex-ante* fue el 011-1, localizado al norte del Centro Histórico (AGEB 015-A) que a su vez ocupa el segundo lugar en orden de importancia en cuanto a accesibilidad *ex-ante*. Por otra parte, el AGEB con menor accesibilidad *ex-ante* fue el AGEB 57-3, localizado en las porciones al noreste de la ciudad.

En cuanto a la disposición espacial de la accesibilidad (ver mapa 4-4), las porciones o AGEBS con mayores índices se localizan en el centro de la ciudad, extendiéndose hacia el sur y este de la ciudad. El índice medio de accesibilidad corresponde a las zonas centrales del norte de la ciudad mientras que las zonas con menor accesibilidad *ex-ante*, se ubican en la periferia de toda la ciudad.

4.2. Índices de accesibilidad *ex-post*

Para conocer el comportamiento de la accesibilidad *ex-post*, se calculó la matriz origen-destino de los viajes, para los 70 AGEBS urbanos que conforman a la ciudad de Xalapa, Ver., de acuerdo con la delimitación propuesta por el INEGI en 1990 que se presenta en el mapa 4.5 y utilizando los datos recabados en la encuesta de viajes que levantamos para los fines del presente trabajo.

En la construcción de la matriz, se tomaron todos los viajes en todos los modos de transporte, exceptuando los realizados hacia el mismo AGEB de origen, así como los viajes con origen y destino fuera de la ciudad. A continuación, se calcularon los tiempos promedio de viaje entre cada AGEB y se construyeron dos matrices, una de viajes y otra con los tiempos promedio. Al respecto cabe aclarar que originalmente, se pretendía utilizar tanto el tiempo como el costo de viaje, sin embargo, cuando se analizó el costo de viaje, encontramos que los valores eran muy estandarizados y no existían grandes diferencias relacionadas con la distancia, por lo que decidimos utilizar solamente, el tiempo de viaje como factor de impedancia para calcular el índice de accesibilidad *ex-post*.

En relación con los datos recabados en la encuesta, no se declararon los viajes de regreso a casa, por lo que los indicadores sólo responden a viajes que representan un patrón generalizado de atracción de los AGEBS en cuanto al viaje que se hizo en la mañana y uno segundo por la tarde, sin tomar el regreso a casa.

4.2.1. Accesibilidad *ex-post* desde el AGEB

Para calcular el índice de accesibilidad, se aplicó la siguiente expresión, cuyo planteamiento matemático y derivación del modelo gravitacional se describe en el capítulo II, en donde la accesibilidad *ex-post*, queda definida por:

$$acc_i = \sum_j \frac{A_j}{t_{ij}} \quad (2.3.2.6)$$

en donde:

A_j = Total de viajes que llegan al AGEB *j-ésimo*

t_{ij} = Tiempo de recorrido del AGEB *i-ésimo* al AGEB *j-ésimo*.

Como se recordará, lo anterior representa la accesibilidad medida para la zona *i* en los viajes que van hacia todas las demás zonas. El procedimiento de cálculo, se plantea conforme a las siguientes matrices y variables:

CUADRO 49
MATRIZ DE VIAJES (ejemplo)

Zonas Origen (i)	Zonas Destino (j)				A _i
	1	2	3	4	
1	V _{1,1}	V _{1,2}	V _{1,3}	V _{1,4}	A ₁
2	V _{2,1}	V _{2,2}	V _{2,3}	V _{2,4}	A ₂
3	V _{3,1}	V _{3,2}	V _{3,3}	V _{3,4}	A ₃
4	V _{4,1}	V _{4,2}	V _{4,3}	V _{4,4}	A ₄
A _j	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A _T

De la matriz de tiempos (cuadro 49), se suman los viajes en sentido horizontal y vertical, de lo cual se obtienen las correspondientes A_i y A_j.

CUADRO 50
MATRIZ DE TIEMPOS (ejemplo)

Zonas Origen (i)	Zonas Destino (j)			
	1	2	3	4
1	t _{1,1}	t _{1,2}	t _{1,3}	t _{1,4}
2	t _{2,1}	t _{2,2}	t _{2,3}	t _{2,4}
3	t _{3,1}	t _{3,2}	t _{3,3}	t _{3,4}
4	t _{4,1}	t _{4,2}	t _{4,3}	t _{4,4}

De la matriz de tiempos (cuadro 50), se toman los tiempos promedios de zona a zona, representados por las variables t_{1,1}, t_{1,2}, t_{1,3}, t_{1,4}, etc.

Es así, como tenemos que el cálculo para los índices de accesibilidad ex-post, puede expresarse en forma más desarrollada como:

$$acc_i = \sum_j \left(\frac{A_j}{t_{i,1}} + \frac{A_j}{t_{i,2}} + \dots + \frac{A_n}{t_{i,j}} \right) \quad (4.2.1.)$$

A continuación y utilizando como ejemplo al AGEB 001-8, se describe el desarrollo del cálculo de accesibilidad *ex-post* desde el AGEB.

CUADRO 51
MATRIZ DE VIAJES

Zonas Origen (i)	Zonas Destino (j)						A _j
	001-8	002-2	003-7	004-1	...	081-7	
001-8	0	0	3	0	...	0	28
002-2	8	0	4	0	...	0	50
003-7	5	2	0	5	...	0	56
004-1	9	0	8	0	...	0	86
...
081-7	0	0	0	0	...	0	3
A _j	112	11	77	53	...	0	268

Si tenemos una parte de la matriz de viajes de origen y destino en la ciudad de Xalapa, Ver., el cálculo para el AGEB 001-8 (por ejemplo), empezaría por considerar los viajes totales que llegaron y que suman 112, como puede observarse en el cuadro 51.

CUADRO 52
MATRIZ DE TIEMPOS

Zonas Origen (i)	Zonas Destino (j)					
	001-8	002-2	003-7	004-1	...	081-7
001-8	0.00	0.00	28.67	7.50	...	0.00
002-2	18.75	0.00	11.25	0.00	...	0.00
003-7	19.00	12.50	0.00	18.00	...	0.00
004-1	11.87	0.00	15.00	0.00	...	0.00
...
081-7	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00

A continuación, utilizamos la matriz de tiempos entre zonas (ver cuadro 52) y dividimos A_j (el total de viajes de destino de cada columna de AGEBs), entre el tiempo de viaje entre cada zona, utilizando la expresión 4.2.1. Al respecto, puede observarse que algunos tiempo son cero. En particular, toda la diagonal de esta matriz debe tener, por construcción, un valor igual a cero (ya que el tiempo al propio centroide es nulo). Sin embargo, existen otros casos en los que el tiempo resultó ser de cero, porque no se detectó viaje alguno en la encuesta. En ambos casos, debe prescindirse de esta división, no sólo porque daría lugar a un error matemático, sino porque carece de sentido en la investigación.

Aplicando las anteriores observaciones en la expresión 4.2.1. al caso del AGEB 001-8, se tendría lo siguiente:

$$\text{acc}_{001-8} = \left(\frac{77}{26.67} + \frac{53}{7.50} + \dots \right)$$

Es decir, que para el cálculo de la accesibilidad de los AGEBs tomados como orígenes, el numerador será el A_j que representa la suma de viajes que llegaron a ése AGEB, dividido entre el correspondiente tiempo de recorrido, a ese AGEB j -ésimo a partir del AGEB i -ésimo.

CUADRO 53
ACCESIBILIDAD DESDE

Zonas Origen (i)	Zonas Destino (j)						SUMA
	001-8	002-2	003-7	004-1	...	081-7	
001-8	NP	NP	0.11	0.27	...	NP	60.41
002-2	0.43	NP	0.36	NP	...	NP	40.95
003-7	0.26	0.16	NP	0.31	...	NP	32.81
004-1	0.77	NP	0.53	NP	...	NP	43.62
...
081-7	NP	NP	NP	NP	...	NP	3.43

Nota: NP se refiere a los casos en que no procede la división.

Finalmente, se suman los valores correspondientes en j , es decir, de manera horizontal y que para el caso del AGEB 001-8, el valor resulta ser de 60.41 como lo muestra el cuadro 53.

Finalmente, la accesibilidad *ex-post* hacia el AGEB, queda como:

$$\text{acc}_{001-8} = 60.41$$

Que representa el valor de la accesibilidad desde el AGEB 001-8 como la suma de cada uno de los resultados de las celdas, sumados en sentido horizontal y que muestran la facilidad para salir del AGEB hacia los demás.

