

KARDEX

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ECONOMIA



EL TRANSPORTE MASIVO EN EL AREA
METROPOLITANA DE MONTERREY

— Análisis y Modificaciones Propuestas —

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA
PRESENTA EL PASANTE

Jesús Arturo Flores Méndez

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1976

HE311
.F5
C.4

JANU



1080064096

189
F6
1

KARDEX



BIBLIOTECA CONSUELO MEYER L.
FACULTAD DE ECONOMIA U. N. L.
MONTERREY, N. L.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ECONOMIA



EL TRANSPORTE MASIVO EN EL AREA
METROPOLITANA DE MONTERREY

– Análisis y Modificaciones Propuestas –

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA
PRESENTA EL PASANTE

Jesús Arturo Flores Méndez

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1976



Biblioteca Central
Magna Solidaridad



BU Raúl Rangel Fierro
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

F. tesis

A mis padres y hermanos por el
esfuerzo que representó darme
esta educación.

A mi esposa e hijo por la infinita
paciencia y el estímulo permanente
sin el cual no hubiera sido posible.

A mis amigos de siempre, Oscar
y Héctor, por su fé inquebran-
table y ejemplar.

I N D I C E

	<u>Página</u>
Introducción	1
Capítulo I La importancia económica del	
transporte	8
La demanda por transporte	15
La oferta de transporte	31
Capítulo II El transporte colectivo en el Area	
Metropolitana de Monterrey	50
Los usuarios del transporte en el	
A. M. M.	57
El uso del suelo en el A. M.M.	65
Principales problemas del actual	
sistema de transporte	69
Capítulo III Modificaciones propuestas a corto	
plazo al actual sistema urbano de	
transporte en el Area Metropolitana	
de Monterrey, que pueden solucionar	
en parte el problema	81
Modificaciones propuestas al actual	
sistema urbano de transporte en el	
Area Metropolitana de Monterrey -	
realizables en un mediano plazo	85
Conclusiones	91
Apéndice Núm. 1	93
Apéndice Núm. 2	102
Bibliografía	106

C U A D R O S

Página Núm.

CUADRO 1	Elasticidades con respecto al tiempo de viaje.	29
CUADRO 2	Elasticidades con respecto al costo de viaje.	30
CUADRO 3	Valor del Tiempo Ahorrado (en dólares).	43
CUADRO 4	Emisiones de Contaminación del aire en Estados Unidos, 1965.	45
CUADRO 5	P.I.B. por rama de actividad en el estado de Nuevo León y en la República Mexicana. 1970.	50
CUADRO 6	Estructura de la Ocupación en el A.M.M.	59
CUADRO 7	Ingreso total personal en el A.M.M.	61
CUADRO 8	Usuarios Potenciales del Sistema Urbano de Transporte (solo autobuses) en el A.M.M.	63
CUADRO 9	Crecimiento en los Volúmenes de Tráfico (1967-1975).	73
CUADRO 10	Cantidad de Autobuses promedio por hora crítica en determinados cruceros.	74
CUADRO 11	El Metro en distintas ciudades del Mundo.	88
CUADRO 12	Pasajeros Transportados por mes en México, D. F. (utilizando el metro).	89

INTRODUCCION

Este trabajo tiene su origen en un deseo personal por contribuir a las soluciones planteadas a problemas que afectan a miles de personas en nuestra localidad, porque pienso que es de esta forma como podemos evolucionar por un camino pacífico hacia niveles superiores de bienestar social.

La importancia en un área urbana de contar con un sistema de transportación bien organizado y seguro radica en la necesidad que la gente, hablando en términos generales, tiene de trasladarse de un lugar a otro y esta movilidad necesaria se hace más difícil y costosa a medida que la concentración humana es mayor y que la ciudad crece en extensión; como es mencionado por Lynch y Rodwin "...aún la antigua Roma, con su millón de habitantes, se hallaba en relación inmediata con la campiña circundante. Se podía ir a pie, fácilmente, de uno a otro distrito, o de las áreas centrales a las rurales. En una metrópoli, esto es casi imposible; aún haciéndolo en automóvil puede uno tardar horas en trasladarse del centro a la periferia. La ciudad se ha convertido, pues, en un vasto organismo cuya escala trasciende notablemente al control individual" ¹

¹/K. Lynch y Lloyd Rodwin, Un mundo de ciudades, en "La Metrópoli del Futuro". Ed. Limusa - Wiley, S. A., 1964.

Es notable, la evolución de lo que hoy conocemos como una metrópoli, cuyo concepto y forma se ha desarrollado en los últimos cien años más que en toda la historia conocida; - esto debido básicamente a la creciente presión demográfica, al desarrollo industrial y comercial y al avance tecnológico.

El caso del Area Metropolitana de Monterrey no es la excepción, con una notable evolución que desde fines del siglo pasado se inicia cuando.... "en 1885, Monterrey no tenía - más que tres modestas fábricas textiles, una fábrica de - almidón, algunos pequeños molinos de harina y una fábrica de cerveza y de hielo....."²

Es así como en un breve lapso de casi noventa años, llega Monterrey al nivel de desarrollo actual, lo cual es notable, pero implica también un crecimiento en la demanda por satisfactores y el problema de igualar la oferta a esa demanda. Satisfactores que van desde bienes de consumo producidos por el sector privado, hasta servicios que los gobiernos del Estado y de los municipios deben proporcionar: energía eléctrica, alcantarillado, agua potable, centros recreativos, transporte, etc.

