

110



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“ANÁLISIS DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS ENTRE LAS
LOCALIDADES DE TOLUCA Y VILLA VICTORIA, ESTADO DE MÉXICO”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

SALVADOR REYES CORNEJO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. OSCAR E. MARTÍNEZ JURADO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MÉXICO, D.F.

2002



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
FING/DCTG/SEAC/UTIT/176/01

Señor
SALVADOR REYES CORNEJO
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso la profesora **ING. OSCAR E. MARTÍNEZ JURADO**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

"ANÁLISIS DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS ENTRE LAS LOCALIDADES DE TOLUCA Y VILLA VICTORIA, ESTADO DE MÉXICO"

- I. INTRODUCCIÓN
- II. MARCO TEÓRICO DEL TRANSPORTE DE PASAJEROS
- III. LEGISLACIÓN APLICABLE AL SERVICIO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS
- IV. CARACTERÍSTICAS Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
- V. CONDICIONES ENCONTRADAS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS
- VI. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE CAMPO
- PLANTAMIENTO DE ESCENARIOS A FUTURO Y RECOMENDACIONES
- CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFÍA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional

Atentamente
"POR MIRAZA HACER AL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 22 de octubre de 2001
EL DIRECTOR

MC GERARDO FERRANDO BRAVO
GFBC/GMP/mate

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por estar presente todos los días de mi vida.

A mi madre, Belén, por su ejemplo de constancia que llevaré siempre.

A mi esposa, Paty, por su paciencia y apoyo invaluable en estos últimos años.

A la UNAM, por infundirme el orgullo universitario.

A la Facultad de Ingeniería y todos los profesores que me formaron como persona y profesional.

Al Ing. Oscar E. Martínez Jurado, por el tiempo y experiencia dedicado al presente trabajo.

A la Facultad de Ingeniería de la UAEM y en especial al M. en C. Luis I. Sánchez Arellano por la valiosa información proporcionada.

Al Ing. José Luis Torres Pérez, por la confianza depositada en mí.

A Alejandro Fabila Pérez, por su amistad incondicional.

A todos los que colaboraron y o alentaron en mayor o menor medida la realización de este trabajo.

DEDICATORIAS

A los amores de mis amores, Pamela y Valeria.

Para Elisa.

Para Liz y Néstor, Yola y Julio.

Para mi abuela Conchita y el tío Rafa.

A todos mis amigos y compañeros de generación.

A todas las personas que día a día buscan superarse.

Índice

Introducción	1
Antecedentes	7
Capítulo I. Marco teórico del transporte de pasajeros	9
I.1. Antecedentes	9
I.2. Conceptos básicos de planeación	9
I.2.1. El proceso de planeación	10
I.2.2. El enfoque de sistemas	10
I.3. Definición de ámbito, medio y modo de transporte	12
I.4. Clasificación general de un sistema de transporte	12
I.5. El sistema de transporte de pasajeros	12
I.6. Características y requisitos generales del transporte	13
I.7. Requerimientos de un sistema de transporte	15
I.7.1. Requerimientos de los usuarios	15
I.7.2. Requerimientos del prestador del servicio	16
I.7.3. Requerimientos de la comunidad	17
I.7.4. Objetivos del Estado	17
I.8. Características y requerimientos de una terminal de pasajeros	19
I.8.1. Requerimientos de una terminal de pasajeros	20
I.8.2. Componentes mínimos de una terminal de pasajeros	22
I.9. Definición del área de estudio	34
I.9.1. Zonificación	34
I.9.2. Información a recolectar	34
I.10. Técnicas de muestreo aplicables al área de estudio	37
Capítulo II. Legislación aplicable al servicio de transporte de pasajeros	40
II.1. Reglamentación de carácter Federal	40
II.1.1. Sanciones y término en materia de concesiones	44
II.1.2. Concesiones, permisos y autorizaciones	47

II.2. Reglamentación de carácter Estatal	48
II.2.1. Sanciones	53
II.2.2. Constitución de sociedades y concesionarios	54
Capítulo III. Características y justificación del área de estudio	59
III.1. La ZMCT como zona atractora de viajes	59
III.1.1. Aspectos geográficos	59
III.1.2. Aspectos demográficos	60
III.1.3. Aspectos económicos	63
III.2. El municipio de Villa Victoria como zona generadora de viajes	67
III.2.1. Aspectos geográficos	67
III.2.2. Aspectos demográficos	68
III.2.3. Aspectos económicos	70
III.3. Estadísticas de accidentes de tránsito	73
III.3.1. Accidentes de tránsito para el año 1999	73
III.3.2. Accidentes de tránsito para el año 2000	75
III.4. Justificación del área de estudio	77
Capítulo IV. Condiciones encontradas de la oferta y la demanda del transporte de pasajeros	81
IV.1. Condiciones físicas de la infraestructura vial	84
IV.2. El transporte de pasajeros por medio de taxis colectivos	87
IV.3. El transporte de pasajeros por medio de autobús	97
Capítulo V. Análisis y presentación de resultados de campo	101
V.1. Datos generales	101
V.2. Características percibidas del servicio de transporte de pasajeros	104
V.3. Características deseables del servicio de transporte de pasajeros	114
Capítulo VI. Planteamiento de escenarios a futuro y recomendaciones	117
Conclusiones y glosario de términos	122
Bibliografía	133

Introducción

Introducción

La tesis que aquí se desarrolla tiene como objetivo analizar la problemática que se presenta en el servicio de transporte de pasajeros entre la Ciudad de Toluca y la cabecera municipal de Villa Victoria, incluyendo las poblaciones más importantes que se encuentran entre ellas. Así, a partir del análisis y diagnóstico de la situación actual del servicio de transporte, se presentarán escenarios a futuro que mejoren el servicio de transporte de pasajeros entre las dos localidades mencionadas, como, por ejemplo, el establecimiento de una terminal de pasajeros en la cabecera municipal de Villa Victoria.

Estos dos municipios se encuentran a 46 km de distancia uno de otro (**mapa 1**) y los une la carretera federal Toluca - Morelia de dos carriles. Debido a la cada vez mayor importancia económica de la primera ciudad, al pasar de una economía rural a una industrial y de servicios, no solamente de Villa Victoria, sino de otros municipios aledaños como Almoloya de Juárez, Tenango del Valle, Ixtlahuaca, Santiago Tianguistenco, etc. se origina una dependencia funcional de estos municipios con relación a Toluca, que implica no nada más el servicio de transporte de pasajeros, sino toda la infraestructura complementaria.

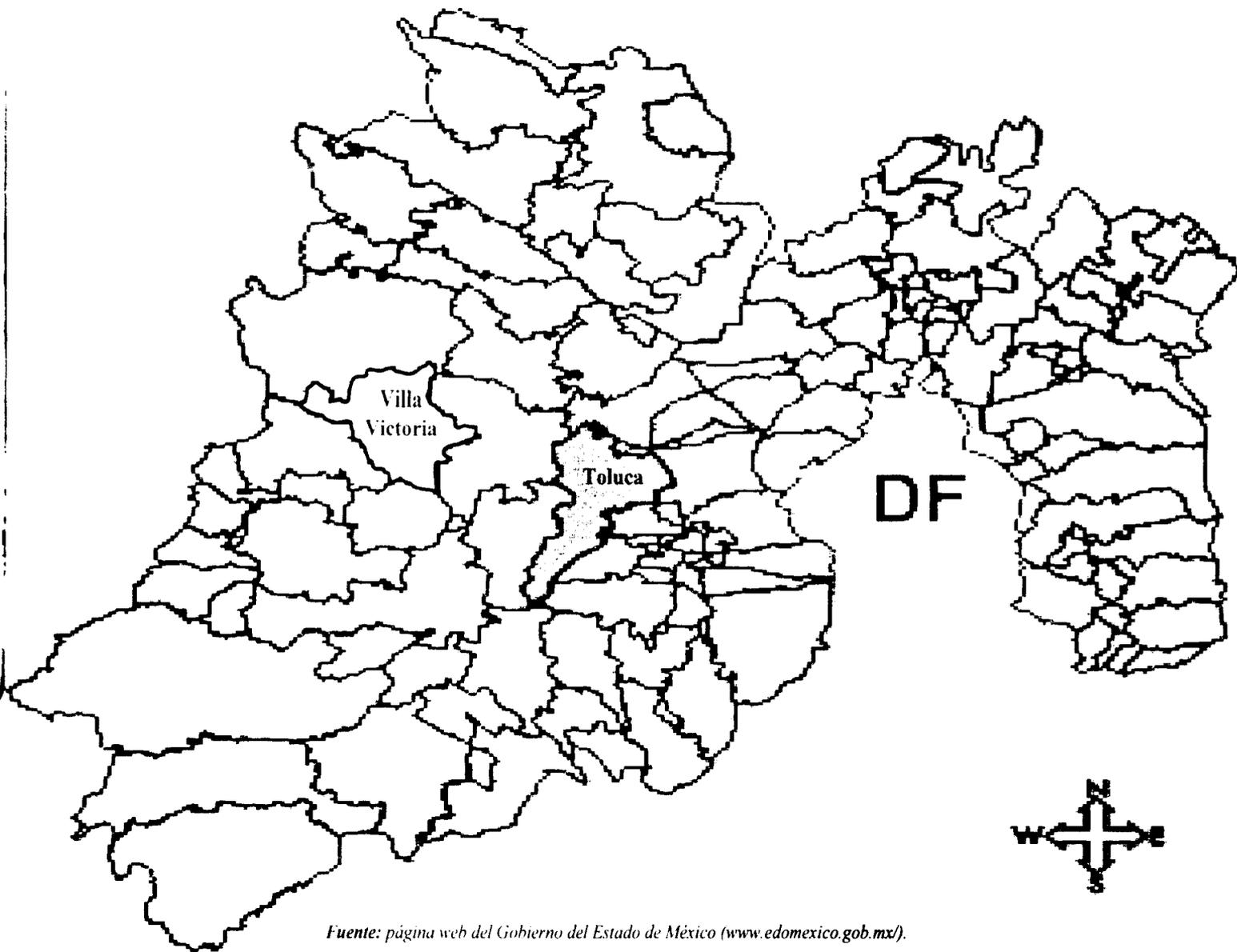
El estudio de la problemática se realizó de acuerdo al enfoque de la planeación aplicada a la ingeniería del transporte, entendiendo al transporte de manera sistémica; es decir, considerando aspectos geográficos, demográficos, económicos, sociales y culturales de la comunidad de Villa Victoria, principalmente, como zona generadora de viajes hacia la Ciudad de Toluca.

Por otra parte, se considerará, entre otras propuestas, el establecimiento de una terminal de pasajeros, ya que Villa Victoria no cuenta con ella, aunque serán solo descritas las características y requisitos mínimos con que debe cumplir este tipo de instalaciones. Para el alcance de este trabajo, no se intenta hacer una propuesta técnica y económica de establecer una terminal de pasajeros; simplemente se presenta la teoría y fundamentos de la misma.

En cuanto a investigaciones similares que involucren a dos poblaciones con las características de las aquí presentadas, se tiene que en la *Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca* (ZMCT) se han desarrollado diferentes estudios de transporte urbano pero que no consideran al Municipio de Villa Victoria por no estar comprendido dentro de los límites de dicha zona y la cual está formada por los municipios de Lerma, Metepec, San Mateo Atenco, Toluca y Zinacantepec (**mapa 2**).

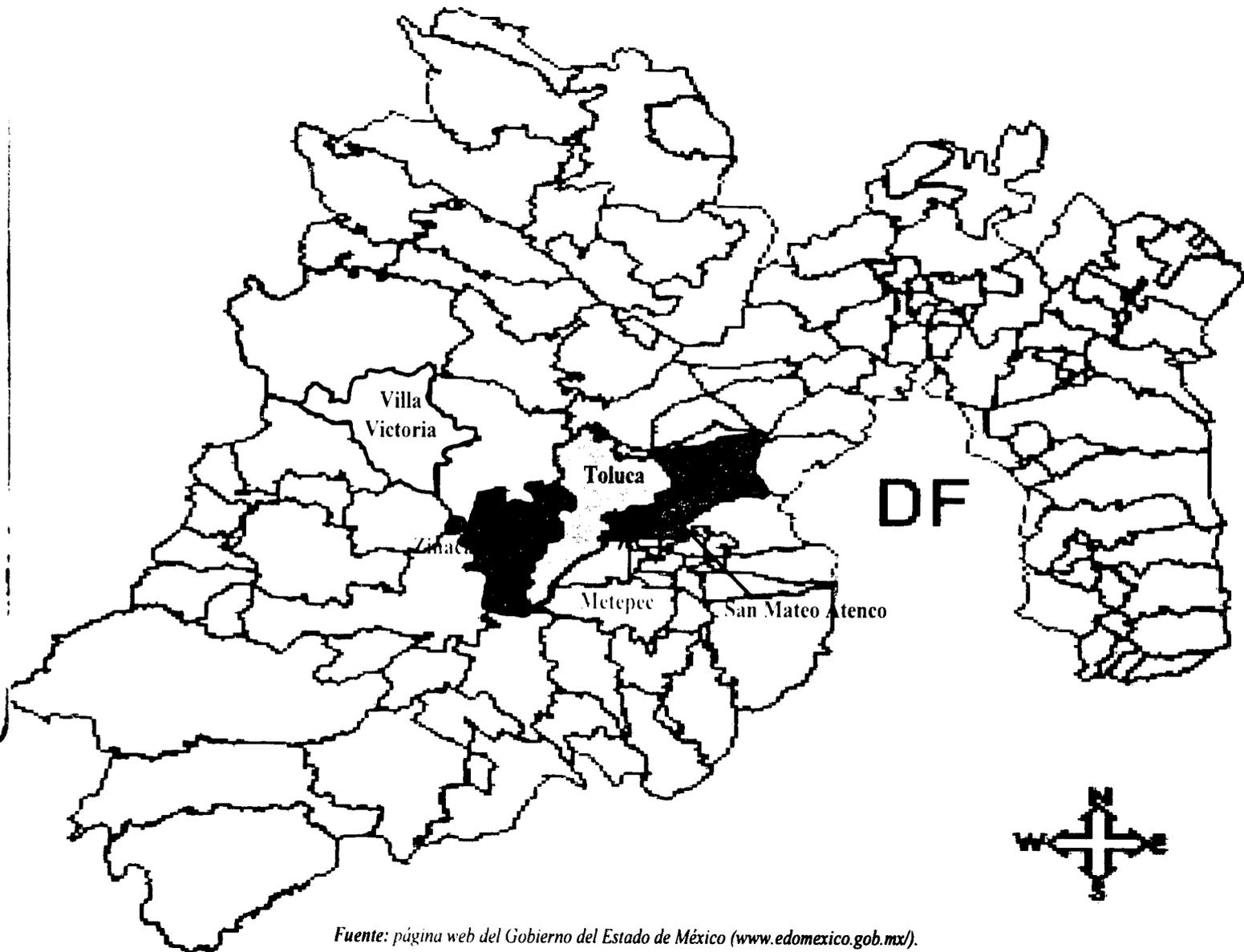
Así, la ciudad de Toluca experimenta en la actualidad un incremento significativo en varios aspectos. Por un lado, como capital del Estado, concentra la mayor parte de las actividades políticas, económicas y sociales, generando demanda de vivienda y servicios, entre los que se encuentra el transporte, tanto dentro como fuera de la ciudad [1]. Lo anterior ha generado un aumento del parque vehicular, ya sea público o privado, así como de las poblaciones vecinas como Villa Victoria, por ejemplo (**tablas 1 y 2**).

Mapa 1. Ubicación geográfica de Toluca y Villa Victoria, Estado de México.



Fuente: página web del Gobierno del Estado de México (www.edomexico.gob.mx/).

Mapa 2. Ubicación geográfica de la ZMCT y Villa Victoria, Estado de México.



Fuente: página web del Gobierno del Estado de México (www.edomexico.gob.mx).

Tabla 1. Vehículos registrados en la ZMCT.

Municipio/año	1985	1988	1990
Lerma	1,357	4,339	7,440
Metepec	4,577	13,768	23,879
San Mateo Atenco	1,375	4,420	7,924
Toluca	61,095	117,054	162,023
Zinacantepec	1,520	4,457	7,632
ZMCT	69,924	143,048	208,898

Fuente: José J. Jiménez Jiménez, *El transporte de autobuses urbanos: Diseño y aplicación de indicadores de productividad*. Toluca, Estado de México, Mayo de 1996.

Tabla 2. Características demográficas básicas para la ZMCT.

Municipio	Población total		Cambio en porcentaje	Área total	Densidad de población
	1990	2000	(%)	(km ²)	(2000)
Lerma	66,912	99,714	49.02%	223.50	446
Metepec	140,268	194,265	38.50%	70.40	2,759
San Mateo Atenco	41,926	59,601	42.16%	12.60	4,730
Toluca	487,612	665,617	36.51%	420.10	1,584
Zinacantepec	83,197	121,715	46.30%	309.20	394
ZMCT	819,915	1,140,912	39.15%	1,035.86	1,101
Villa Victoria	58,566	73,855	26.11%	387.72	191

Fuente: INEGI Censos Generales de Población y Vivienda 1990 y 2000.

Por lo que respecta al municipio de Villa Victoria, se tiene que, de acuerdo al *Cuaderno Estadístico Municipal* de 1997, hasta 1996 existen registrados 1,545 vehículos, de los cuales 974 son automóviles (63%), 1 es camión de pasajeros y los restantes 570 son camiones de carga (37%). Con respecto a 1993, el incremento en el número de vehículos registrados es del 30%. Es necesario hacer hincapié en que los datos anteriores sólo se encuentran disponibles a nivel municipio, no se tienen datos o cifras oficiales confiables al nivel de la cabecera municipal.

Por otra parte, en cuanto a la metodología empleada, el objetivo fundamental de todo trabajo de investigación es el de encontrar alguna(s) solución(es) con la finalidad de resolver el problema que se está analizando. El analista tiene que realizar ciertas actividades metodológicas para poder obtener una solución factible y óptima. En esta parte del trabajo se mencionan las actividades realizadas para obtener la información necesaria que ayudó al análisis del problema:

1. Delimitación del área de estudio, la cual se realizó por medio de estudios a nivel macro y micro de la zona a estudiar; es decir, partiendo del área geográfica en que se localizan los dos municipios en cuestión y de sus áreas de influencia, posteriormente se zonificó y se redujo el área estudiada sólo a la cabecera municipal de Villa Victoria, ya que

consideré que lo importante del estudio es conocer la percepción que el usuario de esta comunidad tiene del servicio de transporte que se le ofrece hacia la ciudad de Toluca.

2. Inspección de campo a la comunidad de Villa Victoria con la finalidad de observar los fenómenos del tránsito tal como se presentan, sin perturbarlos; entre éstos están: el tipo de servicio prestado, el lugar donde se ubican las bases de taxis, los paraderos, el tiempo promedio de recorrido de la ciudad de Toluca a Villa Victoria y viceversa, el costo del viaje, las condiciones de la infraestructura vial, así como las características principales de la zona y de los vehículos que ofrecen el servicio de transporte.
3. Obtención de las características geográficas, demográficas y económicas tanto de la ciudad de Toluca como de Villa Victoria y entre las cuales están: el clima, número de habitantes, número de viviendas habitadas, planos de la localidad, ingreso promedio de la zona y las principales actividades económicas que se realizan en ambas comunidades. Esta información se encuentra basada en los libros estadísticos que edita el INEGI, así como en los Planes de Desarrollo respectivos.
4. Para inferir sobre las características de la población se utilizó el muestreo por conglomerados, el cual consistió en tomar un hogar de cada manzana de la cabecera municipal de Villa Victoria como muestra, resultando 25 encuestas dado que la comunidad se encuentra dividida en 25 manzanas regulares. Si se considera una población de 2,724 habitantes en la cabecera municipal (INEGI, 1997) y otorgando un nivel de confianza del 80%, se obtiene el número de encuestas a aplicar. Este nivel es bajo si se le compara con lo que establecen los textos especializados en la materia, pero considerando que se trató de un estudio sin patrocinio y con fines puramente académicos, se pueden tomar los resultados como representativos con un alto grado de acercamiento al fenómeno real.
5. El diseño de la encuesta tuvo como finalidad la obtención de las características tanto individuales como de la vivienda de los habitantes de Villa Victoria que fueron encuestados, como son: nivel de vivienda, número de personas por familia que realizan viajes, frecuencia de los viajes, costo del viaje, tiempo promedio de recorrido, accesibilidad del transporte, horario de salida, etc.
6. Obtención de las características de la oferta. Se realizaron dos estudios: el primero fue el de frecuencia de paso de los autobuses y de los taxis, dando como resultado el número de unidades que pasan en un periodo de tiempo por el sitio localizado en el cruce que forman la entrada a la cabecera municipal de Villa Victoria y la carretera federal Toluca - Morelia. El segundo estudio fue el de nivel de ocupación de los vehículos que ofrecen el servicio de transporte público, obteniendo el número de personas que se encuentra en el vehículo que los transporta y verificar si las unidades cuentan con la capacidad suficiente para cubrir la demanda de transporte.
7. Recopilación y análisis de la información referente a leyes, reglamentos y normas tanto Federales como Estatales en cuanto a circulación, operación y en general la prestación del servicio público de transporte de pasajeros.

8. **Análisis y comparación de la información generada por las encuestas y aforos realizados con lo que establece la ingeniería del transporte y las leyes correspondientes, y en general de las condiciones en que se está dando el servicio de transporte de pasajeros.**
9. **Planteamiento de escenarios a futuro que mejoren las condiciones de oferta del servicio de transporte de pasajeros entre las dos localidades.**

En resumen, el trabajo de tesis se encuentra dividido en seis capítulos, siendo el primer capítulo el que se refiere a la teoría existente en cuanto al transporte de pasajeros desde un enfoque de sistema o de la planeación aplicada al transporte de pasajeros, así como de los elementos que lo componen. También me referiré a los requisitos principales que debe cumplir una terminal de pasajeros y al procedimiento de definición del área de estudio para la ZMCT y el Municipio de Villa Victoria, así como a los conceptos básicos del muestreo aleatorio que serán empleados en la definición de la técnica de muestreo a utilizar para la aplicación de las encuestas.

El segundo capítulo se refiere al marco normativo, presentando la reglamentación Estatal y Federal del transporte público de pasajeros, con el fin de verificar el nivel de cumplimiento de la normatividad establecida en la prestación del servicio de transporte que se ofrece entre las localidades de Toluca y Villa Victoria.

Una vez que tenemos definido el marco teórico y regulatorio del servicio de transporte de pasajeros, el tercer capítulo se refiere a las características sociodemográficas y económicas que soportan el trabajo de tesis. Por un lado, Toluca como ciudad atractora de viajes y Villa Victoria como generadora de viajes hacia la primera. Asimismo, se presentan los índices de accidentes en el tramo de carretera comprendido entre las dos poblaciones.

El cuarto capítulo se refiere a las características operativas y de servicio actuales en el transporte de pasajeros, tanto por autobús como por taxi colectivo; se presentan los resultados de los aforos realizados en Villa Victoria, así como las condiciones físicas de la carretera, abordándose también los datos encontrados en cuanto a la oferta y la demanda.

El quinto capítulo presenta los resultados de las encuestas domiciliarias aplicadas en la cabecera municipal de Villa Victoria en relación con el transporte de pasajeros, encontrándose algunos datos relevantes en cuanto a la percepción del usuario de este servicio.

Finalmente, en el sexto capítulo, y una vez que se ha expuesto la problemática y características con que se está ofreciendo el servicio de transporte de pasajeros entre las poblaciones mencionadas, se plantearán los escenarios a futuro que lo puedan mejorar.

Antecedentes

Antecedentes

Aunque las herramientas de planificación han ido evolucionando a través de los años, los problemas de transporte, particularmente los de transporte urbano, no han variado en gran medida, ya que éstos están fuertemente ligados a los bajos ingresos, rápida urbanización y fuerte demanda por el servicio de transporte público, así como a la escasez de recursos y de personal calificado.

No obstante estos problemas, últimamente se ha podido aprender mucho de un largo periodo de planificación escasa, limitada inversión y énfasis en las soluciones a corto plazo. Se ha aprendido, por ejemplo, que algunos de los problemas mencionados no desaparecen con la sola aplicación de mejores técnicas de gestión de tránsito, sino que tienden a reaparecer con mayor vigor y difundirse en áreas más amplias y tomando nuevas formas que resultan más difíciles de manejar [2].

Así, la ZMCT ha sido objeto de varios estudios de transporte público de pasajeros; sin embargo, se ha tratado de estudios urbanos de transporte que no toman en cuenta al municipio de Villa Victoria por estar fuera de la región que se conoce como el Valle de Toluca. No obstante, se presentan a continuación los estudios más importantes que se han realizado a partir de los altos índices de crecimiento demográfico, saturación de las rutas de transporte y vialidades, así como del incremento de contaminantes en la atmósfera [3]:

El primer estudio de transporte urbano se realizó en 1981 por Alfonso Iracheta C. Tuvo como objetivo analizar la problemática del transporte público urbano de la ZMCT que se caracterizaba por largos recorridos de la población, falta de crecimiento de la red vial urbana, aglomeraciones urbanas y peatonales y alta congestión en la zona terminal – mercado.

En 1985, el *Estudio de Transporte de la Ciudad de Toluca* de Alejandro Sánchez I. identifica como una de las problemáticas la falta de un transporte metropolitano adecuado y eficiente por lo que recomienda realizar un reordenamiento de rutas.

En 1986, se realiza el *Programa de Reordenamiento de la Ciudad de Toluca*, el cual identifica las zonas atractoras y generadoras de viajes, entre las que se encuentran el centro de la ciudad, la terminal de autobuses y el corredor industrial del Paseo Tollocan. Por tanto, el diagnóstico y las estrategias de solución que se proponen no contemplan, como se mencionó, al municipio de Villa Victoria.

El *Estudio Integral de transporte Urbano para la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca* (Cal y Mayor, 1991) se propone como objetivo determinar las acciones de carácter prioritario que deben efectuarse, identificando problemas en el sistema de transporte debido a la antigüedad del parque vehicular, elevado número de taxis, bajas velocidades de operación y altos índices de contaminación. Se recomienda establecer longitudes de ruta, frecuencias, itinerarios y rutas a fin de disminuir la contaminación ambiental.

En 1992, con el tema de tesis *La Situación del Transporte Público Urbano de Pasajeros en la ZMCT*, Alma García J. se propone revisar la capacidad de las vías y poder así establecer medidas para el sistema de transporte público urbano de pasajeros modificando rutas, frecuencias, longitudes, paradas, tarifas e itinerarios.

Ochoa y Asociados actualizan en 1995 el estudio elaborado por Cal y Mayor y proporcionan los principales corredores utilizados por los transportistas de pasajeros y de carga e identifican la falta de claridad en la aprobación de concesiones por parte del Estado. Recomiendan ante la carencia de normas y planeación, la desconcentración del transporte suburbano, así como planificar sus paradas.

Durante los años de 1999 y 2000, la Facultad de Ingeniería de la U.A.E.M. elabora el proyecto *Propuesta de Puntos de Transferencia para la ZMCT* que pretende desarrollar un procedimiento para definir la localización de puntos de transferencia de pasajeros que sirvan como elementos articuladores del sistema de transporte público urbano, considerando el crecimiento urbano, la infraestructura vial, las características de la oferta y la demanda, además de criterios de costo social e impacto ambiental.

El trabajo anterior, se lleva a cabo mediante encuestas en los municipios del Valle de Toluca que identifica los patrones de viaje de esos municipios hacia la ciudad de Toluca, lo que hizo posible conocer los principales motivos de viaje, el número de viajes realizados por persona, los tiempos de recorrido y de espera, características socioeconómicas de la población, etc. Pero nuevamente no se consideró dentro del área de estudio a Villa Victoria por no formar parte de la denominada *Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca* (ZMCT).

Resumiendo, los estudios que se han efectuado hasta la fecha no han representado mejoras en las condiciones de vida y movilidad de las personas y, más en específico para el caso que nos ocupa, no se ha considerado el estudio del servicio de transporte entre la ciudad de Toluca y Villa Victoria.

Capítulo I

Marco teórico del transporte de pasajeros

Capítulo I

Marco teórico del transporte de pasajeros

En este capítulo se abordarán los conceptos básicos en cuanto al servicio de transporte de pasajeros, entendiéndolo como un sistema y analizando cada uno de sus componentes. Se tratará también el tema de la terminal de pasajeros, vista desde de la perspectiva de un elemento más del sistema. Se define en este capítulo el área de estudio y se justifica su delimitación para el caso que analizamos y finalmente se trata lo relacionado con las técnicas de muestreo existentes y que nos servirán de base para la selección de la que se empleó en este trabajo para aplicar las encuestas en la población de Villa Victoria.

I.1. Antecedentes

El objetivo del trabajo de tesis es el de analizar la problemática del servicio de transporte de pasajeros entre las localidades de Toluca y Villa Victoria, Estado de México, detectada mediante la realización de aforos y encuestas en la cabecera municipal de Villa Victoria y considerando a la primera de ellas como zona atractora de viajes por su importancia económica y geográfica y a la segunda como zona generadora de viajes hacia la primera.

Paralelamente al objetivo principal, el objetivo particular de este trabajo es plantear escenarios que den solución a la problemática en cuestión. Como un ejemplo de lo anterior, se presentarán los requisitos mínimos que debe satisfacer una terminal de pasajeros en la cabecera municipal de Villa Victoria, ya que dentro de las necesidades más sentidas de la su población, está la de contar con este tipo de instalación para mejorar el servicio de transporte, máxime por tratarse de una población de paso obligado para destinos importantes tanto hacia el Occidente del país como hacia la Ciudad de México y además por el cada vez mayor número de viajes que genera esta población hacia la ciudad de Toluca.

I.2. Conceptos básicos de planeación

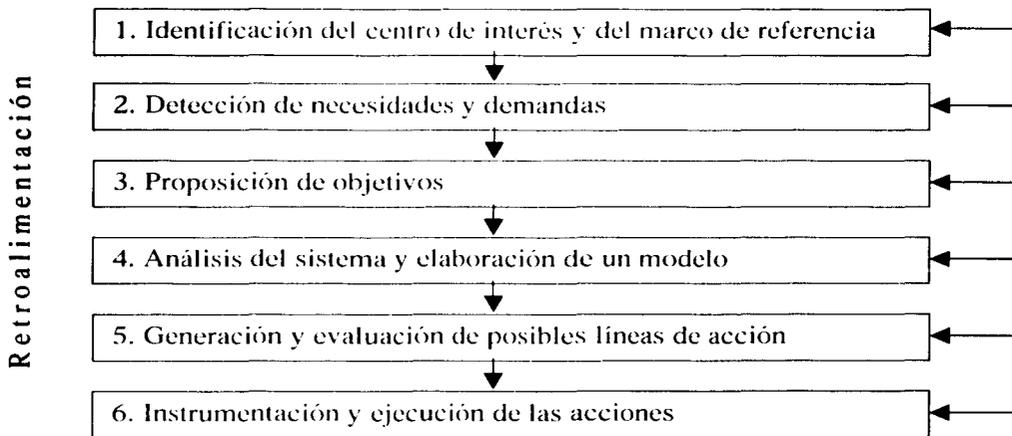
Existen variadas ideas acerca de lo que significa planeación y en su nombre se realizan diversas tareas que no siempre cumplen con el propósito de encontrar soluciones reales y duraderas a problemas complejos. En este trabajo se considerará a la planeación como un proceso continuo de decisiones positivas. Un proceso que involucra varias etapas en las que cada una de ellas requiere y genera resultados, datos, información que puede ser verificable.

La planeación es un proceso de identificación, obtención, arreglo, procesamiento, síntesis e interpretación de información y de toma de decisiones. Es un proceso metodológico que aplicado a la realidad nos conduce a su transformación [4].

I.2.1. El proceso de planeación

A continuación se presenta un esquema de planeación en forma de pasos sucesivos interrelacionados (figura 1). Aún cuando los pasos se presentan en forma secuencial, en la realidad se da un proceso de interacción de unos sobre otros cuyo ordenamiento depende del problema específico y del conocimiento y experiencia de quien lo aplica.

Figura 1. Esquema de planeación.



Fuente: Cuadernos de ingeniería. Esquema general de planeación. Toluca, Estado de México. Marzo de 1995.

I.2.2. El enfoque de sistemas

Este enfoque ha surgido como respuesta a los problemas que generaba el enfoque reduccionista que considera los fenómenos aislados, factibles de analizarse y resolverse por separado del sistema o entorno en el que se encuentran. El enfoque sistémico propone el tratamiento de los problemas considerados dentro de un todo y no de manera aislada, bajo la idea de encontrar las variables que componen un sistema, sus propiedades y las relaciones entre ellas.

De este modo, al tratar de resolver un problema se requiere conocer cuáles son los distintos aspectos que influyen en la situación, cuál es más importante que otro y cómo se encuentran relacionados para que, al proponer una solución, ésta sea efectiva y duradera. Así, según *M. L. Manheim*, el análisis del sistema de transporte debe apoyarse en las dos premisas básicas siguientes [5]:

- El sistema global de transporte de una región debe ser visto como un sistema multimodal simple.
- El análisis del sistema de transporte no puede separarse del análisis del sistema social, económico y político de la región.

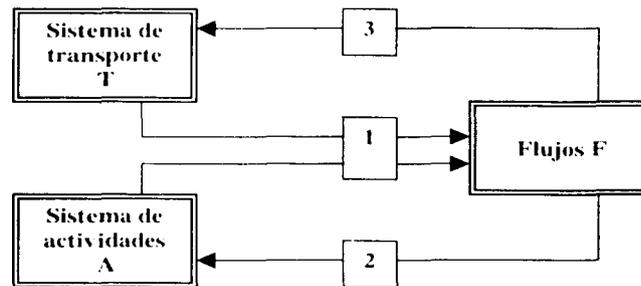
De lo anterior expuesto, en el análisis del sistema global de transporte se deben considerar:

- Todos los modos de transporte.
- Todos los elementos del sistema de transporte: las personas y mercancías a ser transportadas, los vehículos en que son transportados, la red de infraestructura sobre la cual son movilizados los vehículos, los pasajeros y la carga, incluyendo las terminales y los puntos de transferencia.
- Todos los movimientos a través del sistema, incluyendo los flujos de pasajeros y mercancías desde todos los orígenes hasta todos los destinos.
- El viaje total, desde el punto de origen hasta el de su destino, en todos los modos y medios, para cada flujo específico.

Así, el sistema de transporte de una región está estrechamente relacionado con su sistema socioeconómico, donde el primero afecta la manera como el segundo crece y cambia y, a su vez, las variaciones en los sistemas socioeconómicos generan cambios en el sistema de transporte. En la **figura 2** se ilustra esta relación con base en tres variables básicas:

- El sistema de *transporte T*.
- El sistema de *actividades A*: es decir, el patrón de actividades sociales y económicas que se desarrollan en la región.
- La estructura de *flujos F*: es decir, los orígenes, destinos rutas y volúmenes de personas y carga que se mueven a través del sistema.

Figura 2. Relación entre el sistema de transporte, el sistema de actividades y los flujos.



Fuente: *Fundamentals of Transportation Systems Analysis, Volume 1: Basic Concepts*, de Marvin L. Manheim.

En el diagrama, la relación 1 indica que los flujos F que se presentan en el sistema son el producto de las interacciones entre T y A . La relación 2 señala que los flujos F causan cambios en el sistema A en el largo plazo, a través del patrón de servicios ofrecido y de los recursos consumidos en proveerlos. Y la relación 3 advierte que los flujos F observados en el tiempo generan cambios en el sistema T , obligando a que los operadores y el gobierno desarrollen nuevos servicios de transporte o modifiquen los existentes.

En este marco del sistema global de transporte, se puede concluir que la sociedad utiliza el transporte como un servicio (necesidades), que se presta bajo la unión de los múltiples lugares donde se llevan a cabo las distintas actividades (beneficios).

I.3. Definición de ámbito, medio y modo de transporte

El primer nivel de desagregación de un sistema de transporte es según su *ámbito*, el cual se define como el espacio político, geográfico y económico en el que se da el servicio, pudiendo ser: urbano, suburbano, interurbano, rural e internacional.

Dentro de cada ámbito pueden utilizarse distintos medios físicos y en cada medio de transporte habrá varios modos de transporte, entendiéndose por *medio* de transporte al medio físico (terrestre, aéreo y acuático) por el que transitan los vehículos que son utilizados para el traslado de las personas y los bienes y por *modo* de transporte a las entidades que se caracterizan por una similitud tecnológica, operativa y administrativa. Se identifican como modos: auto particular, microbús, autobús urbano, autobús suburbano, autobús interurbano, taxis, metro, tren ligero, etc.

I.4. Clasificación general de un sistema de transporte

Una forma general de clasificar un sistema de transporte es por la forma en que operan los diferentes modos de transporte, pudiéndose agrupar en dos [6]:

- *Transporte privado.* Este tipo de servicio se da en vehículos generalmente operados por el dueño de la unidad que circulan por las vialidades construidas, operadas y mantenidas por el Estado y con una tarifa que depende de la longitud del viaje. El transporte privado más comúnmente utilizado en la actualidad es el automóvil y en menor medida la motocicleta y la bicicleta.
- *Transporte público.* Son sistemas de transportación que operan en rutas fijas y horarios establecidos y que pueden ser utilizados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida.

I.5. El sistema de transporte de pasajeros

Un sistema es un conjunto integral de todos y cada uno de los elementos que lo conforman. Un sistema de transporte de pasajeros es el que tiene como función principal el mover a las personas y sus bienes de un lugar a otro para el cumplimiento de sus actividades. El servicio de transporte es un sistema cuando éste se encuentra conformado por tres componentes:

1. **Componente estructural:** Está compuesto por la porción de vialidad o superficie de rodamiento donde circulan las unidades de transporte (llamadas derecho de vía), las paradas o terminales (lugar autorizado para el descenso y ascenso de un transporte público) y/o estaciones, ya sean éstas terminales de transbordo o normales, los sistemas de control tanto de detección de vehículo como de comunicación y señalización, y los sistemas de suministro de energía.

2. **Componente operativo:** Son las unidades de transporte que normalmente se describe como parque vehicular, conductores, prestadores del servicio (empresarios o Gobierno) y las entidades normativas, administrativas y de planeación integradas las dependencias gubernamentales. El número de unidades de transporte que dan servicio a una parada, localidad, pueblo o ciudad se le denomina "oferta".
3. **Componente fuente:** Constituido por todos los peatones y bienes que se mueven por medio del sistema y se describen como la(s) persona(s) o cosa(s) que utiliza(n) el servicio de transporte para realizar un viaje específico y definidos como "demanda".

Un servicio de transporte que no considera a alguno de los componentes integrales del sistema, resulta inadecuado y poco eficiente.