CUADRO 54
INDICE DE ACCESIBILIDAD EX-POST
DESDE CADA AGEB

Número progresivo ascendente	AGEB	Índice de accesibilidad ex- ante desde el AGEB
1	014-5	72.52
2	016-4	67.60
3	009-4	45.35
4	005-6	63.98
5	023-4	60.73
6	001-8	60.41
7	020-0	57.68
8	008-A	55.63
9	011-1	53.19
10	017-9	50.07
11	015-A	49.71
12	006-0	48.73
13	037-6	44.46
14	022-A	44.22
15	004-1	43.62
16	019-6	42.31
17	047-A	42.01
18	002-2	40.95
19	007-5	40.35
20	029-1	39.24
21	033-6	38.23
22	032-3	37.75
23	021-5	36.35
24	024-9	35.39
25	003-7	32.81
26	013-0	32.38
27	034-2	32.17
28	054-A	32.16
29	030-4	31.03
30	012-6	29.77
31	031-9	29.15
32	038-1	28.67
33	010-7	24.48
34	039-5	23.60
35	063-9	22.11

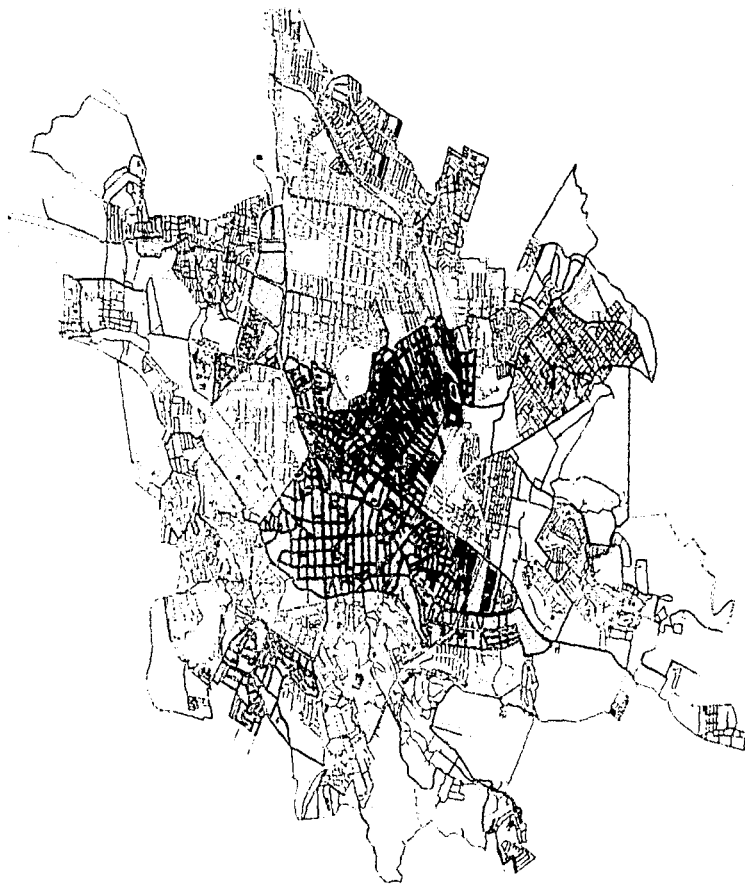
Número progresivo ascendente	AGEB	Índice de accesibilidad ex- ante desde el AGEB
36	066-2	19.01
37	018-3	19.00
38	046-5	17.67
39	062-4	17.21
40	053-5	15.65
41	065-8	14.89
42	055-4	14.89
43	040-8	14.24
44	045-0	13.86
45	078-5	13.79
46	042-7	13.37
47	035-7	11.17
48	041-2	11.08
49	068-1	9.61
50	073-2	9.13
51	057-3	8.61
52	077-0	8.30
53	079-A	8.26
54	038-0	8.03
55	025-3	7.75
56	050-1	6.79
57	076-6	6.70
58	070-9	6.23
59	064-3	5.83
60	080-2	5.63
61	056-9	4.97
62	061-A	3.55
63	081-7	3.43
64	067-7	3.40
65	072-8	3.27
66	060-5	3.02
67	071-3	2.81
68	059-2	1.65
69	075-1	1.40
70	058-8	1.02

Fuente: Cálculos propios.

En general, de los índices calculados, se presentan los resultados con respecto al origen. De esto y tomando en consideración que la accesibilidad de una zona responde a la facilidad de traslado de ella hacia todas las demás o la facilidad de salir de la zona, los índices más altos, responden a las zonas con mayor accesibilidad. Ordenando los AGEBs en orden decreciente, observamos que el

MAPA 4.5

INDICE DE ACCESIBILIDAD EX-POST DESDE CADA AGEB HACIA LOS DEMÁS EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER. AGEBS



SIMBOLOGÍA

- Traza urbana
- Índices de accesibilidad ex-post desde
- 1 02 - 24 853
 - 24 853 - 48 687
 - 48 687 - 72 52

Fuente: cálculos propios con base en datos de la encuesta realizada.
Base cartográfica, SCINCE 1993.

valor más alto corresponde al AGEB 014-5, localizado al oeste del centro histórico en la porción central de la ciudad, mientras que el menor valor se registra en el AGEB 058-8, ubicado en las porciones periféricas del este de la ciudad (ver cuadro 54).

En cuanto a la configuración espacial, puede observarse en el mapa 4.6 que los AGEBs que presentan los mayores índices de accesibilidad hacia el resto de la ciudad, son los localizados en la porción central, básicamente en las áreas del Centro Histórico y en donde se localiza la mayor parte de los servicios. Por otra parte, se nota un AGEB que no forma parte del continuo espacial central, localizado al suroeste de la ciudad en la salida a Coatepec. Es así como además, puede observarse la relación que de manera directa guarda la conformación espacial de los mayores índices con respecto a las vialidades primarias, lo cual indudablemente, plantea una situación favorable para estas zonas en términos de facilidad para salir de estas zonas hacia las demás.

4.2.2. Accesibilidad *ex-post* hacia el AGEB

Para obtener la accesibilidad *ex-post* hacia el AGEB, se realiza el siguiente cálculo, derivado de la expresión:

$$acc_j = \sum_i \frac{A_i}{t_{ij}} \quad (2.3.2.7)$$

En donde, como podemos observar, la suma ya no se realiza en j sino en i , es decir, de manera vertical y cambia el numerador de la división, que ya no es A_j sino A_i .

CUADRO 51
MATRIZ DE VIAJES

Zonas Origen (i)	Zonas Destino (j)						A _i
	001-8	002-2	003-7	004-1	081-7		
001-8	3	0	3	2	0	0	28
002-2	8	0	4	0	0	0	50
003-7	5	2	0	5	0	0	56
004-1	9	0	8	0	0	0	95
...
081-7	0	0	3	0	0	0	3
A _j	112	11	17	13	0	0	208

Es así como, de la misma matriz de viaje, se utilizarán esta vez los totales de viaje de origen, representados por A_i y que se obtienen de la suma horizontal de las celdas de viajes entre zonas y que para el caso del AGEB 001-8 son 28 viajes (ver cuadro 51).

CUADRO 52
MATRIZ DE TIEMPOS

Zonas Origen (i)	Zonas Destino (j)					
	001-8	002-2	003-7	004-1	081-7	
001-8	0.00	0.00	28.67	7.50	...	0.00
002-2	18.75	0.00	11.25	0.00	...	0.00
003-7	19.00	12.50	0.00	18.00	...	0.00
004-1	11.67	0.00	15.00	0.00	...	0.00
...
081-7	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00

En seguida, se utiliza la misma matriz de tiempos promedios de viaje entre zonas como lo muestra el cuadro 52. A continuación se calcula la accesibilidad hacia, dividiendo el total de viajes de origen entre el tiempo de viaje de cada celda como lo muestra la siguiente expresión (previa eliminación de los casos en que el tiempo es cero por ser el mismo AGEB o por carencia de viajes):

$$acc_{001-8} = \left(\frac{50}{2.67} + \frac{56}{2.95} + \frac{86}{7.37} + \dots \right)$$

Los resultados se presentan a continuación:

**CUADRO 55
ACCESIBILIDAD HACIA**

Zonas Origen (i)	Zonas Destino (j)					
	001-8	002-2	003-7	004-1	...	081-7
001-8	NP	NP	1.05	3.73	...	NP
002-2	2.67	NP	4.44	NP	...	NP
003-7	2.95	4.48	NP	3.50	...	NP
004-1	7.37	NP	5.73	-	...	NP
...
081-7	NP	NP	NP	NP	...	NP
SUMA	74.78	27.38	76.54	63.94		0.00

Nota: NP se refiere a los casos en que no procede la división.

Los que finalmente, se sumaran en sentido vertical como lo muestra el cuadro 55, que suman un índice para el AGEB 001-8 de :

$$\text{acc}_{001-8} = 74.78$$

Es así como el índice de accesibilidad hacia el AGEB 001-8, es de 74.78 que indica la facilidad de llegada hacia el AGEB.

Fue así como se calcularon los índices de accesibilidad ex-post para el resto de los AGEBs, cuyos resultados por orden decreciente se muestran en el cuadro 56.

