

158
Fey



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO
DE LA CIUDAD DE TIJUANA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

ADOLFO VELEZ MUÑOZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE LA CIUDAD DE TIJUANA

C O N T E N I D O

	Pág.
INTRODUCCION	2
I. MARCO DE REFERENCIA	6
II. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	7
III. PROSPECCION DEL SISTEMA AL AÑO 2000	36
IV. OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y POLITICAS	54
V. PROPUESTA DEL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE	60
VI. EVALUACION DE ALTERNATIVAS PARA EL TRANSPORTE	85
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Para la definición e implementación de un sistema de transporte urbano es necesario realizar diversos análisis sobre otros sistemas y subsistemas que interactúan en las ciudades, como es el caso de los movimientos origen-destino de la Población, de las Rutas del Transporte Público, del Equipo Vehicular, del Sistema Vial, de la Infraestructura y Equipamiento de las Ciudades, entre otros de tal forma que para determinar un nuevo sistema de transporte urbano eficiente y adecuado es necesario tomar en cuenta todos estos factores. En este ámbito la ingeniería de sistemas ha significado una herramienta importante para desarrollar el presente estudio, trabajo que se propone se considere como una aportación a la ingeniería civil ya que al incorporarse en el análisis no sólo los estudios de ingeniería de tránsito sino además otros elementos como los de Planeación Urbana que principalmente permiten analizar la problemática de las ciudades, fundamentalmente las de tamaño medio, en una forma más integral.

Ante la enorme concentración de Población, Económica y Política que se manifiesta en las tres principales zonas metropolitanas; México, D.F., Guadalajara, Jal. y Monterrey, N.L. es necesario fortalecer a las principales ciudades medias del país, las que por sus actuales características de crecimiento acelerado y anárquico, requiere de una Planeación Urbana donde precisamente sus sistemas de transporte juegan un papel importante como elementos ordenadores y estructurantes en el crecimiento armónico de éstas.

Con este enfoque es que se desarrolló el "ESTUDIO TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA" el cual consta de siete capítulos:

En el capítulo I.-MARCO DE REFERENCIA, se define el porqué se seleccionó a la Ciudad de Tijuana para la realización de este estudio, así como sus aspectos socio-económicos más importantes dentro del estado de Baja California y su vinculación con la Ciudad de San Diego California, E.U.

Por lo que se refiere al capítulo II.-DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE, se realiza un análisis; del inventario del sistema vial de la ciudad, del inventario y evolución del equipo de transporte, del tránsito urbano e interurbano, de la capacidad del sistema de transporte, de los movimientos origen y destino de la población y de las rutas del sistema público de transporte.

En el capítulo III.-PROSPECCION DEL SISTEMA AL AÑO 2000, se establecen proyecciones entre otras de la población, los movimientos de origen - destino, del equipo, de la vialidad y del tránsito para ese año, con el propósito de evaluar y en su caso direccionar las estrategias del desarrollo para el nuevo sistema de transporte de Tijuana.

En el capítulo IV.- OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y POLITICAS, se definen estos conceptos con base en los elementos que se obtienen de los capítulos I, II y III.

En el capítulo V.- PROPUESTA DEL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE, se propone, con apoyo en todos los elementos referidos en los capítulos anteriores y en el análisis detallado de cada uno de los subsistemas, un nuevo sistema de rutas para los autobuses, para los taxis de ruta fija, para los minibuses y asimismo, se analizan diversas alternativas tecnológicas (tren ligero, premetro) para el transporte masivo de pasajeros que de acuerdo a las características y tamaño de la ciudad de Tijuana y se considera recomendable iniciar ya los trabajos específicos para su implantación.

Con relación al capítulo VI.- EVALUACION DE ALTERNATIVAS PARA EL TRANSPORTE, se efectuó un análisis de diversos estudios realizados para el establecimiento de las rutas express, del sistema de transporte ligero sobre rieles, (STLR) y del Sistema de Transporte Urbano Masivo (STUM), trabajos que han efectuado empresas consultoras, principalmente extranjeras, de

ahí se determinan las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, asimismo, se recomienda aquel que proporciona las mejores condiciones.

Finalmente el capítulo VII.- Se dan a conocer las principales CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES que se obtienen de este trabajo.

I. MARCO DE REFERENCIA

I. MARCO DE REFERENCIA

Para la realización de este estudio se seleccionó a la Ciudad de Tijuana ya que dentro del Sistema Nacional de Ciudades medias es la que por sus características presenta una problemática más amplia y por lo tanto mayor prioridad a saber, su tasa de crecimiento de población es de las más elevadas del país, a esta ciudad concurren habitantes de toda la nación, ya sea del medio rural o del urbano atraídos por el espejismo de la obtención de empleo en los Estados Unidos de Norteamérica, situación que genera grandes desequilibrios sociales y económicos lo que a su vez provoca la proliferación de asentamientos irregulares en su periferia, de habitantes que en su gran mayoría se encuentran subempleados o desempleados, esperando el turno a la oportunidad para pasarse al otro lado de la frontera, situación que muchas veces se ve frustrada.

Se considera que en el mediano plazo la ciudad de Tijuana jugará un papel mucho más importante y estratégico que el que actualmente tiene en torno al país y al estado de Baja California, ya que es el punto fronterizo más importante con el estado de California, E.E.U.U., entidad, esta última, que manifiesta los niveles de desarrollo más altos de esa nación, de tal forma que las relaciones sociales, comerciales, industriales y turísticas cada vez se incrementan más. Por ejemplo, se puede citar que desde el punto de vista turístico Tijuana es la ciudad más visitada anualmente por extranjeros.

La importancia que reviste Tijuana es evidente por lo que se considera necesario la realización de diversos programas de desarrollo que favorezcan la dotación de la infraestructura y equipamiento que se requerirá en el futuro próximo.

Dentro de este marco y como aspecto fundamental en la definición de la estrategia para el desarrollo urbano de Tijuana es que se recomienda como uno de los programas prioritarios el de revisar y en su caso propone un nuevo el Sistema de Transporte Urbano para esta importante ciudad.

II. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

Inventario del sistema vial

La ciudad de Tijuana se fundó en el año de 1889 con la configuración de una ranchería, observando un crecimiento limitado hasta 1930 en que se inició - el despegue por la afluencia masiva de turistas a raíz de la Ley Seca en - Los Estados Unidos.

El desarrollo se origina a partir de una traza reticular alrededor del emplazamiento original y en forma paralela a la línea divisoria con los Estados Unidos, lo que actualmente es el centro del comercio y de las principales actividades económicas.

Sin embargo, por la creciente afluencia de personas que buscan mejores oportunidades de vida y debido a limitantes tales como la línea internacional y una topografía accidentada, la ciudad ha crecido en forma desordenada hacia la periferia en lugares inadecuados para el desarrollo urbano.

En el período de 1933 a 1950 el crecimiento demográfico propició la expansión de la marcha urbana, presentándose asentamientos que superaron el umbral del río Tijuana y la ubicación en sitios con pendientes pronunciadas - que dificultan el acceso e incrementar los costos de dotación de servicios públicos.

Asimismo, en la década de 1950 a 1960 se reproduce el mismo patrón; se presentan las primeras invasiones en la zona del río Tijuana y el asentamiento de la población en los cañones y áreas con topografía cada vez más inaccesible.

La expansión de la marcha urbana se acelera en la década de 1960-1970. El crecimiento poblacional circunda el área existente y propicia asentamientos a lo largo de la carretera a Tecate y Mexicali, con lo que se conforma una nueva traza urbana con ramificaciones perpendiculares a lo largo de un eje-

principal que llega hasta la presa Abelardo Rodríguez y se integra a la zona urbana denominada "La Mesa".

En forma similar, el desarrollo hacia el sur se produce a lo largo de la carretera a Ensenada. Hacia el poniente los asentamientos superan la cordillera que separa la ciudad de la costa, identificándose colonias con traza urbana irregular ubicadas en zonas con fuertes pendientes y sujetas a deslaves.

En la zona costera se desarrolló el fraccionamiento "Playas de Tijuana", ubicado sobre terrenos planos y a lo largo de la carretera escénica a Ensenada.

En la última década la tendencia de crecimiento se presenta con dirección noroeste, hacia la Mesa de Otay.

El sistema vial se integra por ejes radiales que confluyen al centro de la ciudad y que, hacia la aduana, constituyendo la red primaria. Se cuenta, además, con vías secundarias que en la parte poniente se desarrollan, ajustándose a la topografía irregular existente.

Cabe destacar que la vía de ferrocarril, actualmente fuera de servicio, - cruza la ciudad de norte a sur en forma paralela al Boulevard Díaz Ordaz y a la margen sur del río Tijuana, pasando a la margen derecha en la avenida Reforma a la altura de las colonias López Leyva con rumbo a la línea fronteriza.

Red primaria

El eje principal de la estructura vial está formado por la avenida que da acceso a la Garita Internacional con el nombre de avenida México, la avenida Puente Mexicali que da continuidad hacia el sur por la avenida Evolución que cruza toda la zona centro y por el Boulevard Agua Caliente cuyo trazo es hacia el sur-oriente y se prolonga con el nombre de Lic. Gusta

ve Díaz Ordaz para desembocar en la carretera a Tecate y Mexicali.

A pesar de ser una avenida que cuenta con buen equipamiento en lo que se refiere a señalización, semaforización, ancho de arroyo y pavimentación, se encuentra totalmente saturada por los vehículos que circulan en ambos sentidos. Además de ser el principal eje vial de la ciudad, sobre esta vía se localizan gran número de comercios y centros recreativos importantes como el Hipódromo, Agua Caliente, la Plaza de Toros y el Jai-Alai.

El principal eje de circulación norte-sur es el Boulevard Cuauhtémoc. - Tiene su origen al norte de la ciudad en la avenida Internacional, que da acceso al aeropuerto; y hacia el sur, conecta con la carretera libre a Ensenada.

En la zona norte-oriental y con dirección norte-sur, se ubica la avenida Baja California que desemboca, al sur en el Boulevard Lic. Gustavo Díaz Ordaz y al norte en el Aeropuerto Internacional, formando un circuito con la avenida Internacional.

Hacia el sur de la avenida Díaz Ordaz, la Baja California tiene continuidad a través del libramiento oriental (periférico actual), llega al cruce de la carretera libre a Ensenada y forma un circuito con el libramiento sur de la ciudad.

El libramiento sur comunica la zona poniente de la ciudad al enlazar, en la parte norte, con el entronque de la carretera escénica a Ensenada y la avenida Benito Juárez; y tener, además, continuidad con la avenida Internacional, que corre paralela a la línea divisoria, hasta llegar a la avenida Reforma sobre la canalización del río Tijuana.

En la zona nor-oriental se encuentra la avenida Aquiles Serdán, que se ini

cia en la Garita Internacional, entronca con la calle primera sur y desemboca, hacia el oriente, en la avenida Tecnológico Regional y en la Universidad Autónoma de Baja California.

Con la apertura del Boulevard Reforma sobre la zona de canalización del río Tijuana, se modificó sustancialmente la estructura vial de la ciudad y el patrón de circulación. Esta avenida permitió mayores flujos en la zona - centro y la descongestión de la avenida Revolución y el Boulevard Agua Caliente, llegando a constituir la vía principal de la ciudad, auxiliada por los ejes paralelos, Sánchez Taboada y Paseo de los Héroes, al sur; y Paseo Tijuana y Padre Kino, al norte.

Red secundaria

La vialidad que conforma la red secundaria de la ciudad carece en gran medida del equipamiento mínimo indispensable para su buen funcionamiento, como pavimentación, señalización, alcantarillado pluvial y semaforización. Tal es el caso de los elementos que sirven de enlace a las zonas marginadas de la ciudad y dan acceso a la población asentada en numerosas colonias del poniente donde, debido a la accidentada topografía, se carece de estos servicios viales mínimos. La avenida Johnson desemboca, hacia el oriente, en la calle Constitución y hacia el poniente, en el libramiento sur de la ciudad, constituyéndose como un elemento importante para los habitantes de esta zona.

La avenida Constitución trazada según un eje norte-sur llega hasta el límite con los Estados Unidos; es una vía paralela a la avenida Revolución y se encuentra al poniente de la misma.

Otra arteria de similares características es la calle Dos de Abril (Boulevard Fundadores) que conecta, en la parte norte, con la avenida Constitución y - hacia el sur, da continuidad al ligarse con la calle C. de Yucatán y con la avenida Mártires de Chicago. A través de esta vía se da servicio a la po -

blación de las colonias marginadas Terrazas del Valle, del Rubí, Colonia Obrera y la Cima, entre otras.

La calle Juan Escutia, en la zona sur-oriente de la ciudad, tiene su origen en el periférico actual y al ligarse con la avenida de las palmas, - permite la continuidad hacia el norte, hasta el cruce con el Boulevard - Díaz Ordaz.

La avenida General Estrada que corre con trazo norte-sur paralela a la - carretera libre a Ensenada y cambia su nombre por el de Paseo del Rubí - Poniente y por el de avenida Miraflores, presenta características similares a las vías anteriores. Da acceso a las colonias populares que se localizan al sur de la ciudad.

Al norte de Esta última vía, y en forma paralela, se ubica la calle Tomás Aquino, para desfogar el tráfico vehicular de la avenida Tecnológico.

En general, la red secundaria se integra por calles de 2 a 4 carriles, - de doble circulación, que sirven de complemento y enlace a la primaria.

Red Terciaria

La red terciaria está constituida por todas las calles de apoyo. Mientras que en la zona centro de la ciudad se encuentra claramente definida, siguiendo trazos norte-sur y oriente-poniente, en el resto de la mancha urbana, la mayor proporción sigue un trazo irregular.

Como características principales se observa que está comprendida siempre dentro de lo que se considera como suelo urbano y no presenta continuidad excepto en la zona centro pues, por lo general, sirve a colonias populares asentadas en terrenos accidentados en donde el trazo de calles es irregular.

De la red terciaria se encuentran pavimentadas todas las calles en la zona

del centro de la ciudad, variando el número de carriles de 1 a 4 y siendo común la circulación de vehículos en un solo sentido. Esta característica no se refleja de igual manera en el resto de la red, pues no cuenta con pavimentación y la circulación de vehículos es de tipo local en ambos sentidos.

Sobre la vialidad que comprende esta red, generalmente se permite el estacionamiento de vehículos, por lo que se puede considerar que la demanda de este servicio está relativamente satisfecha.

Inventario y evolución del equipo de transporte

El equipo que presta el servicio de transporte en Tijuana consta de autobuses, minibuses, ruterías, taxis, automóviles de uso privado y camiones de carga.

Según datos de la Dirección General de Policía y Tránsito del estado de Baja California, en 1979 había en Tijuana 10 310 vehículos y para 1982, el número de unidades ascendió a 152 411, lo cual muestra una tasa promedio anual de crecimiento del 15% para el período. (cuadro 1)

La flota vehicular de 1982 se integró con 0.3% de autobuses, 0.1% de minibuses, 0.6% de ruterías, 0.3% de taxis, 0.5% de camiones de carga y 98% de automóviles particulares. (cuadro 2)

Es conveniente hacer notar que aunque el crecimiento vehicular en el período 1979-82 fue de 15% promedio anual, los autobuses solamente se incrementaron en un 6.6% promedio anual.

Sin embargo, si consideramos la serie histórica 1970-82 se observará que la tasa de crecimiento promedio anual varía considerablemente pues ésta es de 30.2% para el total de vehículos mientras que la de autobuses fue solamente del 4.2%.