1.6. Características y requisitos generales del transporte

Todo sistema tiene ciertas características particulares, el sistema de transporte cuenta con las siguientes y las cuales nos ayudarán en el análisis del caso que estamos tratando [2]:

- El transporte es un bien altamente cualitativo y diferenciado: Existen viajes con distintos propósitos, a diferentes horas del día y por diversos medios. Esto implica la dificultad en el análisis y cuantificación de los factores implicados, tales como seguridad o comodidad.
- La demanda de transporte es derivada: Los viajes se realizan por la necesidad de los usuarios de llevar a cabo ciertas actividades, por ejemplo al trabajo, compras o recreación.
- La demanda de transporte está localizada en el espacio, es por ello que para abordar el problema, el enfoque más común consiste en dividir el área de estudio en zonas. La espacialidad de la demanda suele producir problemas de coordinación que afectan el equilibrio entre oferta y demanda. Por ejemplo, se pueden tener vehículos de transporte público circulando vacíos en una zona de la ciudad y en otra existir potenciales pasajeros esperando el servicio.
- La demanda de transporte es eminentemente dinámica y hay pocas horas disponibles para realizar las distintas actividades. Esto puede generar problemas en los periodos en que hay gran demanda (horas pico) y desequilibrios con respecto a periodos fuera de las horas pico. Así, si el servicio de transporte no se consume cuando se produce, sencillamente se pierde.
- Para satisfacer la demanda de transporte y con el propósito de otorgar servicios, es necesario proveer infraestructura y disponer de vehículos que circulen de acuerdo a ciertas reglas de operación. Generalmente, la infraestructura y los vehículos no son operados ni pertenecen a la misma compañía, lo que genera un complejo conjunto de interacciones entre autoridades, empresarios, viajeros y sociedad.

- **La oferta de transporte tiene asociadas una variedad de efectos paralelos que pueden introducir fuertes distorsiones, tales como accidentes, contaminación, vandalismo y comercio ambulante. Rara vez los usuarios de los servicios perciben o pagan los costos por incurrir en la problemática anterior.**

Además de las características descritas en los párrafos anteriores, el sistema de transporte tiene también ciertos requisitos que garantizan el servicio que los usuarios demandan, a partir de factores como: Nivel económico, cultural, costumbres, tiempo disponible o que se desea invertir en el viaje, etc. Entre los requisitos deseables con que debe cumplir el sistema de transporte, están [6]:

1. ***Accesibilidad.*** Es el área de influencia que existe a lo largo de una ruta o nodos de una red tratándose de transporte público o la facilidad que existe para llegar de un punto a otro deseado. En un sistema de transporte, uno de los objetivos que debe perseguirse constantemente es el de minimizar los tiempos que el usuario invierte en ir de un lugar a otro, lo cual dependerá, en parte, de la cobertura del sistema.
2. ***Frecuencia.*** Se define así a la cantidad de unidades o vehículos que pasan por un punto durante un periodo de tiempo o, más comúnmente, al intervalo de paso entre un vehículo y el siguiente.
3. ***Capacidad del sistema.*** Es el número máximo de espacios que son ofrecidos en un momento determinado. La capacidad debe estar en función de la demanda, buscándose siempre la existencia de un equilibrio entre oferta y demanda.
4. ***Productividad.*** Es el resultado de comparar los beneficios o ventajas contra los costos o desventajas que resultan de la prestación del servicio, sin olvidar que el término productividad puede ser distinto desde el punto de vista de la empresa prestadora del servicio quien busca un beneficio económico o bien del gobierno que además de lo económico, su objetivo debe ser también lo social y ambiental.
5. ***Regularidad.*** Tratándose del transporte público, la confiabilidad o regularidad está representada por el índice que mide el grado en que son respetados los intervalos de paso, así como los horarios de salida o arribo de las terminales.
6. ***Seguridad.*** En un sistema de transporte la seguridad está en función de los índices de accidentes de la empresa o institución del servicio.
7. ***Simplicidad.*** Indica en qué medida es posible la prestación del servicio de transporte público con un mínimo de transbordos.
8. ***Velocidad de operación.*** Es la velocidad con que viajan los usuarios a bordo de una unidad. La velocidad, que depende de la distancia entre dos puntos y el tiempo que se emplea en recorrerlos, puede variar en función de factores como: el modo de transporte, las condiciones de la superficie de rodamiento y de los volúmenes de tránsito, entre

otros. Conforme la distancia aumenta, se hacen necesarios sistemas de transporte más veloces.

En general, se puede señalar que un bajo cumplimiento en los requisitos deseables del sistema se debe a la escasez o deficiencias en alguno o varios elementos de los componentes estructurales, al crecimiento no previsto o no atendido en los componentes fluentes, a la falta de idoneidad del parque vehicular con relación a las características de la demanda o la carencia de un enfoque empresarial apropiado a las características del servicio.

I.7. Requerimientos de un sistema de transporte

Es importante precisar desde qué punto de vista se evalúa el servicio de transporte público (operativo, técnico, económico, etc.) y bajo la perspectiva de quién (usuarios, operadores o prestadores del servicio, gobierno) [7]. A continuación se presentan los requerimientos del sistema de transporte para usuarios, empresas, sociedad y Estado [6]:

I.7.1. Requerimientos de los usuarios

El objetivo principal del usuario es el traslado o movimiento de un lugar a otro. Sin embargo el viaje tiene diversas maneras de realizarse y sus correspondientes conveniencias para el usuario, las cuales varían de una persona a otra. Sin embargo, existe coincidencia sobre ciertos aspectos, como son:

- *Disponibilidad.* El usuario requiere contar con paradas o estaciones razonablemente cercanas, un servicio regular y que lo pueda utilizar a cualquier hora del día.
- *Confiabilidad.* El usuario busca abordar la unidad que lo llevará a su destino dentro de rangos aceptables de demoras y aceptará mayores demoras dependiendo de la distancia que tenga que recorrer. El factor más importante para lograr una confiabilidad en el sistema radica en el control operativo del mismo.
- *Tiempo de recorrido.* El usuario está interesado en el tiempo de recorrido puerta a puerta, si éste es demasiado largo inhibe el uso del transporte público, por lo que se debe prestar atención también a los tiempos de espera y de caminata hacia/desde la parada.
- *Comodidad.* Es un requerimiento difícil de definir puesto que incluye una variedad de factores cualitativos. Sin embargo, la disponibilidad de asientos y su geometría, así como la geometría de las entradas y salidas de la unidad, el ancho del pasillo, los niveles de ruido interior y la apariencia tanto exterior como interior, son algunos factores que aprecia el usuario.
- *Mínimo número de transbordos.* En un viaje, el usuario desea realizar el menor número de cambios de vehículo o transbordos, ya que tales cambios implican tiempos y esfuerzos adicionales.

- **Costo.** El costo que representa el transporte para el usuario es un requerimiento importante a tener en cuenta, siendo la tarifa la porción que más impacta.
- **Seguridad.** Es la que busca el usuario en términos de la prevención de accidentes e incidentes criminales.

I.7.2. Requerimientos del prestador del servicio

El objetivo principal de la empresa de transporte público es maximizar sus ganancias en combinación con otros objetivos que le permitan prestar el servicio sin llegar a colapsos operativos o financieros. De entre estos últimos objetivos, están:

- **Cobertura.** Se define como la superficie o cuenca que se encuentra a 5 o 10 minutos de distancia recorrida a pie de una estación o parada. Esta cobertura se puede expresar como un porcentaje del área urbana que queda dentro del área de servicio y en su análisis el prestatario debe considerar la extensión misma de la red, la existencia de otros modos de transporte y la cobertura que logra en los puntos de mayor atracción o generación de viajes.
- **Frecuencia.** El prestatario debe buscar frecuencias regulares y altas que permitan atraer cualquier tipo de viaje, ya sea por trabajo, recreación, compras o de estudio.
- **Confiabilidad.** Dependerá, entre otros factores, del mantenimiento de las unidades, misma que puede ser medida en función del porcentaje de salidas que se den durante el día.
- **Velocidades comerciales altas.** Este concepto afecta el tamaño de su flota vehicular y por ello sus costos laborales, de energéticos y mantenimiento así como la atracción de pasajeros al sistema.
- **Flexibilidad.** El prestatario la tendrá como requerimiento a fin de satisfacer con el trazo de las rutas, a la capacidad con que cuenta y al tipo de vehículos con que puede operar.
- **Seguridad.** Es deseable que la zona por servir no enfrente problemas políticos, de vandalismo o de otra índole social, ya que además de exponer al usuario, las unidades también pueden sufrir agresiones.
- **Atracción de pasajeros.** Es el requerimiento más importante para el prestador del servicio ya que de ello dependerá el éxito y el papel que desempeñará la ruta dentro del sistema de transporte. Esta atracción está en función del tipo y nivel de servicio que se ofrezca así como de la imagen del sistema.

I.7.3. Requerimientos de la comunidad

En general, la comunidad está interesada en que se preste un servicio de transporte con un *nivel y tipo de servicio* adecuado que permitan una mayor atracción de pasajeros. La comunidad debe reglamentar los *impactos* a largo plazo que fomenten el transporte, tales como el desarrollo urbano, los cambios en el valor del uso del suelo y las actividades económicas, así como aspectos relativos al medio ambiente y el uso eficiente de energía.

Como se deduce, algunos de estos requerimientos pueden ser cuantificados, pero otros son cualitativos por lo que su evaluación requiere de una considerable experiencia y valoraciones subjetivas con las que no todos los ciudadanos están de acuerdo.

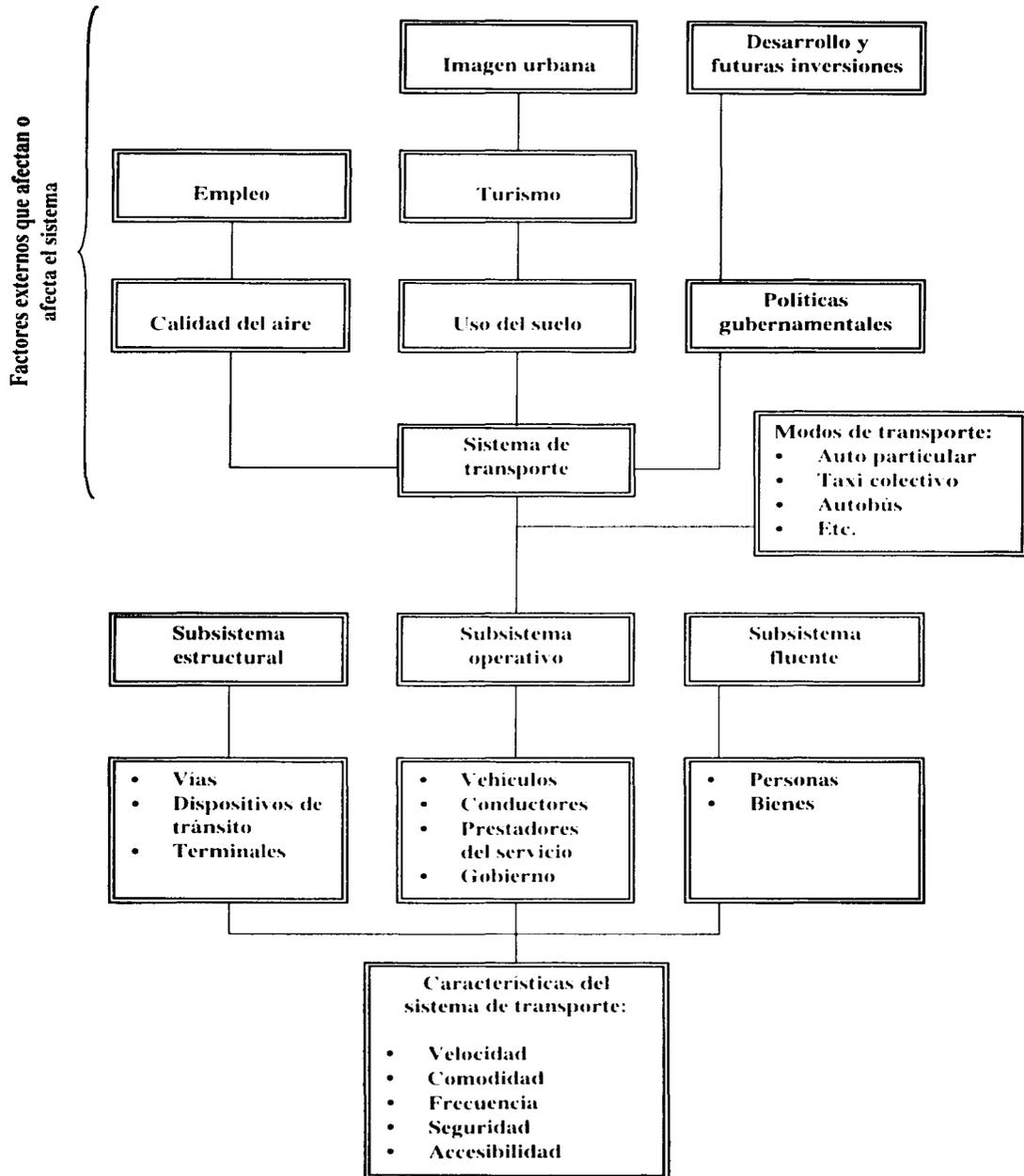
I.7.4. Objetivos del Estado

El desempeño del Estado es, en representación de la sociedad, en términos de conciliación de los intereses de los distintos grupos que intervienen. Así, intentará normar en primera instancia y controlar después lo normado, de tal forma que se logre estimular tanto el comportamiento del prestador del servicio como del usuario. Como objetivos, el Estado persigue:

- *Movilidad.* Las autoridades competentes deberán procurar la satisfacción de los viajes necesarios para el desarrollo de todas las actividades de la población.
- *Economía.* Tratándose del transporte público de pasajeros, el Estado deberá autorizar tarifas de tal forma que no se perjudique económicamente y de manera directa tanto a usuarios como al prestador del servicio.
- *Coordinación de modos.* Establecer las formas y procedimientos para proporcionar al usuario una fácil transferencia o cambio entre los diversos modos.
- *Prevención y resolución de conflictos.* No nada más el Estado debe prevenir la ocurrencia de conflictos y solucionarlos conforme a las leyes que de él emanen, sino que también debe servir de mediador para la resolución de los problemas entre transportistas y/o población.

A continuación se representan en la **figura 3** los elementos del sistema de transporte y los factores que lo afectan.

Figura 3. Elementos del sistema de transporte.



Fuente: Propuesta de puntos de transferencia para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Facultad de Ingeniería, UAEM, Toluca, México. Febrero del 2000.

I.8. Características y requerimientos de una terminal de pasajeros

Las terminales de pasajeros son instalaciones ubicadas en puntos estratégicos del sistema de transporte que finalizan o facilitan el intercambio de pasajeros o bienes de un origen a un destino. A ésta acuden personas y gente de negocio (transportistas) que desean realizar un viaje o transportar bienes. Una terminal de pasajeros es aquella instalación que cumple todos los requisitos de servicios indispensables como seguridad, rapidez, costo, flexibilidad, comodidad y eficiencia en el servicio. En su construcción, las hay desde las que constan de sólo un cobertizo pequeño (si lo hay) en las paradas lejanas, hasta las de complicadas estructuras de varios niveles que se ven en las áreas urbanas.

Una clasificación de las terminales las dividen en *provisionales* y *definitivas* y deberán contar con el visto bueno de las autoridades municipales. Las provisionales deben contar como mínimo con sala de espera, taquilla, sanitarios públicos, andén de ascenso y descenso de pasajeros y patio de maniobras; su periodo operativo no excederá de dos años [8].

Las terminales definitivas deberán contar, además de lo señalado en el párrafo anterior, con área para entrega y recepción de equipaje, locales comerciales, restaurante, administración, caseta de control, cajones de abordaje, estacionamiento para autobuses de guardia, paradero de autobuses urbanos y taxis, corredores cubiertos o túneles que conduzcan hasta éste, plaza de acceso y áreas verdes.

Las terminales definitivas deben ubicarse en localidades mayores de 10,000 habitantes, para lo cual se recomiendan módulos tipo de 20, 40 y 80 cajones de abordaje. Estos elementos deben estar vinculados con la vialidad regional y las principales vías urbanas, en zonas donde no interfieran con la actividad urbana normal.

De acuerdo a *William W. Hay*, también es posible clasificar en general a las terminales en de paso y aquellas en las que los autobuses terminan su recorrido. Las primeras son, en efecto, un punto intermedio para los autobuses que llegan y posteriormente continúan su camino con dirección a las terminales siguientes. Las segundas, son las que se encuentran en los puntos donde los autobuses terminan su recorrido. Obviamente, la importancia y desarrollo económico de la región o ciudad en que se asiente la terminal, será un factor preponderante en la determinación de si ésta es de paso o no.

Por otra parte, en cuanto al usuario, debemos tomar en cuenta el tipo de viajero y sus características. El viajero interurbano avanza con lentitud por el área de la terminal; tal vez desconoce el camino, trae equipaje que debe registrar o recoger, puede tener que esperar mucho tiempo para una conexión o por retraso del autobús en su salida y necesitar de información, alimentos y un lugar cómodo para descansar. En cambio, el pasajero local está familiarizado con la terminal, lleva poco o ningún equipaje y por lo general tiene prisa. Necesita acceso directo hacia y desde las calles y los medios de transporte [9].

Estas dos clases de pasajeros deberían estar separados para evitar problemas y confusión. Las terminales deberían tener andenes separados y dirigirse a los usuarios de manera que las dos líneas de movimiento no se crucen. En algunos casos se utilizan

terminales separadas. Cualquiera que sea el caso, son muy convenientes las instrucciones **claras y concisas** y la señalización, lo mismo que otros medios de canalización.

Ahora bien, en la operación de la terminal, los andenes por lo general son de dos tipos: **Aquellos** en los que el vehículo se aproxima paralelamente al andén y aquellos en que los espacios para los autobuses semejan dientes de sierra (**figura 4**). Los primeros van asociados a un servicio local, donde los viajeros necesitan rapidez de movimiento y se desea lograr un aprovechamiento máximo del equipo.

Los andenes en diente de sierra son utilizados para servicios interurbanos donde es preciso cargar y descargar equipaje, aunque pueden ser usados en los servicios locales, ya que el vehículo puede salir rápidamente una vez que retrocede para reintegrarse al flujo. Esta disposición permite proporcionar un gran número de espacios con un mínimo de longitud de andén.

El número de espacios para el servicio local está en función del total de pasajeros que se va a manejar por hora, de los ritmos de carga y descarga y de la frecuencia y capacidad de los autobuses en servicio. El número de espacios, N , que se requiere para un número dado de pasajeros por hora, J , es:

$$N = \frac{J(Bb + C)}{3,600B}$$

en donde:

J = número de pasajeros por hora que aborda en la terminal

B = número de pasajeros por autobús que aborda durante los 15 minutos máximos

b = tiempo para abordar, en segundos por pasajero

C = tiempo libre entre autobuses (el tiempo que transcurre entre el cierre y la apertura de la puerta)¹

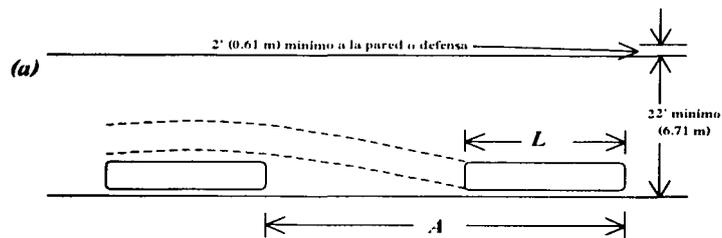
En el caso de los autobuses interurbanos, debe haber espacios suficientes para dar cabida a todas las llegadas y salidas programadas a determinada hora. El tiempo que un autobús permanecerá en su lugar habrá de variar con su horario, la cantidad de equipaje, el número de viajeros y las políticas relativas a los cambios de tripulación y a las escalas. El autobús interurbano debe estar cerca de las fuentes de pasajeros, pero también debe tener acceso directo a las rutas interurbanas.

1.8.1. Requerimientos de una terminal de pasajeros

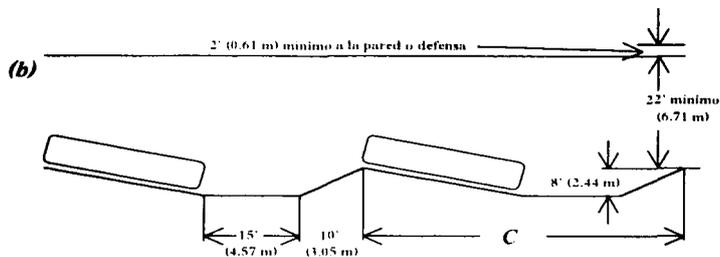
En el diseño de una terminal se deben de analizar los requerimientos del usuario, del prestatario del servicio y de la comunidad [6].

¹ *Bus Use of Highway: Planning and Design Guidelines*, National Cooperative Highway Research Program Report 155, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 1975.

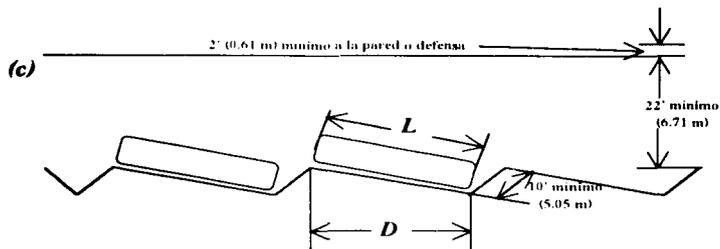
Figura 4. Configuraciones de andenes para autobuses: a) Andén en cordón. b) En diente de sierra con salida al frente. c) En diente de sierra con salida con retroceso.



$L = 40'$; $60'$ si está articulado
 $L = 80'$; $100'$ si está articulado



$L = 40'$; $60'$ si está articulado
 $L = 65'$; $85'$ si está articulado



$L = 40'$; $60'$ si está articulado
 $L = 65'$; $85'$ si está articulado
 $(1' = 0.3048 \text{ m})$

Fuente: a y b se basan en *Bus Use of Highways*, Transportation Research Board, 1975.

A los usuarios les interesa que el tiempo y la distancia recorrida sea mínima del acceso al andén (pasillo para transitar) y la seguridad y vigilancia mediante una adecuada iluminación y visibilidad. Asimismo, se va a buscar que exista señalización y contar con patrones de circulación adecuados, suficiente capacidad y un fácil ascenso y descenso. Además, el usuario desea comodidad a través de un diseño adecuado y funcional y de preferencia con poco uso de escaleras.

Por otra parte, el prestatario del servicio busca tener costos mínimos en la operación y mantenimiento de la terminal: el contar con la capacidad adecuada tanto en la propia estación como en las áreas peatonales; flexibilidad en la operación que permita lograr una adaptabilidad a condiciones de horas de máxima demanda y una fácil supervisión mediante una buena visibilidad de los andenes y taquillas.

Finalmente, la comunidad busca tener un sistema de transporte que sea eficiente, correctamente aprovechado y operado, donde los costos de inversión sean mínimos y que la terminal no traiga efectos negativos inmediatos hacia los pobladores.

1.8.2. Componentes mínimos de una terminal de pasajeros

De acuerdo a Sánchez y Molinero, una terminal se compone de varios elementos, siendo los principales: Accesos, pasillos y escaleras, vestíbulos y andenes.

Por otra parte, como mínimo en instalaciones y equipo con que debe de contar una terminal de pasajeros, según el *Reglamento de Autotransporte Federal y Servicios Auxiliares*, son los siguientes:

1. Taquillas para la venta de boletos.
2. Servicios sanitarios con instalaciones adecuadas para que los usuarios de la terminal hagan uso de ellas sin costo alguno. Complementariamente se podrán proporcionar estos servicios, sujetos a un precio, en otras instalaciones dentro de la terminal.
3. Equipos y sistemas contra incendios en lugares de fácil acceso.
4. Equipo de comunicación necesario para el anuncio de llegada y salida de autobuses y localización de personas.
5. Señales necesarias para la fácil localización de los servicios por parte de los usuarios.
6. Instalaciones y alumbrado adecuados para el trabajo nocturno.
7. Andenes para llevar a cabo las maniobras de ascenso, descenso y circulación de peatones o pasajeros, así como suficientes andenes para dar servicio a todos los autobuses programados para llegar o salir a cierta hora, más algunos extras para atender a los autobuses no programados.

8. **Cajones de estacionamiento para la salida y llegada de los vehículos de autotransporte federal de pasajeros.**
9. **Patio de maniobras destinado, exclusivamente, al manejo de vehículos.**
10. **Salas de espera acordes con la capacidad y uso de la terminal.**
11. **Instalaciones para personas con discapacidad, tales como:**
 - a) **Rampas de acceso a los diferentes servicios que presta la terminal**
 - b) **Asientos reservados**
 - c) **Sanitarios especialmente acondicionados**
 - d) **Casetas telefónicas a la altura adecuada**
12. **Áreas destinadas para la salida y llegada de pasajeros.**
13. **Área exclusiva para la entrega y recepción de equipaje.**
14. **Tratándose de terminales centrales, espacios adecuados para que a los conductores se les practiquen exámenes médicos.**

Para el adecuado funcionamiento de una terminal de pasajeros, también se deben tener en consideración los siguientes aspectos:

- **Locales comerciales y restaurantes:** Los mostradores deberán ser de material durable de fácil mantenimiento. Todo los locales deberán contar con las especificaciones que marca la Secretaria de Salud.
- **Oficinas administrativas:** Se utilizan para dar servicio general a toda la terminal de pasajeros.
- **Fachadas:** Deberán ser de fácil mantenimiento y sin anuncios a excepción de los aprobados por la SCT.
- **Techos, pisos y muros:** Deberán ser de cualquier material durable que reúna las condiciones de seguridad y que facilite el mantenimiento.
- **Instalaciones hidráulicas:** Los tanques para abastecimiento de agua pueden ser elevados o con otro sistema que permita la presión necesaria para el funcionamiento adecuado de la instalación. Además deberán tener una cisterna con capacidad de almacenaje similar al gasto normal de dos días.
- **Mantenimiento General:** Todos los muebles e instalaciones se mantendrán en perfecto estado de limpieza y funcionamiento; no se permitirán marcas en el piso, techo, paredes ni falta de utensilios que ya han sido mencionados anteriormente.

A manera de guía, se presentan a continuación las cédulas técnicas que publica la SEDESOL correspondientes al Sistema Normativo de Equipamiento para una Central de Autobuses de Pasajeros. Es de destacar que para nuestro caso, aplican todos aquellos requerimientos que caen en el rango de población de 10,000 a 50,000 o habitantes, si se considera que las localidades vecinas y la cabecera municipal en conjunto cuentan con más de 17,000 habitantes, en cuanto a la localización y dotación regional y urbana, ubicación urbana, selección del predio y arquitectura general [8].

Primeramente, la unidad de *Localización y dotación regional y urbana* constituye el punto de partida para orientar y regular la distribución inter e intraurbana del equipamiento, en congruencia con la ubicación de la población. El tamaño de la población de una localidad define el tipo y nivel de especialidad del equipamiento que se le debe asignar y ambos determinan el nivel de servicio que le corresponde a un centro de población [a].

La unidad 2 de la cédula, *Ubicación urbana*, establece los criterios de ubicación de una Central de Autobuses de Pasajeros respecto a los usos del suelo, núcleos de servicio y vialidades. Indica que los destinatarios potenciales de los servicios que las instituciones públicas o privadas ofrecen o proporcionan a través del equipamiento, son todos los habitantes de la ciudad y de su área de influencia. Esta población puede actuar como usuaria regular, periódica o eventual.

La unidad 3, *Selección del predio*, tiene como propósito central el aprovechamiento de terrenos aptos para el establecimiento de nuevas Centrales de Autobuses de Pasajeros en las zonas urbanas actuales y en las zonas previstas para el crecimiento de los centros de población. Asimismo, la selección de predios se plantea con la finalidad de optimizar el aprovechamiento de las redes y servicios existentes, apoyar la construcción de obras de equipamiento a costos ordinarios e influir positivamente en el funcionamiento de los inmuebles y en la calidad de los servicios que en ellos se proporcionan.

La cuarta unidad de la cédula, *Programa Arquitectónico General*, contiene los programas arquitectónicos generales representativos de los proyectos que con más frecuencia utilizan las dependencias responsables de equipamientos específicos y en términos generales describe las características físicas y las coberturas de atención y población de cada prototipo arquitectónico o módulo tipo de un equipamiento, determinadas de acuerdo a su tipología, función, grado de especialidad y tamaño en UBS. De esta manera, permite disponer de información adicional para apoyar la elección del módulo tipo más adecuado a un caso en particular o, bien, sirve de base para generar otras opciones.

Finalmente, comparando los elementos de equipamiento y como era de esperarse, la compatibilidad de una Central de Autobuses de Pasajeros del subsistema Transporte resulta limitada o incompatible con los elementos de equipamiento de los subsistemas Educación, Cultura, Salud, Asistencia Social, Comercio, Abasto, Recreación, Deporte y Administración Pública. Los elementos con los que si es compatible son: agencia de correos, sucursal de correos y administración telegráfica (subsistema Comunicaciones) y estación de servicio (subsistema Servicios Urbanos).

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Transporte (SCT)

ELEMENTO Central de Autobuses de Pasajeros

1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H	100,001 A 500,000 H	50,001 A 100,000 H	10,001 A 50,000 H	5,001 A 10,000 H	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	●	●	■	
	LOCALIDADES DEPENDIENTES						←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	35 KILOMETROS (o 45 minutos)					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION (la ciudad)					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	100 % DE LA POBLACION					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	CAJON DE ABORDAJE					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS (autobuses) (1)	72 AUTOBUSES POR CAJON DE ABORDAJE POR TURNO					
	TURNOS DE OPERACION (18 horas) (2)	1	1	1	1	1	
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (autobuses) (3)	108	72	54	36	18	
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes)	8 000	6 500	2 500	2 100	2 100	
	DIMENSIONAMIENTO	M ² CONSTRUIDOS POR UBS	94 (m ² construidos por cada cajon de abordaje)				
M ² DE TERRENO POR UBS		500 (m ² de terreno por cada cajon de abordaje)					
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS		1.5 CAJONES POR CADA CAJON DE ABORDAJE					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (4)	62 A (+)	15 A 77	20 A 40	5 A 24	2 A 5	
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS - cajones) (5)	80	20 A 80	20 A 40	20	20	
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	1	1	1	1	1	
	POBLACION ATENDIDA (habitantes por modulo)	640 000	130 000 A 520 000	50 000 A 100 000	42 000	42 000	

OBSERVACIONES: ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO

SCT= SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES D.G. DE TRANSPORTE TERRESTRE

(1) Capacidad recomendada considerando una corrida cada 15 minutos.

(2) En funcion de la afluencia de pasajeros, el turno puede ser ampliado a 24 horas.

(3) Considerando frecuencia de corridas cada 10, 15, 20, 30 y 60 minutos por cajon de abordaje.

(4) Las características físicas y de negocios de cada ciudad pueden variar la demanda.

(5) Para preesuar las características y dimensiones de una Central de Autobuses de Pasajeros se requiere realizar un estudio local de oferta - demanda y flujo de pasajeros.

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Transporte (SCT)

ELEMENTO: Central de Autobuses de Pasajeros

2.- UBICACION URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H	100,001 A 500,000 H	50,001 A 100,000 H	10,001 A 50,000 H	5,001 A 10,000 H	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	▲	▲	▲	▲	▲	
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS	▲	▲	▲	■	■	
	INDUSTRIAL	▲	▲	▲	▲	▲	
	NO URBANO (agrícola, pecuario, etc.) (1)	●	●	●	●	●	
EN NUCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲	▲	▲	▲	▲	
	CENTRO DE BARRIO	▲	▲	▲	▲		
	SUBCENTRO URBANO	▲	▲				
	CENTRO URBANO	▲	▲	▲	▲	▲	
	CORREDOR URBANO	▲	▲	▲	■ (2)		
	LOCALIZACION ESPECIAL	●	●	●	●	●	
	FUERA DEL AREA URBANA	●	●	●	●	●	
EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	▲	▲	▲	▲	▲	
	CALLE LOCAL	▲	▲	▲	▲	▲	
	CALLE PRINCIPAL	▲	▲	▲	▲	▲	
	AV. SECUNDARIA	▲	▲	▲	▲	▲	
	AV. PRINCIPAL	▲	▲	▲	■	■	
	AUTOPISTA URBANA	▲	▲	▲			
	VIALIDAD REGIONAL	●	●	●	●	●	

OBSERVACIONES ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE
SCT= SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. D.G. DE TRANSPORTE TERRESTRE
 (1) En la preferencia inmediata del área urbana prevista a largo plazo.
 (2) En los extremos, inmediatos al área urbana prevista a largo plazo.

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Transporte (SCT)

ELEMENTO Central de Autobuses de Pasajeros

3. SELECCION DEL PREDIO

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL	
RANGO DE POBLACION		(+) 500.001 H	100.001 A 500.000 H	50.001 A 100.000 H	10.001 A 50.000 H	5.001 A 10.000 H	2.500 A 5.000 H.	
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE (BUSES Cajones)	80	20 A 80	20 A 40	20	20		
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	7.374	1.764 A 7.374	1.884 A 3.764	1.884	1.884		
	M2 DE TERRENO POR MODULO TIPO	40.000	20.000 A 40.000	10.000 A 20.000	10.000	10.000		
	PROPORCION DEL PREDIO (ancho / largo)	2 : 1						
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (metros)	300	200 A 300	150 A 200	150	150		
	NUMERO DE FRENTES RECOMENDABLES	2 A 3	2 A 3	2 A 3	2 A 3	2 A 3		
	PENDIENTES RECOMENDABLES (%)	2% A 5% (positiva)						
	POSICION EN MANZANA	MANZANA COMPLETA	MANZANA COMPLETA	MANZANA COMPLETA	CABECERA O MANZANA COMPLETA	CABECERA O MANZANA COMPLETA		
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	AGUA POTABLE	●	●	●	●	●		
	ALCANTARILLADO Y DRENAJE	●	●	●	●	●		
	ENERGIA ELECTRICA	●	●	●	●	●		
	ALUMBRADO PUBLICO	●	●	●	●	●		
	TELEFONO	●	●	●	●	●		
	PAVIMENTACION	●	●	●	■	■		
	RECOLECCION DE BASURA	●	●	●	●	●		
	TRANSPORTE PUBLICO	●	●	●	■	▲		

OBSERVACIONES ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE ▲ NO NECESARIO
 SCT* SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. D.G. DE TRANSPORTE TERRESTRE

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Transporte (SCT)

ELEMENTO: Central de Autobuses de Pasajeros

4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL

MODULOS TIPO (2)	A 80 CAJONES				B 40 CAJONES				C 20 CAJONES				
	NOMBRE LOCALIDADES	SUPERFICIES M2			NOMBRE LOCALIDADES	SUPERFICIES M2			NOMBRE LOCALIDADES	SUPERFICIES M2			
LOCAL		CUBIERTA	DESCUBIERTA	LOCAL		CUBIERTA	DESCUBIERTA	LOCAL		CUBIERTA	DESCUBIERTA		
SALA DE ESPERA			3 168				1 584				792		
TAQUILLAS			320				160				80		
ENTREGA Y RECEPCION DE EQUIPAJE (20% del area de taquillas) (3)			64				32				16		
LOCALES COMERCIALES			450				300				150		
SANITARIOS PUBLICOS (incluye cuarto de aseo)			264				132				66		
RESTAURANTE			200				100				50		
ADMINISTRACION			504				252				126		
CASETA DE CONTROL			4				4				4		
ANDEN DE ASCENSO Y DESCENSO			1 440				720				360		
CAJONES DE ABODEDAJE	80		960	1 920	40		480	960	20		240	480	
PATIO DE MANIOBRAS				2 880				1 440				720	
ESTACIONAMIENTO DE AUTOBUSES DE GUARDIA				2 880				1 440				720	
ESTACIONAMIENTO PUBLICO (cajones)	120	22		2 640	60	22		1 320	30	22		660	
PARADERO DE AUTOBUSES URBANOS Y TAXIS				988				548				328	
PLAZA DE ACCESO Y AREAS VERDES				21 822				10 780				5 334	
SUPERFICIES TOTALES				7 374	33 130			3 764	16 488			1 884	8 242
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2			7 374				3 764				1 884	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2			6 870				3 512				1 758	
SUPERFICIE DE TERRENO	M2			4 000 000				2 000 000				1 000 000	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION pisos				2 (10 metros)				2 (8 metros)				2 (6 metros)	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO (cos (f))				0 17 (17%)				0 17 (17%)				0 17 (17%)	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (cos (f))				0 18 (18%)				0 19 (19%)				0 19 (19%)	
ESTACIONAMIENTO	cajones			120				60				30	
CAPACIDAD DE ATENCION (4)	pasajeros por día			4 752 0				2 376 0				1 188 0	
POBLACION ATENDIDA (5)	habitantes			6 400 000				1 000 000				4 200 000	

OBSERVACIONES:

(1) COS=AC/ATP (2) COS=ACT/ATP (3) ACT=AREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA (4) ACT=AREA CONSTRUIDA TOTAL
ATP=AREA TOTAL DEL PREDIO

SCT= SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES D G DE TRANSPORTE TERRESTRE

(2) Los modulos tipo pueden variar en cuanto a numero de cajones de abordaje y superficie construida, en funcion de la demanda real de cada ciudad.

(3) La Superficie para entrega y recepcion de equipaje se puede considerar en el espacio de cada taquilla o en locales separados.

(4) Considerando 13 pasajeros por autobus en promedio, corridas con frecuencia de una hora y turno de 18 horas.

(5) Considerando 8 000, 2 500 y 2 100 habitantes por cajon de abordaje respectivamente, para los modulos de 80, 40 y 20 cajones.

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO

COMPATIBILIDAD ENTRE ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO: Comunicaciones y Transporte

SUBSISTEMAS		ELEMENTOS															
		ASISTENCIA SOCIAL				COMERCIO				ABASTO							
SUBSISTEMAS	ELEMENTOS																
		ELEMENTOS															
		COMUNICACIONE	Agencia de correos	o	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			Sucursal de correos	o	/	/	o	o	/	/	o	/	o	/	o	/	/
			Centro integral de servicios	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/
			Administración de correos	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	o	o	o
			Centro postal automatizado	X	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	o	X	X
			Oficina telefónica o radiofónica	X	/	/	o	/	/	o	/	o	/	o	/	o	X
			Administración telegráfica	/	/	/	/	X	X	/	/	/	/	/	o	o	/
			Centro de servicios integrados	/	/	/	/	X	X	/	/	/	/	/	o	o	/
			Unidad remota de líneas	/	/	/	o	X	/	o	/	o	/	/	/	/	/
			Central digital	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	o	o	/
			Centro de trabajo	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	o	o	/
			Oficina comercial	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	o	o	/
TRANSPORT	Central de autobuses de pasajeros		X	X	X	X	X	X	/	X	/	X	/	X	X	X	
	Central de servicios de carga		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Aeropista	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Aeropuerto de corto alcance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Aeropuerto de mediano alcance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Aeropuerto de largo alcance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

SIMBOLOGIA o Compatible / Compatibilidad limitada x Incompatible

OBSERVACIONES: Los criterios de compatibilidad se incluyen con carácter indicativo para ser aplicados en cualquier tamaño de localidad, sin embargo, se recomienda considerar el tamaño y las características propias de cada centro de población, para definir el grado de compatibilidad entre los elementos de equipamiento.

FUENTE: Dirección General de Infraestructura y Equipamiento, Dirección de Edificios Públicos, Subdirección de Proyectos Especiales de Equipamiento.