CUADRO 56
INDICE DE ACCESIBILIDAD EX-POST
HACIA EL AGEB

Numero progresivo ascendente	AGEB	Índice de accesibilidad ex- post hacia el AGEB
1	015-A	85.93
2	021-5	81.04
3	012-6	79.32
4	007-5	78.10
5	019-8	77.77
6	003-7	76.54
7	016-5	70.29
8	001-B	74.78
9	006-0	66.90
10	004-1	63.94
11	016-4	62.15
12	017-9	60.12
13	040-8	58.51
14	010-7	55.56
15	008-A	50.43
16	020-0	49.31
17	022-A	44.48
18	025-7	39.96
19	033-8	39.55
20	066-2	37.05
21	029-1	36.53
22	023-4	36.07
23	036-1	35.71
24	031-9	33.53
25	009-A	32.05
26	041-2	30.47
27	011-1	28.64
28	047-A	28.58
29	002-2	27.38
30	073-2	26.91
31	030-4	24.66
32	038-0	24.44
33	025-3	21.61
34	034-2	19.90
35	032-1	19.22

Numero progresivo ascendente	AGEB	Índice de accesibilidad ex- post hacia el AGEB
36	013-0	19.20
37	054-A	18.69
38	065-8	18.70
39	018-3	15.49
40	046-5	11.67
41	005-6	10.81
42	037-8	9.36
43	043-2	8.88
44	061-A	5.89
45	062-4	5.50
46	039-5	4.95
47	070-9	4.60
48	077-0	3.50
49	053-5	3.28
50	050-1	3.23
51	060-5	3.17
52	072-8	3.03
53	045-0	2.98
54	042-7	1.90
55	067-7	1.10
56	024-9	0.62
57	059-2	0.47
58	080-2	0.28
59	055-4	0.00
60	056-9	0.00
61	057-3	0.00
62	058-8	0.00
63	064-3	0.00
64	068-1	0.00
65	071-3	0.00
66	075-1	0.00
67	076-6	0.00
68	078-5	0.00
69	079-A	0.00
70	081-7	0.00

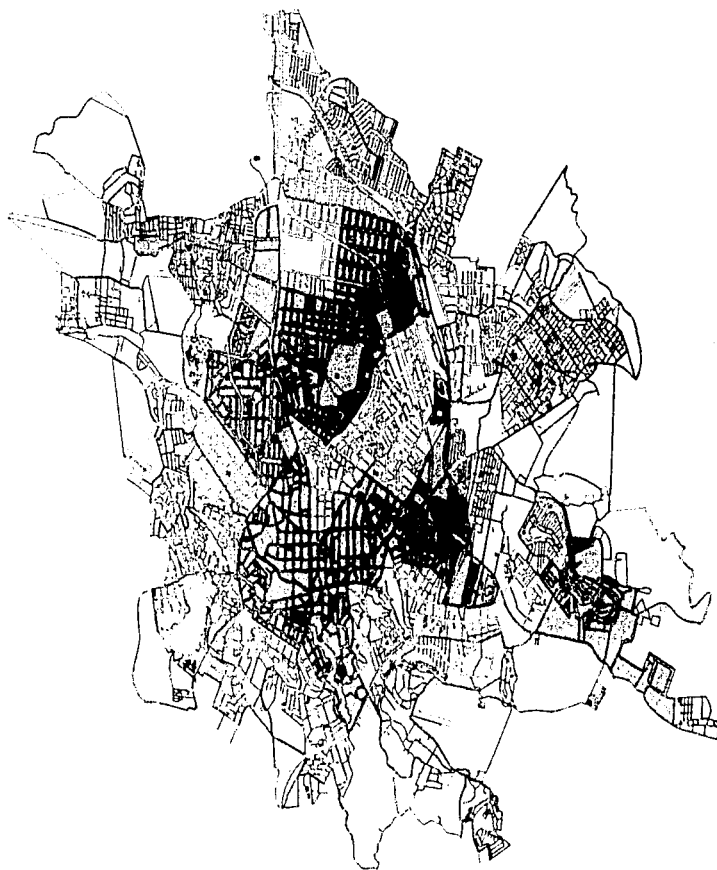
Fuente: Cálculos propios.

El cálculo de los índices de accesibilidad para cada AGEB, demuestra que el mayor se registra en el AGEB 015-A, localizado en el Centro Histórico, seguido por el 021-5, en donde se ubica la Zona Universitaria, al sur del Centro Histórico (ver cuadro 56). Esto demuestra que el AGEB con mayor accesibilidad en términos de facilidad de destino, es el Centro Histórico, dado el peso que representa a nivel de decisión de viaje este sector de la ciudad.

En cuanto al patrón espacial de los AGEBs por accesibilidad de destino, que mostramos en el mapa 4.7, podemos percatarnos que su distribución es más dispersa que en el índice de accesibilidad desde cada AGEB y corresponde a una relación más directa, con respecto a la disposición de los centros de actividad y servicios.

MAPA 4.6

INDICE DE ACCESIBILIDAD EX-POST HACIA CADA AGEB DESDE LOS DEMÁS EN LA CIUDAD DE XALAPA, VER. AGEBS



SIMBOLOGÍA

- Traza urbana
- Índices de accesibilidad ex-post hacia
 - 0 - 28 643
 - 28 643 - 57 287
 - 57 287 - 85 93

4.3. Accesibilidad y estructura urbana: relaciones de comportamiento

Para observar el comportamiento de la accesibilidad, se analizaron los dos índices: ex-ante y ex-post, en relación con indicadores extraídos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990, agregados en cuatro grupos de variables. El primero de ellos, describe en términos generales la distribución de la población y conjunta variables como población total, densidad de población (que fue un dato calculado en base a población por AGEB y superficie del mismo) y número de viviendas particulares habitadas; el segundo y tercer grupo, se refiere a elementos de la estructura económica como sectores de actividad y nivel de ingreso. En seguida se presenta un cuarto grupo, con variables de actividad por AGEB como total de unidades económicas y personal ocupado en las ramas de manufacturas, comercio y servicios, tomados del CIMA, INEGI.

Cabe notar que no hay una coincidencia entre los datos censales de 1990 y los cálculos de accesibilidad que realizamos en éste trabajo el presente año (1997). Tomamos así la información censal, suponiendo que se mantiene válida su estructura y características. Esto puede no ser cierto pero a nuestra consideración, es preferible este supuesto a tomar otras estadísticas menos confiables.

Finalmente, se realizó una correlación de variables entre viajes de destino declarados en la encuesta, por propósito, tipo de establecimiento de destino y modo de transporte, contra rutas de transporte y vialidad, para estar en condiciones de observar el comportamiento de las variables de la infraestructura urbana con características de los viajes.

4.3.1. Distribución de la población

Para observar el comportamiento de los índices de accesibilidad ex-ante y ex-post, se realizaron correlaciones con variables que describen aspectos de la distribución de la población, como son la

población total en 1990, el área del AGEB, la densidad de población en habitantes por hectárea y las viviendas particulares habitadas, todos ellos a nivel de AGEB.

CUADRO 57

Índices de accesibilidad ex-ante en rutas de transporte, vialidad primaria y distancia Población total, área, densidad y viviendas particulares habitadas por AGEB

VARIABLES	Rutas de transporte	Vialidad primaria	Distancia total para llegar al AGEB
Población total en 1990	0.68	0.59	-0.52
Área ha.	0.06	0.03	0.13
Densidad de Población hab/ha	0.37	0.30	-0.47
Viviendas particulares habitadas	0.72	0.64	-0.55

Fuente: Cálculos propios con datos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990, INEGI.

Con respecto a los índices de accesibilidad ex-ante, la población total guarda el mayor coeficiente de correlación con las rutas de transporte. Esto demuestra que, muy probablemente, la planeación de las mismas rutas se basa en la demanda de transporte como lo demuestra el cuadro 57. En cuanto al área del AGEB, podemos observar que los coeficientes son muy bajos (0.06, 0.03 y 0.13), lo que demuestra la poca o nula relación que tiene la superficie en sí con las rutas de transporte, la vialidad primaria y la distancia al AGEB (ver figura 66). En tercer lugar, podemos observar que los coeficientes con respecto a la densidad de población, son más altos que los de área pero presentan poca relación. En cuanto a las viviendas particulares habitadas, el coeficiente con mayor correlación es con respecto a las rutas de transporte, dado que las viviendas son un indicador que guarda relación con la población total por AGEB. Por otra parte, podemos observar que en general los coeficientes con respecto a las viviendas particulares habitadas, son los que guardan los valores más altos. Es así como en términos generales, podemos decir que en el caso de Xalapa, los AGEBs con mayor población y viviendas particulares habitadas, son los que disponen de una distribución muy semejante a la de las rutas de transporte, seguidas de la vialidad primaria. Ello nos indica, que por lo menos en términos de demanda, existe una mayor satisfacción en cuanto a transporte público que en disposición de la vialidad primaria, lo cual incide directamente en el comportamiento de la accesibilidad ex-ante.

CUADRO 58**Índices de accesibilidad ex-post desde y hacia el AGEB****Población total, área, densidad y viviendas particulares habitadas por AGEB**

VARIABLES	Índice de Accesibilidad hacia el AGEB	Índice de Accesibilidad desde el AGEB
Población total en 1990	0.67	0.80
Área ha.	0.17	0.09
Densidad de Población hab/ha	0.27	0.40
Viviendas particulares habitadas	0.71	0.82

Fuente: Cálculos propios con datos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990. INEGI.

En cuanto a los índices de accesibilidad ex-post, podemos observar que con respecto a la población total por AGEB, la correlación tiene un valor de 0.80 con respecto al índice de accesibilidad *ex-post* desde el AGEB (ver cuadro 58). Esto se debe a que en el diseño de la encuesta se entrevistó al 1% de viviendas por AGEB, lo cual conduce a una estrecha relación entre estos dos indicadores. Sin embargo, podemos también observar que el índice de accesibilidad hacia el AGEB, es significativo con la población total, lo cual indica que las zonas mejor comunicadas son también las más pobladas. En cuanto al área de cada AGEB, los coeficientes fueron bajos y demostraron una baja relación, así como a densidad, con un patrón parecido a población en cuanto a un índice más alto en relación con la accesibilidad desde. En cuanto a viviendas particulares habitadas, sucede lo mismo que con la población, en donde los coeficientes son altos, con respecto a la accesibilidad ex-post, descrita por el número de viajes. La correlación con viajes desde cada AGEB, es alta por la metodología utilizada en el levantamiento de la encuesta, mientras que en el caso de la accesibilidad hacia cada AGEB, el indicador también es alto, lo cual plantea un patrón de distribución de las viviendas, parecido al de viajes de destino. Es decir, que las zonas más pobladas en términos de habitantes y no de viviendas, son las de mayor probabilidad de atracción de viajes y por ende, registran una mayor accesibilidad *ex-post*.