Cabe destacar que durante el período 1979-82 la participación de los autobuses, respecto al total de unidades destinadas a la prestación del servicio público, ha tenido un decremento, al pasar de 25.7% en 1979 al 22.5% en 1982, mientras que la de las ruteras se incrementó de 42.7% en 1979 a 44.6% en 1982. Además resulta interesante observar que la prestación del servicio de transporte por ruteras es relativamente reciente, pues se remota aproximadamente a diez años.

Igual o más importante que la cantidad de vehículos con que cuenta la ciudad, es el estado físico del equipo y particularmente el de los autobuses, que en su mayoría se encuentra en malas condiciones.

Se considera que esto se debe al uso intensivo a que se someten las unidades, a las condiciones topográficas de la región y a la falta de un adecuado programa de conservación y mantenimiento, así como a deficiencias en la operación.

Las ruteras y minibuses se encuentran en buenas condiciones debido a su reciente incorporación al sistema. Aunque las ruteras han tenido gran éxito por su versatilidad, frecuencia y rapidez, prefiriéndolas el usuario sobre el autobús, este último es más eficiente económicamente y deberá desplazar a aquellas en la atención de fuertes demandas de transporte.

Un porcentaje importante de automóviles particulares son vehículos tipo americano, de gran tamaño y potencia, y fuerte consumo de hidrocarburos. Hay que destacar también, que en su mayoría son modelos atrasados cuyo uso se limita a la última etapa de su vida útil, pues al ser adquiridos se han usado un mínimo de 5 años según la norma de importación del Gobierno Mexicano.

Transporte público

El servicio de Transporte público en la ciudad de Tijuana se proporciona-

ba en 1982 con 1 793 unidades. El sistema de transporte se encontraba es tructurado con 58 rutas, de las cuales 25 corresponden a autobuses, 12 a minibuses y 21 a taxis y ruterías, con lo que se cubría aproximadamente el 70% de la mancha urbana.

El transporte público presenta serias deficiencias en cuanto a calidad del servicio, además de las que se dan como resultado de interferencia por --- vehículos particulares y falta de organización peatonal. Esto resulta evidente al observar la circulación de unidades en doble fila y en el mismo sentido, la falta de respeto a normas para ascenso y descenso de pasaje, cruces de peatonales en lugares inadecuados y otros problemas, que en lo general se traducen en tiempos de recorrido mayores que lo aceptable.

Las mayores demandas de servicio de transporte público se presentan entre las 6:00 y las 10:00 horas, entre las 12:00 y 14:00 horas y entre las --- 16:00 y las 20:00 horas; lapsos en los que el equipo disponible se utiliza en grado tal que da lugar a que el usuario viaje en condiciones extremas de incomodidad.

Cabe destacar que la distribución de las rutas es tal que el 80% del total se sobrepone fundamentalmente en el centro de la ciudad y a lo largo de las avenidas Agua Caliente- Díaz Ordaz, provocando congestionamientos de tránsito y deficiencias en la atención a las zonas con mayor densidad de población. Esta última situación es particularmente crítica, pues obliga al usuario a realizar grandes recorridos a pie y/o lo induce a usar auto-móvil particular.

Transporte privado

A diferencia de lo que sucede en otras ciudades, en Tijuana se transporta la población en automóvil particular en mayor porcentaje que en las diversas modalidades que ofrece el transporte público, presentando una relación de 53% y 47%, respectivamente. Esto se debe, en parte, a los bajos costos de adquisición de automóviles que ofrece el mercado norteamericano y por la otra, a las deficiencias del servicio de transporte público en términos de comodidad.

Como hecho que constata este serio desequilibrio basta observar que de 32 210 automóviles privados que existían en 1970, se pasó a 150 000 en 1982, significando un crecimiento promedio anual del orden del 14%, sin considerar la presencia de aproximadamente 4 000 automóviles que diariamente se incorporaban a la red vial de Tijuana y que en fines de semana y días festivos, el volumen es aún mayor, debido a gran afluencia de visitantes.

El uso intenso del automóvil privado ha conducido a una transformación sustancial en la fisonomía de la ciudad y a la generación de problemas colaterales como contaminación atmosférica y ruido en las principales arterias de la ciudad.

Evolución del tránsito

Tránsito local

Tijuana es de las ciudades que registran una de las más altas tasas de crecimiento poblacional del país (4.2%); es de las más visitadas del mundo, ya que en 1982 acudían 40 000 visitantes extranjeros en promedio diario y desde sus inicios, los asentamientos humanos se han presentado

en forma anárquica. La conjunción de estos factores han conducido a un tránsito local de considerable magnitud, cuyos generadores más importantes son el centro comercial, La Garita, La Mesa de Otay, el Frontón, La Plaza de Toros, la salida a Playas de Tijuana, el Hipódromo y recientemente la zona Comercial de Rfo Tijuana.

Hasta 1982, los ejes principales donde se generaron los mayores volúmenes por hora son el Boulevard Díaz Ordaz con un promedio de 2 000 vehículos; el Boulevard Agua Caliente con 2 200; la avenida Cuauhtémoc con 1 250; la avenida Revolución con 712 y la avenida Constitución con 750.

Cabe indicar que el volumen horario de vehículos que circulan sobre las avenidas Revolución y Constitución ha disminuido en los últimos años, como consecuencia de las nuevas vialidades en la zona del río.

El tránsito sobre los ejes mencionados está compuesto, aproximadamente, por 93.9% de automóviles, 2.3% de autobuses y 3.7% de camiones.

Los centros de estudios técnicos y superiores hacen que la mayoría de los estudiantes, profesores y personal administrativo, atraviesen la ciudad para ir a dichos centros.

La vialidad en las zonas de abasto artesanal, compra-venta de autos, e industrial no presenta, en general, ningún problema, pues se encuentran ubicadas en la parte oriente o sur-oriente de la ciudad que es la más desahogada en términos de flujos vehiculares.

Tránsito interurbano

La ciudad de Tijuana se encuentra servida por la carretera Tijuana-Tecate-Mexicali que en 1974 presentó un aforo de 9 550 vehículos diarios y para 1982, de 11 078, mostrando un incremento promedio anual del 2.0%

Otra vía es la carretera federal Libre que une a Tijuana - con Ensenada. En 1974, en el tramo Tijuana-Rosarito, se - consignó un aforo diario de 13 433 vehículos y en 1982, de 15 043, observándose un incremento promedio anual del 1.5%.

La carretera escénica que también comunica a Ensenada con - Tijuana y une diversos centros turísticos situados a lo lan go de la costa, muestra una tasa de crecimiento promedio - anual del 7.6%, al pasar de 5 300 vehículos diarios en 1974, a 8 540 en 1982.

El tráfico ferroviario a través de la línea Tijuana-Tecate - se encuentra suspendido y cuando se requiere transportar car ga a Mexicali es necesario hacer un rodeo que dificulta y re trasa las remisiones. Se considera conveniente aprovechar - el derecho de vía existente, reincorporándolo a la actividad económica, como parte de un proyecto integral de transporte.

Para la comunicación aérea existe un aeropuerto internacio -- nal situado a 8 kilómetros del centro de la ciudad. En 1982- Tijuana estaba servida por veinticuatro vuelos diarios, ocho- de AEROMEXICO, uno de Mexicana de Aviación y 15 de Air Bahía.

Tránsito internacional

Como resultado del desarrollo de programas y proyectos orientados al beneficio de poblaciones fronterizas durante la década de los sesenta, - el número de visitantes nacionales y extranjeros a la ciudad de Tijuana se ha incrementado notablemente.

La zona de San Diego-Tijuana tiene aproximadamente 2.4 millones de residentes y para 1995 se estima que la región tendrá entre 4.5 y 5 millones de habitantes.

La dinámica poblacional produce flujos en ambos sentidos. Así en 1970, - cruzaron la línea internacional 27.4 millones de personas, de las cuales el 55% correspondió a nacionales y el 45% a extranjeros; el 90% pasó en 6.8 millones de vehículos y sólo el 10% caminando. (cuadro 3)

En 1981, 25.3 millones de mexicanos y 16.3 millones de extranjeros cruzaron La Garita Internacional de Tijuana, lo que representa un incremento de 152% con respecto a personas que cruzaron la línea en 1970. El número de vehículos reporta un incremento de 180% en el período 1970-81, al pasar de 6.8 millones de unidades a 10.9.

Los registros indican que entre las 6 y las 10 horas de un día cualquiera, 11 204 personas cruzaron la línea, de las cuales cerca del 50% lo hicieron en automóvil con ocupación de 1.7 personas por unidad.

El mayor flujo en el cruce internacional se registró entre las 10 y las-

16 horas. El 40% de los peatones que normalmente cruzan la línea en un día lo hicieron en este lapso; mientras que el número más bajo de peatones se registró entre las 20 horas y las 6 horas del día siguiente. (cuadro 4).

De la gente que cruza la línea fronteriza actualmente, el 67% viaja hasta 16 kilómetros; el 37%, hasta 8 kilómetros; menos del 19%, más allá de 16 kilómetros; y para el resto no existen precisiones. Por otra parte, el 70% de la gente, cruza la línea una vez por semana y el 25% lo hace diariamente.

De las personas que cruzan la línea, el 19% son residentes en San Diego, mientras que el 70% son residentes en México y el 11% restante, no vive ni en San Diego ni en México. (cuadro 5)

En relación con el "propósito de viaje", el 67% de las personas que viajan al norte provienen de su hogar, mientras que el 17% regresan de viaje de negocios o recreación y el resto tiene otros propósitos, como asistir a la escuela. Más del 30% de los mexicanos que cruzan la frontera hacia el norte tiene como motivo las compras. (cuadro 6)

Capacidad del sistema de transporte

La capacidad de transporte puede apreciarse a través de la cantidad de personal empleado en el ramo, por la cantidad de vehículos existentes y por el estado general de la infraestructura.

En cuanto al personal necesario para los servicios de transporte, las estimaciones indican que en la actualidad no hay problemas significativos para su reclutamiento y que para efectos de cubrir la demanda futura, serán necesarias ciertas adecuaciones administrativas y la implantación de programas de capacitación.

Capacidad vehicular

En la ciudad de Tijuana hasta 1982 se tenían registrados 150 000 automóviles particulares, 404 autobuses, 800 ruterías, 400 taxis de sitio y 618 camiones de carga. En el servicio de transportación foránea de pasajeros operaban 52 autobuses.

De acuerdo con la estructura de la flota vehicular, se estima que la ciudad de Tijuana cuenta con una capacidad global de transportación de aproximadamente 0.9 millones de viajes/persona/día, de los cuales 0.5 millones corresponden al sistema de transporte público y 0.4 millones al privado.

Según los registros disponibles, cerca del 45% de los viajes generados en transporte público se mueven a lo largo del Eje avenida Revolución-Boulevard Agua Caliente-Boulevard Díaz Ordaz. Del total de personas que cruzan la frontera a pie, el 80% emplean algún medio de transporte público para dirigirse a su destino. el 10% de los viajes que se producen en Tijuana se dirigen a la frontera y el 38% tienen su destino más allá del Hipódromo, hacia La Presa Abelardo Rodríguez.

Actualmente hay dos sectores de la ciudad, localizados en los extremos poniente y oriente, que no son atendidos por el servicio de autobuses. La escasa demanda de servicio público de transporte en el primero se debe a que es una zona residencial y en el segundo, a que es el nuevo desarrollo de Mesa de Otay, relativamente alejado del centro, y aún no consolidado.

El crecimiento de los caminos para atender las necesidades de transporte de mercancías en la ciudad ha crecido más o menos a la misma tasa que la de la población; sin embargo, el tráfico pesado que por ahí circula se ha incrementado notablemente debido a la mayor demanda de productos importados de Estados Unidos.

Capacidad vial

En la determinación de la capacidad vial intervienen factores tales como, densidad de población, usos del suelo, equipamiento urbano, características de la red vial, movimientos origen destino y estacionamientos. Formalmente, el concepto de capacidad es el número máximo de vehículos que con una probabilidad razonable pueden pasar por una sección dada durante un cierto periodo, bajo ciertas condiciones de tránsito. Regularmente, el periodo es de una hora y las condiciones ideales serían: flujo ininterrumpido sin interferencia de vehículos ni de peatones, automóviles solamente en flujo vehicular y ancho adecuado de los carriles.

Con las vialidades desarrolladas en Tijuana durante los últimos años, como la canalización del río Tijuana y los libramientos sur y oriente, puede afirmarse que los problemas de tránsito se presentan básicamente en el centro de la ciudad y en la Garita Internacional.

Al observar que el centro tradicional de Tijuana se encuentra reactivamente cerca de La Garita Internacional; que a él concurre el 80% del equipo y de las rutas de la ciudad; que alberga al 50% de los establecimientos que forman la infraestructura urbana (escuelas, comercios, centros de diversión, terminales de transporte público, centros de salud, oficinas de servicios públicos, etc.); y que es origen o destino de más del 50% de los viajes generados en la ciudad; pueden explicarse los congestionamientos en esta zona y la consecuente baja en la movilidad en relación a otras áreas.

Entre los factores que colaboran al congestionamiento del tráfico en la zona central, se encuentran el uso de calles como área de estacionamiento o como terminales de líneas de autobuses, minibuses, taxis y ruterías; el exceso de intersecciones y la existencia de un sólo puente para el manejo del tráfico de mercancías entre Estados Unidos y México.

Por otra parte, un estudio elaborado antes de 1982, sobre estacionamientos en la zona centro, estima que solamente hay lugar para aproximadamente 5 000 vehículos. A este respecto, como la demanda es mayor, existen consideraciones para resolver el problema utilizando áreas fuera del centro, principalmente en la zona del río.

En términos generales, puede afirmarse que las áreas de congestión involucran tramos e intersecciones en conflicto del centro de la ciudad y la Garita Internacional; las calles que en algún tramo presentan conflictos típicos de congestión son las del primer cuadro sobre la canalización de la Garita al puente México, la avenida Cuauhtémoc-Boulevard - Agua Caliente y Avenida Río Lerma-Carretera Libre a Ensenada con el cruce Boulevard Agua Caliente; y que las intersecciones que presentan conflictos a diferentes horas del día son básicamente las del centro de la ciudad.

Movimiento origen-destino

En este apartado se consignan los deseos de viaje o líneas de demanda, para viajes realizados durante diferentes horas del día.

Las líneas de demanda se forman al unir los centros geométricos de las zonas de origen y destino de los movimientos efectuados por usuarios del sistema de transporte urbano.

Las zonas mencionadas se determinan identificando grupos o núcleos urbanos con características similares y, al conocer con cierto detalle de dónde provienen y a dónde viajan los usuarios de autobús, minibús, ruterías, taxis y automóviles privados, se analiza el sistema actual de rutas, se tiene una representación visual de las vías de transporte y se establecen alternativas de movimiento, en función de la demanda.

Ante la imposibilidad de investigar al total de usuarios, fue necesario se-

leccionar una muestra del 30% de la población, cuya extrapolación diera resultados globales dentro de límites de aproximación satisfactorios.-- (1979).

Los datos obtenidos se tamizaron con elementos de juicio sobre transbordos, para eliminar orígenes y destinos temporales y definir los deseos de viaje para los usuarios que abordan dos o más vehículos de transporte urbano.

Como puntos generadores de demanda se consideraron La Garita Internacional, El Hipódromo de Agua Caliente, La Plaza de Toros, El Jai-Alai, El Auditorio, El Aeropuerto Internacional, La Central Camionera, El Centro de Gobierno, La Misión del Sol, El cuartel Militar, el Club Social y Deportivo Campeste, El Instituto Tecnológico Regional, La Universidad Autónoma de Baja California, Las Playas de Tijuana, La Zona Comercial Urbana y La Mesa. Adicionalmente, para una mayor cobertura de la mancha urbana, se incluyeron las colonias Libertad, Roma, Los Altos, Lomas del Mirador, Miramar, Independencia, Lomas del Pacífico, Ciudad Jardín, Francisco Villa, Francisco I. Madero, Chula Vista, Michoacán y Cubillas, entre otras.