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO

COMPATIBILIDAD ENTRE ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO: **Comunicaciones y Transporte**

SUBSISTEMAS		COMUNICACIONES										TRANSPORTE					RECREACION										
SUBSISTEMAS	ELEMENTOS	ELEMENTOS																									
	ELEMENTOS	Agencia de correos	Sucursal de correos	Centro integral de servicios	Administración de correos	Centro postal automatizado	Oficina telefónica o radiofónica	Administración telegráfica	Centro de servicios integrados	Unidad remota de líneas	Central digital	Centro de trabajo	Oficina comercial	Central de autobuses de pasajeros	Central de servicios de carga	Aeropista	Aeropuerto de corto alcance	Aeropuerto de mediano alcance	Aeropuerto de largo alcance	Plaza cívica	Juegos infantiles	Jardín vecinal	Parque de barrio	Parque urbano	Área de ferias y exposiciones	Sala de cine	Espectáculos deportivos
COMUNICACIONES	Agencia de correos	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	Sucursal de correos	o	o	o	o	/	/	o	o	o	o	o	o	/	X	X	o	o	/	/	/	/	/	/	o	/	
	Centro integral de servicios	o	o	o	o	o	X	o	o	o	o	o	o	/	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	o	/	
	Administración de correos	o	o	o	o	o	/	o	o	o	o	o	o	/	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	o	/	
	Centro postal automatizado	o	o	o	o	X	/	o	o	o	o	o	o	/	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	o	/	
	Oficina telefónica o radiofónica	/	/	X	/	X	o	/	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	/	o	/	/	/	X	/	/	
	Administración telegráfica	o	/	o	o	/	o	/	o	/	o	o	o	/	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/	o	/	
	Centro de servicios integrados	o	o	o	o	X	/	o	o	o	o	o	o	/	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	o	/	
	Unidad remota de líneas	o	o	o	o	X	o	o	o	o	o	o	o	/	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	o	/	
	Central digital	o	o	o	o	X	/	o	o	o	o	o	o	/	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	o	/	
TRANSPORTE	Centro de trabajo	o	o	o	o	X	o	o	o	o	o	o	/	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	o	/		
	Oficina comercial	o	o	o	o	X	o	o	o	o	o	o	/	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	o	/		
	Central de autobuses de pasajeros	o	o	/	/	X	o	/	/	/	/	/	/	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Central de servicios de carga	/	/	X	X	X	X	/	X	X	X	X	X	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Aeropista	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	o	o	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	
Aeropuerto de corto alcance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	o	o	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X		
Aeropuerto de mediano alcance	o	X	X	X	X	/	X	X	X	X	X	X	o	o	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X		
Aeropuerto de largo alcance	o	o	X	X	X	/	X	X	X	X	X	X	o	o	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X		

SIMBOLOGÍA **o** Compatible / Compatibilidad limitada **x** Incompatible

OBSERVACIONES: Los criterios de compatibilidad se incluyen con carácter indicativo para ser aplicados en cualquier tamaño de localidad; sin embargo, se recomienda considerar el tamaño y las características propias de cada centro de población para definir el grado de compatibilidad entre los elementos de equipamiento.

FUENTE: Dirección General de Infraestructura y Equipamiento, Dirección de Edificios Públicos, Subdirección de Proyectos Especiales de Equipamiento

I.9. Definición del área de estudio

Uno de los problemas más relevantes y que debe ser resuelto al comienzo de un estudio de transporte, es el nivel de resolución o detalle que debe adoptarse. La decisión final reflejará una disyuntiva entre dos objetivos conflictivos: precisión y costo. En principio, es posible obtener mayor exactitud utilizando un sistema de zonificación más detallado.

I.9.1. Zonificación

El sistema de zonas se utiliza para congrega los hogares individuales, oficinas y otros lugares de trabajo o servicios, en grupos más manejables. Las dos dimensiones claves de un sistema de zonificación son el tamaño y el número de zonas, que obviamente están relacionadas; mientras mayor sea el número de zonas de un área determinada, menor será su tamaño.

El número y tamaño de las zonas en que se debe dividir un área depende, básicamente, de dos factores [2]:

- **Carácter del estudio:** Si éste es estratégico, se elegirán menos zonas y más grandes; si es detallado, mayor cantidad de zonas y de menor tamaño.
- **Recursos disponibles:** Mayor número de zonas implica mayor exactitud, pero es más caro desde cualquier punto de vista.

Así, la importancia que tienen los criterios de zonificación son los siguientes:

1. La zonificación debe ser compatible con otras divisiones administrativas, en especial con zonas censales; éste es el criterio fundamental y el resto sólo se deben considerar si no son incompatibles con él.
2. Las zonas deben ser, en lo posible, homogéneas en cuanto al uso del suelo y/o la composición de la población; en caso contrario no se deben agrupar zonas censales, aunque sean muy pequeñas (por ejemplo, sectores residenciales con diferentes niveles de ingreso).
3. No es necesario dividir el área de estudio en zonas de igual tamaño.

Sin embargo, todos estos criterios normalmente sufren modificaciones debido a las características topográficas, de uso de suelo y de población que existan en el área de estudio. Así, el tamaño de las zonas no podrá ser tan pequeño que los datos levantados no sean estadísticamente significativos, ni tan grande como para producir una pobre síntesis de los viajes.

I.9.2. Información a recolectar

Para analizar el comportamiento de los usuarios de un sistema de transporte, se ocupan técnicas basadas en la observación del comportamiento de los individuos, es decir, el medio de transporte utilizado, el tiempo de recorrido del viaje entre un par origen - destino, etc. Este conjunto de información constituye lo que se denomina preferencias reveladas [2].

Dentro de las preferencias reveladas, las encuestas origen – destino realizadas ya sea en hogares o fuera de él, requieren de un gran esfuerzo además de que resultan caras y normalmente demandan gran cantidad de tiempo (un problema al recolectar mucha información es que también se debe gastar mucho tiempo y dinero en analizarla); de hecho, el esfuerzo de la recolección de información ha absorbido tradicionalmente una gran parte de los recursos destinados a este tipo de estudios provocando escasez de dinero y tiempo para la preparación y evaluación de planes, que es lo que realmente interesa.

Así, no sólo se necesitan datos sobre viajes, tiempos y costos, sino que también sobre uso de suelo, empleo y actividades en general. Dentro de los datos a recolectar existen dos grandes rubros:

a) Necesidades típicas de información:

- **Inventarios de infraestructura y servicios existentes, como redes de transporte público y privado, semáforos, etc.**
- **Inventario de usos de suelo: Zonas residenciales (densidad habitacional), de comercio e industria (por tipo de establecimiento), estacionamientos, etc.**
- **Encuestas de viaje y conteos asociados de tráfico, mediciones de velocidad, tiempos de viaje, nivel de ocupación de los vehículos, etc.**
- **Información socioeconómica (ingreso, tasa de motorización, tamaño y estructura familiar).**

En resumen, primero es necesario definir el área de interés del estudio y una vez definida se procede a dividir el área en zonas a fin de tener una idea clara y espacialmente desagregada del origen – destino de los viajes y también para cuantificar espacialmente los factores asociados a éstos, como población, empleo, etc.

b) Encuestas origen – destino de viajes. Aspectos a tomar en cuenta:

- ***Epoca de realización de la encuesta.*** La determinación de la fecha de realización de una encuesta de origen y destino de viajes depende principalmente de sus objetivos. Lo normal es que ésta tenga como finalidad la obtención de información referente al comportamiento respecto a los viajes de los habitantes del área de estudio durante un día laboral normal.
- ***Días y horas de realización de la encuesta.*** En la práctica, la eliminación de los días Lunes y Viernes en que la encuesta debe realizarse es porque en el primero, el ausentismo en los lugares de trabajo y de estudio es mayor que el resto de los días laborales. El día Viernes presenta un mayor movimiento que los demás días de la semana, al ser previo al fin de semana. Así, la encuesta debe realizarse de Martes a Jueves y, respecto a los horarios, se ha encontrado que los mejores resultados se

obtienen entre las 18:00 y 21:00 horas, ya que este corresponde al periodo del día laboral en que hay mayor probabilidad de encontrar a las personas en sus hogares.

- *Periodo de realización de la encuesta.* Idealmente, toda la muestra seleccionada debiera ser interrogada en un solo día. Sin embargo, dado el alto número de viviendas que normalmente se debe encuestar, es usual realizar la encuesta en varios días, lo que equivale a suponer que la suma de las respuestas de varios días laborales es representativa de la respuesta que se obtendría en uno sólo.
- *Criterios generales para el diseño del formulario de la encuesta.* Se reconoce que tanto los procedimientos como los instrumentos de medición utilizados para recoger datos en campo, tienen una influencia directa sobre los resultados que se derivan de la recolección de información. Así, la medición empírica del comportamiento respecto a viajes, es una de las entradas más importantes del proceso de toma de decisiones en la planeación del transporte de pasajeros. Por lo tanto, deficiencias metodológicas en esta etapa tendrán repercusiones directas en todas las fases subsecuentes del proceso.

Por otra parte, el orden en que las preguntas deben ser planteadas pretende lograr que aquellas que puedan lograr una cierta resistencia por parte de los encuestados sean formuladas al final de la entrevista (por ejemplo, ingreso en el hogar). En cuanto a su aspecto formal, el formulario de la encuesta debe satisfacer los siguientes objetivos:

- ✓ Las preguntas deben ser simples y directas.
 - ✓ Debe existir el menor número de preguntas abiertas posible.
 - ✓ Debe entrevistarse en forma personal a toda persona mayor de edad.
- *Información solicitada en el formulario.*

Identificación de personas. En esta parte se incluyen preguntas relacionadas con los siguientes aspectos:

- ✓ Ubicación dentro del grupo familiar.
- ✓ Sexo.
- ✓ Edad.
- ✓ Posesión de licencia de conducir.
- ✓ Nivel educacional.
- ✓ Actividad.

Identificación de los viajes. En esta parte de la encuesta, se pretende conocer y caracterizar los viajes realizados por cada uno de los miembros del hogar, definiéndose como viaje a todo desplazamiento superior a 300 metros, desde un origen a un destino, con el propósito de cumplir con una actividad determinada. Los viajes se caracterizan considerando las siguientes variables:

- ✓ Origen y destino.
- ✓ Tipo y propósito del viaje.
- ✓ Horas de inicio y término del viaje.
- ✓ Modo de transporte utilizado.
- ✓ Cuadras caminadas hasta el lugar de abordaje del transporte.
- ✓ Lugares de transbordo.

Características socioeconómicas. En esta parte de la encuesta se incluyen preguntas tendientes a obtener información aproximada del nivel de ingreso y tasa de motorización del hogar encuestado, siendo los aspectos más relevantes:

- ✓ Características de la vivienda.
- ✓ Identificación de los vehículos del hogar.
- ✓ Pertenencia de la vivienda.
- ✓ Ingreso mensual del hogar.

I.10. Técnicas de muestreo aplicables al área de estudio

La estadística moderna es una teoría de la información que tiene como objetivo la inferencia. El medio para la inferencia es la muestra, la cual es un subconjunto de mediciones seleccionadas de la población [10]. Es decir, la estadística trata del diseño de encuestas mediante muestras para obtener una cantidad determinada de información. El objetivo de la estadística es deducir inferencias con respecto a una población a partir de la información contenida en una muestra y proporcionar una medida correspondiente para la exactitud de la inferencia.

Asimismo, la estadística es la ciencia que trata la recolección, análisis e interpretación de datos a fin de obtener la máxima cantidad de información; también se le describe como la ciencia de tomar decisiones en condiciones inciertas, cuyo propósito es definir y reducir el nivel de incertidumbre. A su vez, el muestreo tiene como objetivo asegurar que los datos a ser analizados provean la mayor cantidad de información útil al menor costo [2].

Dado que normalmente sólo es posible observar una muestra, el problema radica en cómo utilizar estos datos para hacer inferencias correctas acerca de la población de interés. Así, existen dos dificultades:

1. Cómo asegurar que la muestra sea representativa, y
2. Cómo extraer conclusiones correctas a partir de una muestra que satisfaga la condición anterior.

Ninguna de las dificultades anteriores constituiría un problema si no existiera variabilidad en la población. Para resolver la segunda, se cuenta con procedimientos bien definidos que no presentan mayores dificultades si se cumplen ciertas condiciones y suposiciones. En cambio, la primera puede ser más complicada.

A continuación, se presentan definiciones básicas del muestreo que serán de utilidad para la comprensión de los siguientes capítulos:

- a) *Muestra*. Es una colección de unidades que constituye una proporción de una población mayor y que es especialmente seleccionada para representar a la población total. De esta definición, cabe destacar: cuáles son las unidades que conforman la muestra; cuál es la población que la muestra busca representar; cuán grande debiera ser la proporción tomada y cómo debe ser seleccionada dicha proporción.
- b) *Población de interés*. Es el grupo completo para el que se desea recolectar información y está compuesta de elementos individuales. Sin embargo, para seleccionar la muestra, se trabaja sobre la base de unidades muestrales de la misma que pueden no ser equivalentes a sus elementos, ya que en ocasiones se hacen necesarias agregaciones de estos últimos.
- c) *Métodos de muestreo*. La mayoría de los métodos aceptables se basa en alguna forma de muestreo aleatorio; lo importante en estos casos es que la selección de cada unidad se realice en forma independiente y que cada unidad en la población tenga la misma probabilidad de ser muestreada. Los métodos de mayor interés son:
 - **Muestreo irrestricto aleatorio**. Consiste en seleccionar un grupo de n unidades muestrales de tal manera que cada muestra de tamaño n tenga la misma oportunidad de ser seleccionada. Una muestra irrestricta aleatoria va a contener tanta información sobre la preferencia de la comunidad como cualquier otro diseño de muestreo, siempre y cuando todos los votantes en la comunidad tengan características socioeconómicas similares.
 - **Muestreo aleatorio estratificado**. Aquí la población se divide en grupos o estratos, de forma que las unidades al interior de cada uno de ellos sean tan homogéneas como sea posible respecto a la variable estratificadora. Luego se muestrea aleatoriamente en cada estrato, ocupando la misma fracción muestral.

- **Muestreo por conglomerados.** Es un procedimiento económico, especialmente en áreas urbanas, puede ser el muestrear familias específicas, edificios de departamentos o manzanas de la ciudad, en lugar de votantes individuales. Aquí las preferencias individuales pueden ser obtenidas de cada votante elegible dentro de cada unidad muestreada.

d) *Error y sesgo muestral.* Son los dos tipos de error en que se puede incurrir al tomar una muestra y que, al combinarse, contribuyen al error de medición de los datos muestrales. El primero es debido a que se está trabajando con una muestra y no con la población total, por lo que va estar siempre presente debido a factores aleatorios. Este tipo de error es fundamentalmente una función del tamaño de la muestra y de la variabilidad inherente al parámetro investigado. El sesgo muestral, en cambio, surge debido a equivocaciones cometidas al definir la población de interés, al seleccionar el método de muestreo, la técnica de recolección o en muchas otras fases del proceso. El sesgo muestral implica una distorsión severa de los resultados del muestreo aunque puede ser eliminado si se tiene cuidado en las diversas etapas del diseño muestral.

e) *Tamaño muestral.* El que no existan reglas claras para el cálculo del tamaño de la muestra, se debe a que aún cuando los cálculos se basan en fórmulas estadísticas precisas, muchas de sus variables de entrada son relativamente inciertas y subjetivas, por lo que deben ser producidas por el analista después de una cuidadosa consideración del problema en cuestión. Así, el tamaño de la muestra es en esencia un problema de equilibrio, debido a que:

- Una muestra demasiado grande puede significar que su recolección y análisis resulten demasiado caros para los objetivos del estudio y el grado de precisión requerido por el mismo.
- Una muestra demasiado pequeña puede tener como consecuencia resultados sujetos a un grado de variabilidad inaceptablemente alto, que incluso lleve a invalidar todo el esfuerzo realizado.

Entre estos dos límites se encuentra el tamaño muestral más eficiente (en términos de costo), dado el objetivo del estudio.

Capítulo II

Legislación aplicable al servicio de transporte de pasajeros

Capítulo II

Legislación aplicable al servicio de transporte de pasajeros

La regularización y el control de tránsito y el transporte en vías públicas de México se pueden dar a dos niveles, tanto Federal como Estatal, y pone de manifiesto las actividades que la autoridad tiene para vigilar y controlar el cumplimiento de las leyes a través de sus atribuciones legales [6].

En este capítulo se abordarán los principales ordenamientos jurídicos y que dan sustento legal a un servicio de transporte de pasajeros. Por una parte, se tocará lo referente a la legislación Federal vigente y aplicable a este tipo de servicio, desde lo relativo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) como raíz y fuente generadora de las demás disposiciones legales, pasando por las Leyes y Reglamentos de carácter Federal en materia de autotransporte. Además, a nivel Estatal, también se abordarán los aspectos referentes a Leyes y Reglamentos en materia de regulación y control de los transportes, ya que el hecho de que existan diferentes legislaciones en cada entidad federativa hace que cada reglamento del transporte defina con criterios distintos las características y el comportamiento de los usuarios de las vías públicas (peatones y conductores).

II.1. Reglamentación de carácter Federal

Primeramente, y ya que se mencionó en los párrafos anteriores que existen dos niveles en cuanto a la aplicación de leyes y reglamentos que rigen el servicio de transporte público de pasajeros, definiremos una *Ley* como la norma o conjunto de normas jurídicas obligatorias y generales dictadas por un poder legítimo para regular la conducta de los hombres o bien para establecer los órganos necesarios para el cumplimiento de sus fines. Entre sus características fundamentales están:

- *Generalidad.* Se aplica a todos por igual.
- *Obligatoriedad.* Debe cumplirse y la ignorancia no libera su cumplimiento.
- *Irretroactividad.* Se aplica a partir de su vigencia, no se hacen leyes para regular el pasado.
- *Abstracción.* Señala situaciones abstractas generales y no en particular.

Por otra parte, un *Reglamento* es el conjunto de normas obligatorias de carácter general emanadas del Poder Ejecutivo y que son dictadas para el cumplimiento de las leyes. La diferencia principal entre Ley y Reglamento es que la primera establece las bases generales, sienta los lineamientos; mientras que el segundo prevé el cumplimiento de la Ley, perfecciona, complementa y detalla los aspectos de la misma. Por su origen, la Ley la

genera el Poder Legislativo; los reglamentos el Poder Ejecutivo. La creación de una ley o reglamento está en función de las necesidades de la población y serán determinadas de acuerdo con estudios técnicos detallados.

De este modo, para establecer la competencia de las autoridades se requiere contar con una base jurídica sólida para intervenir en la regulación, control, dirección, supervisión, aplicación y sanciones de la materia del tránsito, apoyada en los ordenamientos jurídicos que se detallan a continuación:

De principio, el régimen de concesionamiento para el servicio de transporte público tiene sus fundamentos legales en el artículo 28 de la CPEUM, que a la letra dice [11]:

“El Estado, sujetándose a las leyes, podrá en casos de interés general, *concesionar* la prestación de los servicios públicos... Las leyes fijarán las modalidades y condiciones que aseguren la eficacia de la prestación de los servicios. La sujeción a regímenes de servicio público se apegará a lo dispuesto por la Constitución y sólo podrá llevarse a cabo mediante ley”.

De los párrafos anteriores, se concluye que la prestación del servicio público es una atribución que corresponde a la Administración Pública, en virtud de que están destinados a atender una necesidad de carácter general [12].

Así, el Estado tiene la facultad, siempre sujetándose a las leyes, de concesionar la prestación de los servicios públicos cuando no puede organizarlos y prestarlos directamente, ya sea por conducto de alguna de sus dependencias o a través de las empresas paraestatales organizadas para el efecto. En este caso, la concesión se otorga tanto a personas físicas como a personas morales.

En el ámbito Federal, y una vez sentados los principios del régimen de concesión por la Constitución Política, ha sido la Ley de Vías Generales de Comunicación [13], promulgada el 19 de febrero de 1940, la que ha dado los lineamientos generales de este régimen y ha servido de modelo para los ordenamientos legales de carácter local o Estatal que regulan el servicio público de transporte de pasajeros en todo el país. Cabe señalar que las vías generales de comunicación a que hace referencia la Ley antes citada, están sujetas exclusivamente a los poderes federales, cuyas facultades se ejercitan a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Las atribuciones que corresponden en materia de concesiones y permisos a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, tienen soporte legal en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal [14], cuyo artículo 36, fracciones I y IX, señala que corresponde a dicha dependencia:

“Formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo del transporte y las comunicaciones de acuerdo a las necesidades del país”.

“Otorgar concesiones y permisos para la explotación de servicios de autotransporte en las carreteras federales y vigilar técnicamente su funcionamiento y operación, así como el cumplimiento de las disposiciones legales respectivas”.

Derivado de lo anterior, para que pueda existir una concesión para efectuar el servicio público de transporte, se requieren los siguientes elementos:

- a) *Autoridad concedente.* En materia Federal es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a la que le compete el otorgamiento de concesiones para la prestación del servicio público de transporte, según se desprende del artículo 8 de la LGVC y del artículo 36 de la LOAPE.
- b) *Concesionario.* La CPEUM en su artículo 32 establece que para el otorgamiento de una concesión de transporte, sólo se hará a ciudadanos mexicanos o a sociedades constituidas conforme a las leyes del país. El concesionario se obliga a conservar en buen estado las obras e instalaciones afectas al servicio público, así como renovar y modernizar el equipo necesario para su prestación, conforme a los más recientes adelantos técnicos.
- c) *Usuarios.* El usuario de un servicio prestado bajo el régimen de concesión se encuentra en idéntica situación jurídica que el usuario de un servicio prestado en forma directa por el Gobierno. La LGVC protege los intereses de los usuarios con relación al uso del servicio público de transporte, pero también lo obliga a respetar lineamientos como son: pagar la tarifa autorizada, no encontrarse en estado inconveniente, no transportar determinados objetos, etc.

En consecuencia con lo anterior, la concesión es un acto de naturaleza mixta que se compone de tres elementos fundamentales:

- *Acto reglamentario,* puesto que es el Estado quien norma la organización y funcionamiento en la explotación de los bienes o prestación de los servicios públicos. La administración puede variar las condiciones de operación en cualquier instante, de acuerdo con las necesidades que satisfagan el servicio, sin ser necesario el consentimiento del concesionario.
- *Acto condición,* mediante el cual es posible aplicar a un caso individual situaciones de carácter general que establece la Ley, quien condiciona o supedita al concesionario las facultades que se establecen para el aprovechamiento de las vías o caminos.
- *Acto contractual,* cuya finalidad es proteger los intereses legítimos del concesionario, creando a su favor una situación jurídica individual que no puede ser modificada unilateralmente por la administración. El otorgamiento de una concesión implica la creación del derecho a favor del particular respectivo para explotar el servicio público.

Estos elementos tienden a garantizar que el poder público pueda ejercer sin tropiezos el control que le corresponde sobre el objeto de la concesión y además a asegurar que el

concesionario tenga la competencia y los medios adecuados para la explotación de la concesión.

Por otra parte, los artículos 8, 14 y 15 de la LGVC establecen el procedimiento que en términos generales debe seguirse para el otorgamiento de las concesiones; en la **figura 5** se muestran de manera esquemática los pasos a seguir y que se detallan a continuación.

Artículo 8: “Para construir, establecer y explotar vías generales de comunicación o cualquier clase de servicios conexos a éstas, será necesario tener concesión o permiso del Ejecutivo Federal, por conducto de la SCT y con sujeción a los preceptos de esta ley y sus reglamentos”.

Artículo 14: “Los interesados en obtener concesión o permiso para construir, establecer o explotar vías generales de comunicación elevarán solicitud a la SCT, de conformidad con los preceptos de esta ley y sus reglamentos, acompañándola de los estudios a que se refiere el artículo 8”.

Artículo 15: “Recibida la solicitud de concesión y previo pago de los derechos respectivos, se procederá a efectuar los estudios técnicos que correspondan de acuerdo con las bases generales señaladas en el art. 8... si el resultado de éstos fuere favorable, la solicitud con las modificaciones que acuerde la SCT se publicará a costa del interesado...”

En cuanto a las terminales de pasajeros, se establece en la fracción XXI del mismo artículo 36 que a la SCT le corresponde:

“Construir y conservar las estaciones y centrales de autotransporte federal”.

De acuerdo con lo anterior, el Reglamento de Autotransporte Federal y Servicios Auxiliares establece para las terminales de pasajeros:

Artículo 1: “El presente ordenamiento tiene por objeto regular los servicios de autotransporte federal de pasajeros... y compete a la SCT, para efectos administrativos, la aplicación e interpretación del mismo”.

Artículo 42: “Las terminales de autotransporte federal de pasajeros podrán ser construidas, operadas y explotadas por:

1. Los permisionarios del autotransporte federal de pasajeros.
2. Los particulares.
3. Los gobiernos estatales y municipales.

Las terminales podrán ser individuales o centrales según sean utilizadas por uno o varios permisionarios del servicio de autotransporte federal de pasajeros que operen en ellas, mismos que podrán contratar o convenir libremente con cualquiera de los permisionarios de terminales a que se refiere este artículo, el uso de los espacios necesarios para prestar sus servicios”.

Artículo 42-C: "La SCT autorizará el inicio de operaciones de la terminal, una vez que el permisionario acredite que la misma cuenta con las instalaciones y equipo descritos en el permiso correspondiente y, en el caso de las terminales centrales, haya asignado las áreas para la operación de las empresas de autotransporte federal de pasajeros".

Artículo 42-D: "Los permisionarios deberán prohibir el acceso a cualquier instalación de la terminal, así como el abordaje a los vehículos de autotransporte federal de pasajeros, a personas que se encuentren en estado de ebriedad o bajo la influencia de drogas o enervantes, así como a quien porte armas sin el permiso respectivo, explosivos o en general cualquier elemento que constituya un riesgo para los usuarios".

Artículo 42-E: "El reglamento interno de operación de la terminal deberá regular como mínimo lo siguiente: Entrega y recepción de equipaje, uso de andenes y cajones y uso del patio de maniobras".

Artículo 42-F: "Los permisionarios podrán arrendar las áreas necesarias para la operación y explotación del servicio de autotransporte federal de pasajeros, así como para instalar servicios comerciales en las áreas destinadas para tal efecto en el permiso respectivo".

Artículo 43: "Los permisionarios del autotransporte federal de pasajeros, previo aviso de la SCT, podrán establecer estaciones de paso en los lugares que se requieran de acuerdo con las necesidades de los usuarios. Se entenderá por estación de paso, a la ubicada en puntos intermedios de una ruta y que no sea de origen ni destino de la propia ruta".

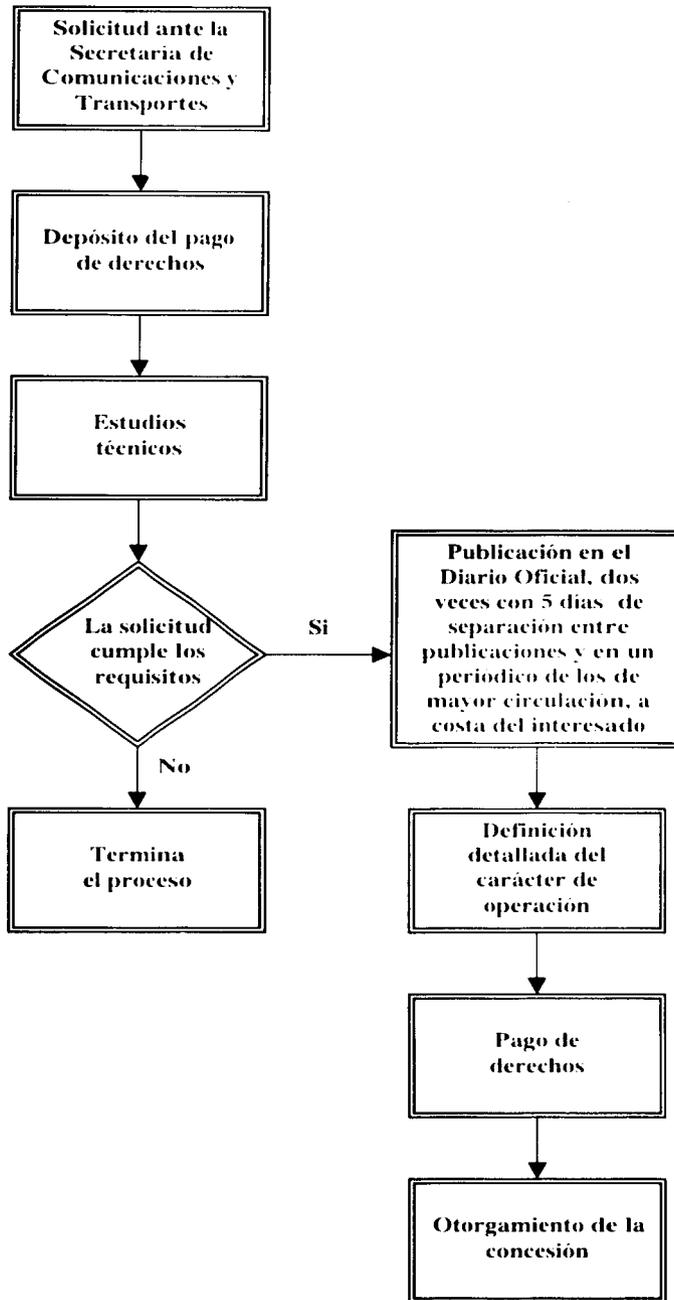
Para un mejor entendimiento de las atribuciones y funciones de la SCT, se presenta a continuación la estructura orgánica de esta Secretaría en la **figura 6**, la cual muestra las diferentes Direcciones encargadas específicamente del concesionamiento del transporte Federal.

II.1.1. Sanciones y término en materia de concesiones

La clasificación y análisis de los delitos e infracciones administrativos en materia de transporte es muy amplia, por lo que sólo se hará referencia a los delitos e infracciones relacionadas con el concesionamiento. El título V, capítulo I del Código Penal, se refiere a los delitos en materia de vías de comunicación, los que solo indirectamente pueden vincularse con las concesiones.

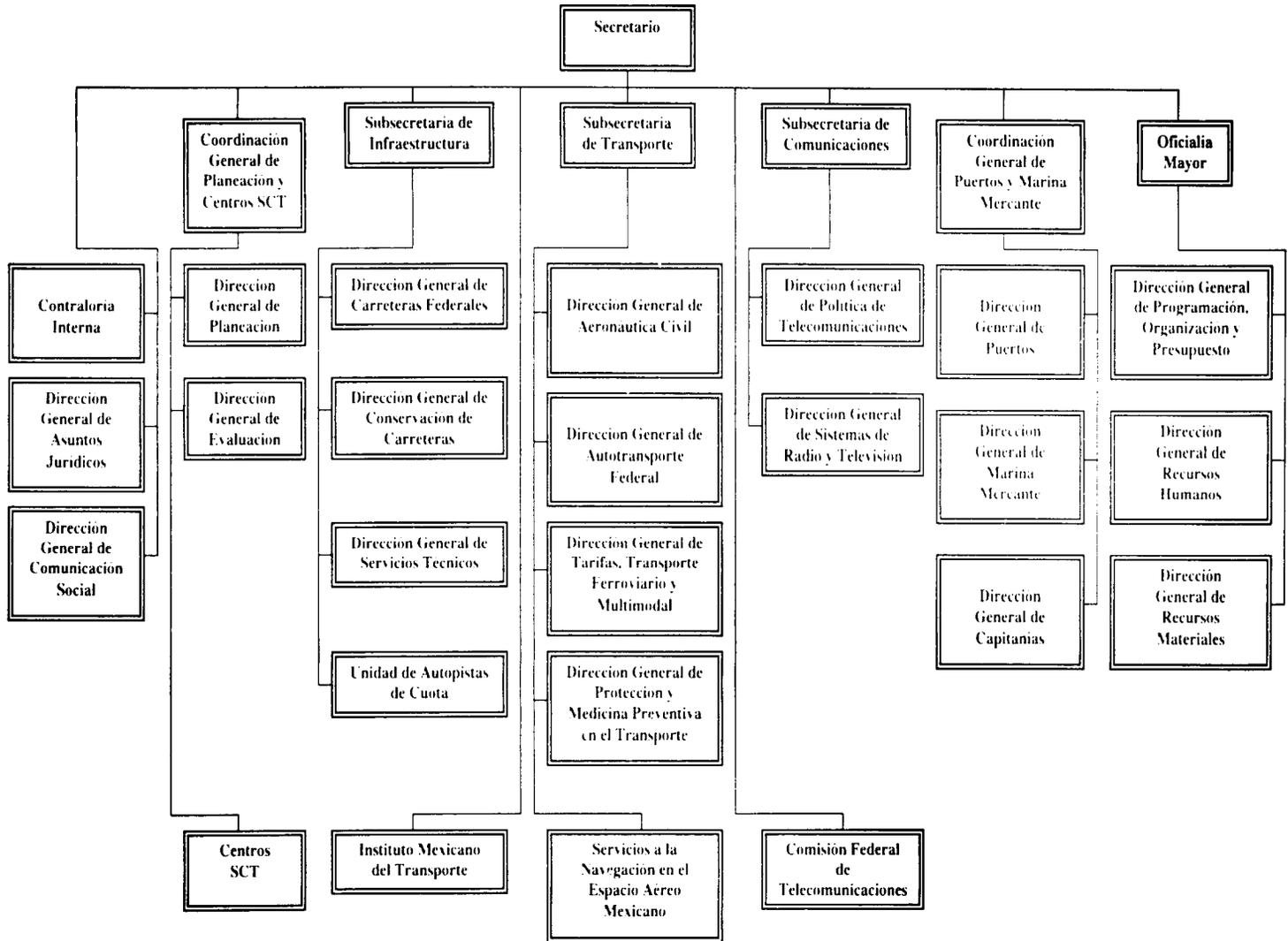
La LVGC establece diferentes sanciones para los concesionarios, los empleados de éstos, los usuarios y terceros, que violen los preceptos que ahí se señalan. Estas sanciones incluyen multas así como sentencias a prisión según la gravedad del delito.

Figura 5. Procedimiento para el otorgamiento de concesiones federales.



Fuente: Ley General de Vías de Comunicación.

Figura 6. Organigrama de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.



Fuente: página web de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (www.sct.gob.mx/).

Por otra parte es de mencionar que el artículo 21 de la CPEUM establece que la imposición de las penas es propia y exclusiva de la autoridad judicial, señalando enseguida como caso de excepción, el de las infracciones de los reglamentos gubernativos y de policía en el que la autoridad administrativa puede imponer el castigo correspondiente.

En cuanto a las causas de término de la concesión, puede darse por lo siguiente:

- *Vencimiento* del plazo estipulado.
- *Caducidad*. En el caso de incumplimiento por parte del concesionario, se declara la caducidad administrativa de la concesión.
- *Reversión*. Al término de la concesión, los bienes que sirven para el propósito de la misma pasan a ser propiedad del Estado, sin indemnización. Se parte del supuesto de que el concesionario amortizó su inversión y obtuvo beneficios razonables.
- *Rescate*. Significa que antes de que transcurra el término de vigencia de la concesión y sin que el concesionario incurra en algún incumplimiento de sus obligaciones, el Estado puede, mediante indemnización, hacerse cargo directamente de la explotación.
- *Imprevisión*. Esta modalidad posibilita al Estado a exigir al particular que preste el servicio en forma distinta a la estipulada a cambio de indemnización o nuevas ventajas para el concesionario.
- *Quiebra* del concesionario.
- *Muerte* del concesionario.

II.1.2. Concesiones, permisos y autorizaciones

En cuanto al permiso, es el que se hace a una persona física o moral para la prestación de un servicio de transporte, cuando existe una necesidad eventual, emergente o extraordinaria de pasaje que rebase la capacidad de los concesionarios, siempre y cuando no exista una *Declaratoria de Necesidad Pública de Transporte* que se pueda satisfacer mediante el otorgamiento de concesiones. Los permisos tienen una vigencia temporal menor a las de las concesiones, pero pueden también ser objeto de prórroga en los términos previstos en la ley y su reglamento.

La autorización es el otorgamiento que se hace a los concesionarios o permisionarios para extender o ampliar una ruta autorizada, siempre y cuando dicha extensión o ampliación no sea mayor a un determinado porcentaje de su extensión original. La autorización requiere continuidad en el servicio y su tiempo de duración es el mismo fijado para la concesión o permiso de que se trate.

En la **tabla 3** se presentan las diferencias principales que existen entre el permiso y la concesión.

Tabla 3. Diferencias entre concesión y permiso.

Concesión	Permiso
<ul style="list-style-type: none"> • Acto jurídico que en todo caso tiene por objeto la prestación de un servicio público 	<ul style="list-style-type: none"> • Su objeto puede ser la prestación de un servicio público o bien permitir a los particulares la realización de actividades de carácter meramente privado
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los bienes al término de la misma 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar la propiedad de los bienes
<ul style="list-style-type: none"> • No existe el deber de otorgarla 	<ul style="list-style-type: none"> • Obligación por parte de la autoridad de concederlo una vez satisfechos los requisitos legales
<ul style="list-style-type: none"> • Creación de un derecho nuevo que no existía anteriormente 	<ul style="list-style-type: none"> • Propicia una mayor competencia
	<ul style="list-style-type: none"> • Tienen un régimen más flexible

Fuente: Molinero y Sánchez. Transporte público: Planeación, Diseño, Operación y Administración. 1996.

II.2. Reglamentación de carácter Estatal

En cuanto a la legislación vigente en el Estado de México, la **Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México (LOAPEM)** [15], determina en el artículo 21, fracción XIII, que, además de otras atribuciones:

“Corresponde a la Secretaría General de Gobierno el expedir, previo acuerdo del Gobernador, las licencias, autorizaciones, concesiones y permisos, cuyo otorgamiento no esté atribuido a otras dependencias del Ejecutivo”.

Sin embargo, en la práctica, es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México (SCTEM) el órgano que tiene a su cargo, en materia de transporte de pasajeros, el otorgar las concesiones, permisos y autorizaciones, según lo establece el artículo 32, fracción VIII, del ordenamiento legal antes mencionado, que a la letra determina:

“Otorgar, revocar, modificar y declarar la caducidad de concesiones, permisos y autorizaciones para la prestación del servicio público de transporte en vías de jurisdicción local y ejercer el derecho de reversión”.

No obstante, son la **Ley de Tránsito y Transportes del Estado de México (LTTEM)**, que data del 14 de diciembre de 1970 [16] y el **Reglamento General de la Ley de Tránsito y Transportes del Estado de México (RGLTTEM)**, promulgado el 7 de noviembre de 1978 [17], los ordenamientos legales que regulan el régimen de la concesión en la Entidad, precisando en sus artículos las condiciones y características propias de la concesión, así como las modalidades de permiso y autorización.