4.3.2. Aspectos socioeconómicos de la población

De las variables que describían algunos aspectos socioeconómicos de la población, se escogió la población ocupada por sector de actividad, así como los niveles de ingreso, los cuales se correlacionaron con los índices de accesibilidad ex-ante y ex-post.

CUADRO 59
Índices de accesibilidad ex-ante
Población ocupada por sector de actividad

VARIABLES	Rutas de transporte	Vialidad primaria	Distancia total para llegar al AGEB
Población ocupada en el sector primario	0.48	0.42	-0.34
Población ocupada en el sector secundario	0.45	0.35	-0.35
Población ocupada en el sector terciario	0.77	0.69	-0.59

Fuente: Cálculos propios con datos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990, INEGI.

En cuanto a la población ocupada por sector y los indicadores de accesibilidad ex-ante, tenemos que el mayor índice de correlación se localiza entre el sector terciario y las rutas de transporte (ver cuadro 59), lo cual se debe a que la actividad preponderante en la economía de la ciudad es de tipo terciario y por consiguiente, la población se ocupa en mayor medida en éste sector. Es así como las rutas de transporte, que en el caso de la población total registran los mayores índices de correlación, repiten su comportamiento en éste caso. Al mismo tiempo, podemos observar que los índices menores, se registran en el sector secundario, que como vimos en el Capítulo I, casi no tiene relevancia en la economía xalapeña.

CUADRO 60

Índices de accesibilidad ex-post desde y hacia el AGEB
Población ocupada por sector de actividad

VARIABLES	Índice de Accesibilidad hacia el AGEB	Índice de Accesibilidad desde el AGEB
Población ocupada en el sector primario	0.51	0.63
Población ocupada en el sector secundario	0.48	0.65
Población ocupada en el sector terciario	0.74	0.84

Fuente: Cálculos propios con datos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990. INEGI

En cuanto a los coeficientes de correlación entre los índices de accesibilidad ex-post y el sector de actividad de la población, el mayor índice se ubica entre accesibilidad desde el AGEB y población ocupada en el sector terciario (ver cuadro 60). Esto corrobora que la mayor parte de los viajes son realizados por trabajadores de este sector, debido a que es la actividad primordial en la ciudad. Por otra parte, podemos observar que el coeficiente también es alto para el índice de accesibilidad *ex-post* hacia, lo que indica también la preponderancia del sector de actividad de la población aún en los AGEBs de destino de viaje.

CUADRO 61

Índices de accesibilidad ex-ante en rutas de transporte, vialidad primaria y distancia
Población ocupada por nivel de ingreso mensual

VARIABLES	Rutas de transporte	Vialidad primaria	Distancia total para llegar al AGEB
Población ocupada que gana menos de 1 s.m. mensual	0.55	0.45	-0.41
Población ocupada que gana de 1 a 2 s.m. mensual	0.63	0.54	-0.49
Población ocupada que gana de 2 y hasta 5 s.m. mensual	0.81	0.74	-0.62

Fuente: Cálculos propios con datos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990. INEGI.

Nota: Los datos de ingreso por AGEB no disponen del nivel de más de 5 salarios mínimos mensuales

En cuanto a los niveles de ingreso mensual, podemos observar que los coeficientes de correlación más altos se ubican en las rutas de transporte, con mayor relación en cuanto a la población que gana de 2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales (ver cuadro 61), lo cual indica que las zonas con población de ingreso mayor son los que cuentan con una mayor accesibilidad en cuanto a rutas de

transporte, sí como de vialidad primaria y de distancia total para llegar al AGEB. Lo anterior indica que la accesibilidad ex-ante, por lo menos en cuanto a la disposición de infraestructura de transporte y localización del AGEB con respecto al resto de la ciudad, incide en los niveles de plusvalía de algunas áreas de la ciudad.

CUADRO 62

Índices de accesibilidad ex-post desde y hacia el AGEB Población ocupada por nivel de ingreso mensual

VARIABLES	Índice de Accesibilidad hacia el AGEB	Índice de Accesibilidad desde el AGEB
Población ocupada que gana menos de 1 s.m. mensual	0.56	0.71
Población ocupada que gana de 1 a 2 s.m.	0.62	0.77
Población ocupada que gana de 2 y hasta 5 s.m. mensual	0.76	0.84

Fuente: Cálculos propios con datos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990. INEGI.

Nota: Los datos de ingreso por AGEB no disponen del nivel de más de 5 salarios mínimos mensuales.

En cuanto a los índices de accesibilidad ex-post, tenemos que los índices de correlación más altos se dan entre los niveles de ingreso y el índice de accesibilidad desde el AGEB, lo cual muestra una alta relación entre el ingreso de las zonas y su facilidad de salida del AGEB. Por otra parte, podemos observar que el mayor índice de correlación se da entre la población de 2 y hasta 5 salarios mínimos con la accesibilidad desde el AGEB y menor medida pero aún con relevancia respecto al índice de accesibilidad hacia el AGEB (ver cuadro 62), lo cual plantea que los mejores índices de accesibilidad se relacionan en mayor medida con los niveles de ingreso más alto.

4.3.3. Localización de actividades

Para estar en condiciones de observar el comportamiento de la accesibilidad con respecto a la localización de algunas actividades, se procedió a correlacionar los índices de accesibilidad ex-ante y ex-post, con variables de empleo como personal ocupado y total de unidades económicas en manufacturas, comercio y servicios no financieros, que representan focos atractores de viajes al

trabajo, de compras y de una parte de los viajes con motivos sociales. Dichos indicadores fueron utilizados, en primer lugar, porque no existían datos de otras actividades en los informes censales y por último, debido a que la actividad económica en la ciudad de Xalapa es principalmente de tipo terciario.

CUADRO 63

Índices de accesibilidad ex-ante en rutas de transporte, vialidad primaria y distancia Personal ocupado y total de unidades económicas en manufacturas, comercio y servicios no financieros (privados).

VARIABLES	Rutas de transporte	Vialidad primaria	Distancia total para llegar al AGEB
Personal ocupado en los sectores de manufacturas, comercio y servicios no financieros (privados).	0.73	0.77	-0.46
Total de unidades económicas en manufacturas, comercio y servicios no financieros (privados).	0.76	0.81	-0.49

Fuente: Cálculos propios con datos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990, INEGI.

Los índices de accesibilidad ex-ante que se refieren a rutas de transporte, vialidad primaria y distancia total para llegar al AGEB en general, se correlacionaron en mayor medida con el total de unidades económicas en manufacturas, comercio y servicios no financieros. De estos, el mayor índice de correlación se encontró entre la vialidad primaria y el total de unidades económicas (ver cuadro 63), lo cual es congruente con la teoría de localización en base a la maximización del beneficio, que plantea que el mayor índice de acceso, se relaciona con determinados usos del suelo, sobre todo en cuanto a unidades comerciales. Por otra parte, las rutas de transporte, registran índices también altos, lo cual plantea su importancia en términos de facilidad de acceso a las zonas en donde se localizan las actividades económicas y los empleos.

CUADRO 64

Índices de accesibilidad ex-post desde y hacia el AGEB
Personal ocupado y total de unidades económicas en manufacturas,
comercio y servicios no financieros (privados).

VARIABLES	Índice de Accesibilidad hacia el AGEB	Índice de Accesibilidad desde el AGEB
Personal ocupado en los sectores de manufacturas, comercio y servicios no financieros (privados).	0.74	0.56
Total de unidades económicas en manufacturas, comercio y servicios no financieros (privados).	0.72	0.65

Fuente: Cálculos propios con datos del CINE, INEGI

Por último, en cuanto a los índices de accesibilidad ex-post, se encontró que los mayores coeficientes de correlación se establecieron en cuanto a los índices de accesibilidad hacia el AGEB, es decir de destino de viajes y el personal ocupado y total de unidades económicas en manufacturas, comercio y servicios no financieros (ver cuadro 64). En éste sentido, es importante observar que la mayor accesibilidad de destino hacia el AGEB, se correlaciona con la localización del empleo en primer lugar, seguida de el número de unidades económicas, lo cual se explica con base en los viajes de destino de la encuesta, que son realizados por individuos y el mayor porcentaje de viajes es con propósitos laborales.

Es así como los indicadores de accesibilidad ex-ante se registran mayores índices de correlación (como vialidad primaria y rutas de transporte) que con los índices de accesibilidad ex-post (viajes). No obstante estas diferencias, que en realidad son mínimas, los índices guardan en términos generales, el mismo comportamiento.

4.4. Movilidad urbana, rutas de transporte y vialidad primaria

Se realizó una correlación de variables entre viajes de destino declarados en la encuesta, los cuales representan una parte importante de la movilidad urbana por propósito, tipo de establecimiento de destino y modo de transporte, en relación con las rutas de transporte y la vialidad primaria, con el objeto de observar su comportamiento.