Los deseos de viaje que se detectaron para transporte público de pasajeros, se jerarquizaron según cinco rangos de variación; de 250 a 1 000, de 1 000 a 2 000, de 2 000 a 3 000, de 3 000 a 4 000 y mayores de 4 000 viajes semanales.

La encuesta de demanda de transporte urbano de pasajeros reveló que, para 1982, los deseos de viaje máximos se presentan del centro geométrico que integran las colonias El Porvenir, Ciudad Jardín y Santa Rosa (Sector B), hacia el primer cuadro de la ciudad (Sector C), con 32 000 viajes persona/día; e igual rango presentaron la línea que une la zona formada por la colonia El Rubí, Terrazas del Rubí, Primero de Mayo (Sector D), con el centro de la ciudad y la trayectoria hacia La Mesa (Sector E).
(Cuadro 7)

En el rango de 16 000 a 22 000 viajes persona/día se encuentran las demandas de La Presa (Sector J) hacia el centro, Primero de Mayo hacia el centro; y el área que constituyen las colonias Empleado Postal, Tomás Aquino y Buenavista (Sector G), con destino al primer cuadro.

En el rango de 12 000 a 16 000 viajes persona/día están las líneas de deseos de viaje, de las colonias Primero de Mayo, Obrera, El Rubí y Prohogar (Sector D) hacia La Mesa (Sector E); de La Mesa a las colonias Fortín de las Flores, Ramírez y El Lago (Sector H) y de este sector hacia el centro de la ciudad.

Cabe destacar que el centro de la ciudad es origen y destino de la máxima demanda debido, fundamentalmente, a que es punto de transbordo. Al respecto, es importante resaltar que esta circunstancia es la causa primordial - de los graves conflictos de tránsito que padece la zona.

Los deseos de viaje en automóvil se clasificaron en ocho rangos de variación, desde 300 - 1 000 hasta más de 9 000 viajes persona/día, observándose que las cuatro líneas de máxima demanda salen del centro de la ciudad - hacia a) el área del Hipódromo, el fraccionamiento Calette y la colonia - Américas (Sector E); b) las colonias El Mirador, Miramar y de Los Artistas (Sector A); c) La Mesa (Sector E) y d) el fraccionamiento Jardín, las colonias Independencia, Santa Rosa y Roma. (cuadro 8).

La encuesta vertida en el plano de la ciudad pone de manifiesto el esquema radial seguido, tanto para deseos de viaje en transporte público como en automóvil privado. Se podrá observar claramente que el centro o vértice de esas líneas de demanda es precisamente el primer cuadro de la ciudad.

Rutas, frecuencia y tiempos

El transporte público de pasajeros se realizó en 1982, utilizando como -

vía soporte, aproximadamente el 70% de la red primaria, y distribuir hacia la secundaria según el destino mediante 58 rutas, de las cuales 25 son de autobuses, 12 de minibuses y 21 de ruterías y taxis.

Las rutas de autobuses, minibuses, ruterías y automóviles de alquiler se sobrepone en un 80% provocando congestión de tráfico, principalmente en el centro de la ciudad, y duplicando el servicio en vez de hacerlo complementario.

Una práctica común es que autobuses, ruterías y taxis inician su recorrido hasta tener cupo completo. De esta manera, al no existir una frecuencia determinada para el servicio, se incrementa notablemente el tiempo de espera de los usuarios en puntos intermedios de las rutas.

La frecuencia mínima de autobuses urbanos es del orden de 7 minutos y la máxima de 60 minutos.

El transporte suburbano de pasajeros está constituido fundamentalmente por las rutas que salen a Rosarito, cada 20 minutos; a la ciudad de Tecate, cada hora; a Playas de Tijuana, cada 15 minutos; y partiendo del centro de la ciudad a la Presa, cada media hora.

El usuario de automóvil no encuentra, prácticamente, problema alguno para trasladarse en el área metropolitana de la ciudad de Tijuana, exceptuando el primer cuadro. Se emplean sólo 30 minutos de trasladarse desde la Garita Internacional hasta la salida de Tecate; y desde el mismo punto, a lo largo de la avenida Revolución, hasta la Presa. Saliendo de la Garita ha

cia el oriente, en 20 minutos se llega a Playas de Tijuana; y en igual tiempo, hasta el paso a desnivel con el periférico oriente, en la salida a Ensenada por la carretera libre.

Costos de operación

El equipo destinado a prestar el servicio de transporte debe ser mantenido en condiciones para trabajar y producir eficiente y económicamente, en el curso de su vida útil.

La vida útil del equipo se reduce según la concurrencia de múltiples factores como desgaste por uso normal, fallas de fabricación, falta de protección contra ajustes atmosféricos, manejo imprudente y descuidos-técnicos, entre otros.

A medida que aumenta la vida y el uso del equipo, la productividad tiende a disminuir y los costos de operación a incrementarse como consecuencia de averías más frecuentes que implican tiempos improductivos y mayores demandas de partes y refacciones; así como por mayores consumos de combustibles y lubricantes, como resultado del desgaste de la máquina.

Dentro de la flota dedicada al servicio público de transporte urbano el caso de las ruterías constituye un caso crítico que vale la pena comentar. Del total de unidades, el 30% son modelos que varían entre 1970 y 1972 y el 70% restante, modelos de 1973 a 1975, lo cual implica elevados costos de operación. A esta situación hay que agregar que la topografía de la ciudad y el hecho de que el 60% de la red no esté pavimentada, - agravan la ya de por sí precaria condición de la flota. (En términos generales, se considera que la vida útil de un vehículo, en condiciones normales de operación, es de cinco años).

Adicionalmente debe señalarse que las rutas transportan entre 20 y 25-pasajeros no obstante que el cupo normal es de 15 a 20 personas, lo cual origina malestar en los usuarios y deterioro adicional al equipo.

Cuadro 1
ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
Vehículos registrados en la ciudad
1982

Total	<u>152 411</u>	<u>100.0</u>
Servicio privado	150 000	98.4
Servicio público pasajeros	1 793	1.2
Servicio público carga	618	0.4

Fuente: Dirección General de Policía y Tránsito.
Coordinación General. Septiembre, 1982.

Cuadro 2
 ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Evolución del equipo de transporte en la ciudad
 1979-1982
 (unidades)

	1979	1982	%
Total	<u>104 310</u>	<u>152 411</u>	<u>100.0</u>
Autobuses	337	404	0.3
Minibuses	133	189	0.1
Ruteras	560	800	0.6
Automóviles de alquiler	280	400	0.3
Automóviles privados	103 000	150 000	98.2
Camiones de carga	-	618	0.5

Fuente: Dirección General de Policía y Tránsito.
 Coordinación General. Septiembre, 1982.

Cuadro 3
ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
Cruces fronterizos de nacionales, extranjeros y vehiculos
por La Garita Internacional de Tijuana
1970-1982

Año	Totales	Nacionales	Extranjeros	Vehiculos	Pasajero/vehiculo
1970	27 359 153	15 018 902	12 340 251	6 847 062	4.0
1971	24 448 887	13 071 586	11 377 301	6 738 135	3.6
1972	24 562 353	13 136 953	11 425 400	6 771 825	3.5
1973	33 111 217	18 714 586	14 396 631	7 267 769	4.6
1974	34 462 969	19 932 050	14 530 919	7 564 175	4.6
1975	36 215 191	22 164 979	14 050 212	7 967 982	4.5
1976	38 783 277	24 387 078	14 401 199	8 562 150	4.5
1977	38 853 535	24 256 020	14 597 515	8 425 879	4.6
1978	34 609 596	21 849 447	12 760 149	8 735 214	4.0
1979	33 127 823	21 085 053	12 042 770	9 263 640	3.6
1980	37 230 392	23 496 363	13 734 029	10 142 029	3.7
1981	41 651 081	25 352 862	16 298 219	10 943 569	3.8
1982*	18 612 842	11 470 754	7 142 088	5 435 287	3.4

* Hasta el mes de junio.

Fuente: Department of the Treasury U.S., Customs service - San Diego, California
 Secretaría de Turismo del estado de Baja California

Cuadro 4
 ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Horario, viajeros y modo de viaje*
 Garita de Tijuana, B.C.

Horario	Peatones		Pasajeros		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
Total	<u>11 551</u>	<u>100</u>	<u>40 707</u>	<u>100</u>	<u>52 258</u>	<u>100</u>
6 - 10	2 203	19	9 001	22	11 204	21
10 - 16	4 496	39	11 504	28	16 000	31
16 - 20	2 805	24	10 565	26	13 370	26
20 - 6	2 047	18	9 637	24	11 684	22

*En un día cualquiera

Cuadro 5
ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
Lugar de residencia de viajeros que cruzan
La Garita de Tijuana, B.C.

Residencia	Viajeros Número	%
Total	<u>52 258</u>	<u>100</u>
México	36 658	70
San Diego	9 896	19
Otras	5 704	11

Cuadro 6
ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
Propósitos de viaje a Estados Unidos

Propósito de viaje	Origen en México (%)	Destino en E.U.A. (%)
Total	<u>100</u>	<u>100</u>
Hogar	67	29
Trabajo	4	7
Compras	5	32
Diversión	17	11
Otros	7	21

Cuadro 7
 ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Origen-destino. Transporte público*
 1982
 (Viajes/persona/día)

Origen	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	J
Total	<u>484 000</u>	<u>8 000</u>	<u>44 000</u>	<u>152 000</u>	<u>48 000</u>	<u>100 000</u>	<u>10 000</u>	<u>42 000</u>	<u>31 000</u>	<u>48 000</u>
A	8 000		2 000	4 000				2 000		
B	44 000	2 000	2 000	32 000		6 000		2 000		
C	152 000	4 000	32 000	2 000	32 000	30 000	2 000	22 000	12 000	16 000
D	48 000			32 000	2 000	14 000				
E	100 000		6 000	30 000	14 000	10 000	2 000	8 000	12 000	18 000
F	10 000			2 000		2 000			2 000	4 000
G	42 000	2 000	2 000	22 000		8 000		6 000	2 000	
H	32 000			12 000		12 000	2 000	2 000		4 000
J	48 000			16 000		18 000	4 000		4 000	6 000

*Según sectores.

Cuadro 8
ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Origen-destino. Autom6viles*
 1982

Origen	Total	A	B	D C	e D	s E	t F	i G	n H	o I	J
Total	<u>547 000</u>	<u>14 000</u>	<u>57 000</u>	<u>181 000</u>	<u>86 000</u>	<u>113 000</u>	<u>9 000</u>	<u>28 000</u>	<u>28 000</u>	<u>31 000</u>	
A	14 000	1 000	4 000	5 000	1 000	3 000					
B	57 000	4 000	3 000	38 000	5 000	4 000		3 000			
C	181 000	50 000	38 000	7 000	52 000	44 000	1 000	12 000	1 000	12 000	
D	86 000	1 000	5 000	52 000	3 000	17 000	3 000	5 000			
E	113 000	3 000	4 000	44 000	17 000	13 000	3 000	7 000	9 000	13 000	
F	9 000			1 000	3 000	3 000			1 000	1 000	
G	28 000		3 000	12 000	5 000	7 000					1 000
H	28 000			10 000		9 000	1 000			4 000	4 000
I	31 000			12 000		13 000	1 000	1 000	4 000		

*Según sectores.

III. SISTEMA DE TRANSPORTE. PROSPECCION AL AÑO 2000

Marco General

La base para el diseño de alternativas de transporte urbano para la ciudad de Tijuana está constituida, por una parte, por hipótesis de trabajo relativas a la evolución probable de la población y de su densidad en el área urbana, al crecimiento del parque vehicular y al comportamiento de los movimientos origen-destino y del tránsito a que dan lugar.

Otros factores considerados, se refieren a la necesidad de fortalecer y desarrollar ampliamente sistemas de transportación masiva que permitan mejorar sustancialmente la calidad del servicio y coadyuvan a elevar las condiciones de vida de la población.

Población

A partir de los datos relativos al estado de Baja California contenidos en los preliminares del X Censo General de Población, se estima que en 1982 Tijuana contó con 600 000 habitantes. Por otro parte, las expectativas de diversos estudios demográficos sitúan a la población de Tijuana en el rango de 800 000 - 1 000 000 de habitantes para el mismo año.

Con el propósito de hacer suficientemente atendibles elaboraciones posteriores, en principio se adoptaron dos cifras base de población para 1982, 600 000 y 800 000 habitantes.

Al tomar como base estas cifras, las proyecciones correspondientes indi-

can que la población esperada para el año 2000 estará entre 1.3 y 1.7 millones de habitantes y, evidentemente, la diferencia entre una y otra cifra debe conducir a consideraciones esencialmente distintas por lo que hace al desarrollo urbano y sus componentes.

En consecuencia, al analizar con detalle elementos adicionales relacionados con la población, con los movimientos origen-destino y con el flujo turístico (personas y tránsito de vehículos) a través de la frontera, se consideró que a la población base de 600 000 habitantes se sumaba una flotante de 200 000, integrada básicamente por turismo y visitantes, trabajadores emigrados, nacionalizados americanos y ciudadanos americanos.

De acuerdo con lo anterior, para los efectos de este estudio, los indicadores considerarán la presencia de los mayores volúmenes esperados de demanda (tránsito de pasajeros) y la hipótesis de que el futuro sistema de transporte de la ciudad deberá atenderlos.

Se estima, sin embargo, que dadas las características de la vialidad primaria, al corregirse los movimientos origen-destino y modificarse las tendencias de la composición y evolución del tránsito, la repercusión más importante estará en los requerimientos de equipo para satisfacer adecuadamente la demanda futura.

Movimientos origen-destino

De acuerdo con la distribución de la población, con las características de la infraestructura y los servicios; y considerando que en el corto y mediano plazo estas variables no su-

frirán modificaciones notables que afecten en lo esencial los deseos de viaje de la población, se estima que los movimientos direccionales (origen-destino) seguirán produciéndose estructuralmente en la misma forma y sensiblemente en las mismas proporciones hacia y desde los centros de trabajo, a los centros comerciales, a los centros escolares y a las áreas de recreación.

Sin embargo, en caso de no cambiar los actuales patrones de comportamiento, el problema fundamental estará en que la mayor parte de la población, aproximadamente el 53%, seguirá usando vehículo particular para satisfacer sus necesidades de viaje, lo que evidentemente implicará que la red con que cuenta la ciudad se vea cada vez más congestionada como consecuencia de la baja capacidad de transportación del automóvil con respecto a los de transporte colectivo.

Adicionalmente, cabe señalar que de no llevarse a cabo la reestructuración del transporte colectivo-principalmente las rutas-los usuarios tendrán que llegar innecesariamente al centro de la ciudad y de ahí trasladarse a su lugar de destino, lo que significará una generación adicional de viajes intermedios.

Partiendo de que en 1982 en la ciudad de Tijuana se generaron alrededor de un millón de viajes promedio diario, la estimación muestra que para el año 2000 esta cifra llegará a ser del orden de 2.9 millones. (cuadros 9 y 10).

Aún considerando que para el largo plazo-año 2000-los principales orígenes y destinos sigan siendo los mismos de 1982, si los generadores implicados por las nuevas zonas de desarrollo urbano, como La Mesa de Otay y El Ejido Chilpancingo, se orientan para lograr una evolución integral-

¡ autosuficiente; los movimientos de largo itinerario podrían ser reducidos en forma sustancial.