Además, al reformarse en junio de 1992 la **LTTEM**, se introducen tres aspectos fundamentales:

- **En materia de transporte se define claramente quienes son autoridades: Gobernador del Estado, Secretario de Comunicaciones y Transportes, las demás que señale el reglamento respectivo y las disposiciones de carácter administrativo que sean aplicables.**
- **Se derogó el artículo 26 que contenía la declaratoria y convocatoria de transporte como requisito para el otorgamiento de concesiones.**
- **Se fijó como sanción en materia de transporte, la cancelación de la concesión o permiso con multa de 5 a 15 días de salario mínimo general que corresponda a la ciudad de Toluca, cuando se cometa la infracción por primera vez, y en caso de reincidencia con multa de 15 a 1,000 días de salario mínimo.**

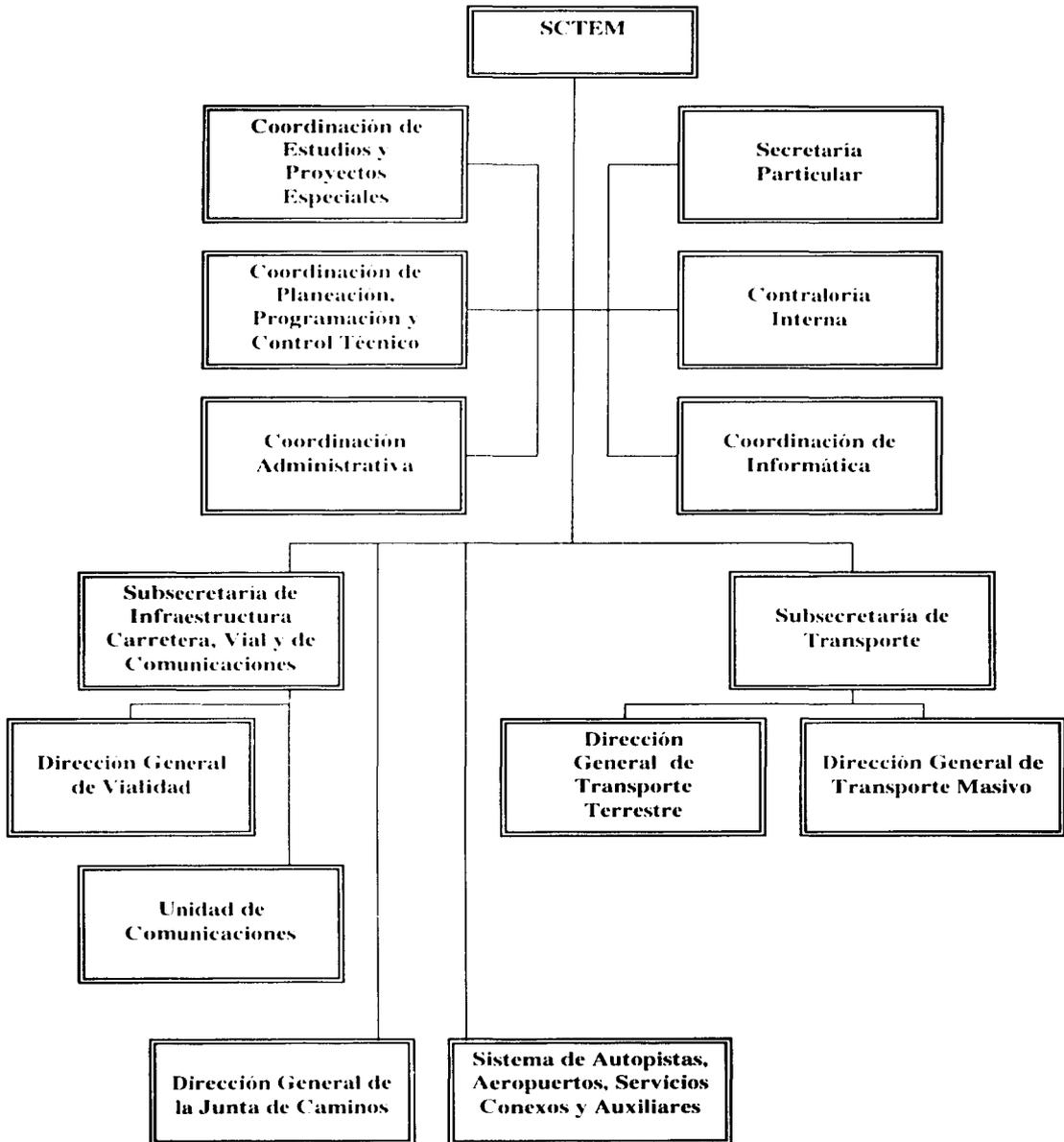
Acorde con las reformas a la LOAPEM y a la LTTEM, se emitió el Reglamento Interior de la SCTEM [18] en septiembre de 1992, el cual contempla la competencia y organización de la Secretaría y de sus unidades administrativas, destacándose en el artículo 13 que a la Dirección General de Transporte Terrestre le corresponde:

“Dictaminar sobre el otorgamiento, prórroga, modificación, revocación, suspensión, caducidad o cancelación de concesiones, permisos o autorizaciones para la prestación del servicio público de transporte; autorizar, modificar o suprimir, previo estudio socioeconómico y técnico: rutas, derroteros, itinerarios, horarios, frecuencias, sitios, bases, terminales, cromáticas, identificación de vehículos, zona de operación y tarifas del servicio público de transporte estatal; coordinar la verificación, supervisión e inspección en la prestación del servicio público de transporte, así como de las condiciones físicas de los equipos, instalaciones y servicios complementarios; aplicar las sanciones a que se hagan acreedores los prestadores del servicio público de transporte y los servicios que le son conexos en sus diversas modalidades y las demás que le confieran las disposiciones aplicables y aquellas que le encomiende el Secretario o Subsecretario de Transporte”.

Por lo anterior se considera que existe el fundamento legal a efecto de que las autoridades de transporte asuman y ejerzan las funciones de inspección, vigilancia, control y sanción de la prestación del servicio público de transporte, pudiéndose incorporar o transferir las funciones de registro y control vehicular como son la matriculación, expedición, reexpedición y prórroga de las placas de circulación, tarjeta de circulación, revista anual y la reposición de ellas en materia de transporte público de pasajeros y carga.

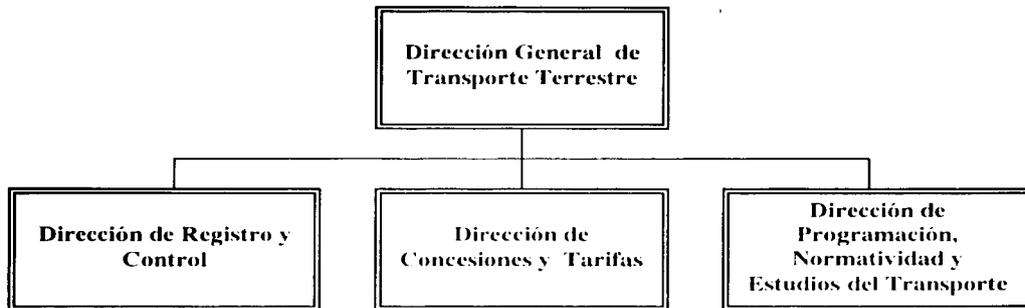
En la **figura 7** se presenta la estructura orgánica de la SCTEM, así como de las áreas encargadas del otorgamiento de concesiones, permisos, autorizaciones y licencias. Asimismo, en la **figura 8** se detallan las áreas funcionales que a su vez se desprenden de la Dirección General de Transporte Terrestre, dependiente de la Subsecretaría de Transportes del Estado.

Figura 7. Estructura orgánica de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México.



Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México.

Figura 8. Organigrama de la Dirección General de Transporte Terrestre.



Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México.

Así, de manera general, la concesión puede definirse como un procedimiento por el cual una persona pública, llamada autoridad concedente, confía a una persona física o moral, llamada concesionario, el cuidado de manejar un servicio público bajo la vigilancia y control de la autoridad concedente, recibiendo el concesionario a cambio del servicio que presta una remuneración que consiste, generalmente, en la cuota que cubren los usuarios del servicio.

Del estudio y análisis del contenido de los artículos correspondientes a las leyes y reglamentos que regulan el régimen de la concesión en el Estado de México, podemos decir que la concesión es el otorgamiento que hace el Ejecutivo Estatal, por sí o a través de las dependencias competentes, a personas físicas o morales, para prestar el servicio público de transporte de pasajeros, sujetándose a las leyes, las cuales fijarán las modalidades y condiciones que asegure la adecuada eficiencia en la prestación de dicho servicio.

Como se indicó, el régimen de la concesión en México se sustenta en principios generales acordes en mucho con la teoría general del servicio público que presentan pocas variaciones en las diferentes entidades federativas, ya que encuentran su modelo en las normas contenidas en la LGVC.

Dentro de los sujetos de la concesión, se encuentran además de la autoridad concedente y el concesionario, los usuarios y los organismos descentralizados o empresas de participación estatal que a continuación se detallan:

- *Autoridad concedente.* Es la Administración pública Estatal, el Ejecutivo del Estado a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de acuerdo al artículo 32 de la LOAPEM, quien la delega en la Dirección General de Transporte Terrestre.
- *El concesionario.* Puede ser la persona física o moral a quien se otorgue la autorización para la prestación del servicio público de transporte de pasajeros o carga, debiendo ser ciudadanos mexicanos por nacimiento o Sociedades Mercantiles legalmente constituidas conforme a las disposiciones jurídicas del país (artículo 25 de la LTTEM).

- **Los usuarios.** Están constituidos por el público en general que aprovecha la prestación del servicio público de transporte. Los usuarios tienen derecho a recibir el beneficio del servicio, así como a contar con el seguro del viajero por parte del concesionario, asegurando con ello los riesgos que puedan sufrir con motivo de la prestación del servicio o a consecuencia de éste, ya sea en su integridad humana o en sus pertenencias; teniendo como obligación el pagar la tarifa del servicio y abstenerse de causar daños a los vehículos del servicio

Como aspectos relevantes del régimen de concesión, enfocado al ámbito estatal, se pueden señalar los siguientes:

- La ley distingue tres modalidades: La concesión, el permiso y la autorización. Cada una de estas formas tiene características y condiciones particulares.
- En la concesión se persigue un fin fundamentalmente económico o de lucro como consecuencia de la explotación y que requiere de capacidad financiera y técnica del posible concesionario.
- En las concesiones existen terceros usuarios del servicio cuyos intereses jurídicos deben ser tomados en cuenta al otorgarse éstas o en su caso, al emitir las reglas de explotación respectivas.
- Rigen en las concesiones figuras jurídicas importantes como la reversión, la requisa y el rescate, además de la caducidad, rescisión de concesiones y contratos y revocación de permisos (artículo 25 de la LTTEM).
- El título de concesión debe apegarse a la Ley y no consignar únicamente las obligaciones y derechos adicionales no previstos en el texto legal y por lo tanto son supletorios de los dispositivos legales de lo que se establece. Se aplicará en primer lugar los términos mismos de las concesiones y contratos y después la ley de vías, sus reglamentos y demás leyes especiales.
- El otorgamiento de una concesión, permiso o autorización está sujeto siempre a las necesidades públicas.
- La vigencia siempre es temporal aunque admite la posibilidad de ser renovada si persisten las condiciones que dieron lugar a su otorgamiento, siempre y cuando el concesionario haya cumplido con todos los requisitos y condiciones a que está sujeta dicha concesión.
- Corresponde a las autoridades concedentes el fijar las modalidades a que están sujetas las concesiones, por lo que se refiere a rutas, itinerarios, territorios de operación, horarios, tarifas, etc.
- Las concesiones sólo pueden otorgarse a mexicanos por nacimiento o a Sociedades Mercantiles legalmente constituidas conforme a las leyes del país.

- **El otorgamiento de las concesiones, no de los permisos ni de las autorizaciones, requiere de la publicación previa, por parte del Ejecutivo, de una *Declaratoria de Necesidad Pública de Transporte*, seguida de una convocatoria en la que se precisen el número de concesiones a otorgar, así como las ramas y modalidades correspondientes (artículo 203 del RGLTTEM).**
- **Los interesados en las concesiones, ya sean personas físicas o morales, deberán reunir todos y cada uno de los requisitos establecidos por la ley, quedando obligados a cumplir rigurosamente con las obligaciones inherentes a la concesión.**
- **Todas las concesiones son objeto de caducidad, suspensión o cancelación si el concesionario incurre en alguna de las causas que la propia ley establece.**
- **Los concesionarios que exploten servicios públicos de transporte de pasajeros están obligados a contar con el seguro del viajero.**
- **Los concesionarios deberán integrarse en sociedades mercantiles, pudiendo también, previo estudio legal que se verifique, formar asociaciones de concesionarios.**
- **Queda terminantemente prohibido llevar en un vehículo de transporte de personas: artículos sujetos a control sanitario, materiales inflamables o corrosivos, armas, municiones o explosivos, animales en el interior, artículos que causen daños o molestias a los pasajeros y también circular con vehículos en mal estado que produzcan contaminación ambiental (artículos 173 y 174 del RGLTTEM).**

II.2.1. Sanciones

La LTTEM establece que es atribución del Ejecutivo del Estado imponer las sanciones aplicables en materia de transporte a los infractores de la ley y de su Reglamento, sean concesionarios o permisionarios de este servicio público. Se les aplicará como sanción la suspensión o cancelación de la concesión, permiso o autorización, o multa de 5 a 15 días de salario mínimo correspondiente a la capital del Estado de México, cuando se cometa la infracción por primera vez; en caso de reincidencia, con multa de 15 a 1,000 días.

La aplicación de las sanciones en materia de transporte, por consecuencia, corresponde a las autoridades de transporte que son entre otras el Gobernador del Estado, el Secretario de Comunicaciones y Transportes, el Director General de Transporte Terrestre, el Director de Concesiones y Tarifas, el Director de Registro y Control del Transporte y el Director de Programación, Normatividad y Estudios del Transporte.

Es de destacar que, conforme al Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a la autoridad de transporte le compete dictaminar y aplicar las sanciones a que se hagan acreedores los prestadores del servicio público de autotransporte en sus diversas modalidades, por las violaciones a las disposiciones contenidas en la legislación de

la materia y las demás disposiciones legales relativas y en las propias concesiones, permisos o autorizaciones.

II.2.2. Constitución de sociedades y concesionarios

El artículo 25 de la Ley de Tránsito y Transportes del Estado de México, señala que las concesiones para explotar el servicio público en sus diferentes ramas y modalidades, se otorgarán a mexicanos por nacimiento o Sociedades Mercantiles integradas por éstos, legalmente constituidas conforme a las leyes del país.

Asimismo, el capítulo VI del Reglamento General de la Ley de Tránsito y Transportes del Estado de México, que se refiere concretamente a las Sociedades o Asociaciones de concesionarios, señala de nuevo en el artículo 244 que los concesionarios del transporte público de pasajeros, con rutas determinadas, deberán estar integrados en Sociedades Mercantiles.

Del estudio y análisis de los diferentes artículos que se refieren a estas Sociedades o Asociaciones de concesionarios, se desprende lo siguiente:

- a) Las Sociedades Mercantiles se integrarán en su caso por acciones o porciones nominativas.
- b) Los socios aportarán sus concesiones a la Sociedad en forma irrevocable.
- c) Como consecuencia de su aportación de concesiones, los titulares de éstas recibirán el número de acciones o participaciones en su caso, de acuerdo al monto fijado a dichas concesiones, quedando la representación a cargo de las personas que ostenten la firma social.
- d) Las autoridades de tránsito, y en este caso, concretamente la Secretaría de Gobierno, a través de la Dirección de Vialidad y Transporte, serán las responsables de autorizar la integración de Sociedades o Asociaciones de concesionarios.

Tomando en cuenta que la Ley de Vías Generales de Comunicación, que ha servido de modelo y ha dado la pauta en materia de transporte público de pasajeros en toda la República, establece con claridad las condiciones y características de las sociedades constituidas por transportistas, es conveniente señalar que el artículo 159 del mencionado ordenamiento legal, al efecto señala lo siguiente:

- a) Las Sociedades que se constituyan deberán hacerlo conforme a las disposiciones legales vigentes en el país.
- b) Agruparán a los concesionarios que efectúen la misma clase de servicio en una ruta o tramo.
- c) Tendrán por objeto, entre otros que estipulen los interesados o la misma Secretaría de Comunicaciones, la explotación del servicio de que se trate, de acuerdo con los

itinerarios, tarifas, horarios, capacidad, forma y demás circunstancias que establezca la misma Secretaría.

- d) Estarán administradas en los términos que establece la ley, pero en todo caso, la minoría que represente cuando menos un 25% de los concesionarios que integran la sociedad, tendrán derecho a designar un consejero.
- e) Los socios tendrán derecho, en proporción a sus aportaciones, para acordar los aumentos de capital que fueren necesarios.
- f) El proyecto de escritura constitutiva deberá ser previamente autorizada por la SCT.
- g) Las sociedades que se constituyan, serán solidariamente responsables con los concesionarios por el cumplimiento de sus obligaciones y en ningún caso podrán eludir o limitar esta responsabilidad.

Al respecto, la Ley General de Sociedades Mercantiles, en su artículo 6, establece los elementos que deberá contener la escritura constitutiva de una Sociedad [19]:

- I. Los nombres, nacionalidad y domicilio de las personas físicas o morales que constituyan la Sociedad.
- II. El objeto de la Sociedad.
- III. Su razón social o denominación.
- IV. Su duración.
- V. El importe del capital social.
- VI. La expresión de lo que cada socio aporte en dinero o en otros bienes; el valor atribuido a éstos y el criterio seguido para su valorización. Cuando el capital sea variable, así se expresará indicándose el mínimo que se fije.
- VII. El domicilio de la Sociedad.
- VIII. La manera conforme a la cual haya de administrarse la sociedad y las facultades de los administradores.
- IX. El nombramiento de los administradores y la designación de los que han de llevar la firma social.
- X. La manera de hacer la distribución de las utilidades y pérdidas entre los miembros de la Sociedad.
- XI. El importe del fondo de reserva.
- XII. Los casos en que la sociedad haya de disolverse anticipadamente.
- XIII. Las bases para practicar la liquidación de la Sociedad y el modo de proceder a la elección de los liquidadores, cuando no hayan sido designados anticipadamente.

Ahora bien, en términos generales, la Sociedad Mercantil puede definirse como “el acto jurídico mediante el cual los socios se obligan a combinar sus recursos o sus esfuerzos para la realización de un fin común de acuerdo con las normas que para alguno de los tipos sociales en ella previstos, señala la ley mercantil”.

Así, son características de las Sociedades Mercantiles las siguientes:

- 1. Las partes se vinculan recíprocamente para la realización de un fin común.**
- 2. Para la realización del fin común es necesario poner los medios conducentes. De aquí que todos los socios, cada uno dentro de su propia esfera, efectúen sus aportaciones, las cuales podrán consistir en una cantidad de dinero u otros bienes materiales como pueden ser las concesiones.**
- 3. La aportación de bienes implica la transmisión de su dominio a la Sociedad, salvo que expresamente se pacte otra cosa.**
- 4. Todos los socios están llamados a soportar las pérdidas y a obtener las ganancias. Todos deben estar en posibilidad de participar en estas ganancias, lo que se obtiene al realizar el fin social, o eventualmente a sufrir las pérdidas que el fracaso de la Sociedad conlleve.**
- 5. La administración de la Sociedad puede conferirse a uno o más socios. Habiendo socios especialmente encargados de la administración, los demás no podrán contrariar ni entorpecer las gestiones de aquellos. Ahora bien, cuando la administración no se hubiere limitado a alguno(s) de los socios, todos tendrán derecho de concurrir a la dirección y manejo de los negocios comunes tomándose las decisiones por mayoría.**
- 6. El nombramiento de los socios administradores puede hacerse en la escritura de sociedad o después de constituida ésta. Las facultades que no se hayan concedido expresamente a los administradores, serán ejercidas por todos los socios (asamblea de socios).**
- 7. En la Sociedad Mercantil se busca obtener un beneficio individual, participando en el reparto de las ganancias que se obtengan.**

Refiriéndose nuevamente a lo que señala el capítulo VI del Reglamento General de la Ley de Tránsito y Transportes del Estado de México, al hablar de las Sociedades o Asociaciones de concesionarios, es conveniente precisar qué se entiende por Asociación:

En el Estado de México, mientras las empresas integradas por concesionarios de autobuses operan bajo la forma de Sociedades Anónimas, los concesionarios del transporte colectivo en taxis o combis de ruta fija, lo hacen en Asociaciones Civiles.

Esto es totalmente indebido ya que el fin teórico no corresponde al objetivo real de estas organizaciones puesto que en ellas tiene un carácter preponderantemente económico, aunque no se trate de una especulación comercial. La Sociedad Civil, en cambio, si tiene la finalidad económica a que se ha hecho referencia. Los especialistas consideran a la Asociación como una institución caracterizada por el desinterés en contraposición con la Sociedad cuya característica relevante es el interés, entendido éste en el aspecto lucrativo.

Por otro lado, las Sociedades Mercantiles a que se refiere el Reglamento General de la Ley de Tránsito y Transportes del Estado de México, en la práctica, la forma en que operan las empresas de autobuses suburbanos que es la de Sociedades Anónimas de Capital Variable, no se ajusta a lo establecido por la Ley de Sociedades Mercantiles, en cuanto a que en ellas sigue operando el hombre-camión en forma paralela a la organización mercantil, por lo que existen discrepancias y desajustes. Se requiere, en consecuencia, analizar en cada caso su funcionamiento interior para buscar su adecuación entre los aspectos legales y prácticos y obtener una organización verdaderamente operativa.

Prueba evidente de que la situación en que viene operando el transporte en el Estado de México no se ajusta a las disposiciones legales vigentes, no sólo por lo que se refiere a los transportistas, sino a las mismas autoridades encargadas de aplicar las leyes y reglamentos relativos, se observa en el otorgamiento de las concesiones.

De hecho, la normatividad que existe en el Estado de México para regular los diferentes aspectos del servicio público de transporte de pasajeros, cubre todos los puntos que se requieren para la eficiente prestación de un servicio de transporte, por lo que no deberían existir en este campo los problemas que se enfrentan en la actualidad en algunas zonas del Estado, como son la falta de regularización y control del parque vehicular, por ejemplo.

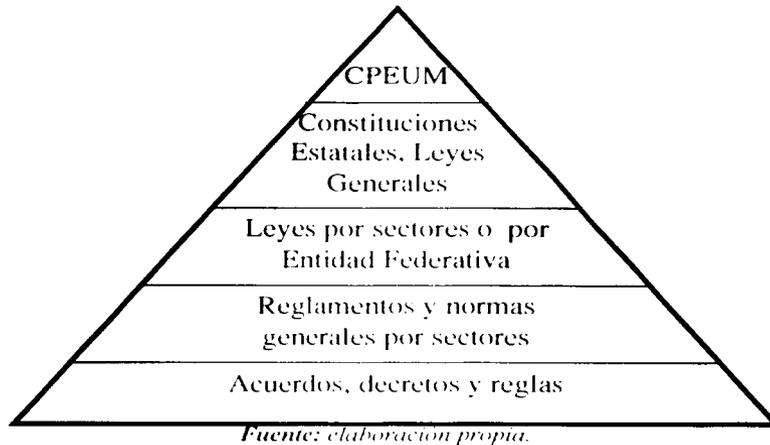
Resumiendo lo apuntado en los anteriores párrafos y enlistando no sólo los ordenamientos legales que rigen en el Estado de México, sino también aquellos de carácter Federal que de alguna manera inciden en la problemática del régimen jurídico de la concesión, el marco jurídico relativo es el siguiente:

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
2. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México
3. Ley de Vías Generales de Comunicación
4. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
5. Ley Orgánica de la Administración Pública Estatal
6. Ley de Tránsito y Transportes del Estado de México
7. Reglamento General de la Ley de Tránsito y Transportes del Estado de México
8. Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México

Las autoridades competentes relacionadas con el otorgamiento, tramitación, revocación, cancelación, vigilancia y demás aspectos de las concesiones, permisos y autorizaciones en el Estado de México, son la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México y en particular la Dirección General de Transporte Terrestre.

A manera de conclusión, los párrafos anteriores se resumen en la **figura 9** y en ella se muestra la estructura general o el marco jurídico que rige en nuestro país.

Figura 9. Estructura general de la legislación en México.



En específico para el transporte, el marco jurídico se muestra en la **figura 10**.

Figura 10. Marco jurídico del sector transportes.



Fuente: elaboración propia.

Capítulo III

Características y justificación del área de estudio

Capítulo III

Características y justificación del área de estudio

En este capítulo se comentarán las principales características socioeconómicas y demográficas, tanto de la ZMCT como del municipio de Villa Victoria y su cabecera municipal, con la finalidad de entender la problemática en cuanto al servicio público de transporte de pasajeros que se está ofreciendo. En adición a lo anterior, se presentarán las estadísticas de accidentes viales ocurridos en la carretera Federal Toluca – Morelia, y en específico para el tramo que nos ocupa, que justifican la revisión de las condiciones en que se ofrece el servicio de transporte.

Por un lado, la ZMCT ha experimentado en las dos últimas décadas un crecimiento poblacional, y con ello en la demanda de servicios e infraestructura, que ha motivado la concentración de múltiples actividades y generado conflictos de variado tipo, como por ejemplo: Contaminación ambiental, congestión vial y un deficiente servicio público de transporte de pasajeros. Es por ello que se le considera como *zona atractora* de viajes.

Por otra parte, el municipio de Villa Victoria también ha estado en constante crecimiento poblacional y a incrementado su dependencia funcional de la ZMCT. Así, la necesidad de los habitantes de la cabecera municipal de Villa Victoria y de las comunidades colindantes cada vez es mayor en referencia al número de viajes que tienen que realizar para satisfacer sus necesidades de comercio, educación o trabajo, demandando un servicio de transporte que cumpla con los requisitos mínimos de seguridad, confort y regularidad. Por lo anterior, consideraremos a la cabecera municipal de Villa Victoria como *zona generadora* de viajes.

III.1. La ZMCT como zona atractora de viajes

III.1.1. Aspectos geográficos

La Ciudad de Toluca es la cabecera municipal del municipio del mismo nombre y capital del Estado de México, recibió por decreto de la legislatura local del 14 de noviembre de 1861 el nombre de Toluca de Lerdo (en memoria de Miguel Lerdo de Tejada, fallecido ese año).

El municipio de Toluca colinda al norte con los municipios de Temoaya y Otzolotepec; al sur con Metepec y Calimaya; al este con Lerma y al oeste con Almoloya de Juárez y Zinacantepec. Está situado en promedio a una altura de 2,600 msnm y su cabecera a 2660. Geográficamente, la Ciudad de Toluca está situada a 19°17' latitud norte y 99°40' latitud oeste. El clima es templado frío, subhúmedo con lluvias en verano y una temperatura promedio de 13.5°C, siendo la máxima de 28.4°C y la mínima de -7°C. La precipitación pluvial promedio anual es de 397 mm y la máxima de 24 horas es de 40 mm, soliendo

haber 135 días con lluvia, 113 despejados, 49 nublados y 88 con heladas. Los vientos dominantes son del sureste.

III.1.2. Aspectos demográficos

La ZMCT ha experimentado un marcado crecimiento poblacional que ha propiciado la conurbación de los municipios de Lerma, Metepec, San Mateo Atenco, Toluca y Zinacantepec, además de un fuerte intercambio de esta zona conurbada con municipios vecinos como Almoloya de Juárez, Ocoyoacac, Tenango del Valle, Xonacatlán, Temoaya, etc., lo que ha conformado un área de interacción de 23 municipios con una población cercana ya a los 2'000,000 de habitantes (tabla 4) [20 y 21].

Tabla 4. Población de la ZMCT y municipios vecinos.

Municipio	Población
Almoloya de Juárez	110,550
Almoloya del Río	8,823
Atizapán	8,134
Calimaya	35,166
Capulhuac	28,700
Chapultepec	5,727
Jalatlaco	19,196
Joquicingo	10,723
<i>Lerma</i>	<i>99,714</i>
<i>Metepec</i>	<i>194,265</i>
Mexicaltzingo	9,217
Ocoyoacac	49,615
Otzolotepec	57,534
Santa María Rayón	8,996
San Antonio la Isla	10,320
<i>San Mateo Atenco</i>	<i>59,601</i>
Temoaya	69,186
Tenango del Valle	65,147
Texcalyacac	4,006
Tianguistenco	57,940
<i>Toluca</i>	<i>665,617</i>
Xonacatlán	41,255
<i>Zinacantepec</i>	<i>121,715</i>
Total	1'741,147

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2000.

Tabla 5. Población de los municipios de la ZMCT.

Año	Toluca	Tasa de crecimiento anual (%)	Zinacantepec	Tasa de crecimiento anual (%)	Lerma	Tasa de crecimiento anual (%)	San Mateo Atenco	Tasa de crecimiento anual (%)	Metepec	Tasa de crecimiento anual (%)
1950	115,019		26,080		23,623		9,224		17,247	
1960	156,033	3.57	31,718	2.16	27,814	1.77	11,987	3.00	18,915	0.97
1970	239,261	5.33	44,182	3.93	36,071	2.97	18,140	5.13	31,724	6.77
1980	357,071	4.92	60,232	3.63	57,219	5.86	33,719	8.59	83,030	16.17
1990	487,630	3.66	83,197	3.81	66,912	1.69	41,926	2.43	140,268	6.89
2000	665,617	3.65	121,715	4.63	99,714	4.90	59,601	4.22	194,265	3.85
Población total de la ZMCT 2000: 1'140,912 habitantes										

Fuente: INEGI, Censos Generales de Población y Vivienda, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000.

Además, resultado del análisis de la **tabla 5**, se tiene lo siguiente:

- Las mayores tasas de crecimiento para Toluca se encuentran en las décadas de los 60's y 70's, dando inicio en las siguientes décadas al marcado incremento poblacional de municipios como Metepec.
- En los municipios de Lerma, Metepec y San Mateo Atenco se presentan las mayores tasas de crecimiento de la población en el periodo 1970-1980, lo que explica la expansión urbana entre ellos y la Ciudad de Toluca.
- En Zinacantepec se presenta un notable crecimiento de la población a partir de los 90's, lo que explica la expansión de la mancha urbana en los últimos años hacia este municipio.
- De 1950 al 2000, la población de cada uno de los municipios, a lo menos, se sextuplicó, siendo Toluca el de mayor concentración de población con el 58.34% del total de la ZMCT para el año 2000.
- El tamaño de la población de Toluca ha provocado que esté considerada como una de las ciudades de tamaño medio más importantes del país; además, la tasa de crecimiento promedio anual de 3.81% en los últimos 50 años, propiciará que posiblemente se incorpore en breve al Sistema Urbano Nacional en el rango de las grandes ciudades con más de 1'000,000 de habitantes.
- De hecho, considerando la población de la ZMCT en su conjunto, esta zona pertenece ya al grupo de las áreas metropolitanas a escala nacional de mayor población, siendo éstas las metrópolis de las ciudades de Guadalajara, México, Monterrey, Puebla y Tijuana.

Asimismo, el municipio de Toluca es uno de los 5 municipios donde se concentra el 39% de la población total del Estado de México (**tabla 6**). En 1995 la población del municipio de Toluca representaba el 4.8% de la población del Estado de México [22]. Para el año 2000 la población alcanzó la cifra de 665,617 habitantes, representando ahora el 5.09% de la población del Estado.

Tabla 6. Ordenamiento de los municipios según población total.

Municipio	Población	Participación relativa
Ecatepec de Morelos	1'620,303	12.37%
Nezahualcóyotl	1'224,924	9.35%
Naucalpan de Juárez	857,511	6.55%
Tlalnepantla de Baz	720,755	5.51%
Toluca	665,617	5.09%
<i>Subtotal</i>	<i>5'089,110</i>	<i>38.90%</i>
Total Estado de México	13'083,359	100%

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2000.

Por otra parte, en 1995 la población de la ZMCT estaba formada por 983,422 habitantes, la cual representaba el 8.36% de la población del Estado. Para el año 2000, la población de la ZMCT llega a 1'140,912 habitantes, representando ahora el 8.72% de la población del Estado (tabla 7). En promedio, la población de la ZMCT ha crecido a una tasa de 4.33% anual en los últimos 50 años.

Tabla 7. Evolución del crecimiento de la población de la ZMCT.

Año	Población	Tasa de crecimiento anual (%)
1950	191,193	
1960	246,647	2.90
1970	369,378	4.98
1980	591,271	6.01
1990	819,933	3.87
2000	1'140,912	3.91

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, Censos Generales de Población y Vivienda, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000.

En lo que se refiere al número de viajes generados en la ZMCT, se tiene que el 72% de ellos se realizan en transporte público, 26% en vehículos particulares y el resto en otros modos de transporte. Cabe mencionar que el taxi participaba con un total de 36% de los viajes realizados por los modos públicos de transporte [23].

Este alto porcentaje de viajes alcanzado por los taxis y según un estudio realizado por Cal y Mayor en 1991, muestran que el número de taxis circulando en la ZMCT era de 6,730, de los cuales el 78.40% circulaba dentro del perímetro de la Ciudad de Toluca y el resto en los otros cuatro municipios que conforman la zona. Vale la pena mencionar que el 72% de los taxis tenía más de 5 años de antigüedad y que en promedio los taxis urbanos recorrían 146 km/día mientras que los suburbanos 104 km/día. Asimismo, el promedio de pasajeros por día para los taxis urbanos era de 65 y de 35 para los suburbanos.

Con relación a la oferta de transporte, se ha ocasionado una sobre oferta del servicio por parte de las empresas permisionarias debido a la mala planificación del mismo, al grado

que el crecimiento del transporte es mucho mayor en comparación con la población, ya que si la población ha venido creciendo a razón de un 4.33% anual en los últimos 50 años, el transporte se ha incrementado hasta en un 300% y el parque vehicular de transporte público en un 100% (tabla 8) [3].

Tabla 8. Incremento de la población, parque vehicular y número de viajes en la ZMCT.

Año	Población	Número de autobuses	Número de rutas	Número de viajes-persona
1980	591,271	346	15	187,624
1990	819,933	1,049	39	511,890
2000	1,140,912	1,600	160	1,142,955

Fuente: Facultad de Ingeniería. Propuesta de puntos de transferencia para la ZMCT. Febrero del 2000.

Por otra parte, en cuanto al número de viviendas particulares existentes en la ZMCT y su promedio de ocupantes hasta el año 2000, se tiene la información de la tabla 9. Cabe mencionar que a nivel Estado, el total de viviendas particulares es de 2'892,826 lo que representa un promedio de ocupantes por vivienda de 4.51, cifra inferior al promedio para la ZMCT.

Tabla 9. Viviendas particulares, ocupantes y promedio de ocupantes por vivienda

Municipio	Viviendas	Ocupantes	Promedio de ocupantes por vivienda
Lerma	20,623	99,642	4.83
Metepec	43,820	194,248	4.43
San Mateo Atenco	11,929	59,601	5.00
Toluca	145,525	664,724	4.57
Zinacantepec	23,591	121,213	5.14
ZMCT	245,488	1,139,418	4.64

Fuente: INEGI. Censo General de Población y Vivienda 2000.

III.1.3. Aspectos económicos

La ZMCT ha experimentado una transformación paulatina de sus actividades económicas, pasando de una economía rural a una industrial y de servicios, actividades ubicadas principalmente en el municipio de Toluca.

Así, la ZMCT constituye la segunda concentración económico demográfica del Estado de México, siendo sus principales actividades: La industria, el comercio y los servicios, destacando el sector industria que representa el 59.57% del PIB de la zona. En 1995 el PIB de la zona representaba el 9.11% del PIB estatal y casi el 1% del PIB nacional [24].

Es por lo anterior que la concentración de la mayor parte de los servicios en la Ciudad de Toluca, ocasiona que dependan funcionalmente de ésta las localidades de menor jerarquía como Villa Victoria, incrementando el efecto de migración hacia esta zona de las localidades cercanas, ya que el nivel de vida de la ciudad está por arriba del promedio estatal.

Además, la estrecha relación de la Ciudad de Toluca con la Ciudad de México, es un factor que condiciona el funcionamiento y desarrollo de la primera. Así, Toluca dispone de ventajas comparativas para el desarrollo de actividades de producción, distribución y comercialización de bienes y servicios que origina la migración y establecimiento de muchas empresas hacia esta ciudad.

Según el *Anuario Estadístico del Estado de México Edición 1997*, para la ZMCT y hasta el último trimestre de 1996, la población de 12 años y más ocupa el 75.90% del total, correspondiendo el 53.40% a la población económicamente activa (PEA) y se tiene que la tasa específica de participación por grupos de edad, indica que los grupos de 25 a 34 años y de 35 a 44 años representan el mayor porcentaje de la PEA (**figura 11**).

Cabe anotar que la tasa específica de participación se define como el porcentaje que representa la población económicamente activa en cada grupo de edad, respecto a la población de 12 años y más de ese mismo grupo de edad.

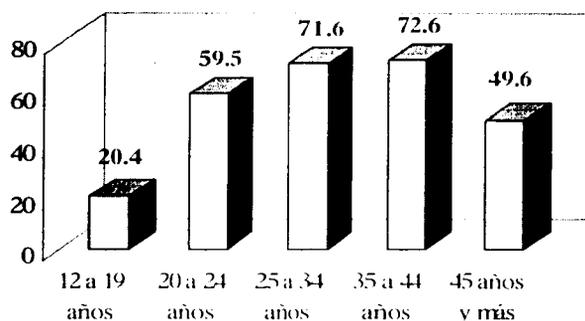
De igual forma, de la población ocupada en la ZMCT según principales ramas de actividad y de acuerdo al documento anterior, el 5.20% de la población se desempeña en el sector comunicaciones y transportes (**figura 12**). En el apartado de otras ramas se incluye la agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca; industria extractiva y de la electricidad y ocupados en los Estados Unidos de Norteamérica.

En cuanto al nivel de ingresos, el 44.30% de la población ocupada recibe entre 2 y 5 salarios mínimos (**figura 13**), que es el rango con mayor porcentaje.

Asimismo, para la ZMCT y hasta el último trimestre de 1999, la población de 12 años y más ocupa el 75.90% del total, correspondiendo el 54.80% a la PEA y se tiene que la tasa específica de participación por grupos de edad, indica que los grupos de 25 a 34 años y de 35 a 44 años representan el mayor porcentaje de la PEA (**figura 14**).

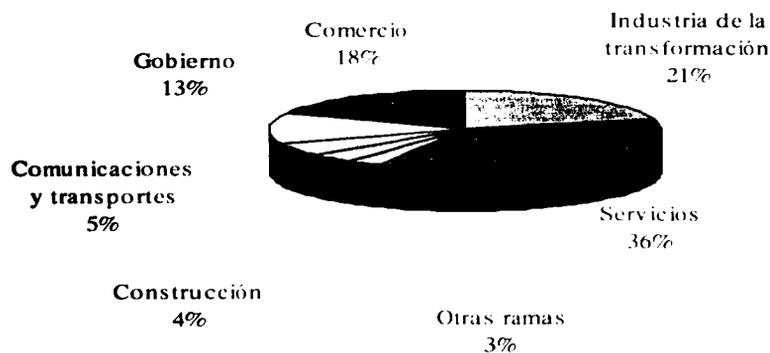
Además, de la población ocupada en la ZMCT según principales ramas de actividad y de acuerdo al documento anterior, el 4.90% de la población se desempeña en el sector comunicaciones y transportes (**figura 15**). En cuanto al nivel de ingresos, el 43.10% de la población ocupada recibe entre 2 y 5 salarios mínimos (**figura 16**), que es el rango con mayor porcentaje.

Figura 11. Tasa específica de participación en la ZMCT (porcentaje) por grupos de edad, 1996.