CUADRO 65**Viajes de destino por propósito, rutas de transporte y vialidad primaria**

VARIABLES	Rutas de transporte	Vialidad primaria
Trabajo	0.60	0.57
Escuela	0.56	0.49
Compras	0.36	0.40
Social	0.52	0.51

Fuente: cálculos propios con base en datos de la encuesta levantada.

En cuanto a viajes de destino por propósito, tenemos que los mayores coeficientes de correlación tanto para rutas de transporte y vialidad, se registran en viajes al trabajo con 0.60 y 0.57 respectivamente (ver cuadro 65). Esto se explica si tomamos en cuenta que los centros de trabajo se localizan preferentemente en lugares que faciliten el acceso a la mano de obra. Por otra parte, tenemos que el siguiente coeficiente de correlación en orden decreciente se localiza en propósitos a la escuela con 0.56, ya que preferentemente, los estudiantes que en su mayoría no cuentan con medios económicos suficientes para utilizar el automóvil privado, utilizan las rutas de transporte para llegar a su destino y una buena parte de éstos viajes, se concentran en sectores que albergan unidades de educación superior (importantes centros de demanda de viajes y actividad económica en Xalapa). En cuanto a la vialidad primaria, tenemos que el coeficiente de correlación que le sigue a viajes con propósito al trabajo, se localiza en propósitos sociales con 0.51.

CUADRO 66**Viajes por tipo de establecimiento de destino, rutas de transporte y vialidad primaria**

VARIABLES	Rutas de transporte	Vialidad primaria
Oficina	0.55	0.53
Fábrica	0.05	0.07
Taller o lab.	0.63	0.61
Escuela	0.59	0.52
Hospital	0.35	0.32
Restaurante	0.41	0.45
Deportivo	0.29	0.27
Centro comercial	0.37	0.40
Parque recreativo	0.31	0.21

Fuente: cálculos propios con base en datos de la encuesta levantada.

En cuanto a los viajes por tipo de establecimiento de destino, tenemos que por lo que respecta a rutas de transporte, el coeficiente de correlación más alto se ubica con respecto a taller o laboratorio con 0.63 (ver cuadro 66). Este dato es curioso si tomamos en cuenta que los viajes de destino en este rubro solo representan 3.22% del total, mientras que el coeficiente baja a 0.61 con vialidad primaria. Por otra parte, le sigue en orden de importancia en cuanto a rutas de transporte, los destinos en escuelas con 0.59 y oficinas con 0.55, los cuales, como ya se había comentado, son actividades determinantes en la vida económica de la ciudad de Xalapa, Ver. En cuanto a vialidad primaria, observamos que el coeficiente en orden de importancia después de los talleres o laboratorios, son las oficinas con 0.53 y las escuelas con 0.52, lo anterior, significa que para el caso de Xalapa, Ver., la localización cerca de una vialidad primaria es más importante para un oficina que para una escuela, lo cual es coherente, tanto desde el punto de vista de las medidas de seguridad de una escuela, como para el tipo de usuarios, ya que es posible que tengan una mayor afluencia de uso de transporte privado (automóvil) en las oficinas, que en las escuelas. Por otra parte, se nota que estos índices se diferencian por cantidades muy pequeñas, lo cual se explica en parte, debido a que en la clasificación de viajes por tipo de destino, los viajes llegan a una escuela por motivos escolares o de trabajo.

CUADRO 67

Viajes de destino según modo de transporte, rutas de transporte y vialidad primaria

VARIABLES	Rutas de transporte	Vialidad primaria
Bicicleta	0.27	0.25
Motocicleta	0.24	0.28
Automóvil	0.67	0.65
Taxi	0.53	0.53
Colectivo	0.51	0.45
Urbano	0.51	0.50
Suburbano	0.34	0.37
A pie	0.59	0.57

Fuente: cálculos propios con base en datos de la encuesta levantada.

Por lo que respecta a los viajes de destino según el modo de transporte utilizado, tenemos que las rutas de transporte poseen un coeficiente de relación más alto con los viajes en automóvil. Por otra parte, si comparamos los coeficientes de correlación de automóvil, transporte urbano y colectivo en vialidad primaria, podremos percatarnos de que los coeficientes bajan (ver cuadro 67). Esto indica que la vialidad primaria, no cumple cabalmente con su jerarquía, ya que muchas rutas de transporte y autos, circulan de manera importante sobre vialidades que no son primarias. Lo anterior habla de una falta de vialidad primaria, y sobre todo de una deficiente capacidad de las mismas, ya que si observamos la traza de la ciudad, el número de vialidades primarias con más de 2 carriles, no son la mayoría.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES

En general, podemos afirmar, a partir de los datos de nuestra encuesta, que el patrón de desplazamientos en la ciudad de Xalapa, Ver., es centralizado. Esto se ve sustentado si tomamos en cuenta que la disposición de actividades, en particular el empleo, ocupan una localización preponderante en el sector central de la ciudad. Asimismo, como la economía de la ciudad de Xalapa es principalmente terciaria, tenemos que la localización de servicios como áreas comerciales, oficinas, etc., determinan en gran medida el patrón de desplazamientos, de los cuales el mayor porcentaje se concentra en viajes al trabajo, a la escuela y de compras, todos ellos, viajes hacia actividades terciarias. Es así como Xalapa, al igual que muchas de las ciudades medias de nuestro país, tiene grandes problemas de congestiónamiento y exceso de rutas en los sectores centrales, en donde además, la traza y la sección de las vías no ayuda para satisfacer la demanda vehicular. La desconcentración de las actividades centrales, debería iniciarse bajo políticas que consideren el reordenamiento de las actividades urbanas, sustentadas con políticas complementarias de vialidad y transporte. En el caso de Xalapa, Ver., el presente estudio, demuestra el peso de las actividades localizadas en el Centro Histórico como atractoras de viajes.

En cuanto a las características propias de los individuos que realizaron viajes, se nota claramente el alto número de viajes en edades mayores, registrándose el mayor de ellos (1.47 viajes per cápita) en el grupo de 70 a 74 años de edad. En contraste, la distancia de los viajes es mayor para el grupo de 15 a 19 años con 6.13 kms en promedio, seguido del grupo de 40 a 44 años con 6.08 kms. Lo anterior indica comportamientos característicos de los viajes, en una ciudad que todavía permite viajar a las personas en edades avanzadas. Por otra parte, los viajes con motivos escolares y productivos que generalmente se relacionan con las edades de 15 a 19 años y de 40 a 44 años, puede decirse que son más largos que los viajes con motivos

recreativos o sociales, más acordes con las actividades realizadas por los individuos en edades mayores.

En lo referente al género, se observa que las mujeres viajan más, con un 55.82% del total de viajes y un promedio de 1.29 viajes per cápita, superior al de los hombres de 1.22. De éstos viajes sin embargo, el promedio de distancia es más corto para las mujeres (1.75 km.) que para los hombres (1.99 Km.), lo cual se ve influido por el tipo de actividades desempeñadas por género. En esto destaca el rol desempeñado al interior de las familias, por un importante número de mujeres que son amas de casa¹ y que realizan viajes de compras, ir a dejar y traer a los niños a la escuela, etc..

Del total de viajes, 2 de cada 10 se dirigen a un sólo AGEB (el 115-A), que es el que alberga el Centro Histórico. El modo de transporte más utilizado es a pie con 38.88 % del total, seguido muy de cerca por el transporte público, específicamente el servicio de autobuses urbanos, con 38.49 % del total. Ello indica, hasta cierto punto, una mejor utilización del transporte en términos de eficiencia, ya que en resumen, 77. 37% del total de viajes (siete de cada 10) se realizan en transporte público o a pie. Además, a lo anterior podemos agregar que el índice de ocupación encontrado en el uso del automóvil privado, es de 1.61 pasajeros por auto, que resulta ser alto comparado con otras áreas urbanas como el AMCM en donde es de 1.32 (Graizbord, et al. 1996).

De los propósitos de viaje, encontramos que el mayor porcentaje se ubica en viajes al trabajo, con 35.03% del total, seguido a su vez por viajes a la escuela, que representan 27.53% del total. Esto es importante ya que si bien, los viajes al trabajo en la mayoría de los casos representan mas o menos la mitad de los viajes², para el caso de Xalapa, Ver., resulta ser un poco bajo, dado que la población flotante que llega a estudiar a escuelas de nivel superior, representa un importante porcentaje de población. A lo anterior, cabe agregar que

¹ Que representaron en la Encuesta, el 21.36% del total de personas encuestadas.

² Ver lo referente a propósitos de viaje y el cuadro 17, en donde los viajes al trabajo representaban el 58.00% del total viajes, en Londres (1954).

el comportamiento de los viajes en cuanto a tipo de lugar de destino, corresponde de manera mayoritaria a escuelas con 33.94 % del total, lo cual subraya la importancia de la actividad educativa en términos productivos, ya que es uno de los puntales de economía de la ciudad, representando servicios y fuentes de trabajo, seguido por los centros comerciales con 26.62% del total.

Por otra parte, es importante mencionar, que por lo menos en el caso de Xalapa, Ver., que es una ciudad media, el tiempo de desplazamiento no es una variable determinante para la decisión de viajar a una zona determinada ya que en la partición modal del transporte, juegan un papel importante los viajes a pie. Al respecto, el tiempo promedio de desplazamiento resultó ser de 18 minutos, que resulta ser bajo, al compararlo con otras áreas urbanas como el AMCM en donde el tiempo es de 46 minutos (INEGI, 1994).