Por el volumen de tránsito que se generará de acuerdo a los movimientos - origen-destino, las principales rutas serán el eje avenida Revolución-avenida Agua Caliente-Díaz Ordaz, la carretera a Playas de Tijuana, rutas hacia el centro de la ciudad, la avenida Internacional y la avenida Tecnológico, cuyos volúmenes serán del orden de 14 000 pasajeros en hora pico en un sentido sobre el tramo crítico.

Siguiendo con la tendencia actual, el 47% de los viajes que corresponden al sistema de transporte público, se realizarán en la forma que muestra el cuadro 11. En cuanto a los viajes por automóvil, se estima que el 70% se llevarían a cabo, fundamentalmente, como se señala en el cuadro 12.

De acuerdo con lo anterior, se hace hincapié en que de no modificarse la esencia de la actual estructura de rutas de transporte público en todos sus aspectos-diseño de las rutas en función de la demanda, participación de los diferentes modos de transporte colectivo, y consideraciones hacia el usuario en términos de costo, tiempo y número de transbordos para llegar a su lugar de destino-los problemas de congestión se agudizarán particularmente en la zona del centro tradicional y alcanzar, en gran parte, al eje oriente.

Por lo tanto, se considera que el elemento fundamental que modificaría sustancialmente las condiciones de transportación de la población de Tijuana, sería la adecuación del sistema de transporte público puesto que, a través de una mejora sustancial en su estructura, además de captar demanda cautiva, se lograría desviar gran parte de los viajes en automóvil y con ello, disminuir sustancialmente la flota vehicular que circule.

Índice de motorización y equipo

Con base en las tendencias de crecimiento del equipo vehicular y de las-

cifras relativas a la población, se estiman los índices de motorización para el año 2000. Los indicadores a los que en seguida se hace referencia toman en consideración una población base de 600 000 habitantes y una - flotante de 200 000, en 1982.

En 1982, Tijuana tenía 404 autobuses lo que significaba que había un autobús por cada 1 484 habitantes, mientras que las normas indican que debería contarse, con 800 unidades. De continuar con la misma tendencia, - para el año 2000 Tijuana tendrá 791 autobuses y según las normas* deberá contar con 1 800 unidades. (cuadro 13)

Por lo anterior es importante considerar un programa de adquisiciones de nuevas unidades para cubrir los déficit señalados y sustituir la parte - de la flota de autobuses-aproximadamente 40%-que se encuentra en malas - condiciones.

Para el año de referencia se tenían 189 minibuses que arrojan un índice de 3 172 habitantes por unidad, mientras que las normas señalan que debería haber 600, de tal manera que existe un déficit de 411. Para el año 2000 la ciudad tendría 1 278 minibuses si continuara creciendo a la misma tasa; sin embargo, las normas indican que deberá contar con 1 257 unidades, [cuadro 14]

Las 800 ruterías llevan a un índice de 749 habitantes por unidad en tanto que, según las normas debería tener 450, lo que significa que existe un - excedente de 299 unidades, y de continuar con esta tendencia, para el año 2000 existirían 5 400 ruterías, con requerimientos de sólo 943; situación que aumentaría el desbalance de equipo de transporte urbano que se presenta en Tijuana. (cuadro 15)

En relación con los taxis, Tijuana tenía, en 1982, 400 unidades, lo que - significa que hay uno por cada 1 500 habitantes . Según las normas,

*SAHOP

la ciudad debería contar con 1 500 automóviles de alquiler, lo cual indica un déficit de 1 100. De continuar con idéntica tendencia, la ciudad tendría, para el año 2000, un total de 2 700 unidades debiendo contar con 3 150, lo que significa que aún habría un déficit de 450. (cuadro 16)

Si adicionalmente se considerara a la población flotante la ciudad debería contar actualmente con 2 000 taxis, que comparados con los 400 existentes, significa un déficit de 1 600 unidades. Asimismo, si se incluye población flotante para el año 2000, la ciudad deberá contar con 4 194-- automóviles de alquiler de acuerdo a las normas, lo cual significaría un déficit de 1 500 unidades, si se consideran las 2 700 mencionadas.

De acuerdo con esto, dentro de las alternativas de solución para el transporte urbano, habrá de considerarse el abatimiento de los déficit actuales de equipo en el menor plazo posible y con ello tener base para reestructurar el servicio y proporcionarlo con mejores condiciones.

Considerando la población base de 600 000 habitantes, se observa que el índice de motorización relativo a automóviles es de 4, pues Tijuana tenía 150 000 vehículos privados. (cuadro 17)

Cabe señalar que la tendencia en el uso de automóviles no puede seguir en la misma tesitura por los serios problemas que causa a la vida urbana y que el freno a este patrón solo podrá producirse en la medida en que se de impulso a un transporte público con características adecuadas de comodidad, rapidéz, seguridad y economía.

Sobre este punto, se juzga conveniente señalar que, como resultado de la actual situación financiera del país y de cambios en materia de política económica, particularmente para las franjas fronterizas, se estima probable que se de una contracción que modifique los patrones de adquisición de vehículos particulares; y con ello se produzca una desviación de usuarios de automóviles, hacia el transporte público, sobre todo si se procu

ra una mejora generalizada del sistema.

Bajo esta hipótesis sería razonable esperar incrementos de tráfico generado por demandas de servicio público, sobre todo en las principales arterias y en las horas críticas; y una disminución sustancial en la circulación de automóviles particulares.

Otro aspecto que puede apoyar la consideración anterior es que la elevación de los costos de combustibles, lubricantes y mantenimiento general actúan como factores de desaliento para el uso de automóviles, sobre todo en aquellos casos en que la utilización se da en días laborales.

Ante tales expectativas, para garantizar un uso más racional del sistema de transporte de la ciudad, es conveniente sentar las bases necesarias para la implantación de modos de transportación masiva que satisfagan adecuadamente los deseos de viaje de los sectores mayoritarios de la población. Sobre el particular, conviene destacar la importancia que reviste la reestructuración del actual sistema de transporte colectivo, pues será éste el cimiento que soporte, dentro de un servicio multimodal, la operación de medios masivos de transportación.

Vialidad

En materia de infraestructura vial, la ciudad de Tijuana cuenta actualmente con las suficientes vías de comunicación en la red primaria y únicamente faltaría complementar y fortalecer algunos tramos, e impulsar y orientar las vialidades que propicien el desarrollo de La Mesa de Otay y del ejido de Chilpancingo.

En cuanto a la vialidad secundaria se deberán realizar esfuerzos importantes, pues aunque representa el 74% de la red primaria, en 1982 sólo el 43% estaba pavimentada. Esta situación indica que si no se atiende adecuadamente la red secundaria se corre el riesgo de que la primaria pierda la eficiencia esperada.

El rezago en este renglón puede tornarse crítico hacia el mediano y largo plazos, sobre todo si se le contempla aislado del sistema general de transportes de la ciudad. Sin embargo, al considerársele como parte intrínseca de dicho sistema, cabe contemplar alternativas de transporte público que no demanden la pavimentación como requisito para operar, como sería el caso de trenes eléctricos.

Cabe destacar, por otra parte, que conforme el sistema de transporte público se torne más eficiente, el número de usuarios cautivos puede incrementarse pero, para que el segmento que corresponde a automovilistas pueda desviarse, será menester la instalación de estacionamientos de disuasión, esto es, sitios apropiados para el transbordo automóvil-servicio público.

Tránsito

De acuerdo con los análisis de tránsito, puede suponerse que para el año 2000 la composición vehicular no variará significativamente; es decir, el tráfico se mantendrá en una relación similar, 99.1% de automóviles, 0.4 de autobuses y 0.5 de camiones de carga.

Asimismo, las arterias en las que se presentarán las mayores densidades de tránsito seguirán siendo, fundamentalmente, el Boulevard Díaz Ordaz - Agua Caliente-Revolución; el Boulevard Salinas-Boulevard Cuauhtémoc-avenida Constitución; y diversas calles de la zona tradicional de Tijuana.

Se considera que con la terminación de las nuevas vialidades a lo largo del Río Tijuana se contará con 3 ó 4 alternativas para conalzar el tránsito que circula de sur a oriente de la ciudad, lo cual permite suponer que el problema de congestión sobre esta zona será superado.

Una situación similar se presentará con las vialidades que se contemplan en el resto de la ciudad y que permitirán integrar la red principal, sentando las bases para la distribución más racional de los flujos de tránsito.

Cuadro 9
 ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Origen destino: transporte urbano
 Tijuana, Baja California
 Año 2000

	Total	A	B	C	D	E	F	G	II	J
Total	<u>1 757 365</u>	<u>46 137</u>	<u>180 349</u>	<u>582 992</u>	<u>276 811</u>	<u>360 699</u>	<u>29 357</u>	<u>88 078</u>	<u>92 277</u>	<u>100 665</u>
A	46 137	4 195	12 585	16 776	4 195	8 386	-	-	-	-
B	180 349	12 585	8 386	121 631	16 776	12 585	-	8 386	-	-
C	582 992	16 776	121 631	20 972	167 766	142 602	4 195	37 749	33 552	37 749
D	276 811	4 195	16 776	167 766	8 386	54 526	8 386	16 776	-	-
E	360 699	8 386	12 585	42 602	54 526	41 941	8 386	20 972	29 360	41 941
F	29 357	-	-	4 195	8 386	8 386	-	-	4 195	4 195
G	88 078	-	8 386	37 749	16 776	20 972	-	-	-	4 195
II	92 277	-	-	33 552	-	29 360	4 195	-	12 585	12 585
J	100 665	-	-	37 749	-	41 941	4 195	4 195	12 585	-

Cuadro 10
ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Origen destino: automóviles
 Tijuana, Baja California
 Año 2000
 (viajes-personas-día)

Origen*	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	J
Total	<u>1 146 840</u>	<u>29 352</u>	<u>119 505</u>	<u>379 485</u>	<u>180 307</u>	<u>236 918</u>	<u>18 871</u>	<u>58 703</u>	<u>58 705</u>	<u>64 994</u>
A	29 352	2 097	8 386	10 482	2 097	6 290	-	-	-	-
B	119 505	8 386	6 290	79 671	10 482	8 386	-	6 290	-	-
C	379 485	10 482	79 671	14 676	109 023	92 253	2 097	25 158	20 967	25 158
D	180 307	2 097	10 482	109 023	6 291	35 642	6 290	10 482	-	-
E	236 918	6 290	8 386	92 253	35 642	27 256	6 290	14 676	18 869	27 256
F	18 871	-	-	2 097	6 290	6 290	-	-	2 097	2 097
G	58 703	-	6 290	25 158	10 482	14 676	-	-	-	2 097
H	58 705	-	-	20 967	-	18 869	2 097	-	8 386	8 386
J	64 994	-	-	25 158	-	27 256	2 097	2 097	8 386	-

*De sector a sector.

Cuadro 11
 ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Principales generadores de tránsito
 Transporte público
 Año 2000

O r i g e n		D e s t i n o	
Sector	Colonias	Sector	Colonias
B	Rufz Valencia, El Porvenir Santa Rosa, Roma y Altamira Fraccionamiento Ciudad Jardín	C	Centro
D	1o. de Mayo y Obrera El Rubí, Terrazas del Rubí y Prohogar	C	Centro
E	La Mesa	C	Centro
G	Area del Tecnológico; Tomás Aquino, Aeropuerto, Empleado Postal, Del Río, Buenavista, Fraccionamiento INDECO Uni- versidad	C	Centro
E	La Mesa	H	Fortín de las Flores, Ramírez Benton, Fraccionamiento Castro, Las Vegas, El Lago
F	La Mesa	J	La Presa

Cuadro 12

ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
Principales generadores de tránsito
Transporte privado
Año 2000

O r i g e n		D e s t i n o	
Sector	Colonias	Sector	Colonias
A	Fraccionamiento El Mirador, Miramar de los Artistas	C	Centro
B	Fraccionamiento Ciudad Jardín	C	Centro
B	Independencia	C	Centro
B	Santa Rosa, Roma y Altamira	C	Centro
D	1o. de Mayo, Obrera	C	Centro
D	El Rubí, Terrazas del Rubí, Prohogar	C	Centro
D	El Progreso, México, Hidalgo	C	Centro
E	Area del Hipódromo: Herradura, Del Bosque, Lomas, Hipódromo	C	Centro
E	La Mesa	C	Centro
E	Collette, Chulavista, Chapul- tepec y Neidhart	C	Centro
G	Area del Tecnológico: Tomás Aquino, Aeropuerto, Empleado Postal, Del Río, Buenavista, Fraccionamiento INDECO Uni- versidad	C	Centro
G	La Libertad	C	Centro
E	La Mesa	H	Fortín de las Flores, Ramírez, Benton, Fraccionamiento Castro, Las Vegas, El Lago
E	La Mesa	J	La Presa

Cuadro 13
 ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Tendencia en el uso de autobuses

Año	Autobuses (1)	Población (2)	Indice de motorización histórica (2/1)	Indice de* motorización (3)
1982	404	599 574	1 484	400
1983	419	624 756	1 491	624
1984	435	650 996	1 496	651
1985	452	678 337	1 501	678
1986	469	706 827	1 507	706
1987	487	736 513	1 512	736
1988	506	767 447	1 520	767
1989	525	799 680	1 523	800
1990	545	833 267	1 529	833
1995	656	1 023 583	1 558	1 023
2000	791	1 257 366	1 589	1 257

Indice de motorización: Habitantes por unidad

*Según norma SAHOP

Cuadro 1.1
ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
Tendencia en el uso de minibuses

Año	Minibuses	Población	Indice de motorización	Indice de motorización*
1982	189	559 574	3 172	600
1983	210	624 756	2 975	624
1984	234	650 996	2 782	651
1985	260	678 337	2 609	678
1986	290	706 827	2 437	706
1987	322	736 513	2 287	736
1988	358	767 447	2 144	767
1989	399	799 680	2 004	800
1990	443	833 267	1 881	833
1995	751	1 023 583	1 363	1 023
2000	1 278	1 257 336	977	1 257

Indice de motorización: Habitantes por unidad

*Según normas SAHOP

Cuadro 15
 ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Tendencia en el uso de ruterías

Año	Ruterías	Población	Índice de motorización	Índice de* motorización
1982	800	599 574	749	799
1983	890	624 756	702	832
1984	989	650 996	658	867
1985	1 100	678 337	617	904
1986	1 223	706 827	578	771
1987	1 360	736 513	541	981
1988	1 512	767 447	507	1 023
1989	1 682	799 680	475	1 065
1990	1 870	833 267	445	1 111
1995	3 180	1 023 583	322	1 364
2000	5 407	1 257 336	232	1 676

Índice de motorización: Habitantes por unidad

*Según normas SAHOP

Cuadro 15
ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Tendencia en el uso de taxis

Año	Taxis	Población	Indice de motorización	Indice de* motorización
1982	400	599 574	1 499	799
1983	445	624 756	1 404	832
1984	495	650 996	1 315	867
1985	550	678 337	1 233	904
1986	612	706 827	1 155	771
1987	680	736 513	1 083	981
1988	756	767 447	1 015	1 023
1989	841	799 680	951	1 065
1990	935	833 267	891	1 111
1995	1 590	1 023 583	644	1 364
2000	2 704	1 257 336	465	1 676

Indice de motorización: Habitantes por unidad

*Según normas SAHOP

Cuadro 17
 ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Tendencia en el uso de automóviles privados

Año	Automóviles	Población alternativa baja	Índice de motorización	Población alternativa alta	Índice de motorización *
1982	150 000	599 574	4	800 000	5
1983	168 000	624 756	4	833 600	5
1984	188 160	650 996	3	868 611	5
1985	210 734	678 337	3	905 093	4
1986	236 154	706 227	3	943 107	4
1987	264 492	736 513	3	982 717	4
1988	296 231	767 447	2	1 023 991	3
1989	331 779	799 680	2	1 066 990	3
1990	371 593	833 267	2	1 111 812	3
1995	511 790	1 023 583	2	1 365 746	3
2000	628 670	1 257 336	2	1 677 678	3

Índice de motorización: Habitantes por unidad.