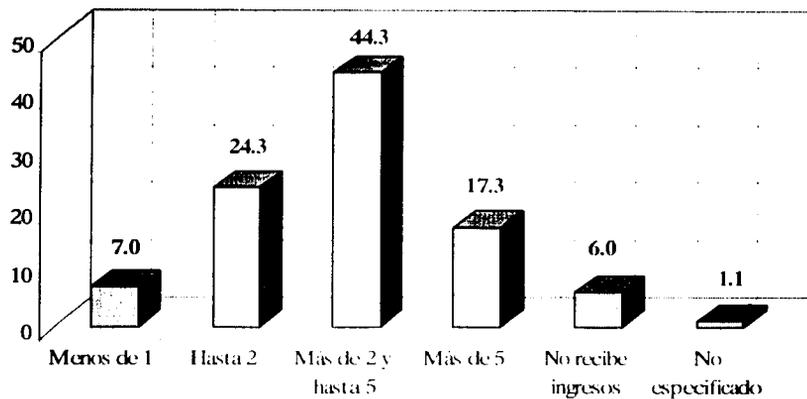
Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México, Edición 1997.

Figura 12. Población ocupada en la ZMCT según principales ramas de actividad, 1996.



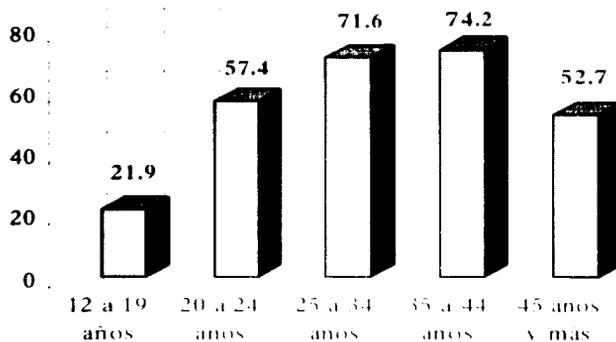
Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México, Edición 1997.

Figura 13. Población ocupada en la ZMCT según nivel de ingresos (porcentaje), 1996.



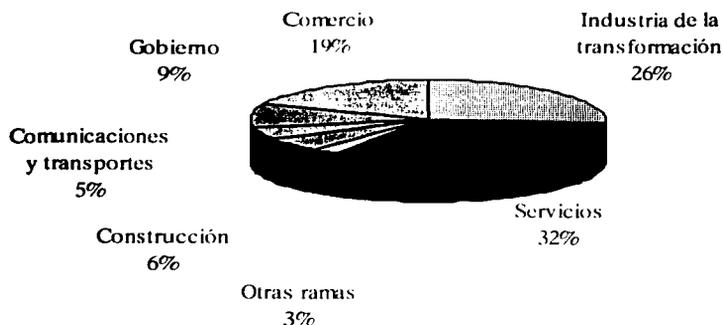
Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México, Edición 1997.

Figura 14. Tasa específica de participación en la ZMCT (porcentaje) según grupo de edad, 1999.



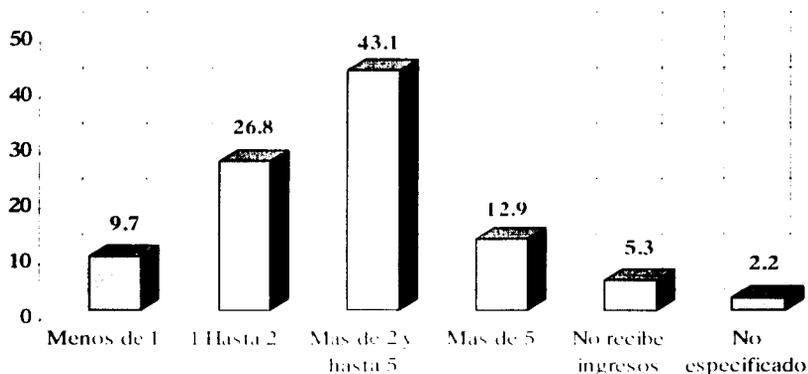
Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México, Edición 2000.

Figura 15. Población ocupada en la ZMCT según principales ramas de actividad, 1999.



Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México, Edición 2000.

Figura 16. Población ocupada en la ZMCT según nivel de ingresos (porcentaje), 1999.



Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México, Edición 2000.

III.2. El municipio de Villa Victoria como zona generadora de viajes

III.2.1. Aspectos geográficos

El municipio de Villa Victoria se encuentra ubicado a 46 kilómetros de la Ciudad de Toluca de Lerdo, sobre la carretera Federal Toluca – Morelia. Sus coordenadas geográficas lo ubican al norte 19°34', al sur 19°17' de latitud norte, al este 99°51' y al oeste 100°09' de longitud oeste. Además, presenta clima templado subhúmedo con lluvia en verano en el

93.97% de la superficie municipal y semifrío subhúmedo con lluvias en verano en el resto del municipio [25].

Este municipio colinda al norte con los municipios de San Felipe del Progreso y Almoloya de Juárez; al este con el municipio de Almoloya de Juárez; al sur con los municipios de Almoloya de Juárez, Amanaleco y Villa de Allende; al oeste con los municipios de Villa de Allende y San Felipe del Progreso.

La cabecera municipal de Villa Victoria tiene una altitud sobre el nivel del mar de 2,570 metros y se encuentra ubicada a 19°26' latitud norte y 100°0' longitud oeste. Colinda al norte con las localidades de Las Peñas y La Puerta del Pilar, al sur con Jesús María, al este con San Pedro del Rincón y al oeste con Rancho los Padres.

III.2.2. Aspectos demográficos

El municipio de Villa Victoria ha experimentado en los últimos 50 años un crecimiento paulatino de su población, el cual aunque no alcanza los niveles de crecimiento de los municipios que conforman la ZMCT, si es de tomarse en consideración si se analizan los datos de la **tabla 10**.

Tabla 10. Población del municipio de Villa Victoria.

Año	Población	Tasa de crecimiento anual (%)
1950	23,792	
1960	28,923	2.16
1970	35,685	2.34
1980	47,130	3.21
1990	58,566	2.43
2000	73,855	2.61

Fuente: INEGI, Censos Generales de Población y Vivienda, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000.

Derivado de lo anterior, podemos concluir que aunque las tasas de crecimiento anual de la población sean menores a las de los municipios que conforman la ZMCT, éstas muestran una tendencia a la alza a partir de la década de los 90's y acercándose al 3% que presentan los municipios de Toluca y Zinacantepec, por ejemplo, en cuanto a su nivel poblacional de los últimos 50 años.

En cuanto a la distribución de la población en las 113 localidades en que se divide el municipio de Villa Victoria, es de destacar que la gran mayoría de la población se ubica en localidades de 2,500 o menos habitantes. Así, hasta 1995, el 95.70% era población rural en localidades con menos de 2,500 habitantes y el restante 4.30% correspondía a la población urbana en localidades con 2,500 y más habitantes. En la **tabla 11** se presenta la población de las localidades más importantes del municipio.

Tabla 11. Población total de Villa Victoria según principales localidades.

Localidad	Población 1995	Porcentaje
Villa Victoria	2,724	4.30
San Marcos de la Loma	2,328	3.60
Ejido del Sitio Lomas de Guadalupe	1,865	2.90
La Puerta del Pilar	1,715	2.70
Centro del Cerrillo	1,401	2.20
San Diego del Cerrito 1ª Sección	1,308	2.00
El Hospital	1,299	2.00
La Campanilla	1,298	2.00
Mina Vieja	1,261	2.00
El Espinal	1,249	2.00
Resto de localidades	46,291	74.30
<i>Municipio</i>	<i>63,978</i>	<i>100.00</i>

Fuente: INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1997.

Para el año 2000 no fue posible obtener la población de las localidades más importantes de Villa Victoria, ya que no fue renovado el convenio de trabajo entre el INEGI y los Gobiernos Municipales del Estado de México para la elaboración de los Cuadernos Estadísticos Municipales.

Así, la cabecera municipal de Villa Victoria contaba hasta el 5 de noviembre de 1995 con una población de 2,724 habitantes, representando el 4.30% de la población total del municipio y siendo la localidad de mayor población del municipio. La población de la cabecera municipal se encuentra distribuida en 548 viviendas habitadas, cifra que representa el 5.26% de las viviendas particulares habitadas del municipio que en total contabilizan 10,413. El número de viviendas también es el mayor registrado para las localidades del municipio (tabla 12).

Del análisis de la tabla mencionada, y aunque los datos corresponden al 5 de noviembre de 1995, podemos concluir que el promedio de ocupantes por vivienda particular, tanto de la cabecera municipal como del municipio en su conjunto, es incluso superior al de la ZMCT para el año 2000.

Ahora bien, si atendemos las cifras para este último año a nivel municipio, tenemos que el total de viviendas particulares alcanza ya las 13,325 unidades y un promedio de ocupantes por vivienda para Villa Victoria de 5.54 habitantes, mientras que para la ZMCT es de 4.64 para el mismo año. De los municipios que conforman la ZMCT, sólo el municipio de Zinacantepec tiene un promedio que se acerca al de Villa Victoria (tabla 9).

Tabla 12. Promedio de ocupantes por vivienda.

Localidad	Viviendas particulares habitadas	Ocupantes en viviendas particulares	Promedio de ocupantes por vivienda particular
Villa Victoria	548	2,724	5.00
San Marcos de la Loma	330	2,328	7.10
Ejido del Sitio Lomas de Guadalupe	327	1,865	5.70
El Hospital	246	1,299	5.30
La Puerta del Pilar	242	1,702	7.10
San Diego del Cerrito 1ª Sección	217	1,308	6.00
Santiago del Monte	204	1,238	6.10
Las Peñas	197	1,014	5.10
Jesús María	192	985	5.10
Centro del Cerrillo	191	1,401	7.30
Mina Vieja	186	1,255	6.70
La Campanilla	182	1,298	7.10
Resto de localidades	6,780	42,067	6.20
<i>Municipio</i>	<i>10,413</i>	<i>63,906</i>	<i>6.10</i>

Fuente: INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1997.

III.2.3. Aspectos económicos

De acuerdo al Cuaderno Estadístico Municipal de 1997, para 1990 la población de 12 años y más contabilizaba 35,844 personas (61.20% del total); de ellos, 14,472 pertenecían a la PEA (40.37% de la población de 12 años y más). De ésta, los grupos de población de 12 a 19 años y de 25 a 34 años, contaban con los mayores porcentajes de participación con el 22.80% y 24.20%, respectivamente (**figura 17**).

Asimismo, la población ocupada por sector de actividad en el municipio, se reparte como sigue: 53.40% en el sector primario (agricultura, ganadería, caza y pesca); 29% en el sector secundario (minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción); y 14.50% en el sector terciario (comercio y servicios), como se ilustra en la **figura 18**.

Específicamente, la ocupación principal de la población se desglosa de la siguiente manera: 53.10% en trabajos agropecuarios, 20.40% son artesanos y obreros y 8% son ayudantes y similares y el restante 18.50% a otras actividades (**figura 19**).

De lo anterior se observa que la actividad principal es la agricultura, prevaleciendo la siembra de maíz, papa y avena que puede realizarse con sistema de riego o sólo en temporadas de lluvia. En lo que respecta a las manufacturas, predomina la fabricación de muebles de pino, elaboración de bebidas y recientemente de prendas de vestir. En cuanto al comercio, la venta de materiales de construcción, abarrotes y productos agrícolas (semillas y fertilizantes) y en general el comercio en pequeño, es lo que predomina.

En cuanto al nivel de ingreso de la población ocupada, los mayores porcentajes pertenecen a los grupos de menos de un salario mínimo con el 38.40% y de uno a dos salarios mínimos con el 20.10% (**figura 20**). Estas cifras contrastan fuertemente con las presentadas para la

ZMCT y corroboran las marcadas diferencias entre una zona y otra, lo cual justifica el fenómeno de migración hacia esta última zona en busca de mejores ingresos y en general de un mejor nivel de vida.

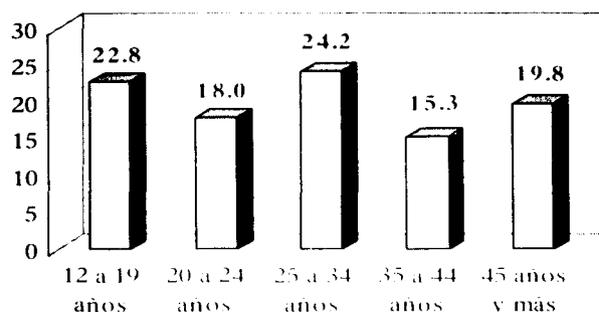
Por último, de las unidades económicas censadas hasta 1993, se tiene que el sector servicios agrupaba a 46, ocupando en promedio a 75 personas con remuneraciones totales de \$92,700 y una producción bruta total de \$1'156,100 (tabla 13). El subsector de los servicios relacionados con la agricultura, ganadería, construcción, transportes, financieros y comercio, participa en las cifras anteriores con una mínima parte.

Tabla 13. Unidades económicas municipales censadas hasta 1993.

Sector y subsector	Unidades económicas censadas	Personal ocupado total promedio	Remuneraciones totales (\$)	Producción bruta total (\$)
Manufacturas	23	45	69,900	955,800
Comercio	191	397	3'417,800	36'983,500
Servicios	46	75	92,700	1'156,100
• Agricultura, transportes, etc.	Cifra confidencial	2	1,700	301,900

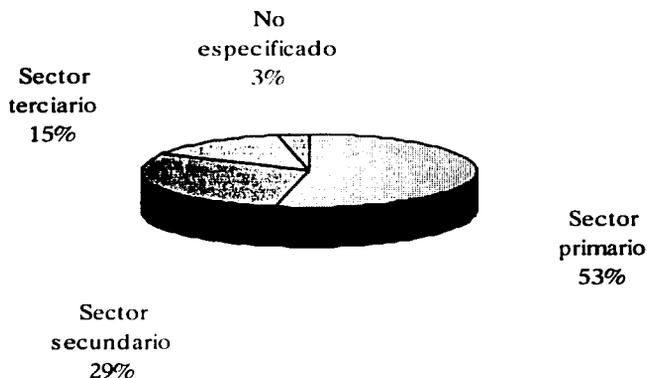
Fuente: INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1997.

Figura 17. Tasa específica de participación de la PEA (porcentaje) según grupo de edad, 1990.



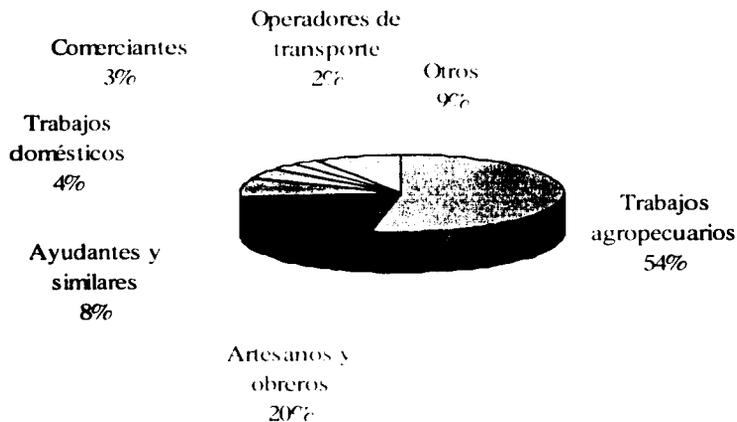
Fuente: INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1997.

Figura 18. Población ocupada por sector de actividad, 1990.



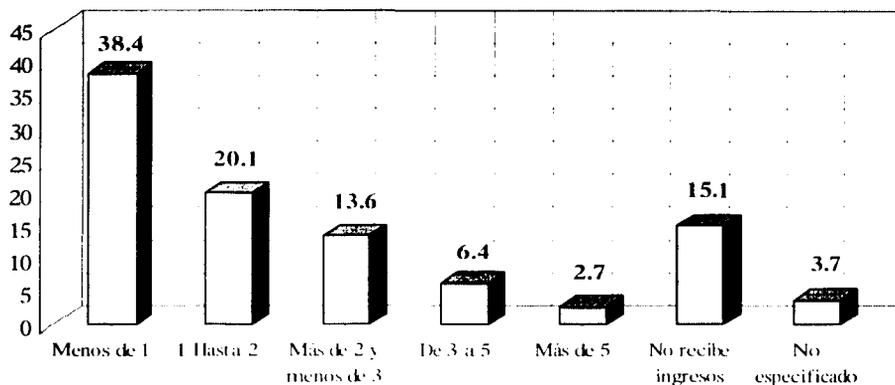
Fuente: INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1997.

Figura 19. Población ocupada por actividad principal, 1990.



Fuente: INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1997.

Figura 20. Población ocupada por nivel de ingreso mensual (porcentaje), 1990.



Fuente: INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1997.

III.3. Estadísticas de accidentes de tránsito

A continuación se presentarán los datos y cifras en cuanto al número de accidentes registrados por la Policía Federal de Caminos y que son reportados al Centro SCT de la entidad. Cabe mencionar que las cifras corresponden al tramo completo de Toluca hasta el límite con el Estado de Michoacán (km 8 a 71), pero se tomarán como representativos del tramo de interés, es decir hasta el km 46, que es donde se encuentra la cabecera municipal de Villa Victoria.

Además, para el Estado de México, es de destacar que para el año 1998 la segunda causa de defunciones accidentales o violentas correspondía a los accidentes de transporte con el 27.60% de los casos [26]. De un total de 5,684 defunciones accidentales o violentas, 1,567 tuvieron como causa principal accidentes de transporte.

III.3.1. Accidentes de tránsito para el año 1999

Para el año de 1999 se tuvo que el número de accidentes registrados fue de 128, en los cuales fallecieron 27 personas y resultaron heridas 105, con pérdidas materiales valuadas en \$2'855,550 [27] (tabla 14). Del total de accidentes, el 66.41% se registraron en el sentido Toluca – Morelia y el restante 33.59% en el sentido inverso. Los meses que mayor número de accidentes registraron fueron enero, julio y diciembre; con el 14, 10 y 12%, respectivamente. Asimismo, los días con mayor incidencia de accidentes correspondieron al domingo, lunes y sábado; con el 20, 18 y 18%, respectivamente (tabla 15).

Tabla 14. Reporte de accidentes 1999.

Mes	Accidentes		Muertos		Heridos		Pérdidas materiales (\$)
	No.	%	No.	%	No.	%	
Enero	18	14.06	2	7.40	24	22.85	461,000
Febrero	10	7.81	3	11.11	13	12.38	230,000
Marzo	8	6.25	-	-	3	2.85	138,000
Abril	6	4.68	1	3.70	12	11.42	99,000
Mayo	8	6.25	2	7.40	8	7.61	114,500
Junio	9	7.03	4	14.81	4	3.80	220,500
Julio	13	10.15	1	3.70	9	8.57	282,500
Agosto	8	6.25	2	7.40	5	4.76	212,000
Sept.	9	7.03	2	7.40	3	2.85	249,000
Octubre	12	9.37	1	3.70	9	8.57	290,500
Nov.	12	9.37	2	7.40	3	2.85	299,150
Dic.	15	11.71	7	25.92	12	11.42	259,400
Totales	128	100.00	27	100.00	105	100.00	2'855,550

Fuente: Centro SCT del Estado de México. Unidad General de Servicios Técnicos.

Tabla 15. Reporte por día de la semana 1999.

Día	Accidentes		Muertos		Heridos		Pérdidas materiales (\$)
	No.	%	No.	%	No.	%	
Domingo	26	20.31	3	11.11	29	27.61	518,400
Lunes	23	17.96	5	18.51	11	10.47	423,500
Martes	12	9.37	1	3.70	2	1.90	254,650
Miércoles	8	6.25	2	7.40	6	5.71	206,000
Jueves	15	11.71	3	11.11	9	8.57	295,500
Viernes	21	16.40	5	18.51	31	29.52	780,500
Sábado	23	17.96	8	29.62	17	16.19	377,000
Totales	128	100.00	27	100.00	105	100.00	2'855,550

Fuente: Centro SCT del Estado de México. Unidad General de Servicios Técnicos.

Además, la hora del día en que con mayor frecuencia se presentaron los accidentes correspondió a los periodos de 8 a 9, 17 a 18 y 20 a 21 horas; con el 11, 9 y 10%, respectivamente. Asimismo, de las causales de los accidentes, el 75% fueron ocasionados por el conductor, el 4% por el peatón o pasajero, el 2% por el vehículo, el 12% por el camino y el 8% por un agente natural. Es de destacar que dentro de los accidentes ocasionados por el conductor, el 58% fue por velocidad excesiva y el 27% por invadir el carril contrario.

Del reporte por ubicación del accidente de tránsito en la carretera federal Toluca – Morelia, tenemos que hasta el km 46 (ubicación de la cabecera municipal de Villa Victoria) se registraron 89 accidentes, que representan el 69.53% del total registrados, con un saldo de

23 fallecidos (85.19% del total), 86 heridos (81.90% del total) y pérdidas materiales por \$2'077,550 (72.75% del total).

De lo anterior podemos concluir que los porcentajes de incidencia del reporte de accidentes para el tramo Toluca – Villa Victoria oscilan entre el 70 y 85% del total registrado para el tramo completo de 71 km hasta los límites con el Estado de Michoacán, por lo que los datos que se presenten para este último tramo y que no se especifique otra cosa, se considerarán como representativos del tramo que estamos analizando que es hasta el km 46.

En cuanto a los datos del vehículo involucrado en los accidentes, se tiene que el 56% fueron automóviles y el 4% autobuses, siendo clasificados en un 31% como salidas del camino sin colisión y en 47% como colisión con otro vehículo.

Por otra parte, la incidencia de accidentes ocurrió un 63% de las veces con luz de día y 36% con luz de noche, teniendo lugar todos los accidentes en zona despoblada.

III.3.2. Accidentes de tránsito para el año 2000

Para el año 2000 se tuvo que el número de accidentes registrados fue de 112, en los cuales fallecieron 32 personas y resultaron heridas 98, con pérdidas materiales valuadas en \$2'696,600 [28] (tabla 16). Del total de accidentes, el 64.29% se registraron en el sentido Toluca – Morelia y el restante 35.71% en el sentido inverso. Los meses que mayor número de accidentes registraron fueron enero, febrero y mayo; con el 10, 13 y 14%, respectivamente. Asimismo, los días con mayor incidencia de accidentes correspondieron al domingo, jueves y sábado; con el 19, 16 y 22%, respectivamente (tabla 17).

Tabla 16. Reporte de accidentes 2000.

Mes	Accidentes		Muertos		Heridos		Pérdidas materiales (\$)
	No.	%	No.	%	No.	%	
Enero	11	9.82	1	3.12	13	13.26	248,100
Febrero	14	12.50	4	12.50	11	11.22	392,000
Marzo	8	7.14	1	3.12	9	9.18	122,000
Abril	7	6.25	10	31.25	6	6.12	199,000
Mayo	16	14.28	7	21.87	14	14.28	442,200
Junio	5	4.46	2	6.25	5	5.10	161,000
Julio	9	8.03	-	-	11	11.22	288,000
Agosto	7	6.25	-	-	2	2.04	188,000
Sept.	10	8.92	3	9.37	3	3.06	198,000
Octubre	10	8.92	-	-	4	4.08	162,500
Nov.	6	5.35	3	9.37	6	6.12	134,000
Dic.	9	8.03	1	3.12	14	14.28	162,300
Totales	112	100.00	32	100.00	98	100.00	2'696,600

Fuente: Centro SCT del Estado de México. Unidad General de Servicios Técnicos.

Tabla 17. Reporte por día de la semana 2000.

Día	Accidentes		Muertos		Heridos		Pérdidas materiales (\$)
	No.	%	No.	%	No.	%	
Domingo	21	18.75	12	37.50	15	15.30	521,000
Lunes	15	13.69	2	6.25	18	18.36	351,100
Martes	8	7.14	2	6.25	8	8.16	203,000
Miércoles	14	12.50	1	3.12	7	7.14	323,000
Jueves	18	16.07	6	18.75	13	13.26	425,300
Viernes	11	9.82	4	12.50	9	9.18	289,000
Sábado	25	22.32	5	15.62	28	28.57	584,200
<i>Totales</i>	<i>112</i>	<i>100.00</i>	<i>32</i>	<i>100.00</i>	<i>98</i>	<i>100.00</i>	<i>2'696,600</i>

Fuente: Centro SCT del Estado de México, Unidad General de Servicios Técnicos.

Además, la hora del día en que con mayor frecuencia se presentaron los accidentes correspondió a los periodos de 8 a 9, 9 a 10, 17 a 18, 18 a 19 y 21 a 22 horas; con el 8, 9 y los tres últimos con el 7%, respectivamente. Asimismo, de las causales de los accidentes, el 75% fueron ocasionados por el conductor, el 4% por el peatón o pasajero, el 2% por el vehículo, el 10% por el camino y el 8% por un agente natural. Es de destacar que dentro de los accidentes ocasionados por el conductor, el 54% fue por velocidad excesiva y el 28% por invadir el carril contrario.

Del reporte por ubicación del accidente de tránsito en la carretera federal Toluca – Morelia, tenemos que hasta el km 46 (ubicación de la cabecera municipal de Villa Victoria) se registraron 81 accidentes, que representan el 72.32% del total ocurridos, con un saldo de 28 fallecidos (87.50% del total), 87 heridos (88.78% del total) y pérdidas materiales por \$1'844,000 (68.40% del total).

En cuanto a los datos del vehículo involucrado en los accidentes, se tiene que el 58% fueron automóviles y el 6% autobuses, siendo clasificados en un 31% como salidas del camino sin colisión y en 48% como colisión con otro vehículo. Desgraciadamente, no se cuenta con información precisa acerca de la participación de los taxis en el número de accidentes registrados por la Policía Federal de Caminos, ya que en los reportes remitidos al Centro SCT de la entidad no se especifica este dato.

Por otra parte, la incidencia de accidentes ocurrió un 62% de las veces con luz de día y 36% con luz de noche, teniendo lugar todos los accidentes en zona despoblada.

Por último, cabe hacer mención que por lo que respecta a las carreteras libres de jurisdicción federal del Estado de México, la carretera Toluca – Morelia no se encuentra en los primeros lugares en cuanto a la ocurrencia de accidentes de tránsito terrestre. De hecho, de los 17 tramos que comprende este apartado para el Estado, el tramo Toluca – Morelia está en el 9º lugar, ocupando la primera posición el tramo México – Toluca con 637 accidentes registrados en 1999.

De hecho, y no obstante que el número de accidentes y heridos, así como las pérdidas materiales para el año 2000, descendieron en relación a los ocurridos en 1999, el número de fallecidos se incrementó en un 18.52% en la carretera federal Toluca - Morelia.

III.4. Justificación del área de estudio

Con los elementos tratados en los puntos anteriores, es posible justificar el análisis de las condiciones en que se está ofreciendo el servicio de transporte de pasajeros entre la cabecera municipal de Villa Victoria y la ZMCT. Derivado de las contrastantes condiciones económicas y de servicios que prevalecen en ambas zonas, el servicio de transporte es un elemento fundamental para la realización de las diferentes actividades que requiere la población de Villa Victoria. La provisión de servicios médicos, educativos, recreativos y de comercio, entre otros, está concentrada en la ZMCT y ello genera el patrón de viajes que se presenta entre las dos zonas.

Aunado a lo anterior tenemos el constante crecimiento de la población del municipio de Villa Victoria, con incrementos similares de manera particular a los de los municipios que conforman la ZMCT. De hecho, las previsiones que se tienen para la ZMCT en cuanto a explosión demográfica y de integración territorial con un mayor número de municipios, creará la necesidad del estudio y análisis de los movimientos de la población de municipios cada vez más lejanos hacia esta zona.

Por lo anterior expuesto, el área de análisis fue delimitada mediante dos niveles de estudio: primeramente, el estudio a nivel macro se compone de los municipios que conforman la ZMCT y el municipio de Villa Victoria, zonas que son comunicadas por la carretera federal Toluca - Morelia y vialidades principales del municipio de Toluca como son la vialidad Adolfo López Mateos, Paseo Vicente Guerrero y Paseo Tollocan (**mapa 3**).

El análisis a nivel macro de la zona de estudio, nos indica los alcances del problema. Aquí el problema abarca algunas vialidades principales de la Ciudad de Toluca debido a que ésta es una zona atractora de viajes por sus características antes descritas. En la Ciudad de Toluca es donde el problema empieza a detectarse debido a que, tanto los taxis colectivos como los autobuses interurbanos que ofrecen el servicio de transporte a Villa Victoria, realizan paradas continuas sobre estas vialidades y sobre la misma carretera, generando con frecuencia congestionamientos vehiculares y accidentes de tránsito. Además de lo anterior, la carretera federal Toluca - Morelia, presenta frecuentes y graves accidentes, en particular en el tramo Toluca - Villa Victoria, pero se carece de información relativa a la participación de taxis en estos accidentes.

Asimismo, el estudio a nivel micro comprende la cabecera municipal de Villa Victoria delimitada por las calles Matamoros, Galeana, Agustín de Iturbide, Abelardo Rodríguez, Miguel Hidalgo, Emiliano Zapata, Cedro, Encino, Lázaro Cárdenas, Porfirio Díaz y Josefa Ortiz de Domínguez. Además, el área de influencia de la cabecera municipal se compone de todas aquellas localidades circunvecinas que se trasladan a la cabecera para realizar algún viaje. Algunas de estas localidades son las siguientes (**mapa 4**):

- Canohillas 1ª y 2ª sección
- Catrampa
- Turcio
- Los Berros
- Santa Isabel del Monte
- Laguna Seca
- La Unión
- Dolores Vaquerías
- San Agustín
- Santiago del Monte
- El Hospital
- Desviación a Yebucivi

El estudio a nivel micro analiza las causas que originan el problema. Es por ello que se analizan las características de los usuarios y de los viajes que tienen que realizar los habitantes de la cabecera municipal de Villa Victoria y localidades vecinas, dadas las condiciones observadas en que se ofrece el servicio. Finalmente, se presentan a continuación los vehículos de motor registrados por tipo de servicio para cada municipio de las zonas que se están estudiando y su evolución para los años de 1996 a 1999 (tablas 18 y 19).

Tabla 18. Vehículos registrados por tipo de servicio según municipio, 1996.

Municipio	Automóviles			Autobuses		
	Total	Públicos	Particulares	Total	Públicos	Particulares
Lerma	3,930	416	3,514	11	1	10
Metepiec	21,322	1,034	20,288	34	5	29
San Mateo A.	2,835	374	2,461	9	5	4
Toluca	127,461	7,924	119,537	3,652	3,331	321
Zinacantepec	3,974	387	3,587	30	21	9
ZMCT	159,522	10,135	149,387	3,736	3,363	373
Villa Victoria	1,060	123	937	4	-	4

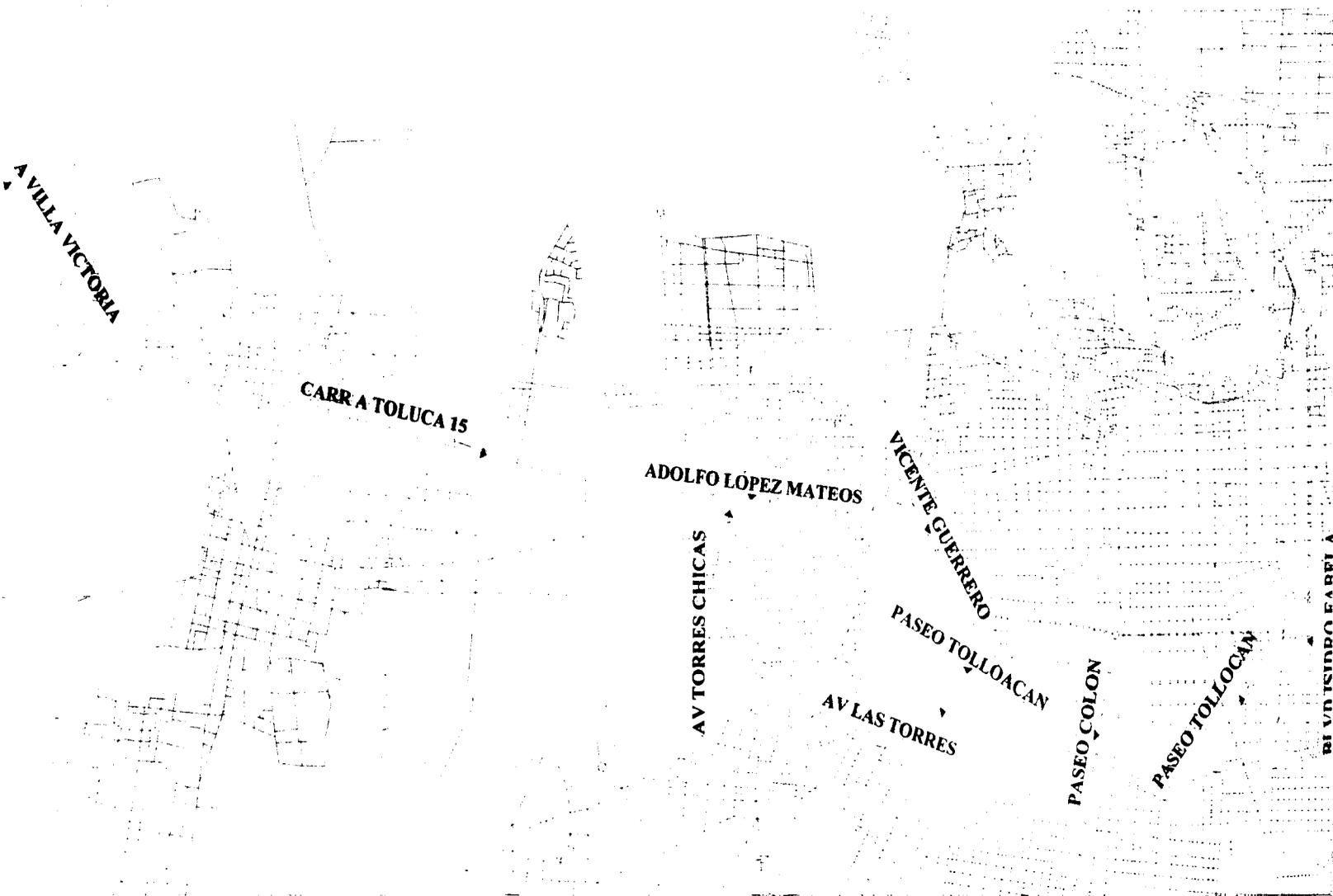
Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México, Edición 1997.

Tabla 19. Vehículos registrados por tipo de servicio según municipio, 1999.

Municipio	Automóviles				Autobuses			
	Total	Oficial	Públicos	Particulares	Total	Oficial	Públicos	Particulares
Lerma	6,716	-	416	6,300	20	-	2	18
Metepiec	34,901	2	1,175	33,724	35	-	5	30
San Mateo A.	4,703	-	388	4,315	16	-	12	4
Toluca	127,663	110	7,269	120,284	3,423	-	3,193	230
Zinacantepec	6,384	-	455	5,929	166	-	144	22
ZMCT	180,367	112	9,703	170,552	3,660	-	3,356	304
Villa Victoria	1,371	3	248	1,120	1	-	1	-

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México, Edición 2000.

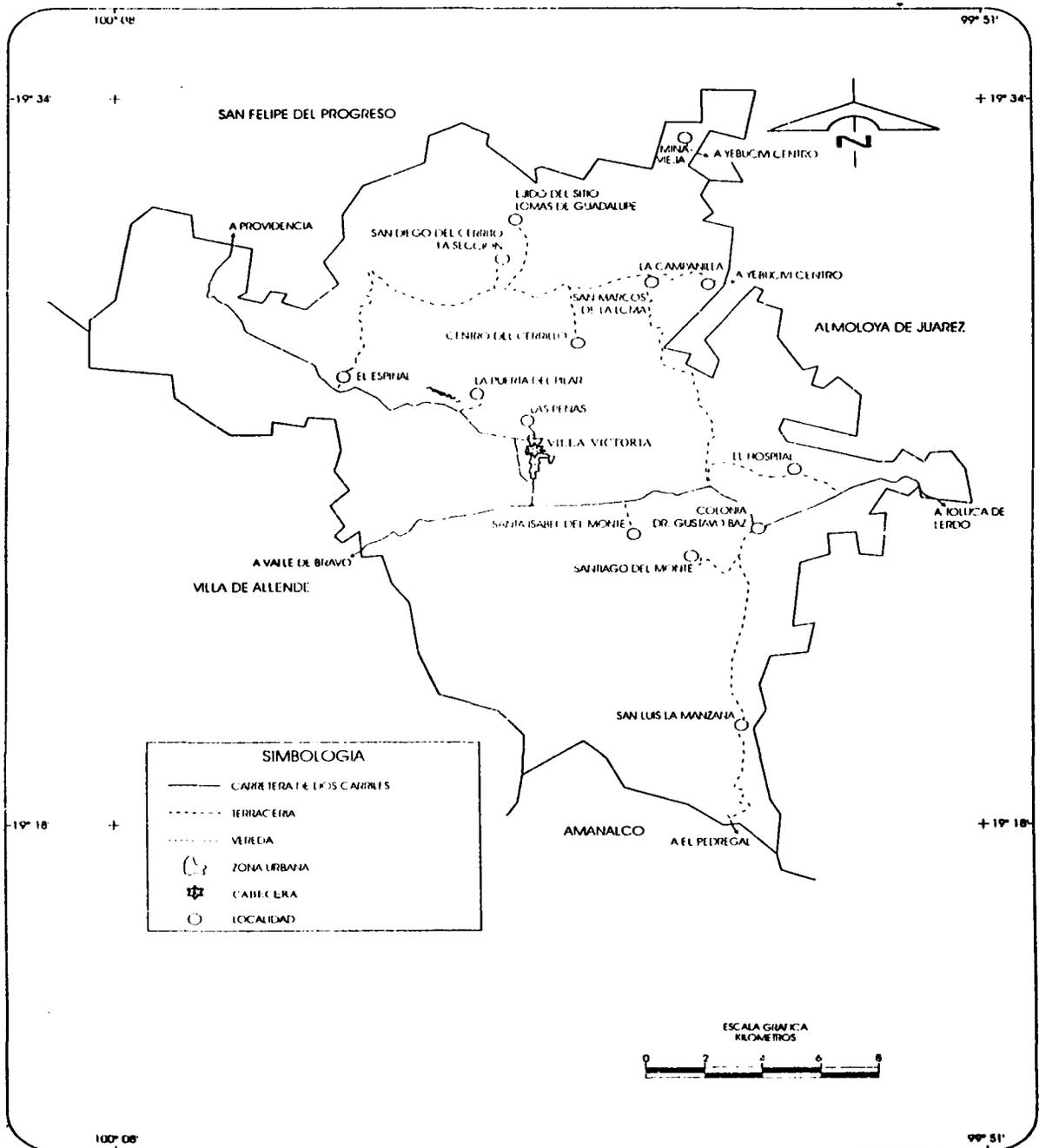
Mapa 3. Vías de comunicación entre la ZMCT y el municipio de Villa Victoria.



ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Fuente: Sistema de información MAPINFO, versión 5, 1998.

Mapa 4. Infraestructura para el transporte del municipio de Villa Victoria.



Fuente: INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal, 1997.