De los viajes realizados con el entorno de la ciudad de Xalapa, Ver., hemos podido corroborar que se trata de una zona conurbada, aunque no tanto en términos de expansión física de la mancha urbana (que sólo sucede con el caso del poblado de Banderilla), pero sí en términos funcionales. Esto es evidente por el alto número de viajes diarios al trabajo y a la escuela entre la ciudad y su entorno.

De la distribución de satisfactores en la ciudad, encontramos como ya se planteó anteriormente, una distribución centralizada que además, explica la falta de servicios en las zonas periféricas de la ciudad, principalmente al noroeste, norte y noreste, en donde el rubro más solicitado es de parques recreativos y zonas deportivas. Por otra parte, pensamos que una política de consolidación de los subcentros de actividad comercial situados al este y noroeste de la ciudad, complementados con otros tipos de actividad como escuelas y centros de trabajo, ayudaría a equilibrar el patrón de desplazamientos diarios y por ende, mejores niveles de eficiencia de las vialidades.

Los usos del suelo y el transporte se relacionan básicamente a través del fenómeno de la accesibilidad, que influye de varias maneras en la planeación urbana. El transporte propicia modificaciones económicas, sociales, culturales, etc., a la estructura urbana que originan situaciones favorables para la localización de actividades. Por otra parte, las actividades generan los viajes y su ubicación dependerá de la accesibilidad con que se cuente, más aún cuando se trata de destinos con altos índices de demanda de viajes, como son los centros comerciales, las oficinas públicas o privadas, los centros educativos, etc. En el caso de Xalapa, Ver., los factores que aumentan los índices de accesibilidad, presentan importantes desequilibrios en cuanto a su disposición física, como en el caso de las vialidades primarias en las zonas periféricas de la ciudad, que de no tomarse en consideración, serían un obstáculo para el crecimiento y consolidación de éstas áreas. Asimismo, creemos que una planeación de las rutas de transporte, acorde con una manejo integral de las obras de vialidad y de desarrollo urbano, serían elementos primordiales en el mejoramiento del desempeño de las actividades de la ciudad, principalmente en términos de movilidad urbana, lo cual se basa en cuanto a que el transporte es un proceso evolutivo (Islas, 1989), que contribuye directamente en la conformación de las ciudades.

En términos de accesibilidad y realizando correlaciones entre los índices *ex-ante* y *ex-post* (desde y hacia el AGEB), encontramos que el índice de accesibilidad *ex-ante* (calculado con distancia, rutas de transporte y vialidad primaria) guarda una correlación de 0.56 con respecto al índice de accesibilidad *ex-post desde* el AGEB (facilidad de salir calculada con viajes y tiempo de desplazamiento). Mientras que el mismo índice *ex-ante*, registra un índice de correlación de 0.63, con respecto al índice de accesibilidad *ex-post hacia* el AGEB (facilidad de llegada), que resulta ser más alto con respecto al índice desde el AGEB. Esto plantea algunas circunstancias como:

1. Dado que los índices de correlación son altos entre los índices *ex-ante* y *ex-post*, podemos considerar que ambos resultan buenos indicadores para explicar el fenómeno de la

accesibilidad (ya que con diferentes variables explican casi de la misma manera el mismo fenómeno).

2. Las facilidades que en materia de distancia, rutas de transporte y vialidad primaria puede tener un AGEB, son menos significativas para la facilidad de salir del AGEB que para la facilidad de llegada. Esto plantea que es de mayor peso para la decisión de destino de viaje, la infraestructura urbana y la localización, lo cual se ve reforzado por la ubicación de las actividades (que en sus decisiones de establecimiento, valoran en gran medida las facilidades de acceso).

3. Existen AGEBs en la ciudad, que representan importantes polos de generación de viajes, que no cuentan con las facilidades de acceso como localización, rutas de transporte y vialidad. Esto se corrobora al observar la disposición de las zonas periféricas, que pueden contar con rutas de transporte que las comuniquen, pero bajan su accesibilidad *ex-ante*, con respecto a la vialidad primaria y la ubicación del AGEB con respecto al resto de la ciudad.

En cuanto al comportamiento de los índices de accesibilidad con algunas variables de la estructura urbana, podemos subrayar el hecho de que los más altos ingresos, registraron coeficientes de correlación altos con respecto a los índices de accesibilidad *ex-ante*, lo que plantea, que las mejores condiciones de accesibilidad en cuanto a rutas de transporte, vialidad primaria y localización del AGEB, tiende a relacionarse con los asentamientos de personas con mayores ingresos y por ende, aumenta la plusvalía del suelo.

En términos generales, podemos concluir que los índices de accesibilidad, tanto *ex-ante* como *ex-post*, son buenos indicadores para explicar algunas características del comportamiento de la movilidad urbana y la estructura de la ciudad, por lo que plantea también, su importancia en términos de planeación urbana.

Al respecto, pensamos que la antigua trilogía de objetivos, diagnóstico y plan, no basta para suministrar políticas racionales en un universo urbano de objetivos privados y públicos interrelacionados y de procesos de desarrollo intrínsecamente involucrados, que pueden verse alterados de manera irreversible por los efectos de decisiones calculadas de manera superficial. De tal forma, que mientras no se conciba a la ciudad como un ente que posee elementos que se influyen entre sí, no será posible el enfoque integral.

Un creciente número de decisiones tanto privadas como públicas, dependen de estimaciones acerca de cómo es probable que se ordenen en el espacio las diversas actividades de las ciudades, pero éstas estimaciones dependen de una comprensión de los procesos de localización y ordenación urbana. Para el sector público, tales estimaciones son la base de la planificación y el desarrollo. En éste sentido Wingo argumenta que el éxito de los esfuerzos del gobierno para guiar y controlar el uso del suelo, depende en gran medida de la exactitud con que hayan sido previstos los cambios en los procesos de poblamiento y actividades. Una política de uso del suelo depende tanto de la estimación del gobierno local sobre lo que es probable que suceda en ausencia de tal política, como de los objetivos de la comunidad (Wingo, 1972). Sin embargo, cabe agregar a lo anterior que la parte más difícil de la planeación y que finalmente la definitiva, es la puesta en práctica de los planes y programas, es decir, la instrumentación (quien, cómo y con cuánto). En el caso de Xalapa, encontramos características peculiares, que han contribuido a que los problemas de transporte, sean más críticos. En éste sentido, podemos comentar que debido a su situación como capital del Estado de Veracruz, la planeación del transporte ha sido hecha por el Gobierno del Estado, lo cual con lleva divergencias en cuanto a los niveles de acción gubernamental. Es decir, que las estrategias planteadas en materia de transporte urbano, carecen de una contraparte a nivel municipal que las lleve a efecto o que por lo menos, las vincule con en el proceso de planeación urbana. En cuanto a la regulación del uso del suelo, en la práctica, se define por las instancias de planeación urbana municipal. Dichas funciones, deberían apearse en teoría, a lo planteado por el Plan de Ordenamiento de la Zona Conurbada, sin embargo, muchas de las soluciones que finalmente se lleva a efecto, son producto del manejo discrecional o

finalmente, de las multas, que no cumplen en definitiva, lo dispuesto por el Plan de Desarrollo Urbano.

Finalmente, podemos concluir que la movilidad urbana, parece difícilmente reducible a mediciones simples como el número, el costo o el tiempo de los viajes. Sus determinantes escapan a las consideraciones exclusivas de ingresos y hogares, al mismo tiempo que remiten a los motivos y modos de desplazamiento y finalmente, a la forma de la ciudad y a su estructura social: Lo anterior hace de los desplazamientos un fenómeno complejo en el que toman parte la mayoría de los elementos que conforman la ciudad y es así como la movilidad, actividades y estructura urbana entran en una interrelación compleja en la cuál no hay modelos simples que la expliquen de manera unívoca.

BIBLIOGRAFÍA

Abrahms Ch. (1971). *The Language of Cities, a Glossary of Terms*. The Viking Press, New York.

Alba Francisco (1984). *La población de México: evolución y dilemas*. El Colegio de México, México, D.F.

Ayuntamiento de Xalapa, Ver. 1991-1994 (1994). *Diagnóstico del plan de desarrollo urbano de la Zona Conurbada de Xalapa, San Andrés Tlalnehuayocan, Banderilla y Coatepec. 1991-1994*. Xalapa, Ver.

Blásquez Domínguez C. (1992). *Xalapa, imágenes de su historia*. Archivo General del Estado de Veracruz. Gobierno del Estado de Veracruz, Xalapa, Ver.

Buchanan Colín D. (1963). *El tráfico en las ciudades*. Edit. Technos, Madrid.

Cinta Loaiza D.M. (1988). *Movilidad social, empleo y educación: una comparación entre estratos marginados bajo y nivel medio en la ciudad de Xalapa, un caso de estudio*. Cuadernos del IIESES, Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver.

CONAPO y Gobierno del Estado de Veracruz (1985). *Veracruz demográfico: breviario*. México, D.F.

CONAPO (1994). *Evolución de las ciudades de México 1900-1990*, México D.F.

Daniels P.W. y Warne A.M. (1989). *Movimiento en ciudades, transporte y tráfico urbanos*. Colección Nuevo Urbanismo, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid.