* Según normas SAHOP

IV. OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y POLITICAS

Teniendo en cuenta que la solución al problema de transporte en la ciudad de Tijuana debe buscarse a largo plazo, mediante su adaptación a la fisonomía de la ciudad y a las modificaciones de la estructura económica y social de sus habitantes, habrán de considerarse los siguientes aspectos:

- a) Las tendencias de crecimiento y las características socioeconómicas de la población futura, no solamente de la ciudad de Tijuana sino, de la zona conurbada Tijuana-San Diego, pues la estrecha relación que existe entre ambas forzosamente influye en la demanda de transporte.
- b) La planificación urbana y la de los transportes deberán instrumentarse en forma conjunta, de tal manera que las acciones se desarrollen armónicamente. Acciones independientes en ambos campos serían contra productivas pues sus relaciones de influencia son bimutuas.

De acuerdo a lo expuesto y para dar congruencia a las acciones que se proponen en relación a otros elementos urbanos, se consideran los siguientes objetivos, estrategias y políticas:

- El crecimiento de la población se mantendrá en los niveles más bajos posibles.
- Se controlará el crecimiento de la mancha urbana. El área urbana deberá estar totalmente ocupada, impidiéndose que zonas importantes permanezcan sin edificar.
- Se disminuirá la demanda de transporte con la realización coordinada de zonas industriales, comerciales y habitacionales.
- Para evitar demandas suplementarias de transporte será necesario que las acciones que se tomen en materia de urbanismo tiendan preferentemente, a la descentralización de las fuentes de empleo.

Esta descentralización, deberá considerar las implicaciones en materia de transporte y procurar el trasplante controlado de comercios y empresas a zonas periféricas, cercanas a las habitacionales.

- . Las zonas habitacionales, cuyo desarrollo tiende a concentrarse en la periferia como áreas de muy baja densidad, deberán considerarse en el futuro, dentro de las acciones en materia de planeación del transporte.
- . Para que el sistema de transporte pueda asegurar un buen servicio es necesaria la formación de zonas habitacionales de alta densidad. Se evitará, en lo posible, la formación de áreas con viviendas unifamiliares dispersas o repartidas sobre una gran superficie, que sólo el automóvil puede servir económicamente, con la repercusión negativa que esto tiene en el tráfico.

Dichas zonas deberán estar equipadas de todos los servicios de demanda diaria, tales como comercios, centros de recreación, centros administrativos, campos deportivos, etc. La extensión de estas zonas en el espacio debe ser tal, que la mayor parte de los desplazamientos puedan realizarse a pie.

Como objetivos específicos para la propuesta de sistema de transporte urbano se adoptan los siguientes:

- . Dotar a la ciudad de un sistema de transporte público que permita enlazar y beneficiar principalmente a los sectores mayoritarios, mediante la reducción de tiempos de recorrido y número de transbordos; - ofreciendo mayor comodidad y seguridad y eliminando recorridos innecesarios.
- . Ofrecer las condiciones para una reorganización general del transporte, es decir, tomar las medidas necesarias para dar mayor fluidez al tráfico.

Entre las estrategias aplicables para lograr los objetivos citados, se encuentran:

- Reservar en las principales avenidas un carril exclusivo para el servicio de transporte público, lo que evidentemente repercutirá en la velocidad de operación de los diversos equipos.
- Procurar que el sistema de transporte público no sea un obstáculo para el desarrollo del sector turístico. Se diseñarán los mecanismos que permitan satisfacer las necesidades de transporte de los visitantes y turistas.
- El transporte público se reestructurará buscando la procuración de un servicio eficiente, mediante rutas troncales de autobuses, alimentadas por minibuses, taxis y ruterías. Asimismo, se evitará la proliferación de servicios equivalentes y la concentración excesiva de unidades en las zonas de mayor congestionamiento.
- Se impulsará el uso de equipos que permitan mayor rapidez, comodidad y eficiencia en el servicio, que no sean contaminantes y que tengan alto rendimiento energético. Esto se podría lograr en una primera etapa, mediante el reemplazo del equipo en malas condiciones.
- El sistema deberá contemplar regularidad en la prestación del servicio, aplicando una programación basada en las demandas reales de los usuarios.
- Se establecerán lugares adecuados para el estacionamiento, reparación y mantenimiento de las unidades.
- El transporte privado que no tenga ni origen ni destino dentro del área urbana, se desviará por los libramientos y periférico con que cuenta la ciudad. Estas vías servirán también a la población que debe trasladarse de oriente a poniente o de norte a sur.

Se promoverá la terminación de los tramos faltantes en los libramien
tos oriente y poniente, en el periférico y en diversas avenidas tan
genciales, eficaces para el descongestionamiento vehicular.

- Se harán las previsiones necesarias, en el momento oportuno, para de
sarrollar vialidades que requieran la Mesa de Otay, el ejido de Chil
pancingo, y la zona costera de la ciudad, puesto que son las zonas -
hacia las cuales se orientan los futuros asentamientos humanos.
- la ciudad contará con un mayor número de calles de un sólo sentido y
se dispondrá de los correspondientes pares viales.
- Se atenderá el problema de estacionamiento, para que las calles se -
aprovechen en la mayor medida en el tránsito vehicular. Se limitará
o prohibirá totalmente el uso de la superficie vial sobre las princí
pales arterias y, al mismo tiempo, se procederá a la dotación de -
áreas de estacionamiento fuera del área central ligadas con el cen
tro, mediante transporte público eficiente.
- Se hará un esfuerzo adicional en cuanto a señalización y control del
tránsito, para aumentar la capacidad de la red y la velocidad de cir
culación. Se dará prioridad a los requerimientos del transporte pú
blico.

Objetivos Complementarios

Se procederá a la formación de los mecanismos apropiados que, con la par
ticipación de autoridades municipales, estatales, usuarios y prestadores
del servicio de transporte público, hagan posible la concertación de accio
nes en los aspectos de planeación, operación, tarifas, seguimiento y eva
luación del sistema de transporte. Será necesario crear un organismo, -
que tenga como funciones principales la investigación, la fijación de -

normas y criterios, la realización de estudios, o en su caso, la actualización de los existentes, con el propósito de lograr las mejores opciones de solución a los problemas de vialidad y de transporte público.

Se adecuarán leyes, reglamentos y procedimientos administrativos relacionados con el sistema de transporte.

Se desarrollarán campañas de educación vial que propicien la concientización de manejadores y peatones a fin de evitar accidentes y hacer más fluido el tránsito vehicular. Para lograr lo anterior, las autoridades en la materia tendrán que implementar diversos programas de educación vial, a través de los distintos medios de comunicación en forma reiterada para alcanzar la concientización de la población y lograr que los operadores de vehículos privados y públicos respeten las disposiciones, así como programas sistemáticos de capacitación de los operadores del equipo de transporte.

Se buscará uniformar tarifas del transporte público para garantizar la adecuada relación entre éstas y el servicio prestado.

Se harán los estudios necesarios (detalle) para la implantación de nuevas alternativas de transporte colectivo y/o masivo.

Los objetivos, estrategias y políticas señalados constituyen la base de las acciones a seguir, aunque existen otros elementos que también relacionados con el transporte urbano de la ciudad de Tijuana, los tamizan y complementan.

V. PROPUESTA DEL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE

Para la definición y diseño del nuevo sistema de transporte urbano de la ciudad de Tijuana, referido especialmente al soporte inmediato que se requiere, concurren diversos aspectos, entre los cuales se encuentran:

1. Por las características particulares de ciudad fronteriza, la tasa de crecimiento de la población se mantendrá en 4.2% anual.
2. La tasa de crecimiento de automóviles se mantendrá prácticamente constante en el 7.1% anual. No obstante, se espera que haya variaciones en la frecuencia de uso de automóvil: entre semana, el uso del automóvil deberá ser proporcionalmente menor que en fines de semana; y en éstos la ocupación será mayor.
3. La demanda por parte de los usuarios hacia el servicio de transporte público, se incrementará notablemente, principalmente por el crecimiento natural de la población y por las condiciones económicas que se darán en lo futuro (principalmente en la zona fronteriza del país).
4. La población actual y futura de Tijuana se asentará principalmente en la mancha urbana actual, en la Mesa de Otay, en el ejido Chilpancingo y en las zonas costeras, por lo que los movimientos de personas se darán principalmente a través de los ejes Revolución-Agua Caliente-Díaz Ordaz; Playas de Tijuana-Centro; Calzada Tecnológico y Boulevard Otay Zona Industrial; entre otros, lo que llevará al congestionamiento de estas vías en el mediano plazo.
5. El equipamiento de transporte público (autobuses, minibuses, ruterías y taxis) se incrementará en lo necesario, se sustituirán unidades en mal estado y se asignarán las unidades de acuerdo a la reestructuración de rutas.
6. Se presta especial atención a las características de operación del equipo, ya que los índices actuales no son adecuados, fundamentalmente porque parte del equipo se encuentra fuera de vida útil y en malas

condiciones. A este respecto se anota la necesidad de revisar las políticas de reemplazo y mantenimiento del mismo y particularmente las relativas a los autobuses.

7. La redefinición de las rutas de transporte urbano, obedecerá a la necesidad de ofrecer un buen servicio a los sectores mayoritarios de la población, aunque sin perder de vista la obtención de utilidades razonables que aseguren el sostenimiento del servicio en niveles óptimos.
8. La vialidad primaria se considera suficiente, salvo algunos tramos que deben mejorarse o ampliarse.
9. La vialidad secundaria deberá atenderse, principalmente, en lo que respecta a pavimentación.
10. Para la adecuada operación del sistema de transporte, se dará atención especial a programas de señalamiento y semaforización.
11. Las rutas de autobuses operarán a través de la red primaria y a su vez, se alimentarán los minibuses y ruterías, estableciéndose un equilibrio entre los modos de transporte.
12. Las tarifas deberán reflejar el costo de operación, así como un razonable margen de utilidad.
13. Se fortalecerán las unidades encargadas de la administración, y operación del sistema de transporte, así como del control y definición de las actuales y nuevas rutas, sus tarifas y estrategias de operación.
14. Considerando la población de Tijuana al año 2000, así como las características de los movimientos origen-destino, se prevé la inclusión de un sistema masivo de transportación que dé servicio a las princi-

pales líneas de deseo: Garita Internacional-Hipódromo; Centro-Hipódromo-La Presa; y se complemente con los demás modos de transporte.

15. El máximo de transbordos aceptable entre origen y destino, será de dos.
16. En las zonas de gran afluencia de pasajeros, así como en los puntos importantes de transbordo, se acondicionarán o construirán áreas de estacionamiento para vehículos particulares. Asimismo, deberán preverse las áreas para terminales y talleres de conservación y mantenimiento que requiere el equipo de transporte público.

Es importante resaltar que uno de los lineamientos fundamentales para la definición del nuevo sistema de transporte urbano de Tijuana, es el de que en la primera etapa se orientarán las acciones hacia el mejor aprovechamiento y utilización de la capacidad instalada actual. Logrado esto, podrá considerarse el desarrollo de nuevos programas que sigan las normas básicas de economía para la ciudad y el estado y que no signifiquen un mayor sacrificio financiero para la comunidad.

A continuación se definen, para cada una de las componentes del sistema, las acciones que se propone deban realizarse en el corto, mediano y largo plazo, desde un punto de vista integral.

Sistemas de rutas

El diseño de las rutas de transporte se basa, fundamentalmente, en la atención de la totalidad de la población, dando preferencia a las zonas populares y de mayor densidad, así como a las zonas de mayor demanda - desde el punto de vista industrial, servicios, comercio y turismo.

Asimismo, se considera importante en una primera etapa, aprovechar al máximo la capacidad instalada del equipo disponible, así como la adecuada

ción de diversos aspectos para reducir el número de transbordos, eliminar la duplicidad existente en la prestación del servicio por parte de las diferentes empresas, lograr una longitud adecuada de las rutas, establecer los circuitos que respondan a las necesidades de viaje sobre los ejes troncales, alimentar a éstos por minibuses y ruterías, y facilitar el acceso de los usuarios del sistema de transporte público.

Cabe destacar que uno de los criterios fundamentales, aplicados en la elaboración de la propuesta, es evitar la afluencia de un gran número de rutas del servicio público y consecuentemente, de unidades de transporte, hacia el centro de la ciudad, misma que en la actualidad se encuentra prácticamente saturada.

A efecto de ofrecer un mejor servicio al sector turismo, se propone una ruta que sirva a los principales centros turísticos de la población, que partiendo de la Garita hacia el centro, toque al Jai-Alai, al torero y al hipódromo y regrese por la vialidad del río Tijuana hacia el origen.

Para incrementar la eficiencia de las rutas que servirán a la ciudad de Tijuana, se considera el establecimiento de tres rutas express: una, que parte de Playas de Tijuana hasta la presa Abelardo Rodríguez; otra, que parte del centro hacia La Mesa de Otay, y la tercera, de la Garita Internacional al hipódromo, con derivación al aeropuerto.

Un aspecto importante para desarrollar el nuevo sistema de rutas es el referente a los tiempos de recorrido, por lo que al establecerse el nuevo sistema, se considera que éstos se reducirán, evitando pérdidas de horas-hombre por dificultades en la transportación.

De acuerdo a lo anterior, se definieron las rutas que se estima satisfarán la demanda según los lineamientos establecidos.

Rutas de autobuses

- 1.A Centro-Garita-Libertad-Aeropuerto
- 2.A Díaz Ordaz-Central camionera-Constituyentes-colonia Industrial
- 3.A Buenavista-Central camionera Universidad-Agua Caliente.
- 4.A Centro-Cañón Johnson
- 5.A Centro-Valle del Rubí
- 6.A Agua Caliente-Libre Tijuana-Ensenada-Rosarito
- 7.A Libramiento Sur-Libramiento oriente
- 8.A Agua Caliente-Hipódromo-Electricistas-5 y 10
- 9a.A Libramiento-Centro-Agua Caliente-5 y 10
- 9b.A Playas-Centro-Agua Caliente-Presa
- 10.A Centro-Col. Alemán-Col. Herrera
- 11.A Centro-Morelos-Obrera-Rubí

Con los siguientes recorridos:

Ruta 1.A Centro-Garita-Libertad-Aeropuerto

Inicio: Av. Negrete entre 2da y 3ra.

Fin de la Ruta: Entronque carretera al Aeropuerto con Av. Tecnológico

Retorno: La misma ruta excepto del final

Fin de la Ruta: Av. Negrete entre 2da y 3ra.

Ruta 2.A (Díaz Ordaz, Central Camionera, Constituyentes, Cd. Industrial)

Inicio: Blvd. Díaz Ordaz y Blvd. Lázaro Cárdenas

Fin de la Ruta: Calle (Sin nombre)

Nota: El regreso es por la misma ruta

Ruta 3.A (Buenavista, Central Camionera, Constituyentes, Universidad)

Inicio: Río Grijalva entre Blvd. Agua Caliente y Río Bravo

Terminación de circuitos:

- . Río Grijalva

Nota: Es un circuito (la mitad de los camiones pueden circular en esa forma y la otra mitad en sentido contrario).

Ruta 4.A (Cañón Johnson)

Inicio: Calle 9a. entre Negrete y Madero

Termina Ruta: Calle Olmo y Libramiento Sur

Nota: El regreso es por la misma Ruta pero entrando por la Negrete para finalizar en la 9a. entre Negrete y Madero.

Ruta 5.A (Fundadores Valle del Rubí)

Inicio: Calle 9a. entre Negrete y Madero

Termina Ruta: Blvd. Fundadores y Libramiento Sur

Nota: El regreso es por la misma ruta entrando con la Av. Negrete.