Capítulo IV

Condiciones encontradas de la oferta y la demanda del transporte de pasajeros

Capítulo IV

Condiciones encontradas de la oferta y la demanda del transporte de pasajeros

En este capítulo se presentarán las principales características con que cuenta la oferta y la demanda de transporte de pasajeros entre las poblaciones de Toluca y Villa Victoria; es decir, se indican primeramente las condiciones físicas de la infraestructura vial para el tramo que nos ocupa de la carretera federal Toluca - Morelia y se comentarán los datos de que se disponen en cuanto a los aforos vehiculares que realiza la SCT y que nos servirán para valorar la calidad o nivel de servicio del mismo. Después, se abordarán los aspectos relevantes del transporte de pasajeros que se realiza tanto a través de autobuses foráneos o interurbanos, como de taxis colectivos, por parte de los habitantes de la cabecera municipal de Villa Victoria y localidades vecinas hacia la Ciudad de Toluca y viceversa.

En este último punto, se presentarán las empresas y rutas que prestan el servicio de transporte en uno y otro sentido, así como los horarios y frecuencias del mismo. Para el servicio por medio de taxi colectivo, se identificarán las bases y sitios autorizados en el municipio de Villa Victoria y su cabecera municipal, por parte de la Dirección General de Transporte Terrestre de la SCTEM, y sus características de operación.

Como marco teórico de la oferta y la demanda de transporte, tenemos que la primera está relacionada a la vialidad y a los tipos de vehículos que utilizan esta vialidad. Asimismo, la oferta de transporte se caracteriza por su ubicación, aspectos físicos, funcionales, de reglamentación y de transporte [29].

Así, la jerarquía utilizada para la vialidad en México es la clasificación de las calles en tres categorías: vialidad primaria, vialidad secundaria y vías locales. Ahora bien, generalmente se piensa en una clasificación por características geométricas pero en la gran mayoría de las ciudades medias este tipo de clasificación no funciona. Las calles del centro generalmente son angostas, las vías no son continuas y no hay un sistema estructurado. La solución es hacer una clasificación funcional, algunas veces hasta eligiendo las calles que van a ser consideradas primarias.

En cuanto al transporte público, éste juega un papel muy importante en la planeación. Con recursos escasos y falta de capacidad, la planeación necesita pensar en políticas de mejorar el uso del sistema vial disponible. El mejor uso del sistema es transportar más personas en un menor número de vehículos. Esto hace que la política sea incentivar el uso del transporte público.

En México, en especial en las ciudades medias, no hay una gran preocupación en este sentido. No existe una reglamentación adecuada, en general los vehículos son viejos y sus condiciones son de total falta de mantenimiento. Los transportistas tienen una gran cuota de

poder y los usuarios ninguna. No hay por qué defender una reglamentación total del sistema; sin embargo, es necesario un conjunto de reglas mínimas de tal forma que sólo se sostengan en el mercado los transportistas que ofrezcan un nivel mínimo de servicio de mantenimiento del vehículo (inclusive su limpieza), frecuencia, confiabilidad y tarifas adecuadas. En sintonía con lo anterior, la oferta de transporte para el caso que nos ocupa está dada por los taxis colectivos y los autobuses interurbanos, para los cuales se ha realizado el estudio de frecuencia de paso y de ocupación vehicular.

Como las soluciones no son de corto plazo, la planeación debe desarrollar políticas de conformación del sistema, estudios de tarifas y analizar su influencia para por lo menos evitar una migración al uso del automóvil.

Por su parte, la demanda del transporte es un servicio usualmente derivado de alguna otra actividad, es un medio para mover personas o cosas, es por ello que su estudio ayuda a conocer las características y las necesidades de transporte que existen en el área de estudio. Para nuestro caso, la información obtenida se basa en la encuesta domiciliaria aplicada a la cabecera municipal de Villa Victoria.

A fin de medir la demanda existente, es necesario realizar estudios basados en jornadas de vehículos de transporte seleccionados a modo de dar una muestra representativa del comportamiento por día de la semana, horarios de servicio, área o zona de servicio y tipo de pasajero. La información coleccionada deberá incluir también detalles de la jornada que ha sido estudiada para cada pasajero, como por ejemplo la tarifa.

Otro ejemplo de estudios nos llevan a determinar los patrones existentes de la demanda e incluyen más detalles acerca de los viajes de los pasajeros, como por ejemplo el origen y destino del viaje. A continuación se enlistan algunos factores que afectan la demanda de transporte:

- Facilidad de acceso al servicio
- Confiabilidad
- Tiempo de viaje
- Precio o tarifa del servicio, pues existe un nivel máximo que cada usuario está dispuesto a pagar
- El precio de otros bienes o servicios y su disponibilidad
- Usos y costumbres
- Nivel y distribución de ingresos, pues al tener mayores ingresos, hay más posibilidades de comprar vehículos o realizar viajes, se tienen más compromisos y actividad económica y social
- Número de habitantes
- Probabilidad de obtener asiento
- Comodidad y confort del vehículo
- Número de transbordos
- La calidad del servicio que, en general, este ofreciendo la empresa prestataria

La demanda de viajes es una función de las actividades urbanas que se desarrollan en la ciudad. El conocimiento del uso del suelo y de las características de las actividades es esencial en la determinación de la demanda de transporte. Así, el estudio de demanda se inicia con el estudio de la ocupación del espacio urbano y con el estudio de la distribución de las actividades dentro de este espacio.

El análisis de generación de demanda o de viajes es especialmente importante, ya que en esta etapa de la elaboración de los estudios de transporte se define la demanda total que debe ser atendida en los distintos años horizonte.

Para el transporte de pasajeros, este procedimiento considera el hecho de que diferentes funciones de la demanda se asocian a diferentes categorías socioeconómicas y a la participación en actividades distintas (identificadas por motivos de viajes diferentes). Así, la capacidad de análisis y la disponibilidad de datos imponen limitaciones prácticas a este tipo de desagrupamiento.

En el caso de la planeación a escala regional, las técnicas de generación de viajes muchas veces son distintas de las utilizadas en el medio urbano. Esto se explica por la importancia de los flujos de mercancías que tienen una dinámica fuertemente vinculada a la dinámica de la actividad económica de la región, del país y del exterior.

Finalmente, como unidades de medición de la demanda y oferta del transporte, tenemos:

- **Viaje.** Esta es una forma fácil y práctica de medir los deseos de movimiento de las personas y sus bienes. Sin embargo no resulta fácil asociarla con la oferta.
- **Pasajeros.** Por el contrario, para la empresa de transporte, es más fácil hablar de pasajeros como la demanda que enfrenta y que tiene que satisfacer con oferta de espacio para esos pasajeros. El problema que tiene lo anterior radica en que los viajes largos son igualmente valorados que los viajes cortos.
- **Pasajeros-kilómetro.** Para corregir el anterior defecto, una mejor medida consiste en multiplicar los viajes por la distancia que implican, llegándose al concepto de pasajeros-kilómetro. Por ejemplo, 10 pasajeros demandando viajes de 1.5 kilómetros (o sea, 15 pax-km) requieren más oferta que esos mismos 10 pasajeros demandando sólo 1 kilómetro en sus viajes (o sea, 10 pax-km).
- **Pasajeros-kilómetro por unidad de tiempo.** Sin embargo, en ocasiones resulta necesario conocer la intensidad con que se presenta la demanda con relación al tiempo. Por ejemplo, es muy importante saber si los 10 pax-km demandados se presentan en 1 hora o en 1/2 hora.
- **Vehículo.** En otras ocasiones, la demanda de transporte se hace por todo un vehículo y no por cada usuario. Así, se contrata al vehículo para que realice un viaje, o por un periodo de tiempo. También pueden construirse las unidades veh-km o veh-hr.

IV.1. Condiciones físicas de la infraestructura vial

El Estado de México cuenta con una red de 14,097 km de infraestructura carretera, de los cuales 6,527 son responsabilidad del Gobierno del Estado en cuanto a su mantenimiento y modernización. Asimismo, normativamente se ocupa de 4,179 km de jurisdicción municipal, mismos que, cabe hacer la aclaración, INEGI no contabiliza en la red carretera del Estado. La red total está integrada por 5,388 km pavimentados y 8,709 km revestidos. Con las acciones de mantenimiento y modernización que está realizando el Gobierno del Estado, poco más del 60% de la longitud de los caminos pavimentados de la entidad, tiene un índice de servicio bueno (mapa 5, foto 1) y han hecho que sea el Estado mejor comunicado de la República Mexicana [b].

De las cifras anteriores corresponden al municipio de Toluca una longitud de caminos de 236.37 km, de los cuales 6.50 km son caminos troncales federales de 2 o 4 carriles, 221.47 km son caminos alimentadores estatales (22.64 km revestidos y 198.83 km pavimentados) y 8.40 km son caminos rurales. Para el municipio de Villa Victoria los 168.60 km que componen su infraestructura carretera, se desglosan como sigue: 25.70 km son caminos troncales federales, 88.70 km de caminos alimentadores estatales (66.30 km revestidos y 22.40 km pavimentados) y 54.20 km de caminos rurales revestidos (tabla 20) [26].

Para el tramo de estudio, de acuerdo tanto con la evaluación realizada por la SCT como por el trabajo de campo efectuado, las condiciones físicas del mismo son buenas.

Tabla 20. Longitud de la red carretera por tipo de camino y estado superficial según municipio.

Municipio	Total	Troncal federal pavimentada	Alimentadoras estatales		Caminos rurales	
			Pavimentada	Revestida	Pavimentada	Revestida
Estado	9,823.83	1,042.40	4,121.39	2,279.64	340.10	2,040.30
Lerma	115.47	16.70	87.97	-	4.60	6.20
Metepec	71.40	-	61.30	9.40	0.70	-
San Mateo A.	18.70	-	16.70	2.00	-	-
Toluca	236.37	6.50	198.83	22.64	3.20	5.20
Zinacantepec	133.14	21.50	58.64	45.10	-	7.90
ZMCT	575.08	44.70	423.44	79.14	8.50	19.30
Villa Victoria	168.60	25.70	22.40	66.30	3.00	51.20

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México 2000.

De lo anterior se desprende que el servicio de transporte entre las dos poblaciones en cuestión se realiza prácticamente en su totalidad por la carretera federal Toluca – Morelia de 2 carriles, con un ancho de corona de 7 m y un tránsito diario promedio anual (tdpa) de 7,319 vehículos en ambos sentidos, clasificada como tipo D (según el Apéndice para la Clasificación de los Caminos y Puentes a que se refiere el Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal), en cuyo kilómetro 46 se encuentra la cabecera municipal de Villa Victoria.

De acuerdo a la clasificación de los caminos según su utilidad socioeconómica, éstos se agrupan en: Los de integración nacional, los de tipo social, los que propician el desarrollo y los caminos en zonas desarrolladas [30]. Para nuestro caso, la carretera federal Toluca – Morelia pertenece a los caminos que propician el desarrollo de una zona, ya que fomenta las actividades agrícolas, ganaderas, comerciales, industriales o turísticas de la zona de influencia.

Por otra parte, la auscultación permanente en lo que se refiere a la infraestructura de la red nacional de carreteras proporciona la información básica para la toma de decisiones respecto a su mantenimiento y ampliación. Otro tanto puede afirmarse respecto a la operación. La SCT ha instalado y opera un sistema de aforos que permite mantener actualizada este tipo de información [c].

El conocimiento del flujo vehicular en una red de carreteras permite conocer el grado de ocupación y las condiciones en que cada segmento opera; el análisis de su evolución histórica permite definir las tendencias de crecimiento y el momento a partir del cual ciertos segmentos dejarán de prestar un servicio adecuado, convirtiéndose en el cuello de botella del transporte que estanca el desarrollo en lugar de seguir propiciándolo.

Así, una adecuada auscultación del tránsito en una red resulta fundamental para su operación, mantenimiento y desarrollo; es por tanto, un insumo indispensable para la planeación de todas las actividades a realizar en la red. En lo que respecta a la infraestructura, permite apoyar la asignación de tránsito en los nuevos segmentos propuestos, así como definir sus características geométricas y estructurales. En los segmentos existentes permite priorizar las necesidades de mantenimiento, definir el momento de las modernizaciones o reconstrucciones y señalar la necesidad de rutas alternas.

En lo que a la operación respecta, el conocimiento del flujo vehicular permite comparar la oferta de servicios con la demanda existente y realizar análisis operacionales que orienten el encauzamiento del tránsito y el desenvolvimiento de la red.

Para el tramo que nos ocupa, los datos que se presentan (**tabla 21**) corresponden a una de las estaciones de aforo de vehículos de muestra semanal del año 1998 y en ellos se indica el lugar (punto generador del tránsito), el kilómetro del lugar de aforo, el tipo de estación **TE** (el número 1 indica que el aforo fue efectuado antes del punto generador, el 2 que fue realizado en el punto generador y el 3 que el aforo se llevó a cabo después del punto generador) [d].

Se indica también el sentido de circulación **SC** (el número 1 indica que los datos corresponden al sentido de circulación en que crece el encadenamiento del camino, el 2 al que decrece y el 0 a ambos sentidos). Enseguida se indica el tdp y la composición vehicular detallando el número de ejes y su posición de acuerdo con las siguientes claves:

Tipo de vehículo	Descripción
A	Automóviles
B	Autobuses
C2, 3, 4	Camiones unitarios de 2, 3 o 4 ejes
C3R2	Camión unitario de 3 ejes con remolque de 2 ejes
T2S1,2,3	Tractor de 2 ejes con semirremolque de 1, 2 o 3 ejes
T3S2	Tractor de 3 ejes con semirremolque de 2 ejes
T2S1R2	Tractor de 2 ejes con semirremolque de 1 eje y remolque de 2 ejes
Otros	Combinaciones vehiculares con 6 o más ejes

Asimismo, se proporciona el factor que relaciona los volúmenes horarios más altos registrados en la muestra y el tdp_a; este valor se ha representado con la letra **K** y es de utilidad para determinar el volumen horario de proyecto. También se muestra el factor direccional **D** que se obtiene de dividir el volumen en el sentido de circulación más numeroso entre el volumen en ambos sentidos.

Tabla 21. Aforo vehicular en la carretera federal Toluca – Morelia.

Lugar	Estación			TDP _A	Clasificación vehicular en porcentaje											K*	D		
	km	TE	SC		A	B	C2	C3	T3S2	T3S3	T3S2R4	Otros	A	B	C				
Toluca	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lib. Toluca	3.50	3	1	17.395	65.1	8.1	8.5	8.5	5.4	2.1	-	0.1	2.2	65	8	27	0.07	0.50	
Lib. Toluca	3.50	3	2	17.168	58.8	7.9	13.8	9.4	5.4	2.6	-	0.1	2.0	59	8	33	0.07	0.50	
Almoloya de Juárez	6.50	3	1	16.266	71.7	6.8	8.2	5.3	3.1	2.5	-	0.6	1.8	72	7	21	0.08	0.51	
Almoloya de Juárez	6.50	3	2	15.813	71.5	6.7	7.9	5.4	3.7	2.5	-	0.6	1.7	72	7	21	0.08	0.51	
Valle de B.	7.50	3	1	7.168	74.7	7.7	5.6	3.9	3.3	1.9	-	0.1	2.8	75	8	17	0.08	0.52	
Valle de B.	7.50	3	2	7.058	75.0	7.5	5.6	3.9	3.4	1.9	-	0.1	2.6	75	8	17	0.08	0.52	
Villa Vict.	46.39	1	0	7.319	81.9	4.1	4.0	3.4	3.0	1.5	-	0.6	1.5	82	4	14	0.09	-	
Villa Vict.	46.39	3	0	5.819	80.6	6.0	3.7	2.7	3.7	1.1	-	0.7	1.5	81	6	13	0.09	-	

Fuente: SCT, Dirección General de Servicios Técnicos. Aforos vehiculares 1998.

Del análisis de la tabla anterior podemos concluir lo siguiente: En los primeros 6.50 km del tramo predominan en porcentaje los automóviles particulares y en segundo lugar los camiones de 2, 3 o 4 ejes; pero de este punto en adelante se incrementa notablemente el número de vehículos particulares llegando a promedios del 80%. Lo anterior puede explicarse debido al hecho de que en el punto mencionado se encuentra el límite del área de influencia del sistema de transporte de pasajeros por medio de autobuses urbanos y suburbanos de la Ciudad de Toluca.

En específico para el punto de aforo correspondiente a la desviación de Villa Victoria, el volumen de autos particulares es del 82%, con un 4% de autobuses y 16% de camiones, siendo esta última cifra debida entre otros factores a la fuerte actividad de manufactura y explotación de la madera, dada el área boscosa con que cuenta la región comprendida entre los Estados de México y Michoacán.

IV.2. El transporte de pasajeros por medio de taxis colectivos

Comenzaremos por citar a José J. Jiménez Jiménez [23], para darnos una idea de la oferta de transporte por medio del taxi colectivo: La cantidad de usuarios (pasajeros) depende de

la cantidad y calidad de los servicios ofrecidos, una vez detectada la demanda cautiva que por necesidad tiene que usar el servicio a pesar de su calidad y de su precio (este sector de la demanda se considera cautivo ya que no tienen medios alternativos de transporte por los que puedan competir dado su nivel socioeconómico bajo o por sus características de edad o su actividad, por ejemplo estudiantes y personas de la tercera edad).

Así, el servicio de transporte ofrecido por medio de taxis colectivos denota deficiencias en el sistema de transporte masivo, lo que ha ocasionado que su participación sea alta, según revela la encuesta aplicada a los usuarios. Vale la pena resaltar que esta situación atenta contra los objetivos sociales de ahorro de recursos, abatimiento de la contaminación y congestión vehicular, entre otros, pues el taxi es uno de los modos que menos contribuye a su logro.

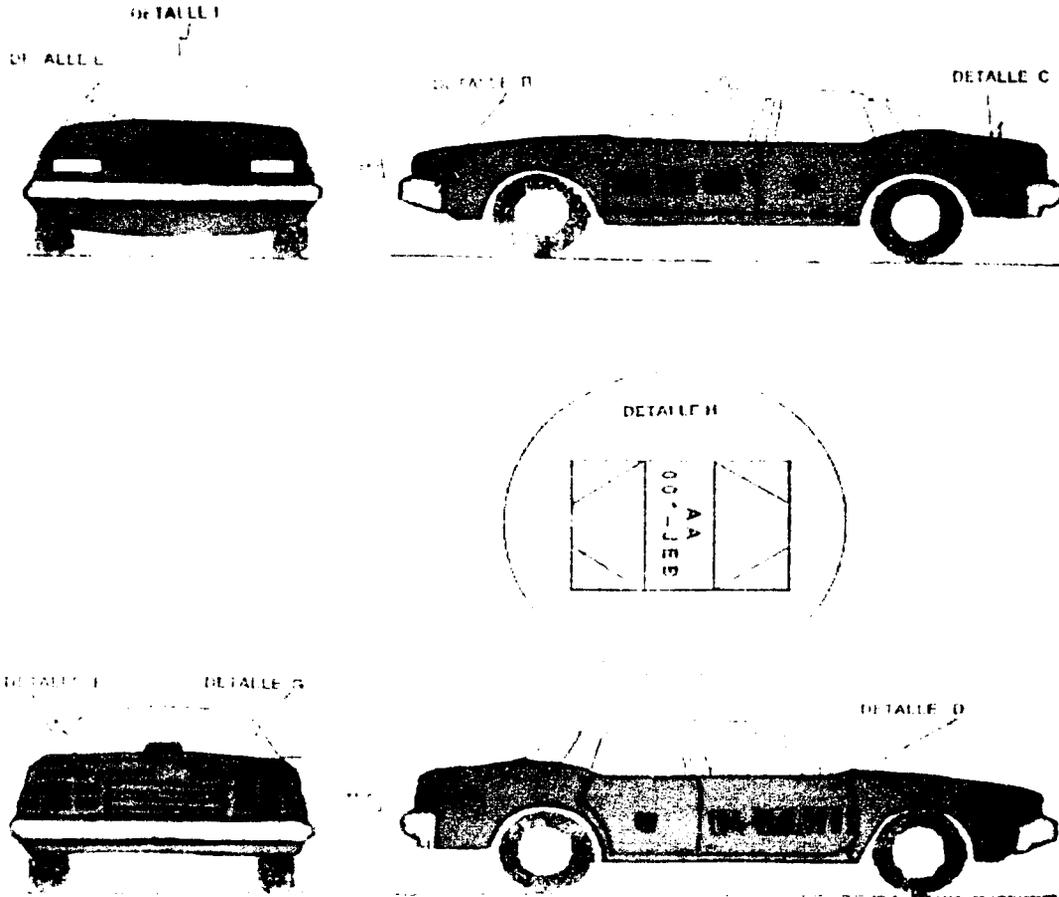
En principio, debe decirse que el transporte en taxi colectivo de la cabecera municipal de Villa Victoria y localidades vecinas, opera fuera de toda norma, ya que el problema radica en que el servicio funciona bajo la modalidad de taxi colectivo y de hecho en ruta fija. El origen del problema no es de carácter normativo, sino de aplicación, verificación y control, ya que el ordenamiento jurídico existe y es claro en lo que debe y en lo que no debe hacerse en la prestación del servicio de transporte. Éste se torna complejo cuando el personal responsable de aplicar la verificación del cumplimiento del ordenamiento jurídico, no lo realiza cabalmente o se deja llevar por prácticas poco profesionales carentes de toda ética, lo que conlleva al desequilibrio del sistema de transporte quien, bajo estas condiciones, ya no cumple con los requisitos mínimos establecidos para el servicio.

Uno de los aspectos importantes que afectan la calidad del servicio se refiere a la capacidad de los vehículos en que son transportados los usuarios, ya que ésta es excedida con frecuencia en las horas de máxima demanda, presentándose casos de llevar hasta 8 personas por vehículo, cuando la capacidad del mismo es de 5. Además de lo anterior, la apreciación visual indica que no existe un estricto control del mantenimiento a las unidades: Carrocería en mal estado, interiores desgastados y con malos olores, llantas gastadas y sistema de iluminación en un estado poco satisfactorio.

El transporte en taxi colectivo de la localidad de Villa Victoria hacia Toluca, se lleva a cabo de la siguiente manera: El servicio inicia a las 7:00 de la mañana y finaliza a las 18:00 horas, de manera regular, ya que pueden ofrecer el servicio fuera de este horario pero con una tarifa más elevada. Antes y después de este horario, los habitantes de la cabecera municipal que desean realizar un viaje a Toluca, frecuentemente se ven obligados a caminar hasta el entronque con la carretera federal Toluca – Morelia para abordar ya sea un autobús o un taxi proveniente de alguna localidad vecina o de la misma base que en este punto existe.

En general, los concesionarios que prestan este servicio son habitantes de la localidad, aunque también se pueden observar taxis urbanos de la Ciudad de Toluca que realizan viajes a Villa Victoria y viceversa. Los vehículos que ofrecen el servicio en su mayoría son modelo Tsuru, de la marca Nissan, diferenciándose éstos de los taxis urbanos por la cromática autorizada por la Dirección General de Transporte Terrestre de la SCTEM (figuras 21 y 22).

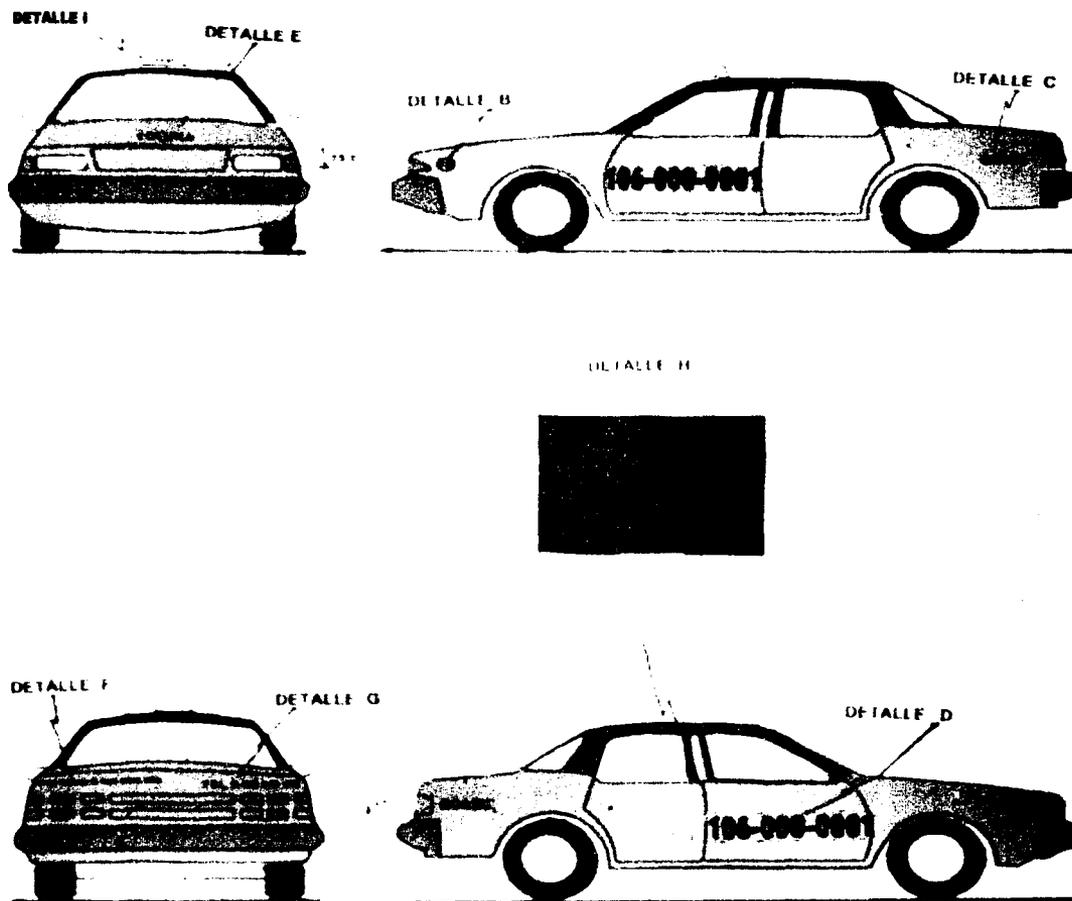
Figura 21. Cromática de taxis para zonas urbanas.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fuente: Dirección General de Transporte Terrestre, SCTEM.

Figura 22. Cromática de taxis para zonas rurales.



Fuente: Dirección General de Transporte Terrestre, SCTEM.

Tablas de identificación de detalles.

TODO EL ESTADO					
TAXI SIN ITINERARIO FIJO ("AA" TRADICIONAL)					
PARA ZONAS URBANAS DE LA ENTIDAD					
ROTULACIÓN DE VEHICULOS, COTAS EN cm					
Detalle	Descripción	Tamaño de caracteres		Espacio entre caracteres	
		Alto	Ancho	Vertical	Horizontal
A	Tipo de letra a utilizar "Arial" A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	-	-	-	-
B	No. económico en color negro en ambos costados dentro de un círculo proporcional	6.0	2.5	1.5	-
C	No. de placas de circulación dentro de un rectángulo en ambos costados	7.5	2.0	2.0	-
D	No. de control en color negro en ambos costados de las puertas	20.0	3.0	2.0	-
E	Nombre de la localidad sobre el cofre, letras en color negro dentro de un rectángulo	10.0	3.0	1.0	-
F	Razon social y ubicación del sitio en la parte posterior en color negro dentro de un rectángulo, lado izquierdo	6.0	2.0	1.0	-
G	Teléfono del sitio en la parte posterior en color negro dentro de un rectángulo, lado derecho	6.0	2.0	1.0	-
H	No. de matrícula y clave de modalidad sobre el toldo dentro de un rectángulo con fondo blanco de 1.00x0.80 m	-	-	-	-
I	Copete en color blanco con luz integrada con la leyenda de TAXI	-	-	-	-

TODO EL ESTADO					
TAXI FORANEOS					
(PARA LAS ZONAS RURALES DE LA ENTIDAD)					
ROTULACIÓN DE VEHICULOS, COTAS EN cm					
Detalle	Descripción	Tamaño de caracteres		Espacio entre caracteres	
		Alto	Ancho	Vertical	Horizontal
A	Tipo de letra a utilizar "Arial" A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	-	-	-	-
B	No. económico en color negro en ambos costados dentro de un círculo proporcional, fondo blanco	7.5	2.0	2.0	-
C	No. de placas de circulación en ambas salpicaderas traseras en color negro	6.0	2.5	1.5	-
D	No. de control en color negro en ambos costados de las puertas	20.0	3.0	2.0	-
E	Nombre de la localidad sobre el cofre, letras en color negro dentro de un rectángulo	10.0	3.0	1.0	-
F	Razon social y ubicación del sitio en la parte posterior en color negro dentro de un rectángulo, lado izquierdo	6.0	2.0	1.0	-
G	Teléfono del sitio en la parte posterior en color negro dentro de un rectángulo, lado derecho	6.0	2.0	1.0	-
H	No. de matrícula sobre el toldo dentro de un rectángulo con fondo azul de 1.00x0.80 m	30.0	4.0	2.0	-
I	Copete en color azul con luz integrada con la leyenda de TAXI	-	-	-	-

Fuente: Dirección General de Transporte Terrestre, SCTEM.

Los taxis colectivos que ofrecen el servicio a la ciudad de Toluca se localizan, por un lado, en uno de los nueve sitios de taxis autorizados con que cuenta la cabecera municipal de Villa Victoria, ubicado en la calle Abelardo Rodríguez y en dos de los once sitios autorizados ubicados en la carretera federal Toluca – Morelia (km 46) a ambos lados de la misma (fotos 2 y 3).

De acuerdo al padrón vehicular de la Dirección General de Transporte Terrestre, existen en el municipio 263 unidades autorizadas para la prestación del servicio público de transporte de pasajeros distribuidos en 49 sitios (tabla 22), hasta abril del 2001, cifra superior incluso a municipios con mayor población que Villa Victoria como Tultitlán y Chalco, de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

Tabla 22. Parque vehicular concesionado (taxis).

Municipio	Concesiones	Sitios
Lerma	442	51
Metepec	972	86
San Mateo Atenco	263	37
Toluca	5,848	245
Zinacantepec	329	43
ZMCT	7,854	462
Villa Victoria	263	49

Fuente: Dirección General de Transporte Terrestre de la SCTEM.

La operación del servicio en cuanto a una frecuencia establecida, carece de regularidad, ya que la salida de las unidades se encuentra sujeta a la rapidez con la que se integre el cupo de pasajeros, cuatro mínimo y ocho como máximo. Este servicio opera en ruta fija entre el centro o la desviación a la cabecera municipal de Villa Victoria y la Ciudad de Toluca (terminal de autobuses), utilizando el siguiente derrotero: Centro o desviación de Villa Victoria – carretera federal Toluca – Morelia - Vialidad Adolfo López Mateos – Paseo Vicente Guerrero – Paseo Tollocan – Terminal de autobuses y viceversa (mapa 3).

Las paradas que se realizan están sujetas al destino final de los usuarios, ya que son ellos los que indican el lugar de acenso o descenso, lo que en ocasiones genera percances y accidentes debido a que la carretera federal no contempla paraderos autorizados en todos los puntos o los que así se indican no cumplen con las especificaciones mínimas para tal fin, exponiendo tanto al pasajero como a los vehículos (foto 4).

Existen algunos paraderos con las características adecuadas para el ascenso y descenso de pasajeros, como los que se muestran en las fotos 5 y 6, uno de ellos ubicado en el km 24+500 del sentido Toluca – Villa Victoria, con el espacio suficiente y la señalización adecuada.

El tiempo de recorrido se encuentra entre los 35 y 45 minutos, con un costo variable que depende del día de la semana, oscilando éste entre los 18 y 25 pesos por persona. Cabe resaltar que la situación anterior irrita sobremanera al usuario, ya que los fines y principio

de semana (viernes a lunes) es cuando los operadores de los taxis aumentan sin ninguna justificación válida el precio del servicio.

La frecuencia promedio encontrada en los estudios de frecuencia de paso de los taxis colectivos para un día completo fue de 14 taxis por intervalo de 15 minutos; es decir, casi un taxi en promedio por cada minuto, con un nivel promedio de ocupación de 5 personas por taxi (tabla 23).

Tabla 23. Número de taxis y número promedio de pasajeros por taxi para el periodo de máxima demanda.

Periodo	Número de taxis en el periodo	Número promedio de pasajeros por taxi
07:00 – 07:15	15	7
07:15 – 07:30	13	6
07:30 – 07:45	22	5
07:45 – 08:00	22	6
08:00 – 08:15	28	5
08:15 – 08:30	23	5
08:30 – 08:45	21	7
08:45 – 09:00	13	6
Promedio matutino	20	6
12:00 – 12:15	14	6
12:15 – 12:30	12	5
12:30 – 12:45	13	5
12:45 – 13:00	13	5
13:00 – 13:15	7	5
13:15 – 13:30	11	6
13:30 – 13:45	11	5
13:45 – 14:00	9	5
Promedio medio día	11	5
16:00 – 16:15	18	3
16:15 – 16:30	14	3
16:30 – 16:45	14	3
16:45 – 17:00	9	3
17:00 – 17:15	11	3
17:15 – 17:30	8	3
17:30 – 17:45	9	2
17:45 – 18:00	6	1
Promedio vespertino	11	3
Promedio total	14	5

Fuente: Elaboración propia basada en el aforo vehicular.

Foto 1. Vista parcial de las condiciones físicas de la carretera federal Toluca – Morelia.

Aspectos a resaltar



Foto 2. Vista parcial de uno de los sitios de taxis ubicados en la cabecera municipal de Villa Victoria.

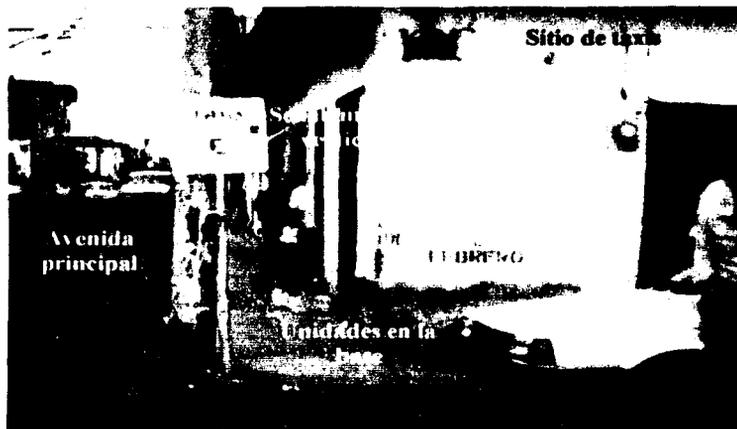


Foto 3. Vista parcial de los sitios de taxis ubicados a los costados de la carretera federal Toluca – Morelia (km 46).



Foto 4. Taxi colectivo realizando descenso de pasaje en un punto autorizado, pero con espacio insuficiente en el acotamiento.



Foto 5. Vista de paradero.

Paradero con espacio suficiente



Foto 6. Vista de paradero ubicado en el km 24+500 donde se aprecia el suficiente espacio para realizar el ascenso y descenso de pasajeros.

Paradero con espacio suficiente



IV.3. El transporte de pasajeros por medio de autobús

El transporte en autobús ofrecido a los habitantes de Villa Victoria, lo otorgan dos empresas: la primera de éstas, *Autobuses México Toluca Zinacantepec y Ramales, S.A. de C.V.* y la segunda *Autobuses de Occidente* (fotos 7 y 8). El servicio brindado por las mismas a la comunidad se encuentra clasificado como de Segunda Clase, otorgándose en la modalidad de servicio *de paso* y el cual se realiza de la siguiente forma: La unidad se estaciona aproximadamente cinco o diez minutos en el paradero de la desviación a Villa Victoria con la finalidad de que los usuarios aborden o desciendan de la unidad.

Las rutas establecidas que ofrecen este tipo de servicio con salida en la Ciudad de Toluca o la Ciudad de México, tienen como destino las siguientes localidades: El Oro, Ciudad Hidalgo, Zitácuaro, Valle de Bravo, Palizada, Morelia, Providencia, Ixtapan del Oro y Colorines, principalmente.

El servicio de transporte por autobús comienza a las 6:00 de la mañana y finaliza a las 21:00 horas, regularmente, porque como se mencionó, si un usuario desciende en la desviación a Villa Victoria y su destino es la cabecera municipal (Centro), a partir de las 18:00 horas es difícil obtener transporte a cualquier localidad del municipio.

En cuanto a las líneas de autobús se observó, en el estudio de campo realizado, que ofrecen un servicio en general bueno, predominando en número de unidades los autobuses de la primera empresa *Autobuses México Toluca Zinacantepec y Ramales, S.A. de C.V.* La mayoría de sus unidades son de reciente modelo, aunque con algunas deficiencias en la operación del servicio, a saber: No mantienen un tiempo específico de permanencia en el cruce para que el usuario aborde la unidad. Además, se presentan casos en que los operadores de los autobuses obligan a los pasajeros a descender de la unidad al considerar que estos no son suficientes para realizar el viaje, lo que redundará en un bajo nivel de servicio y una mala apreciación del usuario.

No obstante la problemática anterior, se debe decir, tiene una baja ocurrencia y debemos considerar también que esta última empresa es la que mayor frecuencia tiene en sus viajes hacia esta cabecera municipal.

Debido a lo anterior, se condiciona al usuario a preferir el taxi colectivo, ya que, de abordar el autobús, impera la incertidumbre en cuanto a que sea ejecutado el viaje. En este caso, los permisionarios del servicio público de transporte de pasajeros deberían ser sancionados, ya que no se está cumpliendo con la obligatoriedad de prestación del servicio que indica la Ley General de Vías de Comunicación.

Si consideramos como origen cualquiera de las poblaciones de El Oro, Ciudad Hidalgo, Zitácuaro, Valle de Bravo, etc. y como destino la Ciudad de México, se sigue el derrotero que a continuación se detalla: Carretera federal Toluca – Morelia - Vialidad Adolfo López Mateos – Av. Torres Chicas – Libramiento Vialidad Las Torres - Paseo Tollocan. En esta última vialidad se continúa hasta la carretera México – Toluca que conduce al D.F.