De la Barra T. (1989). *Integrated Land and Transport Modelling: decision chains and hierarquies*. Cambridge University Press, U.K.

Departamento del Distrito Federal (1997). *Programa de Verificación Vehicular Obligatoria en la Ciudad de México*. Informe Anual 1996, Departamento del Distrito Federal - Secretaría del Medio Ambiente - Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación, México D.F.

Derycke Pierre - Henri (1979). *La Economía Urbana*. Colección Nuevo Urbanismo, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid.

Diccionario de México (1991), Volumen 2. Edit. Panorama, México.

Diccionario Porrúa, historia, biografía y geografía de México (1995), Volumen 2, sexta edición, Edit. Porrúa S.A., México.

Dirección General de Tránsito y Transporte del Estado de Veracruz (1994), **Vialidad de Xalapa: problemas y perspectivas**, Xalapa, Ver.

Duhau E., **Urbanización popular y políticas de suelo en la Ciudad de México**, en Scheingart coord. (1991), **Espacio y vivienda en la Ciudad de México**, El Colegio de México.

Echenique M. (1975), **El concepto de sistemas, modelos y teorías en los estudios urbanos**, en Echenique M. comp., **Modelos matemáticos de la estructura espacial urbana: aplicaciones en América Latina**, Edit. SIAP, Buenos Aires.

Enciclopedia de México (1987), Tomos VIII y XIV, coedición de la Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Cultura, Dirección General de Publicaciones y Medios del Consejo Nacional de Fomento Educativo, México.

Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana (1976), Edit. Espasa Calpe, S. A., Madrid.

Etienne H. (1985), **Enfoques para el Análisis del Transporte Urbano en América Latina**, Institut de Recherch des Transports IRT, Centre d'Economie et de Sociologie Appliques Programme Pays en Dveloppement CESA, No. 28 Seminario Taller sobre servicios Urbanos y Transporte en América Latina. IRT/Ciudad Quito del 8 al 12 de julio de 1985.

Fuentes Romero (1990), **Caracterización del Sistema de Transporte Colectivo Urbano en la ciudad de Mexicali, B.C.: aspectos a considerar en su planificación**, Cuadernos de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Investigaciones Sociales, Serie 4, No. 6, Diciembre de 1990.

García E. (1970), **Los climas del Estado de Veracruz**, Anales del Instituto de Biología, UNAM, México.

Garrocho C. (1992), **Localización de servicios en la planeación urbano y regional, aspectos básicos y ejemplos de aplicación**, Cuaderno de trabajo No. 11, El Colegio Mexiquense, México.

Garrocho C. (1995), **Análisis socioespacial de los servicios de salud, accesibilidad, utilización y calidad**, El Colegio Mexiquense, A.C., DIF, Estado de México, México.

Garza V. y Damián A., **Ciudad de México: etapas de crecimiento, infraestructura y equipamiento** en Scheingart coord. (1991), **Espacio y Vivienda en al Ciudad de México**, El Colegio de México.

Graizbord B., et. al. (1997), *Transporte y Contaminación: el uso del automóvil privado en el Área Metropolitana de la Ciudad de México*. El Colegio de México. Ponencia presentada en el Congreso Internacional Ciudad de México, organizado por COMECOSO y celebrado los días 10 al 14 de marzo de 1997 en el Palacio de Minería de la Ciudad de México.

Godall B. (1977), *La Economía de las Zonas Urbanas*, Instituto de Estudios de Administración Local, Colección Nuevo Urbanismo, Madrid.

Hardoy J. y Dos Santos M. (1983), *Impacto de la Urbanización en los Centros Históricos Latinoamericanos*, Proyecto Regional de Patrimonio Cultural y Desarrollo PNUD / UNESCO.

Harry W. Richardson (1971), *Economía del Urbanismo*, Edit. Alianza, Madrid.

Haupt Arthur y Kang Thomas (1980), *Guía Rápida de Población*, Banco Interamericano de Desarrollo, De. Moore and Moore, USA.

INEGI (1994), *Encuesta de Origen y Destino de los Residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México 1994*, INEGI, México.

INEGI (1994), *Estadísticas Históricas de México*, Tomo I, INEGI 1994.

INEGI - Gobierno del Estado de Veracruz - H. Ayuntamiento Constitucional de Xalapa (1994), *Cuaderno Estadístico Municipal de Xalapa, Estado de Veracruz*, INEGI, México.

INEGI (1996), *Sistema de Cuentas Nacionales de México*, INEGI, México.

International Bank for Reconstruction and Development (1972), *Operaciones del Banco Mundial: programas y normas sobre diversos sectores*, Edit. Technos, Madrid.

Islas Rivera Víctor M. (1989), *Apuntes de transporte urbano*, Documento proporcionado para la materia de Transporte Urbano, en la Maestría de Urbanismo, UNAM. , Reg. Sep. 1989.

Islas Rivera Víctor M. (1990), *Estructura y Desarrollo del Sector Transporte en México*, Edit. El Colegio de México, México.

Juárez M., et. al. (1995), *Regeneración urbana en el Centro Histórico de Xalapa, Ver.*, Trabajo final presentado en la Maestría de Urbanismo para acreditar la materia de Diseño Urbano, tercer semestre.

L. Huillier y J. P. Antún (1982), *El Transporte como Generador y Revelador del Conflicto por la Tierra y de la Relación Campo - Ciudad: algunas reflexiones*, XIV Congreso Interamericano de Planificación, Morelia, Mex. Del 10 al 15 de octubre de 1982.

- Larralde Corona A. (1996). *Los desplazamientos diarios de la población en el área metropolitana de Monterrey*, Tesis de Maestría, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, El Colegio de México.
- López-Moreno I. (1993). *Ecología Urbana Aplicada a la Ciudad de Xalapa*. Instituto de Ecología A.C., Programme on Man and the Biosphere (MAB UNESCO), H. Ayuntamiento de Xalapa, Ver., Edit. Instituto de Ecología, A.C., México.
- Margadant F. (1987). *Las ciudades novohispanas ante el derecho*, ponencia presentada en el IV Coloquio de Historia del Arte en *La Ciudad, Concepto y Obra*, Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM, México 1987.
- Mitchell Robert B. and Rapkin Chester (1954). *Urban Traffic, a function of Land Use*, Columbia University Press, N.Y.
- Ceballos Zamarrón J.A. (1993). *Guía Práctica de Rutas Urbanas y Suburbanas de la Ciudad de Xalapa*, Ver., Edit. Coapexpan, Xalapa, Ver.
- Narvaez Montoya O.L. (1989). *Uso del Suelo y Transporte Urbano: el caso de la Ciudad de Aguascalientes Ags.*, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
- Nava García E. (1994). *Análisis operacional de las intersecciones de la calle de Ignacio Allende con J. J. Herrera y Miguel Palacios*, H. Ayuntamiento de Xalapa 1991-1994, Xalapa, Ver.
- Ogueta E. (1975). *El modelo de transporte de Buenos Aires*, en Echenique M., compilador. *Modelos matemáticos de la estructura espacial urbana: aplicaciones en América Latina*, Edit. SIAP, Buenos Aires.
- Parry Lewis (1979). *Economía urbana, diferentes enfoques*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Pérez S. y Pólese M. (1996). *Modelos de análisis y de planificación urbana, estudio sobre la evolución y tendencias de la ciudad de Puebla*, Universidad Autónoma de Puebla - Villes Et. Developpement, Edit. Plaza y Valdés, México.
- Reif B. (1978). *Modelos en la Planificación de Ciudades y Regiones*, Colección Nuevo Urbanismo, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid.
- Resultados de la Encuesta de Transporte para el Área Central de Toronto 1991 & 1986**, Universidad de Toronto-Programa Conjunto en Administración de Datos de Transporte 1992.
- Rodríguez Hipólito (1993). *Xalapa: crecimiento urbano, trabajo y economía*, Revista CIUDADES num 18, abril-junio 1993, RNIU.

Salazar Cruz, C.E. (1996). *El manejo cotidiano del espacio en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: las prácticas en los hogares de colonias populares periféricas*. Tesis Doctoral. Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, El Colegio de México.

Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Veracruz (1994). *Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada de Xalapa, San Andrés Tlalnehuycan, Banderilla, Emiliano Zapata y Coatepec*. Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Veracruz. Xalapa, Ver..

Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Veracruz (1994). *Proyecto del Arco Vial Sur*. Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Veracruz. Xalapa, Ver.

Secretaría General de Gobierno-Gobierno del Estado de Veracruz (1987). *Manual de Organización de las Dirección General de Tránsito y Transporte*. Tomo III, No. 2.

Servín Murrieta A. (1989). *Vialidad y Centralismo* en La ciudad en el tiempo. Extensión 31. Revista de divulgación de Ciencias, Técnicas y Humanidades de la Universidad Veracruzana. Edit. Nueva Época, Abril-Junio de 1989, Xalapa, Ver.

Soto M. y Gómez M. (1990). *Atlas Climático del municipio de Xalapa*. Instituto de Ecología, A. C., México.

Torres H y Abba A. (1975). *Accesibilidad y estructura urbana en la región metropolitana de Buenos Aires*, en Echenique M., compilador. *Modelos matemáticos de la estructura espacial urbana: aplicaciones en América Latina*. Edit. SIAP. Buenos Aires.