Ruta 6.A (Carretera Tijuana-Ensenada)

Inicio: Calle Gob. Balarezo entre 16 Sep. y Guillermo Prieto

Fin de Ruta: Rosarito (Blvd. Juárez y Calle Ciprés)

Nota: El retorno es por la misma ruta sin pasar por la Av. Guillermo Prieto

Ruta 7.A (Libramiento Sur-Libramiento Oriente)

Inicio: Entronque Boulevard Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas

Fin de ruta: Cruce de Autopista-Tijuana-Ensenada con H. Cortés

Nota: El retorno es por la misma ruta

Ruta 8.A (Col. Hipódromo-Col. Electricistas-5 y 10)

Inicio: Entronque Blvd. Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas

Fin de ruta: Tapachula y Blvd. Agua Caliente

Ruta 9.A (Libramiento, Centro, Agua Caliente, 5 y 10)

Inicio: Entronque Blvd. Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas

Fin de ruta: Entronque, Autopista Tijuana-Ensenada con Libramiento Sur

Ruta de retorno: Inicio, Entronque a Autopista Tijuana Ensenada con Libramiento Sur

Fin de ruta: Entronque Blvd. Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas

Ruta 9b.A (Playas-Centro-Agua Caliente-Presa)

Inicio: Carretera Tijuana-Tecate, cruce con José María Morelos

Fin de Ruta: Av. Ensenada y Paseo Playas de Tijuana

Ruta de retorno: Inicio: Av. Ensenada y Paseo Playas de Tijuana

Fin de Ruta: Carretera Tijuana-Tecate cruce con José Ma. Morelos

Ruta 10.A (Col. Alemán-Col. Herrera)

Inicio: Calle 9a. entre Negrete y Madero

Fin de la ruta: Calle Rafael Buelna entre Artículo 27 y Artículo 123

Retorno: Por la misma ruta.

Ruta 11.A (Morelos, Obrera, Rubí)

Inicio: calle 9a. entre Negrete y Madero

Fin de ruta: Av. Mártires de Chicago y Blvd. Fundadores

Retorno: Por la misma ruta excepto que al llegar al centro entran por Blvd. Agua Caliente, Calle 11 y Av. Negrete.

En forma similar se proponen las siguientes rutas de minibuses que servirán de apoyo a los autobuses:

Rutas de Minibuses

- 1.M Autopista Tijuana-Ensenada-Lázaro Cárdenas
- 2.M Autopista Tijuana-Ensenada Miramar-Divina Providencia
Libramiento Sur
- 3.M Centro-Altamirano-Cd. Jardín-Libramiento Sur
- 4.M Centro-Garita
- 5.M Agua Caliente-Hipódromo-Villa Loma-San Carlos-Díaz Ordaz
- 6.M 5 y 10-Alamos
- 7.M 5 y 20-El Lago-Guaycura
- 8.M 5 y 10-Azteca-Praderas de la Mesa
- 9.M 5 y 10-Mérida-Ciénega-Cerro Colorado

- 10.M 5 y 10-Loma Linda-Sánchez Tabcada
- 11.M 5 y 10-Reforma
- 12.M 5 y 10-Central Camionera-Murua-Ex-Ejido Chilpancingo
- 13.M Agua Caliente-Fracc. Monterrey-Fracc. Sierra
- 14.M Centro-Cañón Johnson-Libramiento-Flores Magón
- 15.M Centro-Garita-Zona del Río-Libertad-Col. Aeropuerto

Con los siguientes recorridos:

Ruta 5.M (Hípódromo, Villa Loma, San Carlos)

Inicio: Blvd. Agua Caliente y Av. Sonora

Fin de Ruta: Av. Sor Juana Inés de la Cruz entre Blvd. Díaz Ordaz y Calle Santa Inés

Retorno: Av. Sor Juana Inés de la Cruz entre Blvd. Díaz Ordaz y calle Santa Inés

Ruta 6 (5 y 10, Alamos)

Inicio: Entronque Blvd. Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas

Fin de ruta: Av. de las Joyas y Perla

Retorno: La misma ruta

Ruta 7.M (El Lago, Guaycura)

Inicio: Entronque Blvd. Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas

Fin de ruta: Blvd. Insurgentes cruce con Paseo Guaycura

Retorno: La misma ruta

Ruta 8.M (5 y 10-Azteca-Praderas de la Mesa)

Inicio: Entronque Blvd. Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas

Fin de ruta: Fin de la Colonia Praderas de la Mesa

Retorno: La misma ruta

Ruta 9.M (5 y 10-Fracc. Mérida-Cerro Colorado)

Inicio: Entronque Blvd. Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas

Fin de ruta: Av. Sinal

Retorno: La misma ruta

Ruta 10.M (5 y 10-Loma Linda-Sánchez Taboada)

Inicio: Entronque Blvd. Díaz Ordaz-Lázaro Cárdenas

Fin de ruta: Av. Rodolfo Sánchez Taboada cruce con Blvd. sin nombre

Retorno: La misma ruta

Ruta 11.M (5 y 10-Reforma)

Inicio: Entronque Blvd. Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas

Fin de ruta: Calle Primera y Paseo Reforma

Retorno: Por la misma ruta

Ruta 12.M (5 y 10-Central Camionera-Murua-Ex-Ejido Chilpancingo)

Inicio: Entronque Blvd. Díaz Ordaz-Lázaro Cárdenas

Fin de ruta: Cruce de Emiliano Zapata y Av. Juárez

Retorno: La misma ruta

Ruta 13.M (Agua Caliente-Fracc. Monterrey-Fracc. Sierra)

Inicio: Calle Gob. Balarezo entre 16 de Septiembre y Guillermo Prieto

Fin de ruta: Prolongación de Av. Iztaccihuatl

Retorno: Por la misma ruta sin pasar por la Av. Guillermo Prieto

Ruta 14.M Centro-Cañón Johnson-Libramiento-Flores Magón

Inicio: Calle 9a. entre Negrete y Madero

Fin de ruta: Calle de la Parcela

Retorno: El regreso es por la misma ruta, pero entrando por la Negrete para finalizar en 9a. entre Negrete y Madero.

Ruta 15.ª (Centro-Garita-Zona del Río-Libertada-Col. Aeropuerto)

Inicio: Av. Negrete entre 2a. y 3a.

Fin de ruta: Av. "A" y Calle 21

Retorno:

Inicio: Av. "A" y Calle 21

Fin de ruta: Av. Negrete 2a. y 3a.

Paradas y Transbordos

Se sugieren paradas y transbordos de autobuses y minibuses a lo largo del eje principal, zona del río y centro, en la siguiente forma:

Eje Principal

1. Cruce con libramiento sur (transbordo menor)
2. A la altura con calle Art. 27 (parada)
3. A la altura con calle Diego de Portala (parada)
4. Cruce con calle Hernán Cortés (transbordo menor)
5. Cruce con cañón del Sol. (parada)
6. Cruce por Av. Mar Mediterráneo (parada)
7. Cruce con Mar Amarillo (parada)
8. Cruce con calle Malinche (parada)
9. Cruce de la calle 3a. con Cristóbal Colón (parada)
10. Cruce con la calle 2a. con González Ortega (parada)
11. Cruce de la calle 3a. con 5 de mayo (parada)
12. Cruce de la calle 2a. con Mutualismo (parada)
13. Cruce de la calle 3a. con Miguel Martínez (parada)
14. Cruce de la calle 2a. con Niños Héroes (parada)
15. Cruce de la calle 3a. y Constitución (parada)
16. Cruce de la calle 2a. y Revolución (parada)
17. Cruce de la calle 3a. y Madero (transbordo menor)
18. Cruce de la calle 4a. y Negrete (parada)

19. Cruce de la calle 5a. y Madero (parada)
20. Cruce de la calle 7a. y Negrete (parada)
21. Cruce de la calle 8a. y Madero (parada)
22. Cruce de la calle 9a. y Negrete (transbordo mayor)
23. Cruce con Av. General Ferreria (parada)
24. Cruce con Av. Durango (parada)
25. Cruce con Av. Guanajuato (parada)
26. Cruce con Av. 16 de septiembre (transbordo menor)
27. Cruce con Av. Santa María (parada)
28. Cruce con Av. Gob. Lugo (parada)
29. Cruce con Av. Abelardo L. Rodríguez (parada)
30. Cruce con Escuadrón 201 (transbordo menor)
31. Cruce con calle Rubiroso (parada)
32. Cruce con Monumento al Libro (parada)
33. Cruce con Av. Tapachula (transbordo menor)
34. Cruce con Av. de las Américas (parada)
35. Cruce con Av. Gladiolas (parada)
36. Cruce con Av. Amelias (parada)
37. Cruce con calle Industrial (parada)
38. Cruce con calle Félix Gómez (transbordo menor)
39. Cruce con Av. Ermita (parada)
40. Cruce con Av. Tacubaya (parada)
41. Cruce con Av. de los Arboles (parada)
42. Cruce con Boulevard Lázaro Cárdenas (transbordo mayor)
43. Cruce con Av. Baja California (parada)
44. Cruce con Av. México (parada)
45. Cruce con Av. de las Lomas (parada)
46. Cruce con Av. Guadalajara (parada)
47. Cruce con Av. Pátzcuaro (parada)
48. Cruce con Av. de las Huertas (parada)
49. Cruce con Av. Fresnos (parada)
50. Cruce con Av. 37 (parada)

Centro

51. Cruce calle de la ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
52. Cruce calle de ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
53. Cruce calle de ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
54. Cruce calle de ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
55. Cruce calle de ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
56. Cruce calle de ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
57. Cruce con ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)

Zona del río

58. Garita (parada)
59. Cruce de ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
60. Cruce de ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
61. Cruce de ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
62. Cruce de ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
63. Cruce de ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
64. Av. Cuahu~~te~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
65. Av. Cuahu~~te~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
66. Av. Cuahu~~te~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)
67. Av. Cuahu~~te~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ (parada)

Otros

68. Carretera ~~de~~ ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ y acceso a Col. Lázaro Cárdenas (transbordo)
69. Carretera ~~de~~ ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ y acceso a Boulevard Mirador (transbordo)
70. Libramiento ~~de~~ ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ Col. de Las Palmeras (transbordo menor)
71. Libramiento ~~de~~ ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ -- Solo Contoneras (T)
72. Libramiento ~~de~~ ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ -- A. General Estrada (T)
73. Libramiento ~~de~~ ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ Carretera Tijuana-Ensenada (T)
74. Carretera ~~de~~ ~~los~~ ~~Revolución~~ ~~Revolución~~ y Calzada al Tecnológico (T)

Por otra parte, para el equipo de ruteras se definieron las siguientes:

Rutas Fijas de Taxis (Ruteras)

1. R Centro-Zona del Río-Central Camionera-5 y 10
- 2a. R Libramiento-Centro Agua Caliente-5 y 10
- 2b. R Playas-Centro-Agua Caliente-Presa
3. R Centro Zona del Río-Agua Caliente-Hipódromo-(Turística-Comercial)
4. R Centro-Libre Tijuana-Ensenada-Rosarito
5. R Centro-Av. Internacional-Libramiento Sur
6. R Centro-Independencia-Guerrero-Villa-Libramiento Sur
7. R Centro-Morelos-México-Hidalgo
8. R Centro-Zona del Río-Díaz Ordaz-5 y 10-Col. Moreno

Ruta 1. R (Centro-Zona del Río Central Camionera-5 y 10)

Inicio: Av. Negrete entre 2a. y 3a.

- . Calle 3a.
- . Av. Negrete

Fin de Ruta: Av. Negrete entre 2a. y 3a.

Ruta 2a. R. (Libramiento-Centro-Agua Caliente - 5 y 10)

Inicio: Entronque Blvd. Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas

Fin de Ruta: Entronque Autopista Tijuana-Ensenada con Libramiento Sur

Retorno: Inicia en tronque Autopista Tijuana-Ensenada con Libramiento Sur

Fin de ruta: Entronque Blvd. Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas

Ruta 2b. R. (Playas-Centro-Agua Caliente-Presa)

Inicio: Carretera Tijuana-Tecate, cruce con José María Morelos

Fin de ruta: Cruce Av. Ensenada con Paseo Playas de Tijuana

Retorno: Cruce Av. Ensenada con Paseo Playas de Tijuana

Fin de Ruta: Carretera Tijuana-Tecate cruce con José Ma. Morelos

Ruta 3. R (Centro-Zona del Río-Agua Caliente-Hipódromo)
(Ruta Turística-Comercial)

Inicio: Calle Novena entre Negrete y Madero

Fin de ruta: Calle novena entre Negrete y Madero

Ruta 4.R(Centro-Libre Tijuana-Ensenada-Rosarito)

Inicio de ruta: Calle Novena entre Negrete y Madero

Fin de ruta: Cd. Rosarito

Retorno: Cd. Rosarito

Fin de ruta: Calle Novena entre Negrete y Madero

Ruta 5.R (Centro-Av. Internacional, Libramiento Sur)

Inicio: Calle Segunda entre Negrete y Ocampo

Fin de ruta: Av. Internacional cruce con autopista Tijuana-Ensenada

Retorno:

Inicio de ruta: Av. Internacional cruce con autopista Tijuana-Ensenada

Fin de ruta: Calle Segunda entre Negrete y Ocampo

Ruta 6.R (Centro-Independencia-Guerrero-Villa-Libramiento Sur)

Inicio de ruta: Calle novena entre Negrete y Madero

Fin de ruta: Calle Sixto Contreras con Libramiento Sur

Regreso: El mismo camino

Ruta 7.R (Centro Morelos-México-Hidalgo)

Inicio de ruta: Calle novena entre Negrete y Madero

Fin de ruta: Calle Novena entre Negrete y Madero

Ruta 8.R (Centro-Zona del Río-Díaz Ordaz- 5 y 10 Col. Moreno)

Inicio de ruta: (Intersección Lázaro Cárdenas con Calle de los Arboles)

Fin de ruta: Calle Novena (entre Av. Madero y Av. Negrete)

Retorno: Calle Novena (entre Av. Madero y Av. Negrete)

Fin de ruta: Blvd. Lázaro Cárdenas

Equipo de Transporte

Entre los factores que proporcionan bienestar a la población se encuentra el transporte que satisface necesidades de viaje de las personas que participan en el proceso de desarrollo económico y social de la ciudad.

Por otra parte, también se ha visto que las características topográficas y el estado físico de la red vial, afectan o limitan la eficiencia del servicio de transporte público. Sin embargo, resulta importante indicar que - con los costos sociales en que se incurre por la ineficiencia en la prestación del servicio, los que influyen en forma determinante en la decisión para adoptar las medidas que mejoren la situación.

Por lo tanto y a pesar de los obstáculos a los que se enfrenta el servicio de transporte público, es necesario fortalecerlo, sobre todo si se desea - atenuar el deterioro progresivo del mismo, que reduce las posibilidades de desarrollo y promueve el uso indiscriminado del automóvil particular.

Para tal efecto, se propone una estrategia de dotación de equipo para el período 1982-2000. (cuadro 18)

Considerando que para la prestación del servicio de transporte público la ciudad tenía en 1982; 404 autobuses, 189 minibuses, 800 ruterías y 400 taxis, lo cual significa una composición 22.6%, 10.5%, 44.6% y 22.3%, respectivamente, que comparado con la que establecen las normas, de 26.0%, 18%, 13% y 43%, respectivamente, arrojan un déficit de 5% autobuses, ±8% de minibuses, 73% de taxis y un superávit de 78% de ruterías (cuadros 19, 20, 21 y 22)

Con apego a la tendencia de crecimiento de los diversos equipos, resultaría que para el año 2000 la composición sería 7.8% de autobuses, - 12.5% de minibuses, 53.1% de ruterías y 26.6% de taxis, lo que comparado con las normas arroja, para ese año, un déficit de 1 094 autobuses - y 438 taxis; y un superávit de 21 minibuses y 4 464 ruterías.