Foto 7. Autobús de la empresa *Autobuses México Toluca Zinacantepec y Ramales, S.A. de C.V.*

Paradero en el km 46 de la carretera federal

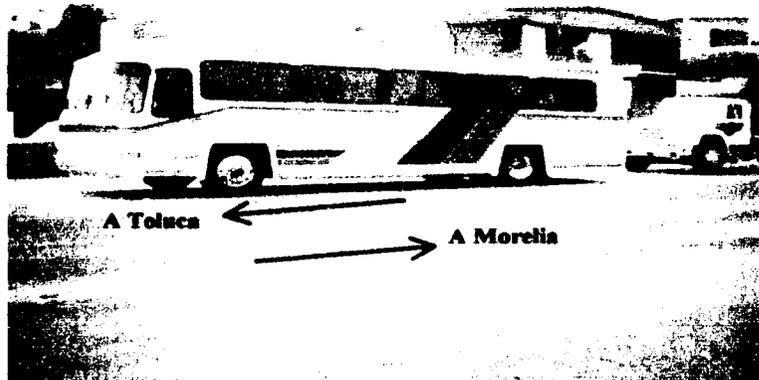
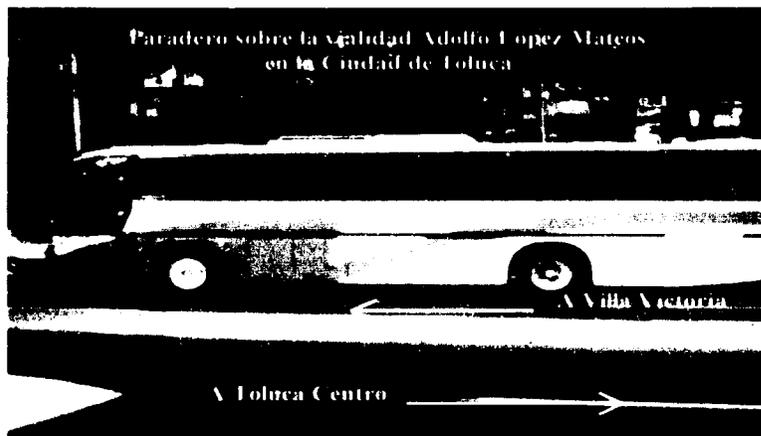


Foto 8. Autobús de la empresa *Autobuses de Occidente.*

Paradero sobre la vialidad Adolfo López Mateos
en la Ciudad de Toluca



El operador de la unidad realiza descensos y ascensos a lo largo de la carretera federal de manera aislada, aunque en este caso el peligro de ocasionar un accidente es mayor que para el caso del taxi, debido a las dimensiones de uno y otro vehículo. La última parada para los pasajeros con destino a la ciudad de Toluca, la forman la intersección de la Vialidad Las Torres y Vía Pino Suárez.

El procedimiento para llevar a cabo un viaje es de la forma siguiente: En el momento de abordar la unidad el pasajero especifica el lugar de destino y el operador le proporciona el boleto de viaje, el cual incluye el costo del viaje, seguro de viajero, número de boleto, tipo de servicio y teléfono de las oficinas generales. Este último punto marca una diferencia importante en cuanto al servicio de taxi, ya que en éste se carece de un boleto que asegure al usuario, además de que se desconocen los datos del prestador del servicio.

El boleto no garantiza la disponibilidad de un asiento, esto depende del nivel de ocupación de la unidad, es por ello que en ocasiones algunos pasajeros tienen que realizar el viaje de pie, aunque se pudo observar que la ocurrencia de este evento es casi nula.

El costo de viaje es de 18 pesos si el destino es la Ciudad de Toluca y de 45 pesos si el destino es la Ciudad de México, el tiempo promedio de recorrido es de 45 minutos del lugar de abordaje (desviación a Villa Victoria) a la última parada en la ciudad de Toluca. Si el autobús es abordado en el centro de la localidad, el tiempo promedio de recorrido es de 55 minutos.

Las condiciones físicas apreciables como carrocería, asientos y limpieza de las unidades de las dos empresas que brindan el servicio, se encuentran en buen estado, cumpliendo con los requerimientos de seguridad, higiene, comodidad y confort que se exige a todo transportista del servicio público federal de transporte de pasajeros.

El promedio de la frecuencia de autobuses que se encontró en los estudios de campo, fue: En el periodo de 7:00 a 9:00 horas dividido en intervalos de 15 minutos, 3 autobuses, con un nivel de ocupación de 29 pasajeros por autobús; en el periodo de 12:00 a 14:00 horas en promedio pasan 2 autobuses cada 15 minutos, con un nivel de ocupación de 11 pasajeros por autobús y finalmente para el periodo de 16:00 a 18:00 horas, 2 autobuses cada 15 minutos, con un nivel de ocupación de 15 pasajeros por autobús (tabla 24).

Una primera conclusión de los datos presentados para los taxis colectivos y los autobuses, es que en cuanto a disponibilidad de asientos en los segundos, se puede ofrecer el servicio a los usuarios que así lo deseen, siempre y cuando exista una mayor frecuencia por parte de estos últimos, con lo que se evitaría el uso del taxi y se ganaría en seguridad para los usuarios. Finalmente, cabe anotar que en el Estado de México sólo se cuenta con cinco terminales centrales de pasajeros, cifra que comparada con el número existente en otros estados de la República con menor población, denota un déficit a atender en el corto plazo. Por ejemplo, Guanajuato cuenta con 16 terminales centrales de pasajeros y Guerrero con 9 [e].

Tabla 24. Número de autobuses y promedio de pasajeros por autobús para el periodo de máxima demanda.

Periodo	Número de autobuses en el periodo	Número promedio de pasajeros por autobús
07:00 – 07:15	3	33
07:15 – 07:30	3	44
07:30 – 07:45	1	35
07:45 – 08:00	4	28
08:00 – 08:15	5	23
08:15 – 08:30	4	25
08:30 – 08:45	3	28
08:45 – 09:00	2	15
Promedio matutino	3	29
12:00 – 12:15	0	0
12:15 – 12:30	1	18
12:30 – 12:45	2	10
12:45 – 13:00	0	0
13:00 – 13:15	2	13
13:15 – 13:30	3	16
13:30 – 13:45	4	15
13:45 – 14:00	2	18
Promedio medio día	2	11
16:00 – 16:15	2	9
16:15 – 16:30	2	11
16:30 – 16:45	2	20
16:45 – 17:00	1	15
17:00 – 17:15	1	25
17:15 – 17:30	1	25
17:30 – 17:45	2	13
17:45 – 18:00	1	5
Promedio vespertino	2	15
Promedio total	2	18

Fuente: Elaboración propia basada en el aforo vehicular.

Capítulo V

Análisis y presentación de resultados de campo

Capítulo V

Análisis y presentación de resultados de campo

En este capítulo se presentarán los resultados obtenidos de la encuesta domiciliaria aplicada a los usuarios del servicio de transporte público de pasajeros que lo abordan tanto en la cabecera municipal de Villa Victoria, como en el cruce o desviación hacia esta localidad, en el km 46 de la carretera federal Toluca – Morelia. Lo anterior, con la finalidad de conocer la percepción que tiene el usuario del servicio que se ofrece en la actualidad para posteriormente en el capítulo VI plantear algunas recomendaciones para mejorar o inducir posibles escenarios a futuro.

El transporte, dentro de un ámbito general, no es un fin sino un medio para conseguir otros propósitos, ya que los viajes se realizan por actividades económicas, sociales o culturales, en distintos modos de transporte y a diferentes horas del día, por ejemplo: trabajo, estudios, compras, recreación, salud, etc. Así, la oferta y demanda del transporte estará en función de las características mencionadas, entre otros factores.

Como se mencionó en el primer capítulo, el muestreo empleado para el estudio consistió de la realización de 25 encuestas domiciliares aplicadas en la cabecera municipal de Villa Victoria, cubriendo aproximadamente la totalidad de las manzanas regulares que conforman la cabecera municipal.

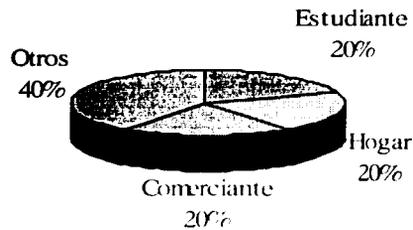
Los aspectos relevantes que cubre la cédula de encuesta se detallan a continuación:

V.1. Datos generales

Uno de los primeros resultados del estudio realizado se refiere a la ocupación de las personas encuestadas. De acuerdo a la muestra seleccionada, se encontró que el 20% de los encuestados son estudiantes, 20% se dedican al hogar, 20% son comerciantes, 12% se dedican al campo y el restante 28% se compone de empleados, profesionistas o técnicos (figura 23).

Las cifras anteriores difieren de las presentadas en el capítulo III ya que ahí se maneja la información para el municipio en su conjunto, mientras que aquí sólo se presentan los datos para la cabecera municipal. Por ejemplo, el INEGI manifiesta que el 53% de la población del municipio se desempeña en trabajos agropecuarios y un 3% al comercio [25], pero el estudio realizado sólo detectó al 20% en cada uno de estos sectores para la cabecera municipal.

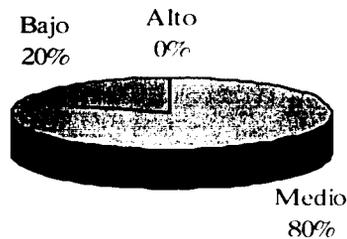
Figura 23. Ocupación de las personas encuestadas.



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Lo anterior es también aplicable en lo que se refiere al nivel de la vivienda, ya que INEGI presenta una población para el municipio eminentemente rural y de bajos ingresos (38% del total percibe menos de un salario mínimo mensual), en comparación con los resultados del estudio que muestran que el 80% posee una vivienda de nivel medio y el 20% de nivel bajo (figura 24).

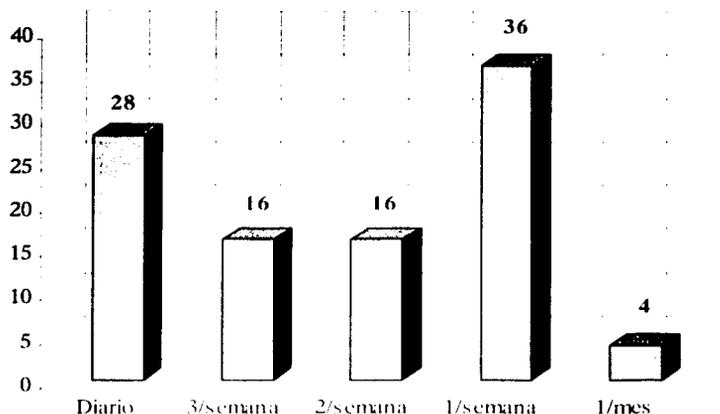
Figura 24. Nivel socioeconómico de las viviendas encuestadas.



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

El promedio de habitantes por vivienda de la cabecera municipal es de 4.97 (INEGI, 1997), cifra que se asemeja a la del estudio que es de 5; a nivel municipal, el promedio sube a 5.54 habitantes por vivienda. De hecho del total de 25 familias encuestadas con una población de 120 habitantes, 8 de ellas realizan viajes a la ciudad de Toluca diariamente, lo que muestra un 7% de personas con esta frecuencia, aunque el propósito del estudio es hacer un muestreo por domicilio; pero si consideramos que de las 25 personas encuestadas 7 afirmaron realizar el viaje a diario, 9 una vez por semana, 4 dos veces por semana, 4 tres veces por semana y una lo realiza una vez al mes, los porcentajes de esta frecuencia de viajes se muestran en la figura 25.

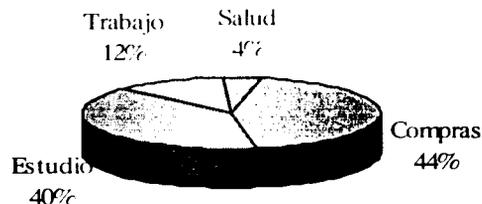
Figura 25. Frecuencia de los viajes a Toluca (porcentaje).



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

En lo que se refiere a los principales motivos de los viajes que se generan en la cabecera municipal de Villa Victoria, se tiene que el principal de ellos corresponde a las compras y en segundo término al estudio (figura 26).

Figura 26. Principales motivos de los viajes a Toluca.



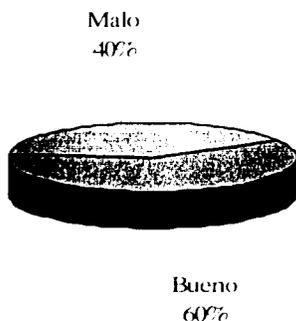
Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

El costo promedio de un viaje (incluye ida y vuelta) que se encontró fue de \$50 pesos por persona, aunque esta tarifa es menor si se utiliza el autobús, pero debido a la frecuencia con que opera este modo de transporte, el usuario prefiere hacer uso del servicio de taxi colectivo. Es importante resaltar que el servicio que se ofrece en taxi los fines de semana, éstos arbitrariamente elevan la tarifa de \$20 a \$25 pesos por persona para un viaje sencillo (Toluca a Villa Victoria o viceversa), situación que provoca malestar entre los usuarios.

El tiempo de viaje utilizado para transportarse en el sentido Villa Victoria – Toluca y viceversa, es de 50 minutos en promedio para un solo sentido, siendo similar el tiempo

empleado si se utiliza el autobús. Cabe mencionar que este aspecto del transporte, el 60% de los usuarios lo aprueba, contra un 40% que lo reprueba (figura 27).

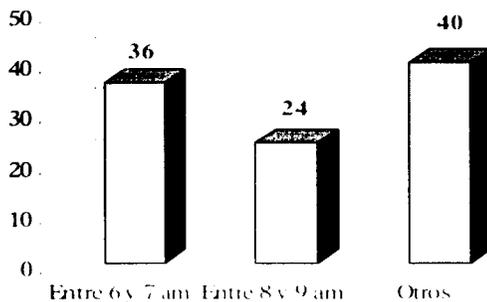
Figura 27. Percepción del usuario en cuanto al tiempo de viaje del transporte público de pasajeros.



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

En general, la hora de salida de los usuarios del servicio de transporte hacia la Ciudad de Toluca es por las mañanas, en el periodo comprendido entre las 6:00 y 9:00 horas, debido principalmente a los motivos del viaje que se mencionaron con anterioridad (figura 28).

Figura 28. Hora de salida del hogar de los usuarios del servicio de transporte de pasajeros (porcentaje).



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

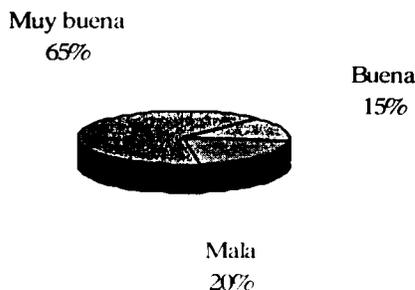
V.2. Características percibidas del servicio de transporte de pasajeros

Las ciudades o un lugar de ellas en específico pueden ser objetivos de viaje por diferentes razones: por la localización de industrias manufactureras u otras en su entorno, por el intercambio comercial que se genera, por los servicios educativos establecidas, por empleos temporales ofrecidos y en general por su influencia o desarrollo de su actividad económica.

Como se explicó en los primeros capítulos, la Ciudad de Toluca es un punto atractor de viajes por su ubicación geográfica, desarrollo industrial y servicio ofrecidos. Además, no obstante que las localidades de Villa Victoria se encuentran a muy pocos kilómetros de la ZMCT, en ellas se ofrecen pocas oportunidades a sus habitantes en cuanto a la satisfacción de sus necesidades educativas, comerciales o de salud y los obliga a desplazarse a determinados puntos de la ZMCT para este fin.

En específico para los habitantes de la cabecera municipal de Villa Victoria, la accesibilidad al servicio de transporte la consideran en su mayoría muy buena, ya que encuentran sitios o bases de taxis a poca distancia de sus hogares, en el centro de la cabecera municipal principalmente, y accediendo hasta ellos a pie. Por ejemplo, el 65% de las personas encuestadas consideran la accesibilidad del servicio como muy buena (**figura 29**).

Figura 29. Percepción del usuario en cuanto a la accesibilidad del servicio de transporte.

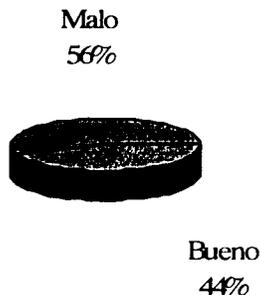


Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Otro aspecto que de acuerdo a la población de la cabecera municipal es preciso mejorar es el que se refiere al horario en que se ofrece el servicio de transporte, al manifestar el 56% de los encuestados que el periodo en que se presta el servicio de manera regular y sin alteración de la tarifa, es insuficiente (**figura 30**).

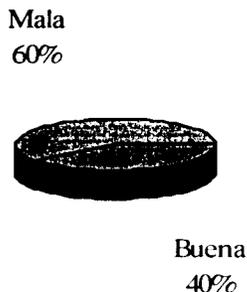
Con relación a la frecuencia o regularidad con que se ofrece el servicio de transporte hacia la Ciudad de Toluca, los habitantes de la cabecera municipal que fueron encuestados manifestaron también su desacuerdo en este sentido. Argumentaron en el 60% de las veces que, en el caso del taxi colectivo, la unidad no realiza el servicio hasta que el cupo sea mínimo de 4 pasajeros, por lo que en caso de emergencia de algún usuario es necesario abordar un servicio especial de taxi que resulta más caro. En suma, el usuario depende de otros pasajeros para realizar el viaje a Toluca (**figura 31**).

Figura 30. Percepción del usuario en cuanto al horario del servicio de transporte.



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Figura 31. Percepción del usuario con relación a la frecuencia del servicio de transporte.



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

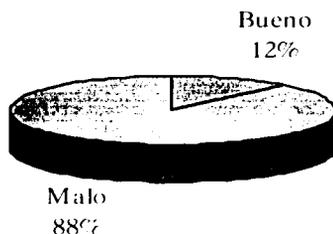
En relación con el servicio en autobús, éste también denota deficiencias en su operación a pesar de que no es el que generalmente utiliza la población, de acuerdo a los datos del estudio. De hecho, el que las personas decidan transportarse mayoritariamente por medio de taxis colectivos es una muestra de que el sistema opera con carencias significativas, ya que este servicio debiera ser sólo un complemento ante eventualidades en el servicio de transporte.

Por observación propia, constatamos que en ocasiones y ya a bordo de un autobús, los usuarios son obligados a descender del mismo por no cubrir el cupo mínimo para ofrecer el servicio de transporte, a juicio del operador. Estas situaciones orillan al usuario a transportarse en el único modo alternativo que le queda, el taxi colectivo, aunque éste no ofrezca las condiciones de seguridad y confort adecuadas e incluso el precio sea mayor en comparación al autobús.

En cuanto al cupo o capacidad del vehículo utilizado para transportarse, las personas encuestadas manifestaron que, en particular para el caso de los taxis colectivos, éstos llegan

a ofrecer el servicio hasta con 7 u 8 pasajeros abordo, generando una flagrante violación a las normas y leyes respectivas, además de una total falta de seguridad e incomodidad (figura 32). Por ejemplo, el 88% de las personas encuestadas manifestaron su desacuerdo con el cupo del vehículo.

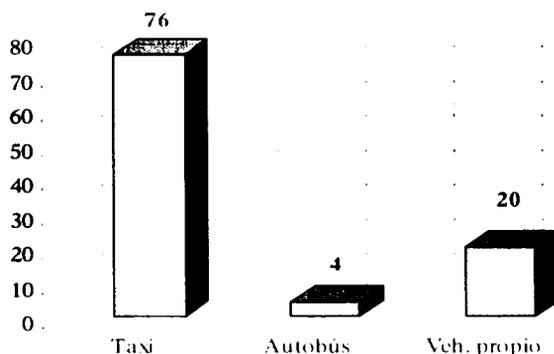
Figura 32. Percepción del usuario en cuanto al cupo del vehículo de transporte público.



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Uno de los datos más importantes a determinar para efectos del presente trabajo consiste en conocer el modo de transporte público que utiliza la población de la cabecera municipal de Villa Victoria y localidades vecinas. En este sentido, la población encuestada mayoritariamente hace uso del taxi colectivo con un 76% de las veces, 20% utiliza su propio vehículo y sólo el 4% restante manifestó trasladarse por autobús (figura 33).

Figura 33. Tipo de vehículo utilizado por la población de Villa Victoria (porcentaje).



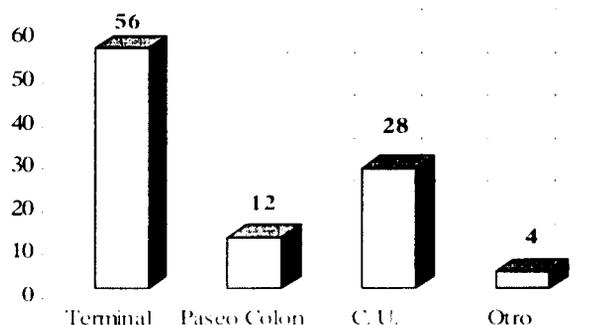
Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Una vez abordado el vehículo que lo transportará hacia la Ciudad de Toluca, el usuario debe descender en ciertos puntos de la ciudad que le faciliten llegar a su destino. Así, las

principales zonas atractoras de viajes para los habitantes de Villa Victoria ubicadas en la ciudad de Toluca son:

- 1) La zona de la terminal de autobuses (**fotos 9 y 10**), ubicada entre las calles de Felipe Berriozabal, Paseo Tollocan e Isidro Fabela, con un total de 56% de encuestados que descienden o tienen como destino este lugar.
- 2) La zona de la Ciudad Universitaria, ubicada en la intersección de las vialidades Adolfo López Mateos con Paseo Tollocan y Vicente Guerrero (**foto 11**), con un 28% de los usuarios del transporte encuestados descendiendo en este punto.
- 3) El Paseo Colón, en la intersección con Paseo Tollocan (**foto 12**), con un 12% de los encuestados descendiendo en este punto y finalmente una persona encuestada mencionó que no tenía un lugar en específico para descender ya que dependía del destino a que se dirigiese (**figura 34**).

Figura 34. Zonas atractoras de viajes de la Ciudad de Toluca (porcentaje).



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

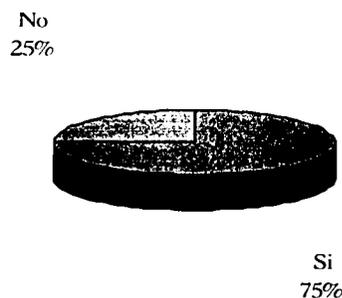
Al descender en los puntos anteriormente señalados, los usuarios del servicio de transporte que fueron encuestados en la cabecera municipal de Villa Victoria manifestaron en el 75% de las veces que requerían abordar otra unidad para llegar hasta su destino final, contra un 25% que dijeron no tener necesidad de tomar un servicio extra (**figura 35**).

Por otra parte, en lo que se refiere al operador y su unidad de trabajo, el usuario del servicio de transporte manifiesta su desaprobación en cuanto a los hábitos de conducción de los operadores. Así, para el 56% de las personas encuestadas los hábitos de conducción son malos y para el 16% son muy malos, aunque existe un 28% que los considera buenos (**figura 36**).

Específicamente hablando de las condiciones generales de los vehículos (taxi colectivo) en que se ofrece el servicio de transporte público de pasajeros entre el municipio de Villa Victoria y la Ciudad de Toluca, la opinión recabada de los usuarios mediante la encuesta aplicada muestra una división de puntos de vista. Por un lado, el 48% de los encuestados

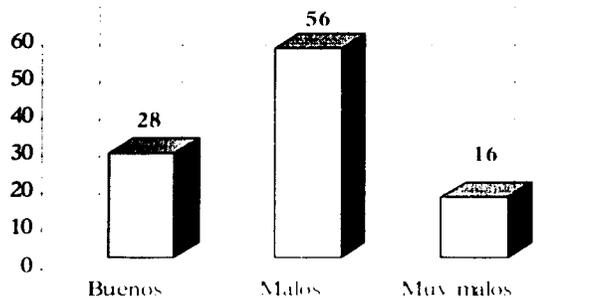
consideraron en buen estado las unidades para transportarse y el 52% restante manifestaron que las condiciones que presentan son malas o muy malas (figura 37).

Figura 35. Necesidad del usuario de abordar otra unidad en el punto donde desciende.



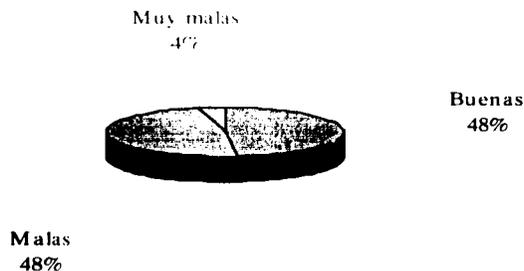
Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Figura 36. Percepción del usuario en cuanto a los hábitos de conducción de los operadores.



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Figura 37. Percepción del usuario en relación con las condiciones generales del vehículo de transporte.



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Foto 9. Fachada principal de la Terminal de Autobuses de la Ciudad de Toluca.



Foto 10. Sitio de taxis con servicio a Villa Victoria.

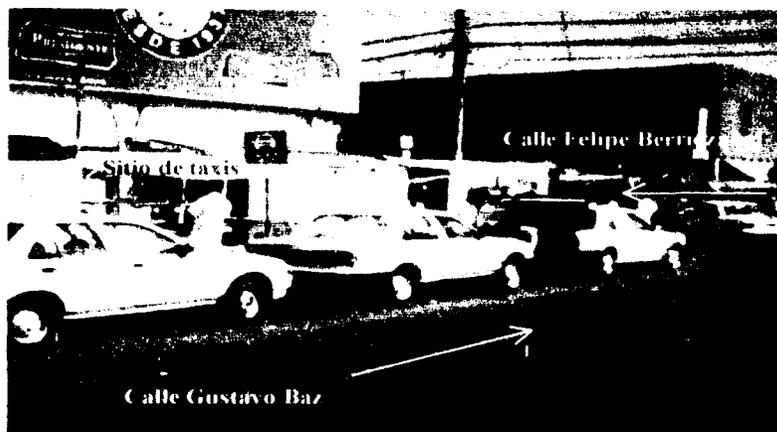


Foto 11. Intersección de las vialidades Vicente Guerrero y Adolfo López Mateos (Zona Ciudad Universitaria).



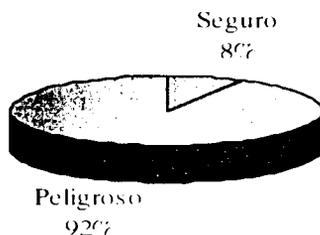
Foto 12. Intersección de las vialidades Paseo Tollocan y Paseo Colón.



Uno de los aspectos fundamentales que valora el usuario del servicio de transporte tiene que ver con la seguridad en que éste se ofrece (**figura 38**). Al respecto, las personas encuestadas en su mayoría manifestaron percibir el servicio como peligroso debido a factores ya expuestos con antelación, como pueden ser el sobrecupo de los vehículos, los deficientes hábitos de conducción del operador y las malas condiciones en general de los vehículos, por mencionar algunos.

Cualquiera de los problemas mencionados en el párrafo anterior, no son aplicables al servicio de transporte en autobús, de acuerdo con lo manifestado por las personas encuestadas. El principal punto en contra de éste lo constituye la frecuencia con que es ofrecido el servicio, cumpliendo en general con las expectativas del usuario en cuanto a cupo del vehículo, tiempo de viaje, hábitos para conducir del operador, seguridad y condiciones generales de los vehículos, por ejemplo.

Figura 38. Percepción del usuario en cuanto a la seguridad del servicio de transporte.



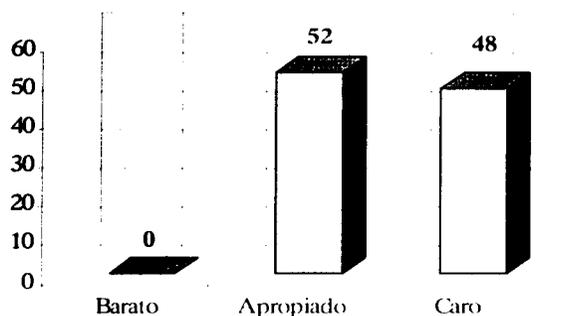
Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Uno más de los aspectos que son de suma importancia para el usuario del servicio de transporte lo constituye el sistema tarifario empleado. Por un lado, y a pesar que el servicio en autobús resulta más económico y de que se cuenta con un boleto que garantiza la seguridad del viajero, el servicio en taxi colectivo tiene una tarifa más elevada en relación con el autobús, además de que se carece de un comprobante que haga las veces de un seguro del viajero.

Por otra parte, la tarifa se maneja a criterio del operador al elevarla en fines de semana o días festivos, creando una situación de franca desventaja para uno de los modos de transporte, los autobuses, y en especial para al usuario quien se ve obligado a utilizar el taxi colectivo a pesar de ser un servicio deficiente y caro.

No obstante lo anterior, la evaluación que hace el usuario del servicio de transporte en cuanto al nivel tarifario o precio del servicio muestra opiniones divididas: para el 52% de la población la tarifa es la adecuada y para el 48% restante resulta elevado su precio (**figura 39**). Cabe mencionar que ninguna persona encuestada manifestó que la tarifa fuese barata al consultarle sobre el costo que le ocasiona trasladarse a la Ciudad de Toluca.

Figura 39. Percepción del usuario en cuanto a la tarifa del servicio de transporte (porcentaje).



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Para finalizar con los aspectos que se refieren a la percepción que tiene el usuario en cuanto a las condiciones en que se está ofreciendo el servicio de transporte, se les preguntó su evaluación del servicio de manera global, incluyendo tanto a los taxis colectivos como a las líneas de autobuses. La respuesta es sencillo inferirla al conocer el dato de que el 76% de la población se trasladada en taxi a pesar de sus deficiencias.

Así, el 64% de las personas encuestadas tienen una mala percepción del sistema de transporte que se les está ofreciendo y el 36% restante manifestó que es bueno (figura 40).

Figura 40. Percepción del usuario en cuanto al sistema de transporte de manera global.



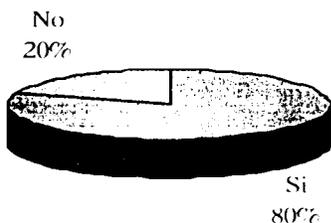
Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

V.3. Características deseables del servicio de transporte de pasajeros

En este punto se tratarán las características más importantes que el usuario del servicio de transporte manifestó como prioridades a considerar para el mejoramiento del mismo. Aunque, como se vio en los puntos anteriores, el usuario reconoce como las mayores virtudes del servicio la accesibilidad, tiempo de viaje, la tarifa y hasta cierto punto las condiciones generales de los vehículos, también es cierto que el servicio necesita mejorar.

El primer punto que presenta la cédula de encuesta se refiere a la necesidad o no de establecer una terminal de pasajeros en la cabecera municipal de Villa Victoria. En este sentido, el 80% de las personas entrevistadas respondieron afirmativamente aduciendo razones de seguridad, regularidad y control del servicio. El restante 20% manifestó que en la localidad no se requiere de este tipo de instalaciones (**figura 41**).

Figura 41. Necesidad de una terminal de pasajeros en la cabecera municipal.



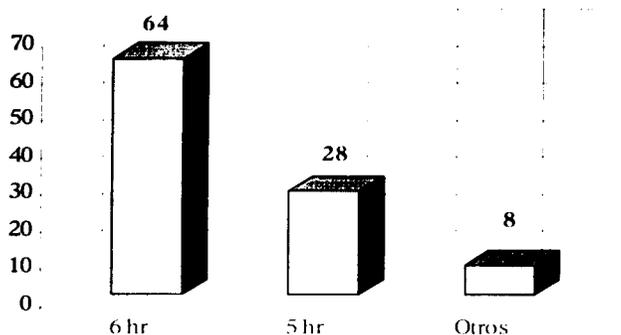
Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Por otra parte, un 64% de los encuestados manifestó que desearía que el servicio de transporte iniciara a las 6:00 am, mientras que un 28% dijo que a las 5:00 am; el restante 8% se distribuye entre los que desean un servicio aún más temprano que los anteriores o que de plano fuera todo el día (**figura 42**).

En cuanto a la hora en que debe finalizar el servicio de transporte, la encuesta muestra que éste debe ofrecerse de manera regular hasta, cuando menos, las 21:00 horas para el 32% de las personas encuestadas y hasta las 22:00 horas para el 36% (**figura 43**). Similarmente al horario de inicio del servicio, la población también se manifestó por que éste fuese ininterrumpido las 24 horas del día.

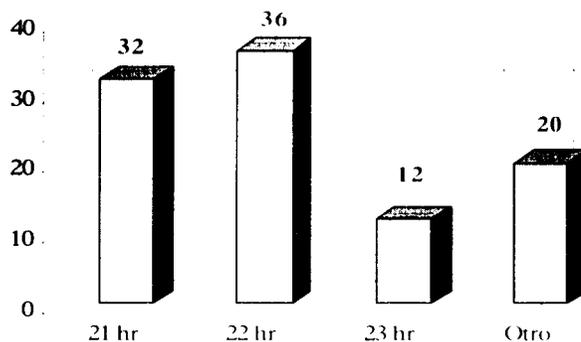
Como se mencionó en el punto de las características percibidas del servicio de transporte, éste es bien visto sólo por el 44% de la población, ya que mencionaron que de manera regular el servicio se ofrece desde las 7:00 hasta las 18:00 horas y se ha mostrado que el usuario sale de su hogar entre las 6:00 y 7:00 am el 36% de las veces, regresando incluso después de las 18:00 horas.

Figura 42. Preferencia del usuario en cuanto a la hora de inicio del servicio (porcentaje).



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Figura 43. Preferencia del usuario en cuanto a la hora de finalización del servicio (porcentaje).

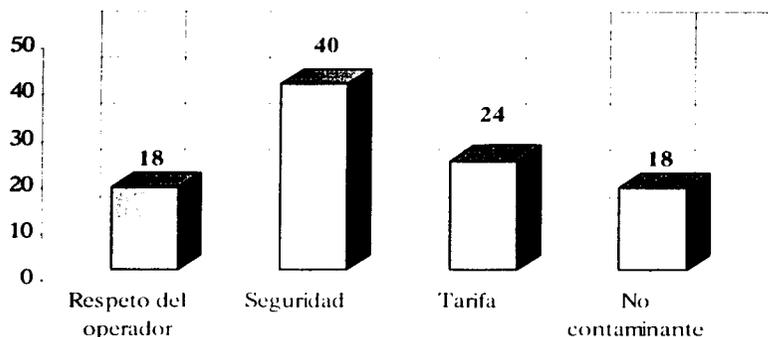


Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Además de los requerimientos en cuanto al horario de servicio, el usuario también desearía vehículos con mayor capacidad, así como mayor cobertura del servicio en la Ciudad de Toluca, dado el gran número de personas que abordan otro vehículo para llegar hasta su destino final en esta ciudad.

Específicamente en el punto de los aspectos más importantes que desea el usuario que mejore el servicio de transporte, la prioridad es la seguridad y en segundo término la tarifa. No menos importantes resultan los aspectos que figuraron en tercer lugar: el trato del conductor hacia el usuario y el que los vehículos contaminen lo menos posible (**figura 44**). Incluso hubo personas que manifestaron que el servicio debía mejorarse en todos los aspectos.

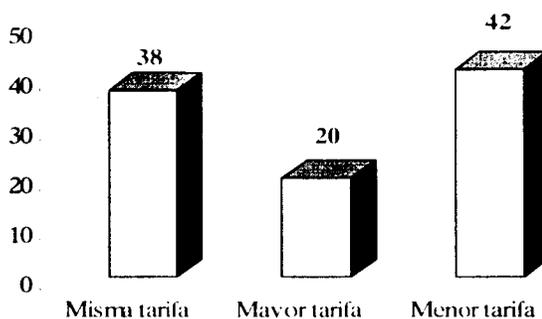
Figura 44. Preferencia del usuario en cuanto a los aspectos a mejorar del transporte (porcentaje).



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Finalmente, después de haber considerado todos los puntos anteriores que conforman la cédula de encuesta aplicada a los habitantes de la cabecera municipal de Villa Victoria, se les preguntó cuánto estarían dispuestos a pagar por un servicio de transporte que cumpliera con sus expectativas en cuanto a la calidad del servicio, cupo de los vehículos, frecuencia y cobertura del servicio, etc. El 36% de los encuestados consideró apropiada la tarifa actual, por lo que no aprobarían un incremento del precio que pagan por el servicio de transporte ya que opinan que con lo que se está pagando actualmente es suficiente para mejorarlo; el 20% manifestó que podría incluso cubrir una tarifa más elevada y el 44% restante se pronunciaron por que la tarifa se disminuya con relación a la actual, ya que a su juicio ésta es en sí elevada (figura 45).

Figura 45. Precio que estaría dispuesto a pagar el usuario por un mejor servicio de transporte (porcentaje).



Fuente: Encuesta domiciliaria aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria (octubre del 2001).

Capítulo VI

Planteamiento de escenarios a futuro y recomendaciones

Capítulo VI

Planteamiento de escenarios a futuro y recomendaciones

En este capítulo se presentarán los escenarios a corto plazo referentes a la problemática del servicio de transporte de pasajeros que aqueja a la población de la cabecera municipal de Villa Victoria y localidades vecinas, mismos que en conjunto con algunas recomendaciones le permitirán al usuario del servicio realizar sus viajes en mejores condiciones a las actuales, ya que, como se mencionó, el principal motivo de utilizar taxi colectivo es porque no se cuenta con otra alternativa, a pesar de las múltiples carencias del servicio.

En general, se abordarán aspectos relacionados al servicio de transporte de pasajeros como por ejemplo: el vehículo a utilizar, el combustible a emplear por las unidades de transporte, así como del personal de vigilancia y control del tránsito por la carretera federal Toluca – Morelia y la reglamentación respectiva.

Así, una vez que en los capítulos precedentes se ha presentado la problemática que enfrenta la población del municipio de Villa Victoria para trasladarse hacia la Ciudad de Toluca a realizar sus diferentes actividades, como son el horario y frecuencia del servicio, el cupo y condiciones generales del vehículo, etc., se presentarán a continuación los escenarios que a mi consideración la atenuarían. Es importante precisar que, como se mencionó en el primer capítulo, el problema debe enfrentarse de manera integral, es decir, tomando en cuenta todos los aspectos que inciden en la generación del problema para de este modo adoptar una solución integral.

De lo anterior, se desprenden los siguientes escenarios que en su conjunto servirán para aminorar el problema del transporte de pasajeros y que redunden en un servicio más seguro, cómodo y eficiente:

1. Es necesario que se revisen y actualicen los ordenamientos legales que inciden en el servicio, toda vez que como parte reguladora del mismo, si no se contempla su renovación, será muy difícil implantar cualquier otro tipo de solución complementaria. Así, como se mencionó en el capítulo II, el régimen de concesiones vigente se sustenta sobre las bases teóricas generales derivadas de la legislación federal y que en el Estado de México regula, dentro del ámbito puramente estatal, la LOAPEM en primer lugar y concretamente la LTTEM y su Reglamento.

No obstante que en estos ordenamientos se precisan las modalidades y condiciones del citado régimen, es necesario señalar que la falta de aplicación rigurosa de las disposiciones legales por parte de las autoridades responsables ha puesto al transporte concesionado en una situación de desventaja. Si a esto se agrega el impacto que han ocasionado las unidades de servicio colectivo (taxis), que sin concesión, permiso o

autorización efectúan el servicio público de transporte de pasajeros, podemos hablar de una auténtica competencia desleal y ruinosa en perjuicio de las empresas de autobuses debidamente constituidas y autorizadas. Además, mientras que los concesionarios de autobuses cumplen con las numerosas obligaciones que marca la legislación, los transportistas irregulares evaden toda responsabilidad en este sentido.

Por todo lo expuesto con anterioridad, considero que es una necesidad impostergable revisar a fondo la legislación en la materia, de manera que ésta posibilite nuevas formas de organización para las empresas transportistas. Dichos planteamientos deberán ser lo suficientemente contundentes como para hacerle frente al rezago actual de la oferta y absorber la demanda de transporte de la población en los próximos años.