UNESCO (s/f). *Demografía Formal: Número y Gente, Manual para curso de especialización en Educación en población*. Módulo 4.

Unikel Luis (1976). *El Desarrollo Urbano en México, diagnóstico e implicaciones futuras*. El Colegio de México, México.

Willumsem L. y Ortúzar J. (1990). *Modelling Transport*, Jhon Wiley and Sons, Great Britain.

Willumsem L. (1994). *Curso Intensivo de Transporte Urbano y Vialidad, Planeación del Transporte*, SEDESOL - PTRC - World Bank. México.

ANEXO

ENCUESTA DE VIAJES

Los viajes que van a registrarse, son los mas importantes realizados en el dia anterior, si es lunes, seran los del viernes.
Si el encuestado realizo mas de dos viajes en el dia, debena preguntarse cuales de ellos fueron los dos mas importantes

Solo para mayores de 5 años.

1. FOLIO _____

3. No. de persona _____

10. O P R I M E R V I A J E	Su viaje INICIO en		Su viaje TERMINO en																																																																						
	11. HOGAR		Nombre del lugar																																																																						
	SI <input type="checkbox"/> 1 NO <input type="checkbox"/> 2		Calle _____																																																																						
	Calle _____		Calle _____																																																																						
	Colonia _____		Colonia _____																																																																						
	Ciudad _____		Ciudad _____																																																																						
	12. ZONA		15. ZONA																																																																						
	13. AGEN		16. AGEN																																																																						
	14. Hora de salida _____		17. Hora de llegada _____																																																																						
	18. TIPO DE LUGAR DONDE TERMINO EL VIAJE		19. PROPOSITO DEL VIAJE		20. MODO DE TRANSPORTE EN ORDEN DE UTILIZACION			21. Costo en Pesos																																																																	
	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Hogar</td></tr> <tr><td>2</td><td>Oficina</td></tr> <tr><td>3</td><td>Fabrica</td></tr> <tr><td>4</td><td>Taller o laboratorio</td></tr> <tr><td>5</td><td>Escuela</td></tr> <tr><td>6</td><td>Centro Comercial, tienda, mercado, etc.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Otra vivienda</td></tr> <tr><td>8</td><td>Hospital, clinica, consultorio.</td></tr> <tr><td>9</td><td>Restaurante, bar, fonda, loncheria.</td></tr> <tr><td>10</td><td>Deportivo, gimnasio</td></tr> <tr><td>11</td><td>Parque recreativo</td></tr> <tr><td>12</td><td>Otro, especifique _____</td></tr> </table>		1	Hogar	2	Oficina	3		Fabrica	4	Taller o laboratorio	5	Escuela	6	Centro Comercial, tienda, mercado, etc.	7	Otra vivienda	8	Hospital, clinica, consultorio.	9	Restaurante, bar, fonda, loncheria.	10	Deportivo, gimnasio	11	Parque recreativo	12	Otro, especifique _____	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Trabajo</td></tr> <tr><td>2</td><td>Escuela</td></tr> <tr><td>3</td><td>Compras</td></tr> <tr><td>4</td><td>Social o diversion</td></tr> <tr><td>5</td><td>Llevar o recoger a alguien</td></tr> <tr><td>6</td><td>Otro, especifique _____</td></tr> </table>		1	Trabajo	2	Escuela	3	Compras	4	Social o diversion	5	Llevar o recoger a alguien	6	Otro, especifique _____	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>Modo</th></tr> <tr><td></td><td></td><td>1 Bicicleta</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2 Motocicleta</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3 Automovil</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4 Taxi</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>5 Colectivo</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>6 Urbano</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>7 Suburbano</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>8 Otro</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: right;">Costo total</td></tr> </table>			1	2	Modo			1 Bicicleta			2 Motocicleta			3 Automovil			4 Taxi			5 Colectivo			6 Urbano			7 Suburbano			8 Otro	Costo total	
	1	Hogar																																																																							
2	Oficina																																																																								
3	Fabrica																																																																								
4	Taller o laboratorio																																																																								
5	Escuela																																																																								
6	Centro Comercial, tienda, mercado, etc.																																																																								
7	Otra vivienda																																																																								
8	Hospital, clinica, consultorio.																																																																								
9	Restaurante, bar, fonda, loncheria.																																																																								
10	Deportivo, gimnasio																																																																								
11	Parque recreativo																																																																								
12	Otro, especifique _____																																																																								
1	Trabajo																																																																								
2	Escuela																																																																								
3	Compras																																																																								
4	Social o diversion																																																																								
5	Llevar o recoger a alguien																																																																								
6	Otro, especifique _____																																																																								
1	2	Modo																																																																							
		1 Bicicleta																																																																							
		2 Motocicleta																																																																							
		3 Automovil																																																																							
		4 Taxi																																																																							
		5 Colectivo																																																																							
		6 Urbano																																																																							
		7 Suburbano																																																																							
		8 Otro																																																																							
Costo total																																																																									
Si utilizo automóvil y condujo		23. Cuanto pago por estacionarse _____			24. PERÍODO 1. Hora 2. Día 3. Semana																																																																				
22. Cuantas personas iban en el auto incluyendo a usted. _____		4. Quincena 5. Mes																																																																							

10. O S E G U N D O V I A J E	Su viaje INICIO en		Su viaje TERMINO en																																																																						
	11. HOGAR		Nombre del lugar																																																																						
	SI <input type="checkbox"/> 1 NO <input type="checkbox"/> 2		Calle _____																																																																						
	Calle _____		Calle _____																																																																						
	Colonia _____		Colonia _____																																																																						
	Ciudad _____		Ciudad _____																																																																						
	12. ZONA		15. ZONA																																																																						
	13. AGEN		16. AGEN																																																																						
	14. Hora de salida _____		17. Hora de llegada _____																																																																						
	18. TIPO DE LUGAR DONDE TERMINO EL VIAJE		19. PROPOSITO DEL VIAJE		20. MODO DE TRANSPORTE EN ORDEN DE UTILIZACION			21. Costo en Pesos																																																																	
	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Hogar</td></tr> <tr><td>2</td><td>Oficina</td></tr> <tr><td>3</td><td>Fabrica</td></tr> <tr><td>4</td><td>Taller o laboratorio</td></tr> <tr><td>5</td><td>Escuela</td></tr> <tr><td>6</td><td>Centro Comercial, tienda, mercado, etc.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Otra vivienda</td></tr> <tr><td>8</td><td>Hospital, clinica, consultorio.</td></tr> <tr><td>9</td><td>Restaurante, bar, fonda, loncheria.</td></tr> <tr><td>10</td><td>Deportivo, gimnasio</td></tr> <tr><td>11</td><td>Parque recreativo</td></tr> <tr><td>12</td><td>Otro, especifique _____</td></tr> </table>		1	Hogar	2	Oficina	3		Fabrica	4	Taller o laboratorio	5	Escuela	6	Centro Comercial, tienda, mercado, etc.	7	Otra vivienda	8	Hospital, clinica, consultorio.	9	Restaurante, bar, fonda, loncheria.	10	Deportivo, gimnasio	11	Parque recreativo	12	Otro, especifique _____	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Trabajo</td></tr> <tr><td>2</td><td>Escuela</td></tr> <tr><td>3</td><td>Compras</td></tr> <tr><td>4</td><td>Social o diversion</td></tr> <tr><td>5</td><td>Llevar o recoger a alguien</td></tr> <tr><td>6</td><td>Otro, especifique _____</td></tr> </table>		1	Trabajo	2	Escuela	3	Compras	4	Social o diversion	5	Llevar o recoger a alguien	6	Otro, especifique _____	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>Modo</th></tr> <tr><td></td><td></td><td>1 Bicicleta</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2 Motocicleta</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3 Automovil</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4 Taxi</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>5 Colectivo</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>6 Urbano</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>7 Suburbano</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>8 Otro</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: right;">Costo total</td></tr> </table>			1	2	Modo			1 Bicicleta			2 Motocicleta			3 Automovil			4 Taxi			5 Colectivo			6 Urbano			7 Suburbano			8 Otro	Costo total	
	1	Hogar																																																																							
2	Oficina																																																																								
3	Fabrica																																																																								
4	Taller o laboratorio																																																																								
5	Escuela																																																																								
6	Centro Comercial, tienda, mercado, etc.																																																																								
7	Otra vivienda																																																																								
8	Hospital, clinica, consultorio.																																																																								
9	Restaurante, bar, fonda, loncheria.																																																																								
10	Deportivo, gimnasio																																																																								
11	Parque recreativo																																																																								
12	Otro, especifique _____																																																																								
1	Trabajo																																																																								
2	Escuela																																																																								
3	Compras																																																																								
4	Social o diversion																																																																								
5	Llevar o recoger a alguien																																																																								
6	Otro, especifique _____																																																																								
1	2	Modo																																																																							
		1 Bicicleta																																																																							
		2 Motocicleta																																																																							
		3 Automovil																																																																							
		4 Taxi																																																																							
		5 Colectivo																																																																							
		6 Urbano																																																																							
		7 Suburbano																																																																							
		8 Otro																																																																							
Costo total																																																																									
Si utilizo automóvil y condujo		23. Cuanto pago por estacionarse _____			24. PERÍODO 1. Hora 2. Día 3. Semana																																																																				
22. Cuantas personas iban en el auto incluyendo a usted. _____		4. Quincena 5. Mes																																																																							