Lo anterior permite indicar que de no tomarse medidas para el control y regulación de crecimiento de la flota vehicular, la situación a largo plazo estará más desbalanceada de lo que se encuentra actualmente.

En tal virtud y tomando en cuenta lo gravoso que resultaría continuar con tal esquema, para la adquisición del equipo necesario que cubra los déficit, se propone que de 1982 a 1990, los autobuses crezcan a una tasa promedio anual del 15.0%, los minibuses al 20.0%, los taxis al 22.7% y las ruterías decrezcan a una tasa promedio anual del 3.0%. Con esta estrategia, el déficit se habrá abatido hacia el año de 1990.

Posteriormente, y a efecto de mantener la proporción que establecen las normas, de 1990 al año 2000, toda la flota vehicular deberá crecer a una tasa promedio anual del 4.5%.

Alternativas tecnológicas

Como se ha señalado, para el año 2000 la ciudad de Tijuana contará con cerca de 1.5 millones de habitantes; la tasa de crecimiento promedio anual de la población seguirá siendo de las más altas del país; la interrelación que se establecerá con el condado de San Diego en los Estados Unidos de Norteamérica, por razones de tipo comercial y social, será cada vez mayor; el volumen horario de demanda vehicular en un sentido será del orden de 5 250 vehículos; el volumen promedio de pasajeros por hora-sentido será de cerca de 10 000 y; se presentará un incremento considerable en toda la actividad comercial y turística, por razones de paridad peso-dólar y por las obras de urbanización de Río Tijuana.

Esto permite asegurar que si no se actúa oportunamente, para ese año algunas de las principales arterias se verán congestionadas, lo que obviamente repercutirá en la actividad económica de la ciudad. Un reflejo de ello será la cantidad de horas-hombre que se perderán por concepto de retrasos en el traslado de personas, de origen a destino.

Si además se agrega el número potencial de personas que cruzarán la frontera, y de los cuales, un porcentaje considerable demandarán algún medio de transporte público, se concluye en la necesidad de que la ciudad cuente, para entonces; con un sistema de transporte que haga más fluido el tránsito de pasajeros y sea instrumento eficaz para reducir el volumen de automóviles en circulación.

Sobre el particular, se analizaron diversos modos de transporte, que por sus características generales y adaptabilidad a las condiciones de la ciudad, resultan viables.

Entre un grupo de alternativas tecnológicas, se contempló la posibilidad de que al mediano plazo la ciudad cuente con un sistema de tranvías, trolebuses o autobuses, o bien, con un sistema de metro con vehículos automáticos ligeros (VAL). (cuadro 23)

Con respecto a los tres primeros, se consideró que estos son adecuados para dar servicio a la población con que actualmente cuenta la ciudad de Tijuana; sin embargo, al comparar su capacidad, velocidad de operación y flexibilidad, el más indicado es el autobús, que de acuerdo a los pronósticos de demanda en términos de pasajeros-hora-sentido podría operar en condiciones aceptables de eficiencia hasta el año de 1995. En cuanto al tranvía y al trolebús, son cada vez menos utilizados, no obstante las ventajas que presentan en cuanto a ahorros de consumo de energéticos, eliminación de ruidos y desechos contaminantes.

En cuanto al metro con vehículos automáticos ligeros (VAL), se considera que aún utilizando la infraestructura ferroviaria con que cuenta la ciudad -o el derecho de vía, su elevado costo y la capacidad que ofrece, no lo hacen competitivo frente a los tres modos de transporte mencionados - anteriormente.

Por las razones expuestas se juzga que la ciudad deberá ser servida exclusivamente por autobuses -y el complemento de minibuses, ruterías y taxis-- hasta que el sistema se consolide y puedan adoptarse otras tecnologías aptas para movimientos mayores de 10 000 pasajeros/hora/sentido.

Para niveles superiores de demanda se consideraron el tren ligero, el metro ligero y el metro. Aunque existen recomendaciones en el sentido de - que los tres sistemas son recomendables para ciudades con una población - superior a 1.5 millones de habitantes, debe atenderse al hecho de que éstos se diseñan para dar servicio en un lapso no menor a 20 años, por lo - que los más viables serían el tren ligero o el metro y por razones de costo el más indicado sería el tren ligero.

Cabe destacar que el Gobierno del Estado ya ha iniciado negociaciones con autoridades del Gobierno de los Estados Unidos para instrumentar un sistema similar al que existe a lo largo del corredor San Diego-San Isidro, - que entró en operación a mediados de 1981. Por otra parte, ya se cuenta con algunas propuestas y estudios de detalle de algunas compañías extranjeras sobre las características de dicho sistema.

Finalmente, se recomienda profundizar sobre los estudios de demanda, costos, tarifas, proyectos de ingeniería y otros análisis que se requieran - para la posible puesta en operación en el curso de los próximos años.

Cuadro 16
ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
Requerimientos de equipo para transporte urbano
(unidades)

Año	Autobuses	Minibuses	Ruteras	Taxis
1982	900	600	450	1 500
1983	937	625	468	1 562
1984	976	651	488	1 627
1985	1 017	678	508	1 695
1986	1 060	706	530	1 766
1987	1 105	737	552	1 840
1988	1 151	767	575	1 917
1989	1 200	800	600	1 998
1990	1 234	835	625	2 057
1995	1 536	1 024	768	2 560
2000	1 885	1 257	943	3 142

Fuente: Normas de planeación para la vialidad urbana, SAHOP.
No incluye reemplazo.

Cuadro 19
ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
Propuesta de autobuses
(unidades)

Año	Tendencia natural	Requerimientos según norma*	Propuesta de equipo	D é f i c i t	
				Absoluto	Relativo %
1982	404	900	404	496	55
1983	419	937	465	472	50
1984	435	976	534	442	45
1985	452	1 017	614	403	40
1986	469	1 060	707	353	33
1987	487	1 105	813	292	26
1988	506	1 151	934	217	19
1989	525	1 200	1 075	125	10
1990	545	1 234	1 234	-	-
1995	656	1 536	1 536	-	-
2000	791	1 885	1 885	-	-

*SAHOP

Nota: La tasa de crecimiento de la propuesta de equipo es del 15.0%.

Cuadro 20
 ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Propuesta de minibuses
 (unidades)

Año	Tendencia natural	Requerimientos según norma*	Propuesta de equipo	D é f i c i t	
				Absoluto	Relativo %
1982	189	600	189	411	68
1983	210	625	227	398	64
1984	234	651	272	379	58
1985	260	678	327	351	52
1986	290	706	392	314	44
1987	322	737	470	267	36
1988	358	767	564	203	26
1989	399	800	677	123	15
1990	443	833	833	-	-
1995	751	1 024	1 024	-	-
2000	1 278	1 257	1 257	-	-

*SAHOP

Nota: La tasa de crecimiento de la propuesta de equipo es del 20%.

Cuadro 21
 ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Propuesta de taxis
 (unidades)

Año	Tendencia natural	Requerimientos según norma*	Propuesta de equipo	D é f i c i t	
				Absoluto	Relativo %
1982	400	1 500	400	1 100	73
1983	445	1 562	491	1 071	69
1984	495	1 627	602	1 025	63
1985	550	1 695	739	956	56
1986	612	1 766	906	860	49
1987	680	1 840	1 112	728	40
1988	756	1 917	1 365	552	29
1989	841	1 998	1 675	323	16
1990	935	2 057	2 057	-	-
1995	1 590	2 560	2 560	-	-
2000	2 704	3 142	3 142	-	-

*SAHOP

Nota: La tasa de crecimiento de la propuesta de equipo es de 22.7%.

ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA

Propuesta de rutas
(unidades)

Año	Tendencia natural	Requerimientos según norma*	Propuesta de equipo	Superávit Absoluto	Superávit Relativo %
1982	800	450	800	350	78
1983	890	468	777	309	66
1984	989	488	754	266	55
1985	1 100	508	732	224	49
1986	1 223	530	711	181	34
1987	1 360	552	691	139	25
1988	1 513	575	671	96	17
1989	1 682	600	651	51	9
1990	1 820	625	625	-	-
1995	3 180	768	768	-	-
2000	5 407	943	943	-	-

*SAHOP

Nota: La tasa de decremento de la propuesta de equipo es de 3.0%

Cuadro 23

ESTUDIO DEL TRANSPORTE URBANO DE TIJUANA
 Análisis de alternativas tecnológicas para la
 transportación masiva
 -mediano y largo plazo-

Tecnología de transporte	Capacidad sistema Pas/hr/sentido	Velocidad de operación km/hr.	Horizonte de inversión
VAL (Vehículos automáticos ligeros)	1 800 - 7 200	35	1990-1990
Tranvía	5 600 - 8 000	25	1990-1992
Trolebus	5 600 - 8 000	25	1990-1992
Autobús	Hasta 10 000	35 - 40	1990-1995
Autobús express	Hasta 15 000	55 - 65	1990-2002
TLR	4 000 - 18 000	50	1990-2005
Tren ligero Sodeteg	1 260 - 20 640	30	1990-2007
Metro ligero	10 000 - 25 000	50	1990-2010
Tren ligero	40 000 - 70 000	50	1990-2025
Sistema masivo de transporte urbano	15 000 - 40 000	40	1990-2017
Metro	45 000 - 68 000	37	1990-2025

VI. EVALUACION DE ALTERNATIVAS PARA EL TRANSPORTE MASTUC

Como se ha señalado, para el año 2000 la ciudad de Tijuana contará con - cerca de 1.5 millones de habitantes; la tasa de crecimiento promedio - anual de la población seguirá siendo de las más altas del país; la inter relación que se establecerá con los 2.5 millones de habitantes que ten - drá el condado de San Diego, California de los E.U.A., por razones de tí - po social, turístico y comercial, será cada vez mayor; el volumen hora - rio de demanda vehicular en un sentido será de 5 500; el promedio de pa - sajeros por hora sentido será de 14 000 y, el incremento considerable - que se tendrá en toda la actividad comercial y turística por razones de - la paridad peso-dólar y por la puesta en operación de la nueva zona co - mercial en el área de influencia de la canalización del río Tijuana, per - mite suponer que, de no tomarse las medidas adecuadas, las principales - arterias de la ciudad se verán congestionadas, lo que evidentemente re - percutirá en la actividad económica y social de la ciudad al verse refle - jado en el volumen de horas-hombre que se pierden por concepto de retra - so en el traslado de personas a su lugar de destino.

Si además de considerar el número potencial de personas que diariamente - cruzarán la frontera durante los próximos años y de los cuales, un por - centaje considerable demandará algún medio de transporte público, resul - ta necesario prever que la ciudad cuente oportunamente con un sistema de transporte que haga más fluido el tránsito de pasajeros y sirva como ins trumento de apoyo para reducir al máximo el volumen de automóviles en - circulación.

Se estima que durante 1982, las internaciones a la ciudad de Tijuana, fue - ron de alrededor de 45 millones de personas, de las cuales el 18% serán - peatones y el 82% restante cruzarán la línea internacional en 9.2 millo - nes de vehículos, lo que significa un promedio diario de 22 200 de perso - nas a pie y 101 000 personas en automóviles.

Es importante destacar que la mayor afluencia de este tránsito se presentó en la época de verano, comprendida entre los meses de junio a septiembre-

fundamentalmente en sábados, domingos y días festivos y en las horas de mayor demanda, o sea entre las 14 y las 20 horas.

Esta situación provoca que el sistema de transporte urbano presente congestiones en esta zona y en el área de influencia a la que acude - el turismo, debido al uso indiscriminado del automóvil particular y a la carencia de un medio adecuado para el traslado de personas. Estos cruces representaron una demanda horaria de pasajeros del orden de 2 250 - que resulta equivalente al 50% de la demanda en hora crítica para el eje Garita-Auditorio.

Es importante señalar que el 38% de las personas que cruzaron en 1982, por la Garita Internacional fue de procedencia extranjera y de ellas el 70%, aproximadamente, viajaron por motivo de recreación y compras.

Asimismo, el 67% de los extranjeros que visitaron Tijuana no viajaron una distancia mayor de 16 kilómetros de la Garita y se dirigieron principalmente a la zona de diversión situado a lo largo de las avenidas Revolución-Agua Caliente-Gustavo Díaz Ordaz y a las Playas.

De acuerdo al análisis estadístico, se espera que para 1990 el volumen - promedio diario de personas que crucen la línea internacional a pie sea de 41 400 y de 188 700 personas, las que se incorporen a la ciudad de Tijuana en vehículos.

Según esto, podrá juzgarse obvia la necesidad de hacer estudios más profundos sobre la forma de satisfacer estos volúmenes de demanda en el mediano plazo, considerando el impacto en el sistema de transporte de la ciudad, así como la definición, en su caso, de la política tarifaria que deberá aplicarse tanto al usuario nacional como al internacional.

Teniendo en cuenta esos volúmenes esperados de demanda, se analizan diver

esos medios de transporte que por sus características y posibilidades de adaptación a las condiciones generales de la ciudad, pudieran ser viables.

Entre las posibilidades tecnológicas consideradas están los tranvías, trolebuses, autobuses y sistemas de transporte masivo con vehículos automáticos ligeros.

Con respecto a los tres primeros, se determinó que estos son adecuados para dar servicio a la población con que actualmente cuenta la ciudad de Tijuana; sin embargo, por su capacidad, velocidad de operación, flexibilidad y costo de infraestructura requerida el más indicado es el autobús el cual, de acuerdo a los pronósticos de demanda en términos de pasajeros-hora-sentido podría operar en condiciones aceptables de eficiencia hasta el año de -- 1995.

En cuanto al tranvía y al trolebús, durante los últimos años han sido menos utilizados, no obstante las ventajas que tienen en cuanto a comodidad, ahorro en el consumo de energéticos, eliminación de ácidos y desechos contaminantes.

Por otra parte, las desventajas que tienen es que requieren de una vía electrificada y amplios recursos de inversión para su infraestructura y que la capacidad que ofrece no es muy superior a la de los autobuses.

Por las razones expuestas, se considera que el sistema más adecuado para servir a la ciudad en el corto y mediano plazo, en las principales arterias de la ciudad, es el autobús convencional.

Para niveles superiores de demanda, más de 5 000 pasajeros-hora-sentido en una línea, se consideraron diversos sistemas de transportación masiva. Aunque todos ellos son recomendables para ciudades con una población superior al 1.5 millones de habitantes, Estos deben ser analizados a la luz de las características que tendrá la ciudad de Tijuana en los próximos años.

Al respecto cabe destacar que las variables más relevantes son la capacidad, el costo de inversión, costo de operación y la tarifa que deberá aplicarse para su recuperación.

El análisis se orienta fundamentalmente a la determinación del sistema más apropiado que sería conveniente implantar en el tramo Garita Internacional-Auditorio; con la posibilidad de hacerlo extensivo a otros puntos de la ciudad, tales como: La Presa, Mesa de Otay, cruce de la avenida Gral. Estrada con libramiento poniente.

Autobús express

Este medio de transporte proporcionaría el servicio en el tramo Garita-Centro-Auditorio, que tiene una longitud de 6.5 kilómetros. Para su eficiente operación requiere un carril exclusivo de circulación en cada sentido y se caracterizaría por:

- . Recorrido directo entre La Garita Internacional y el Auditorio.
- . Velocidad de operación 35 kilómetros/hora.
- . Tiempo de recorrido, de 11 a 15 minutos.
- . Espaciamiento entre paradas, 700 metros.
- . Capacidad por unidad, 80 pasajeros
- . Capacidad por hora-sentido, 2 400 pasajeros (4 500 en hora pico)
- . Capacidad por día-sentido 80 000 pasajeros-día-sentido
- . Frecuencia 2 minutos

Las principales ventajas de esta opción son, la posibilidad de implantación inmediata y costo del equipo mínimo en relación a las otras opciones técnicas lógicas, considerando que parte del equipo actual se habilitaría para dar el servicio.