2. Un escenario favorable para el control y mejoramiento del servicio de transporte lo constituye la creación de una terminal de pasajeros en la cabecera municipal de Villa Victoria. Además de que la gran mayoría de las personas encuestadas manifestaron su aprobación ante este tipo de solución, resulta factible para las mismas empresas de autobuses ya que les permitiría captar un mayor número de usuarios y a la vez se tendría un mejor control del servicio que prestan los taxis colectivos.

En general, el usuario se siente más seguro y cómodo al realizar sus viajes en una terminal de pasajeros que cubra todas las especificaciones que marca la ley y con los atributos de regularidad, calidad y frecuencia del servicio. Incluso, de acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada, existe una proporción significativa de la población que estaría dispuesta a pagar un poco más que la tarifa actual por el servicio, si éste fuese de mejor calidad.

Con el establecimiento de rutas y horarios que cubran el periodo en que la población realiza viajes a la Ciudad de Toluca y viceversa, la atracción de usuarios de localidades incluso más alejadas que las que actualmente acuden al cruce o desviación a Villa Victoria para realizar algún viaje, se vería favorecida y ello acarrearía un menor uso del taxi colectivo, con las ventajas que lo anterior significa.

En sintonía con este punto, el Gobierno del Estado de México a través de su Plan de Desarrollo 1999 - 2005, se ha propuesto instaurar el programa de construcción y descentralización de terminales de transporte público estatal y federal, en aquellas zonas que lo justifiquen, con el apoyo de los ayuntamientos y de la iniciativa privada [31]. Es decir, existe la preocupación por dotar de este equipamiento urbano a las localidades que, como Villa Victoria, carecen de ello y su materialización ayudaría a tener un mejor control del transporte. Técnicamente, se tomarían como guía las cédulas que propone la SEDESOL y que fueron comentadas en el capítulo I.

En adición a lo anterior, el aspecto turístico del Estado de México es una fuente de ingresos importante y se desea incrementarlos a través del establecimiento de corredores turísticos que generen derrama económica a la población. Una de las zonas a explotar es la que corresponde al corredor Toluca - Valle de Bravo, siendo Villa Victoria punto obligado de paso hacia cualquiera de las dos localidades, lo que constituye una excelente oportunidad para ubicar aquí una terminal de pasajeros.

- 3. La propuesta que se haría en cuanto al vehículo a utilizar sería del tipo autobús urbano, por sus características en cuanto a cupo principalmente. Desde del punto de vista energético, se utilizaría como fuente de energía o combustible el gas natural o licuado del petróleo ya que representa el combustible más adecuado por sus beneficios al ambiente.**

Sin embargo, es necesario que se otorguen créditos o facilidades para la adquisición o renovación del parque vehicular por parte del Estado y/o instituciones bancarias de primer piso a fin de no descapitalizar a los operadores del servicio, en especial a aquellos que dan el servicio en la modalidad de personas físicas. Cabe mencionar que según datos de la SCTEM hasta el año 2001, de 76,000 taxis concesionados en el Estado, 52,000 operan bajo el régimen de Sociedad Civil (68%) y los restantes como Sociedad Mercantil (32%).

Aunado a lo anterior, deben ponerse en marcha programas de capacitación a los operadores del servicio, ya que, como se vio en los resultados de la encuesta aplicada, el público usuario del servicio no tiene una buena imagen de ellos y considera este aspecto del servicio como una prioridad a mejorar.

Es importante precisar que el servicio de autobuses que se está proponiendo, necesariamente debería tener como origen o destino un lugar que no fuera la terminal de autobuses actual de la Ciudad de Toluca, dado que ya su capacidad ha sido excedida; es decir, el número de vehículos que a ella arriban o salen es mayor que el que puede atender al contar con 12 andenes de 6 cajones cada uno [3].

Esta terminal de transporte foráneo inició sus operaciones en el año de 1970, pero a pesar de haber sido diseñada considerando las futuras demandas, no se tomó en cuenta la expansión del área urbana de la Ciudad de Toluca y que hoy en día genera conflictos severos, en la zona Terminal - Mercado, de tránsito, seguridad y contaminación ambiental, entre otros.

- 4. No puede dejarse de lado el aspecto operacional de las corporaciones encargadas de vigilar el tránsito en las carreteras federales y zonas urbanas en general. La Policía Federal de Caminos, por ejemplo, es motivo frecuente de quejas y denuncias por parte de los conductores, tanto del servicio público como particular, en cuanto a su actuación en la vigilancia y aplicación de los reglamentos respectivos. En conversaciones sostenidas con algunos operadores de taxis, éstos acusan a los elementos de la PFC por la corrupción que impera al momento de detener sus unidades, que si bien no operan dentro del marco legal vigente, los elementos de seguridad no aplican al pie de la letra la ley y acaba convirtiéndose en un círculo vicioso. Así, la capacitación y supervisión del personal adscrito a las corporaciones de seguridad deberá cubrir los más altos estándares en cuanto a eficiencia en su desempeño; de no ser así, de nada servirán la mejor infraestructura vial, los mejores vehículos para ofrecer el servicio y una plantilla de operadores del servicio suficientemente capacitada.**

Recomendaciones

Recomendaciones

Con las recomendaciones que a continuación se establecen, se pretende abarcar el problema desde el punto de vista de todos los involucrados en la generación del mismo: la autoridad competente, el usuario y el prestador del servicio. Con la conjunción de esfuerzos se espera tener una operación del servicio en equilibrio con el medio ambiente en el que se ofrece.

- ✓ La descentralización de las funciones y servicios de transporte público de pasajeros que ofrece el Gobierno del Estado y la calidad y pertinencia de los mismos, es un hecho impostergable en el corto plazo. En este sentido, el impulso a la constitución de los 122 consejos municipales de transporte público y vialidad contribuirá a la solución de los problemas locales en esta materia, tal y como se plantea en el Plan Estatal de Desarrollo.

De este modo, es necesario aplicar nuevos y más claros esquemas en el otorgamiento de concesiones para el servicio de automóviles de alquiler (taxis), y de permisos y autorizaciones en general, que permitan alejar toda duda o suspicacia por parte del usuario.

El restringir la constitución de nuevas organizaciones de transportistas bajo regímenes de sociedad civil e impulsar la constitución legal de nuevas sociedades mercantiles, facilitará el acceso a crédito para su modernización y desarrollo. Asimismo, fortalecer orgánica y funcionalmente a la entidad normativa del transporte la dotará con capacidad suficiente para la regulación y control del mismo, sin dejar de lado la simplificación y agilización en la atención de los requerimientos del público usuario y de los transportistas.

La SCTEM norma el transporte a partir de que éste está concesionado, no antes porque ello es función de la Dirección General de Seguridad Pública y Tránsito. Es por ello que, además de la voluntad política para que un solo órgano tenga facultades normativas y ejecutivas que unifique las funciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es menester la adecuación de los diversos ordenamientos jurídicos como la LTTEM y su Reglamento, el RTEM, la expedición de los manuales administrativos de la DGSPT y de la Dirección General de Transporte Terrestre.

- ✓ La alta concentración de industrias en las zonas metropolitanas, la presencia de un elevado parque vehicular de transporte público y privado, así como la pérdida de vegetación y suelo provocan altos niveles de contaminantes y partículas suspendidas. Así, con la dotación de gas natural a la ZMCT se pretende contribuir a la disminución de la contaminación mediante la utilización de fuentes alternas de energía, además de impulsar la conversión de motores que emplean gasolina por gas LP o natural, coadyuvando con ello a la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera. Se requiere también dictar normas específicas para estrechar los límites de emisiones contaminantes y promover mecanismos para incrementar el transporte masivo ecológico.

Así, no obstante que se ha logrado avanzar en la renovación del parque vehicular, esta acción deberá constituirse en prioridad que impulse el gobierno a efecto de cumplir con las normas establecidas y evitar la obsolescencia de vehículos que puedan significar un riesgo para el usuario del servicio.

- ✓ De acuerdo a las *Características de la demanda de transporte en la ZMCT* [20], las principales zonas atractoras de viajes de la zona se presentan en 3 puntos que en total representan 32% de los viajes: centro de Toluca 15%, zona Terminal - Mercado 10% y zona de Ciudad Universitaria 7%, cifras que concuerdan con los resultados de la encuesta aplicada en la cabecera municipal de Villa Victoria.

Lo anterior indica una concentración de equipamientos en el núcleo central de la zona, que a su vez tiene una alta densidad poblacional y repercute en una concentración de rutas del transporte público urbano y de contaminantes. Es por ello que en la ZMCT es necesaria la instauración de un sistema de transporte masivo que agilice, eficiente, haga más cómodos los traslados y que abata los índices de contaminación ambiental. La desconcentración de los servicios de transporte, por tanto, hacia localidades como Villa Victoria es un hecho impostergable.

- ✓ Además de instrumentar programas efectivos de capacitación a los operadores del servicio y de realizar una constante verificación del personal encargado de aplicar las leyes y reglamentos, se requiere también implantar campañas permanentes de información al usuario y de educación vial a través de medios impresos y/o electrónicos, a fin de dar a conocer la legislación vigente en la materia y dotar así a la sociedad en general de los conocimientos básicos en cuanto a sus derechos y obligaciones como usuarios del servicio. El fortalecimiento de este tema en los programas de estudio de educación básica, soportados en el respeto y la obediencia a los reglamentos, será fundamental para el logro de un mejor sistema de transporte.

Conclusiones

Conclusiones

- Entrando a fondo en el contenido del articulado que constituyen a los ordenamientos legales aplicables en materia de transporte público de pasajeros, ya sea en el ámbito federal, estatal o municipal, se percibe que son confusos, insuficientes, redundantes en algunos aspectos y, por lo general, inoperantes, ya que en muchos casos datan de una época en que las condiciones de transporte eran diferentes a las actuales, lo que dificulta enormemente la planeación y la regulación clara y concreta de este importante renglón. Ejemplo de lo anterior es, en el ámbito Federal, la Ley de Vías Generales de Comunicación, promulgada en 1940.

La sobreposición de funciones entre empresa y propietario viene a ser el resultado de la expedición de dos ordenamientos legales, que en algunos aspectos resultan contradictorios entre sí:

- a) La LTTEM de 1972
- b) El Reglamento General de la LTTEM de 1978

Por una parte la LTTEM dispone en su artículo 25 que las concesiones se puedan otorgar lo mismo a personas físicas que a Sociedades Mercantiles integradas por éstos, evitando monopolios que contravengan el interés público; pero, por otro lado, el Reglamento General de esta Ley en su artículo 244 señala que los concesionarios del servicio de transporte público de pasajeros con rutas determinadas, deberán estar integrados en Sociedades Mercantiles. Este contrasentido ha creado a partir de 1982 un ente híbrido, el cual opera con criterios individualistas y que sin embargo toma en apariencia la forma de una Sociedad Mercantil.

Lo anterior nos lleva a concluir que el procedimiento legal para solicitar y otorgar concesiones, hace necesario un estudio inmediato, a fin de modificar en todos los aspectos que se requiera los ordenamientos legales relativos, adecuándolos a las necesidades reales del transporte. Se deben asimismo definir las atribuciones que corresponden a las diferentes autoridades, a fin de evitar superposición de funciones, falta de claridad en las acciones y conflictos jurisdiccionales.

- La metropolización se caracteriza por una excesiva y desordenada concentración poblacional en la ZMCT, en contraposición con asentamientos dispersos en el resto de los municipios aledaños. Así, los planes de desarrollo han tenido un carácter correctivo mas no preventivo y de acuerdo al Plan de Desarrollo del Estado de México, en los siguientes años los flujos migratorios se orientarán de manera moderada hacia la ZMCT por lo que crecerán las localidades medianas y pequeñas de la entidad que, al realizar funciones intermedias, se convertirán en centros de atracción migracional, sobretudo las ubicadas en el área de influencia de las regiones metropolitanas.

Por tal motivo, de continuar con las tasas de crecimiento poblacional en las zonas urbanas mostradas en las últimas décadas (tabla 25), el problema que hoy se enfrenta

va a tender a maximizarse si no se contemplan desde hoy las posibles soluciones que lo mitiguen. Las últimas previsiones de las instituciones oficiales han sido rebasadas en cuanto a la estimación total de la población para el Estado de México; por ejemplo, para el municipio de Villa Victoria se contemplaba una población de 71,375 habitantes para el año 2010, sin embargo, en el año 2000 alcanzó la cifra de 73,855, lo que representa tasas de crecimiento anual superiores a la media estatal y nacional [31].

Tabla 25. Población rural y urbana del Estado de México.

Años	Rural (<2,500 hab.)		Urbana (>2,500 hab.)		Total
	Absoluto	%	Absoluto	%	
1950	1'024,900	73.6	367,700	26.4	1'392,600
1960	1'165,100	61.4	732,800	38.6	1'897,900
1970	1'443,300	37.7	2'390,000	62.3	3'833,300
1980	1'556,900	20.6	6'007,400	79.4	7'564,300
1990	1'576,340	15.6	8'528,400	84.4	10'104,750
2000	1'722,100	13.2	11'324,140	86.8	13'046,240

Nota: los datos del año 2000 corresponden a una estimación conforme a la tendencia de 1990 a 1995.

Fuente: Plan de Desarrollo del Estado de México 1999 - 2005.

Por tanto, no debe sorprender el planteamiento de que, dados los incrementos en la población tanto de la ZMCT como del municipio de Villa Victoria, cada vez más personas se desplacen por medio de taxis colectivos con el consecuente incremento en el número de accidentes, así como el deterioro físico de la carretera federal Toluca – Morelia debido al volumen vehicular que ésta soporta. De acuerdo a un informe de la Dirección General de Transporte Terrestre, el municipio de Villa Victoria tiene un requerimiento de concesionamiento por 184 taxis además de los 263 con los que cuenta en la actualidad, cifra que representa un incremento del 70%.

Al respecto, las autoridades de la SCTEM han manifestado que ya no se otorgarán más concesiones sin los estudios técnicos previos y de acuerdo a las necesidades públicas del transporte, que es lo que marca la Ley. Según información aparecida en los diarios estatales, en la ZMCT ya no se otorgarán más concesiones para taxis, ya que en la actualidad se enfrenta una saturación del servicio en esta modalidad al estar en circulación más de 6,000 taxis sólo del municipio de Toluca.

- El servicio público de transporte de pasajeros ha enfrentado una problemática compleja con características tales como la excesiva oferta en zonas urbanas y la falta de atención en áreas rurales de difícil acceso; la proliferación de bases ilegales en las cabeceras municipales e incumplimiento de requisitos legales para la prestación del servicio concesionado. Además, se observa la descapitalización de muchos concesionarios para renovar su flota vehicular y en consecuencia la falta de esquemas de financiamiento para dicha renovación. Lo anterior afecta la calidad del servicio además de generar serios problemas de saturación vial y contaminación ambiental.

En este sentido, el parque vehicular del servicio público de transporte en la entidad, aún con unidades que han rebasado la edad de uso permitida, aumentó su concentración

principalmente en las dos zonas metropolitanas del Estado. Con ello, se siguen presentando grandes demandas de un transporte moderno, eficiente y seguro que no dañe al medio ambiente. Para ello, el crecimiento del parque vehicular debe controlarse con base en los estudios de oferta y demanda para brindar atención oportuna a los nuevos requerimientos del servicio.

- La capacitación a los operadores del servicio público de transporte de la Entidad en forma continua y permanente, la expedición de constancias de capacitación que los acrediten para una eficiente prestación del servicio y el control de la salud integral de los operadores, además de cumplir con las obligaciones establecidas en la legislación vigente, garantizará mejorar la calidad del transporte de pasajeros.
- Ante la falta en general de una cultura vial en nuestro país, es de vital importancia que se haga énfasis en la impartición de cursos de educación vial por los medios e instituciones adecuados, pero no a manera de exaltar las sanciones, sino a través del convencimiento de que el cumplir con los reglamentos y normas de tránsito y vialidad es para beneficio de la sociedad, del medio ambiente y del servicio de transporte mismo.
- Por último, aunque no menos importante, de acuerdo a diferentes autores y especialistas en el área del transporte, existen dos problemas a atacar de manera urgente y que complican la situación del tránsito y la vialidad, tanto en zonas urbanas como en localidades medias del país, a saber:
 - a) Homologación de reglamentos entre entidades vecinas y unificación de criterios técnicos en los Reglamentos de Tránsito y Transporte.
 - b) Enfrentar y atacar el problema del transporte tanto de carga como de pasajeros, así como el que transporta materiales peligrosos.

Glosario de términos

Glosario de términos*

* Tomado del Glosario de Ingeniería de Tránsito del Dr. Guido Radelat E. Octubre del 2000.

A

Accidente de tránsito. Suceso eventual o acción en la que involuntariamente resultan daños para personas o cosas y en cuya ocurrencia participa al menos un vehículo.

Accidente de tránsito, informe de. Informe que contiene detalles sobre un accidente de tránsito y que se prepara generalmente usando un formulario o planilla especial.

Accidentes, índice de mortalidad por. Relación entre las muertes ocasionadas por los accidentes y factores cualitativos que pueden contribuir a su ocurrencia tales como la población.

Acotamiento. Porción contigua a la calzada de una vía para detener vehículos en casos de necesidad urgente y proporcionar una franja para el paso de peatones y bestias y servir de soporte lateral a la calzada.

Aforo de tránsito. Enumeración de los vehículos que pasan por uno o varios puntos de una vía durante un periodo de tiempo.

Aforo permanente. Aforo de volúmenes de tránsito que se efectúa durante una semana, mes o año para conocer sus patrones de variación.

Agente de tránsito. Funcionario con facultades para regular la circulación

vehicular y peatonal, comprobar infracciones a las normas legales y obligar a cumplir dichas normas.

Aleatorio. Lo que depende del azar.

Ambiental, impacto. Efectos que produce la acción humana en el medio ambiente.

Autobús (camión de pasajeros). Vehículo con motor de combustión interna destinado al transporte de pasajeros que suele tener de 25 a 55 puestos.

Autobús foráneo. Autobús destinado al transporte de pasajeros a largas distancias que generalmente posee espacio adecuado para llevar equipaje.

Autobuses, ruta de. Sistema de autobuses que siguen el mismo itinerario y prestan igual servicio. Generalmente se designa por un número, letra o bien por su origen y destino.

Automóvil. Vehículo con propulsión propia destinado al transporte de no más de ocho personas.

B

Bache. Hueco que se hace en la capa de rodamiento de una vía por la acción del tránsito, el agua y otros agentes destructores.

C

Camino sin pavimentar (terracería). Es el que carece de pavimento aunque también se llama así al que no posee capa de rodadura aun cuando tenga las capas inferiores del pavimento.

Camión. Vehículo automotor para transportar carga.

Camión con remolque. El que consta de una unidad tractora articulada a un remolque, a un semirremolque o a ambos elementos.

Camioneta. Camión pequeño y bajo de poca capacidad.

Capacidad de diseño. Capacidad que se debe dar a una vía que se proyecta o diseña para que circule satisfactoriamente por ella el tránsito directriz o de diseño.

Capacidad vial. Máximo número por hora de personas o vehículos que lógicamente se pueda esperar pasen por un punto o tramo uniforme de un carril o calzada durante un periodo de tiempo dado.

Carpeta asfáltica. Capa de rodamiento asfáltica.

Carretera. Camino de características modernas destinado a transportar un número relativamente grande de vehículos. Aparentemente el vocablo *carretera* procede de la denominación *camino carretero*; esto es el que estaba dispuesto para el paso de *carretas* y otros vehículos de *ruedas*. (A diferencia del camino de herradura que era para recorrerse a pie o a lomo de bestia).

Carretera de cuota. Carretera que sólo se puede usar mediante el pago de un peaje o cuota. Véase peaje.

Carretera nacional. La que tiene como fines comunicar los puntos más importantes de un país y servir

principalmente el tránsito que recorre grandes distancias.

Carretera pavimentada. La que posee pavimento completo desde sus capas inferiores hasta la capa de rodadura.

Carretera regional, carretera secundaria. La que se destina a recorridos de mediana longitud dentro de una región y se suele vincular a una o más carreteras nacionales.

Colectivo. Servicio de transporte de pasajeros proporcionado por automóviles, camionetas o minibuses que conducen sus propios dueños por rutas más o menos fijas.

Condiciones imperantes en el tránsito. Características habituales del tránsito que afectan su propia circulación y que pueden variar durante el día.

Conservación. Conjunto de actividades que se realizan para conservar una vía en buenas condiciones de servicio.

Contador de tránsito. Instrumento que realiza aforos de tránsito automáticamente.

Contaminación atmosférica. Alteración de la pureza de la atmósfera con gases que pueden resultar nocivos a la vida animal y vegetal y destruir obras de arte.

Crucero. Lugar donde una calzada se une o atraviesa otra u otras al mismo nivel

CH

Choque o colisión (accidente). Encuentro violento entre dos vehículos o entre un vehículo y un objeto fijo.

Choque por alcance. Accidente en que la parte delantera de un vehículo choca contra la parte trasera de otro.

D

Demanda de transporte. Necesidad de transportar seres vivientes o cosas; por ejemplo el número de personas que necesitan ser transportadas de una zona de una ciudad a otra zona todos los días hábiles.

Densidad de tránsito. Número de vehículos que están en un tramo de calzada o carril en un instante dado dividido entre la longitud del tramo.

Detector (tránsito). Dispositivo que se coloca en una vía para registrar automáticamente el paso o presencia de vehículos.

Detector aforador. Cualquier tipo de detector que sirva para medir volúmenes de tránsito y transmitir esa información.

Detector de paso. El que se usa para detectar el paso de vehículos no su presencia.

Detector magnético. Equipo que registra el paso de un vehículo por la distorsión que produce su masa metálica cuando pasa por un campo magnético.

Detector óptico. El que detecta un vehículo cuando éste pasa entre una fuente de luz y una celda fotoeléctrica.

Diseño, proyecto. Determinación detallada y especificación de las características geométricas, estructurales y funcionales de un subsistema vial, una

vía o parte de ella. Como va dirigido a la construcción de elementos viales permanentes se suele orientar hacia condiciones futuras.

Dispositivo para el control del tránsito.

Medio físico que se emplea para regular el tránsito en una vía y advertir a sus usuarios la presencia de posibles peligros o guiarlos en sus viajes.

E

Educación vial. Sistema de enseñanza para impartir actitudes prudentes y corteses a los usuarios de las vías y que propende a que se reconozcan acepten y acaten voluntariamente las normas y pautas que regulan el comportamiento humano en la vía pública.

Emisión contaminante. Emisión de gases de escape de los vehículos que contaminan la atmósfera.

Encuesta. Obtención de la información deseada formulando preguntas orales o escritas al público.

Entrevista en la vía. Entrevista que se hace a los usuarios de una vía, en la propia vía, a fin de obtener información para un estudio como el de origen y destino.

Estación de aforo. Lugar fijo de una vía donde se realizan aforos de volúmenes de tránsito.

Estación de aforo de control. La que se establece en vías representativas de cierto tipo para determinar los patrones de volúmenes de tránsito habituales en ese tipo de vías.

Estación de aforo permanente. Lugar fijo de una vía donde se efectúan aforos permanentes de volúmenes de tránsito durante el año.

F

Factibilidad, estudio de. El que se emprende para prever la probabilidad de éxito de un proyecto.

Factor de utilización (transporte colectivo). La proporción de pasajeros que van en un vehículo colectivo en relación con la capacidad de éste.

Flujo (tránsito). 1. Volumen de tránsito considerando a éste como un fluido. 2. Volumen de tránsito medido en un lapso menor de una hora. 3. Volumen de tránsito en cualquier circunstancia. 4. Corriente vehicular. 5. Característica de fluidez de una corriente vehicular. 6. Movimiento de vehículos hacia una dirección en particular. 7. Tránsito.

G

Grieta (superficie de rodamiento). Quebra o abertura que se hace en la superficie de rodamiento y que es una de las primeras señales de deterioro de un pavimento.

H

Hora de diseño, factor de la. Fracción del tránsito promedio diario que pasa durante la hora que se escoge para diseñar una vía. Se suele designar con el símbolo K.

Hora pico (de máxima demanda). Hora del día cuando circulan los volúmenes de tránsito máximos.

Horas valle. Horas del día que no son las de máxima afluencia del tránsito.

I

Índice de motorización. Índice que se calcula dividiendo la población de un país región o ciudad entre el número correspondiente de vehículos automotores inscritos. También se usa el inverso de ese índice.

Información, análisis de. Examen metódico que se hace de la información extraída de datos para interpretarla. Se suelen usar técnicas estadísticas para este fin.

Infracción a las normas de tránsito. Quebrantamiento de una o más normas del tránsito. Se llama también transgresión o contravención.

Ingeniería de tránsito. Rama de la ingeniería que tiene por objeto propiciar el movimiento seguro y eficiente de peatones y vehículos en vías terrestres.

Ingeniería de transporte. Rama de la ingeniería que tiene por objeto propiciar el movimiento seguro y eficiente de personas y cosas mediante la utilización racional de distintos modos de transporte.

Intersección (cruce). Lugar donde dos o más vías se unen o cruzan. Comprende todo el espacio destinado a facilitar los movimientos de los vehículos que giran y los que siguen de frente.

Itinerario (transporte colectivo). Descripción de la ruta que sigue habitualmente una línea de transporte colectivo y también, a veces, las horas a

las que debe llegar a distintos puntos de la línea.

L

Ley de tránsito. Conjunto de preceptos destinados a ordenar el tránsito promulgados por la entidad legislativa de un estado o de sus subdivisiones políticas.

Libramiento. Vía permanente que bordea una zona a fin de que el tránsito que no esté dirigido a ella pueda eludirla.

M

Medida (tránsito). Respecto al tránsito: disposición o prevención.

Microbús. Minibús, autobús pequeño que tiene generalmente de 12 a 25 asientos.

Modelo. Representación artificial de un sistema real. El modelo constituye otro sistema que debe ser más accesible y fácil de manipular que el sistema que representa.

Movilidad. Facilidad de desplazamiento que se suele traducir en velocidad.

N

Nivel de servicio. Calidad del servicio que se proporciona a los usuarios de una vía en un momento dado expresada en orden descendente por una de las letras A, B, C, D, E o F.

Normas de tránsito. Conjunto ordenado de reglas o preceptos de circulación.

O

Ocupación, nivel de (vehículo). Número de ocupantes de un vehículo.

Ocupación, vehículo de alta. Vehículo cuyo número de ocupantes no es menor de un mínimo establecido que suele ser tres o cuatro.

Origen y destino, estudio de. Aquél en que se trata de determinar el origen y destino de viajes.

P

Parada (autobuses). Lugar designado en la vía pública donde los autobuses urbanos pueden efectuar paradas cortas para recoger y dejar pasajeros.

Parada de autobuses cubierta. Parada techada, cobertizo. La que está provista de techo y en ocasiones de paredes para proteger de las inclemencias del tiempo a los pasajeros que esperan.

Paradero. Lugar junto a una vía donde vehículos de transporte colectivo interurbano pueden efectuar paradas largas para servir a pasajeros.

Parque automotor. Número total o de cierta clase de vehículos automotores registrados en un país, región o ciudad.

Pasajero obligado (pasajero cautivo). Persona que se ve obligada a utilizar el transporte colectivo por no disponer de ningún otro medio de transporte para hacer viajes necesarios.

Pavimento. Conjunto de capas que se construyen sobre la explanada o subrasante para transmitir

apropiadamente las cargas de las ruedas de los vehículos al terreno y proporcionar a éstos una superficie firme, lisa y uniforme por donde puedan circular suavemente.

Pavimento asfáltico. Capa superior del pavimento, más resistente que las capas inferiores, por cuya superficie ruedan los vehículos.

Peaje (cuota). Derecho que se paga para transitar por una vía un puente o un túnel.

Planeación (vías). Formulación de las características generales de un sistema vial y de un plan de acción para guiar su desarrollo, conservación y explotación. Se espera que sus resultados tengan vigencia a largo plazo.

Probabilista. Relativo a probabilidades.

R

Red (vía). Disposición de un sistema de vías que sirve a un área determinada.

Reglamento de tránsito. Conjunto de disposiciones relativas al tránsito dictadas por una entidad ejecutiva (no legislativa).

Regulación del tránsito. Conjunto de medios destinados a ordenar la circulación.

Rehabilitación (vía). Conjunto de actividades encaminadas a corregir los defectos importantes en un tramo de vía y restaurar su nivel de servicio sin alterar significativamente las características básicas de la vía ni su función.

Remolque. Vehículo sin tracción propia cuyo peso descansa sobre sus propios ejes y es remolcado por un camión tractor.

Rural, zona. Zona donde las edificaciones son muy escasas y el terreno está en su estado natural o dedicado a cultivos.

Ruta (autobús). Itinerario que sigue normalmente un autobús de recorridos fijos.

S

Seguridad vial. Disciplina que tiene por objeto prevenir accidentes de tránsito en las vías públicas.

Semirremolque. Vehículo remolcable cuyo peso se transmite parcialmente al camión tractor que lo remolca.

Señal de tránsito. Dispositivo para regular el tránsito que comunica su mensaje al usuario de la vía por medio de inscripciones o signos convencionales.

Señalización. Conjunto de señales de tránsito o su aplicación.

Señalización horizontal. La que presenta letreros o símbolos en un plano horizontal tales como las marcas en el pavimento.

Señalización vertical. La que presenta letreros o símbolos en posición vertical dibujados generalmente en una placa.

Sistema. Conjunto de elementos que realizan colectivamente una función.

Suburbana, zona. Zona de transición entre la urbana y la rural.

Suelo, uso del. Función que presta éste en virtud de las actividades que tienen lugar en él.

Superficie de rodamiento. La superficie expuesta del pavimento por donde circulan los vehículos.

T

Tarifa (transporte). Tabla o catálogo de los precios que se deben pagar por servicios de transporte específicos.

Taxi. Automóvil que se alquila por viaje o recorrido con su conductor para que éste lleve un pasajero o pasajeros a un destino indicado por ellos.

Taxis, zona de. Lugar designado en la vía pública para que los taxis se sitúen generalmente formando una cola y esperen a sus clientes.

Terminal de pasajeros. Sitio para que paren y estacionen los vehículos de transporte colectivo interurbano y esperen los pasajeros.

Tiempo de permanencia (transporte colectivo). Tiempo durante el cual un vehículo de transporte colectivo está detenido en una parada.

Tiempo de viaje. Tiempo que tarda una persona o vehículo en realizar un viaje, es decir, en ir del origen al destino del mismo.

Tractor. Vehículo destinado a arrastrar un remolque o a llevar parte del peso de un semirremolque.

Tránsito. Acción de pasar por vías y parajes públicos. Es un término más general que circulación.

Tránsito, composición del. Tipos de vehículos de que consta el tránsito y sus respectivos porcentajes.

Tránsito de paso. Tránsito que circula por cierta zona pero cuyo origen y destino se encuentran fuera de la misma.

Tránsito, estimación del. Apreciación de volúmenes de tránsito que no se han observado.

Tránsito, estudio de. Investigación de las características del tránsito tales como volumen, velocidad, demoras, accidentes, etc.

Tránsito diario promedio anual (tdpa). Promedio de los volúmenes de tránsito que circulan en 24 horas durante un año.

Transporte auxiliar. Transporte de grupos relativamente pequeños de pasajeros en vehículos que complementan los del transporte colectivo convencional. Comprende vehículos compartidos y taxis colectivos entre otros tipos.

Transporte colectivo urbano. Transporte de grupos de pasajeros en zonas urbanas.

Transporte colectivo interurbano. El que tiene lugar entre distintos centros urbanos separados por zonas rurales.

Transportista. Persona física o moral que se dedica a transportar personas, animales, vegetales o cosas.

U

Urbana, zona. Zona en la que gran parte del terreno está ocupado por edificaciones.

V

Vehículo de diseño. Vehículo imaginario que excede en tamaño y limitaciones de maniobra a la mayoría de los de su clase.

Vehículo pesado. Cualquier vehículo que tenga más de cuatro ruedas en contacto con la superficie de rodamiento en uso normal.

Verificación. Cuando se trata de un procedimiento teórico o un modelo de la realidad la verificación consiste en comparar los resultados de ellos con valores reales correspondientes. Si la validación es muy rigurosa y exhaustiva se llama *validación*.

Vía. Lugar debidamente acondicionado para el paso de peatones, vehículos o ambos.

Viaje. 1. Recorrido que realiza una sola persona usando uno o varios medios de transporte de un punto de origen a otro de destino. 2. Recorrido que realiza un vehículo entre un par origen-destino.

Viajes, atracción de. Parte de la generación de viajes que tiene lugar en el destino de los mismos.

Viajes, distribución de. Repartición de los viajes que se generan en un área dada entre distintos pares de zonas de origen y destino.

Viajes, generación de. Estimación del número de viajes que se producen y son atraídos en cada zona en la que se ha dividido el área de estudio.

Viajes, patrones de. Forma en que se generan y distribuyen habitualmente los viajes de acuerdo con el uso del terreno y otros factores.

Viajes, producción de. Parte de la generación de viajes que tiene lugar en el origen de los mismos.

Volumen de servicio. Volumen máximo horario que puede circular por una calzada o carril a cierto nivel de servicio.

Volumen de tráfico. Número de vehículos o peatones que pasan por un punto de una vía o cualquiera de sus partes durante la unidad de tiempo que suele ser un día o una hora.

Volumen horario. Es el cociente entre el número de vehículos que pasan por un punto de una vía, calzada o carril durante un período de tiempo cualquiera y el valor del período en horas.

Z

Zona (origen y destino). Área relativamente homogénea que se usa para definir el origen y destino de viajes.

Zonificación (ciudad). División del territorio de una ciudad en zonas de acuerdo a sus actividades predominantes (residenciales, comerciales, industriales, etc.) y reglamentación del uso del terreno en cada zona.

Bibliografía

Bibliografía

1. **García Gutiérrez, Javier.** *Optimización de flujos vehiculares mediante la programación de semáforos en red.* Tesis para obtener el grado de Maestro en Ingeniería del Transporte. Facultad de Ingeniería, UAEM. Toluca, México. Enero del 2001.
2. **Ortúzar, Juan de Dios.** *Modelos de demanda de transporte.* Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 1994.
3. **Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México.** *Propuesta de puntos de transferencia para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.* Toluca, México. Febrero del 2000.
4. **Cárdenas Gutiérrez, Eusebio.** *Esquema general de planeación.* Programa editorial de la UAEM. Toluca, México. Febrero de 1995.
5. **Cal y Mayor R., Rafael y Cárdenas G., James.** *Ingeniería de tránsito.* Alfaomega Grupo Editor. México, D.F. Junio del 2000.
6. **Molinero, Angel y Sánchez, Luis I.** *Transporte Público.* Quinta del Agua Ediciones. México, D.F. Julio de 1996.
7. **Damián Hernández, Sergio A.** *Metodología para la evaluación de rutas de transporte público de pasajeros.* Tesis para obtener el grado de Maestro en Ingeniería del Transporte. Facultad de Ingeniería, UAEM. Toluca, México. Diciembre de 1990.
8. **Secretaría de Desarrollo Social.** *Sistema normativo de equipamiento urbano. Volumen 4: Comunicaciones y Transporte.* México, D.F. 1995.
9. **Hay, William W.** *Ingeniería de transporte.* Editorial Limusa. México, D.F. 1983.
10. **Scheaffer, Richard L. y Mendenhall, William.** *Elementos de muestreo.* Editorial Iberoamericana. México, D.F. 1989.
11. **Comisión Nacional de los Derechos Humanos.** *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.* Segunda edición. México, D.F. Marzo del 2001.
12. **Comisión de Transporte del Estado de México.** *Análisis y diagnóstico de las empresas que operan dentro del Valle Cuatitlán Texcoco. Memoria técnica 3.* Estado de México. Octubre de 1989.
13. **Leyes y Códigos de México.** *Ley de Vías Generales de Comunicación.* Editorial Porrúa. México, D.F. Septiembre de 1999.

14. **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.** México, D.F. 29 de diciembre de 1976.
15. **Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México.** Toluca, Estado de México. 17 de septiembre de 1981.
16. **Ley de Tránsito y Transportes del Estado de México.** Toluca, Estado de México. 14 de diciembre de 1970.
17. **Reglamento General de la Ley de Tránsito y Transportes del Estado de México.** Toluca, Estado de México. 7 de noviembre de 1978.
18. **Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México.** Toluca, Estado de México. 30 de julio del 2001.
19. **Leyes y Códigos de México.** *Ley General de Sociedades Mercantiles.* Editorial Porrúa. México, D.F. Junio de 1992.
20. **Cárdenas Gutiérrez, Eusebio.** *Características de la demanda de transporte en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca.* Editorial JANO, S.A. de C.V. Toluca, México. Abril del 2001.
21. **INEGI.** *Censo General de Población y Vivienda 2000.* Talleres Gráficos del INEGI. Aguascalientes, México. Junio del 2000.
22. **INEGI.** *Anuario Estadístico del Estado de México. Edición 1997.* Talleres Gráficos del INEGI. Aguascalientes, México. Septiembre de 1997.
23. **Jiménez Jiménez, José J.** *El transporte de autobuses urbanos: Diseño y aplicación de indicadores de productividad.* Programa editorial de la UAEM. Toluca, México. Mayo de 1996.
24. **Moreno Martínez, M. Aurora.** *Estudio para determinar la demanda de transporte de carga en la Ciudad de Toluca.* Tesis para obtener el grado de Maestro en Ingeniería del Transporte. Facultad de Ingeniería, UAEM. Toluca, México. Agosto de 1999.
25. **INEGI.** *Cuaderno Estadístico Municipal, Villa Victoria, Estado de México, Edición 1997.* Talleres Gráficos del INEGI. Aguascalientes, México. Marzo de 1998.
26. **INEGI.** *Anuario Estadístico del Estado de México. Edición 2000.* Talleres Gráficos del INEGI. Aguascalientes, México. Septiembre del 2000.
27. **Centro SCT del Estado de México. Unidad General de Servicios Técnicos.** *Sistema estadístico de accidentes de tránsito. Accidentes de tránsito 1999.* Toluca, México.
28. **Centro SCT del Estado de México. Unidad General de Servicios Técnicos.** *Sistema estadístico de accidentes de tránsito. Accidentes de tránsito 2000.* Toluca, México.

29. **Secretaría de Desarrollo Social.** *Programa de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las Ciudades Medias Mexicanas. Manual normativo, tomo II: Conceptos y lineamientos para la planeación del Transporte Urbano.* México, D.F. Noviembre de 1994.
30. **Olivera Bustamante, Fernando.** *Estructuración de vías terrestres.* Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México, D.F. Mayo de 1996.
31. **Gaceta del Gobierno.** Plan de Desarrollo del Estado de México 1999-2005. Toluca, México. 14 de marzo del 2000.

Páginas web accesadas

- a) **www.sedesol.gob.mx/.** *Página web de la Secretaría de Desarrollo Social. Dirección General de Infraestructura y Equipamiento.*
- b) **www.edomexico.gob.mx/.** *Página web del Gobierno del Estado de México. Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México.*
- c) **www.sct.gob.mx/.** *Página web de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Instituto Mexicano del Transporte.*
- d) **www.sct.gob.mx/.** *Página web de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Dirección General de Servicios Técnicos. Aforos vehiculares 1998.*
- e) **www.sct.gob.mx/.** *Página web de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Empresas e Infraestructura conexas al autotransporte (1997).*