Previo al análisis de sistemas de transportación masiva, es importante citar que a la fecha se han realizado dos estudios que arrojan datos respecto al diseño de las rutas, al costo de infraestructura (vía, estaciones, - plantas, pasos de desnivel, señalización), características y costos del -

equipo, costo de operación y estimaciones sobre tarifas que deberán considerarse para la sana operación de estos sistemas.

Los sistemas considerados son, el de transporte ligero sobre rieles (STLR) y el de transporte urbano masivo (STUM).

Sistema de transporte ligero sobre rieles (STLR)

Este sistema se basa en el concepto de transporte con vehículos modernos, ligeros, de tracción eléctrica, circulando sobre rieles, en vías reservadas o compartidas con otro tráfico urbano.

Este modo de transporte puede operar al nivel de la calle, subterráneo o por vía elevada, y se diferencia del METRO, básicamente, porque puede circular por las calles y avenidas existentes y recoger pasajeros al mismo nivel de la calle.

Una característica importante es su reducido costo de construcción por kilómetro en relación con el METRO, (aproximadamente una cuarta parte).

Con relación al autobús presenta varias ventajas significativas, tales como un mejor coeficiente de mano de obra ya que un conductor de autobús transporta alrededor de 80 personas mientras que el conductor de tren transporta 250 pasajeros por coche, y acoplando 3 vehículos, puede transportar 750 pasajeros. Por otro lado, un vehículo del STLR tiene una vida aproximada del triple de la del autobús.

En cuanto a la inversión total por infraestructura se tienen costos más altos por adaptación o construcción de la vía, el sistema de alimentación eléctrica, la construcción de estaciones apropiadas y otras; sin embargo, mediante la operación de este sistema se obtienen beneficios tales como:

- Es silencioso y no emite contaminantes
- Permite un mejor control de los viajes, aumentando la confiabilidad del usuario

- Permite el abordaje de pasajeros al nivel de la calle sin necesidad de construir instalaciones costosas.
- Mejora la circulación de vehículos al retirar un volumen considerable de viajes en automóvil particular.
- Puede ser transformado en un sistema METRO cuando la demanda lo requiera.

Este sistema es el modo de transporte más eficaz cuando la demanda de viajes por recorrido se sitúa entre 4 000 y 18 000 personas-hora-sentido.

Por su parte, el costo de operación en autobús por pasajero-kilómetro comienza a aumentar cuando la demanda de pasajeros-hora sentido es superior a 4 000.

Las características generales para el STLR son:

- Partiría de La Garita Internacional para dirigirse al centro tradicional de Tijuana y después por vía subterránea hasta el cruce entre Av. Revolución y Gral. Sánchez Taboada para después continuar por su superficie hasta el Auditorio.
- Se tendría que realizar la construcción total de la vía ya que no existe ninguna infraestructura. El desarrollo sería de aproximadamente de 6.5 kilómetros.
- Se estima que puede tener una capacidad de transportación de 2 000 - a 18 000 pasajeros-hora-sentido, según se utilicen trenes de 1 a 3 coches* y con frecuencia que varíe de 15 a 6 minutos, lo que equivaldría a una capacidad diaria de transportación de 40 000 a 340 000 pasajeros por sentido en el tramo mencionado.
- La velocidad promedio de operación sería de 40 kilómetros/ hora y el tiempo de operación sería de 18 horas.

*Dobles

- Este sistema podría entrar en operación hacia 1990 ya que se requieren de 2 a 3 años para su construcción.
 - Sería una línea con vía doble y los acondicionamientos más importantes comprendería una estación-terminal que disponga de posibilidades para el almacenamiento de material y estacionamiento del equipo rodante.
- Asimismo será necesario prever pasos a desnivel.
- La explotación de la línea requerirá un parque de vehículos que inicie con 13 hasta alcanzar 30 en las condiciones de máxima demanda.
 - Permitiría lograr un ahorro diario aproximado de 10 000 horas hombre - por concepto de traslado.
 - Por otra parte la implantación de este sistema traería como beneficio un ahorro considerable de energéticos ya que se estima que aproximadamente el 30% de las personas que tradicionalmente no utilizan algún medio de transporte público, se desviarían a este sistema como consecuencia de una mejora sustancial del servicio público.
 - Finalmente, se calcularía una tarifa que lo hiciera rentable y podría establecerse una tarifa diferencial entre pasajeros extranjeros y nacionales, a través de un sistema compensatorio para los últimos.

Sistema de transporte urbano masivo (STUM)

El sistema se desarrollaría con una longitud similar a la del anterior y con igual número de estaciones.

Las características de operación y en consecuencia las de infraestructura-

y el equipo son superiores ya que se trata de un sistema ferroviario convencional tipo METRO.

Este sistema podría operar un tren con 3 coches en condiciones normales - y uno de 7 coches en máxima demanda. La frecuencia podría ser hasta de - 1.5 minutos y con ello, la capacidad que el sistema podría ofrecer, sería de 5 000 a 40 000 pasajeros por hora-sentido.

El costo sería aproximadamente el doble de lo que cuesta el sistema STLR, pues los requerimientos de infraestructura, señalización, sistema de control de tráfico, electrificación y las características generales de equipo, son semejantes a las de un METRO convencional.

Al igual que en caso del STLR, la puesta en operación de este sistema permitiría la eliminación de ruido, la contaminación y la disminución en el número de accidentes.

La desviación del tránsito privado hacia este sistema sería similar o mayor al del STLR, en virtud de su mayor capacidad y adaptación a la demanda, lo que implicaría un mayor ahorro en términos de horas-hombre, consumo de energéticos y disminución del tránsito de vehículos particulares.

En relación con el costo de explotación, sería también superior al del sistema de transporte ligero sobre rieles debido a los gastos que se generarían en forma independiente al tráfico, tales como personal y mantenimiento de instalaciones fijas y de equipo rodante.

En tales circunstancias se recomienda proceder a los estudios detallados de origen-destino, trazado de la línea, estudio financiero, estudio de electrificación, a efecto de poder instrumentar el sistema más adecuado a los requerimientos de la demanda y a la disponibilidad de recursos financieros.

Adicionalmente es conveniente destacar que la ventaja que se derive de una estación en La Garita Internacional sería la de desalentar el cruce de -- aproximadamente 6 000 vehículos en promedio diario los cuales representarían cerca del 20% del tránsito horario por este tramo. A efecto de lograr una mayor eficiencia con la implantación de sistemas masivos se recomienda evitar los diversos asentamientos que comunmente se dan con propósitos comerciales.

Enseguida aparecen los datos de capacidad de los sistemas comentados, útiles para una evaluación indicativa. Con base en estos indicadores y a reserva de evaluar convenientemente diferentes tecnologías de transporte sobre rieles, se juzga recomendable iniciar los estudios sobre tren ligero - (STLR), paralelamente a la reestructuración del sistema actual.

Sistema	Longitud	Etapas	Pas-hr-sent. Inicial-futura	
Autobús express	6.5	1a.	4 500	4 500
Tren Ligero (STLR)	6.5	1a.	5 160	18 000
Premetro (STUM)	6.5	1a.	4 500	40 000
Demanda			4 500	14 000

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

GENERALES

El país ha manifestado en los últimos 20 años un importante crecimiento, principalmente en el medio urbano, y a la fecha ya se ha estructurado el sistema nacional, las tres zonas metropolitanas como México, D.F., Guadalajara, Jal., Monterrey, N.L.; y con otras de tamaño medio como Tijuana, - B.C., Torreón, Coah., Juárez, Chih., Puebla, Pue., Tampico, Tamps.

Estas últimas serán la base del futuro desarrollo urbano del país, por su papel estratégico y ordenador, y en tales términos se juzga necesaria la atención a diversos problemas que confrontan.

En concordancia con las políticas y estrategias de carácter regional y urbano definidas por el Gobierno Federal, y considerando que las ciudades de tamaño medio adquirirán cada vez mayor importancia, es necesario que desde ahora se revise su problemática y se establezcan estrategias de desarrollo para el mediano y largo plazo, en función de los requerimientos de infraestructura y servicios urbanos.

Uno de los elementos considerado fundamental para el desarrollo de estas ciudades, es el del sistema de transporte urbano que las sirve, pues éste juega un papel determinante en las estrategias de desarrollo de cualquier ciudad, por sus funciones de estructuración y ordenamiento.

ESPECIFICAS

Para el análisis y definición del sistema de transporte urbano se deberá contemplar no sólo la información que se obtiene de la Ingeniería de trán

sito sino también se propone incorporar elementos del desarrollo urbano y de tipo socioeconómico.

La ciudad de Tijuana seguirá siendo una de las ciudades fronterizas de mayor crecimiento y de mayor turismo tanto a nivel nacional como internacional.

A partir de las proyecciones se determinó que para el año 2000 la ciudad de Tijuana llegará, de no cambiar las tendencias actuales, a 2 habitantes-por automóvil; ya que la situación del servicio público se seguirá dete-riorando si no se define y aplica una política adecuada de fomento al de-sarrollo del transporte público.

Para lograr el equilibrio en la flota dedicada al servicio público de -- transporte, será necesario fomentar el crecimiento de autobuses y minibus, y restringir el de las ruterías.

Se recomienda limitar el crecimiento de la población en los niveles más bajos posibles; complementar el equipamiento de la actual zona urbana; fa-vorecer la creación de subcentros industriales, comerciales y de recreación, cercanos a las zonas habitacionales, para evitar, al máximo posi-ble, los movimientos de las personas; las nuevas zonas habitacionales de-berán contar con equipamiento suficiente, para reducir también la cantidad de movimientos; y se deberá fortalecer el desarrollo de las zonas turís-ticas de la ciudad, mediante el apoyo de la infraestructura necesaria pa-ra atraer al turismo nacional e internacional.

La demanda del transporte público se incrementará notablemente por el - crecimiento natural de la población y por las condiciones económicas que se presentan en esa ciudad y en el país.

Se propone modificar las políticas y prácticas de reemplazo y manteni-miento, para las unidades de servicio público.

Se recomienda que el máximo de transbordo a realizar en el nuevo sistema de transporte sea de dos. En las zonas de gran afluencia se deberán - constituir o acondicionar áreas para vehículos particulares. Además, de berán preverse las áreas para terminales y talleres de mantenimiento.

El criterio fundamental para la definición del nuevo sistema de transporte urbano es el de mejorar la utilización de la capacidad instalada- (vialidad y equipo) y complementarla con inversiones relativamente poco significantes -en relación al sistema total-.

En los ejes principales se implantarán carriles exclusivos para la opera ción de transporte público, en esencia, autobuses normales y express.

De acuerdo a los resultados de este estudio, el sistema de rutas disminuirá de 58 actuales, a 36. De éstas, corresponderán 12 a autobuses, a la- presa Abelardo Rodríguez; del centro de la ciudad de la Mesa de Otay; y- de la Garita al Hipódromo con derivación al aeropuerto; así como una ru- ta turística que parte de la Garita hacia el centro, por el Jai Alai, el Toreo y el Hipódromo con derivación al aeropuerto; así como una ruta tu- rística que parte de la Garita hacia el centro, por el Jai Alai, el To- reo y el Hipódromo y regresa a la Garita por Río Tijuana.

Para los minibuses se crearán 3 rutas más de las existentes; y las rutas servidas por los taxis y ruterías serán nueve que operarán como alimenta- doras de las troncales.

Con esta estructura de rutas podrá atenderse al 100% de la población.

Se deberá considerar la conveniencia de poner en operación un nuevo sís tema de transportación masiva que dé servicio a lo largo del principal- eje vial de la ciudad (Garita-Centro-Hipódromo).

Al considerar el eje Revolución-Agua Caliente-Díaz Vrdaz y los volúmenes en hora crítica, incluidos visitantes, se propone la operación de autobuses express, sobre carril exclusivo, con una frecuencia de un minuto. Como la operación del autobús express en esa ruta servirá para resolver el problema en el corto plazo, deberá complementarse hacia el mediano plazo, con un sistema masivo.

El análisis preliminar de dos sistemas de transporte masivo, STLR y STUM, concluye que el primero-transporte ligero sobre rieles-es el que se adoptaría en mejor forma a las características físicas de la ciudad; y su operación satisfaría la demanda más allá del año 2000, momento en el cual podría adecuarse el sistema para conforme al equipo y condiciones que ofrezcan mayor capacidad.

En virtud de que las tecnologías de sistemas de transporte ligero sobre rieles tienen variantes, dependiendo del fabricante; que nuestro país cuenta ya con experiencia en la construcción de equipo similar, y que también se dispone de recursos humanos capacitados; se recomienda incorporar, en su momento, las demandas de equipo de la ciudad de Tijuana a las generales del país, con el propósito de acceder a la estandarización con la mejor tecnología disponible y con equipo construido en el país.

Con base en el estudio de origen-destino debe procederse a la reestructuración de las rutas que integran el servicio de transporte de pasajeros-buscando que se cumpla con normas de frecuencia, y tiempos de recorrido.

Es recomendable limitar el uso del automóvil particular proporcionando un transporte público de pasajeros de mayor eficiencia, comodidad y seguridad del que hay actualmente y ubicar servicios administrativos concentrados en cada sector para reducir los movimientos de personas.

Es necesario continuar la construcción de vialidad y mejorar el servicio de transporte de la Garita a los centros comerciales.

En las áreas y vialidades en conflicto debe evitarse el estacionamiento de automóviles particulares y la ubicación de terminales de transporte público.

Se juzga necesario reestructurar el sentido de circulación en las calles, ubicar apropiadamente semáforos y adecuar tiempos de "alto", así como en lo posible, propiciar vueltas izquierda o derecha de circulación continua.

Debe buscarse solución a los puntos conflictivos de congestión mediante señalización y evitar el estacionamiento en carriles laterales.

Finalmente se recomienda dar la atención e importancia necesaria que demanda el equipo de transporte, en talleres adecuados para mejorar su vida económica y hacer más eficaz y rentable el servicio.

BIBLIOGRAFIA

- Plan municipal de Desarrollo Urbano de Tijuana SAHOP.
- Plan de Desarrollo Urbano de Centros de Población SAHOP.
- Indicadores socioeconómicos de las zonas fronterizas SIC México 1976.
- Diagnóstico de la franja fronteriza y zonas Libres de México, Consultores Internacionales, 1979.
- Estudio de Desarrollo Comercial de la Frontera Norte, SIC 1972
- Boletín estadístico, SECTUR 1980.
- Planes Regionales de Desarrollo Urbano, SPP 1980.
- Vehículos registrados, Dirección General de Policía y Tránsito de Tijuana BC, 1982.
- Department of the treasury U.S. Customs service San Diego, California U.S.
- Estudio Origen-Destino realizado por la Dirección General de Policía y Tránsito de Tijuana BC y SAHOP, 1982.
- Encuesta de demanda de transporte urbano y pasajeros, realizada por la Dirección General de Policía y Tránsito de Tijuana BC y SAHOP, 1982.
- Ley de tránsito y transporte de Baja California, 1980.
- Normas de Planeación para la vialidad urbana SAHOP, 1981.
- Estudio sobre sistema masivo de pasajeros, transporte ligero - sobre rieles (STLR) y el sistema de transporte urbano masivo - (STUM) efectuado por empresas Consultoras Extranjeras 1980-1982.