²/Arq. Gerardo de León, Génesis y Evolución de los Asentamientos Humanos en el Noreste de México, Centro de Investigaciones Urbanísticas de la U.A.N.L. 1976. Inédito.

Importante a este análisis es la transportación en el Area Metropolitana de Monterrey, como infraestructura necesaria al desarrollo comercial, industrial y humano ya que permite el traslado de los elementos que contribuyen al progreso económico: Materias primas, trabajadores, bienes terminados, empleados, estudiantes y amas de casa.

Es importante subrayar que incluyo al transporte dentro del sector público pero no considero que el mismo - - gobierno deba administrar el servicio; la idea es que éste, debe regular y marcar estándares o patrones a seguir en cuanto a: El buen estado mecánico de las unidades; la tarifa; horarios de paso regulares por los - diferentes puntos de la ciudad; la coordinación de los subsistemas que forman el sistema total, incluyendo transporte de carga y de pasajeros, urbanos y suburbanos, etc.

La importancia de un análisis de este tipo, radica primeramente en sentar el principio para posteriores estudios, contando con un mayor número de datos, dado que ahora no existe en el Area Metropolitana algún organismo que pueda decir que posea elementos de análisis que sean utilizables; y esto constituye una seria limitante de este trabajo.

Pero aún así, es posible, como lo haré en el capítulo I, presentar la parte teórica que fundamenta el posterior análisis, aunque no se utilizan directamente las herramientas de oferta y demanda por falta de datos. Este campo adquiere cada vez mayor importancia a medida que nuestra sociedad se hace más compleja y en particular las principales metrópolis ven sus problemas de transportación colectiva más difíciles de resolver.

En el capítulo I se analizan los principales intentos por elaborar estimaciones de demanda con base en la teoría establecida y perfeccionada a través del tiempo.

Se analiza, también, el lado de la oferta de transporte, con base en valiosos estudios elaborados por: The Rand Corporation, Bureau of Public Roads - U. S. Department of Transportation y Stanford Research Institute; dicha oferta la constituye básicamente el número de autobuses o autos de servicio y la superficie de rodamiento; esta debe ir acorde al desarrollo urbano y al crecimiento de la demanda.

Se analiza también de una forma descriptiva-crítica lo que debe considerarse como costos privados y sociales, al evaluar el transporte urbano.

Posteriormente en el segundo capítulo, se analiza el caso concreto del Area Metropolitana de Monterrey, con serias limitaciones de datos y referido exclusivamente al subsistema formado por los autobuses urbanos de pasajeros, ante la imposibilidad por diferentes causas de obtener cifras e información en general para los tres subsistemas restantes, en el caso del transporte de pasajeros: Los ruteros (que son conocidos como "peseros", porque en su origen era un peso la tarifa), los cuales suman en la actualidad aproximadamente cuatro mil y se afilian a las tres grandes centrales: CTM, CNOP y CROC; analizar y planificar el desempeño de este subsistema en el total es problema fuera de los alcances de esta tesis; así mismo los otros dos subsistemas: los taxis, o sea autos que se agrupan en cinco o seis unidades y mediante una solicitud se les autoriza una sección en alguna calle del Area Metropolitana. El restante subsistema lo constituyen los libres, esto de menor importancia en número pero que deben de considerarse en el sistema total de transporte de pasajeros para el Area Metropolitana, estos últimos no tienen un lugar fijo de estar y recorren generalmente el primer cuadro en busca de personas que transportar.

Una vez delimitado el marco general del caso considerado,

para este trabajo, se analizan las características de los habitantes del Area Metropolitana de Monterrey, dado que son los que utilizan el subsistema, aunque no es representativo, en algunos casos ^{3/}se estimó que aproximadamente el 70% de los trabajadores usan este medio.

Se observan las variables como número de habitantes y su crecimiento en las últimas décadas, junto con datos de migración y de la población económicamente activa por rama de ocupación. El uso del suelo es determinado ya que es importante porque constituye una medida indirecta del tipo y localización geográfica de los viajes hechos, pudiéndose observar un decrecimiento en la intensidad del uso del suelo a medida que la distancia del centro comercial de la ciudad es mayor.

Luego se describe la actual situación del subsistema de transporte urbano considerado, con sus principales problemas,

^{3/}De una muestra estadística, tomada por el Depto. de Promoción Social de la Delegación III del INFONAVIT, para las unidades Constituyentes de Querétaro y Valle de Infonavit, se estimó que el 72.6% y el 83.3% de los habitantes usan el autobús urbano para ir a sus trabajos. Datos proporcionados por la Delegación Regional del Infonavit.

como el trazado de las rutas, el creciente costo privado de las empresas, el relativo aislamiento en las zonas - periféricas y el problema de la contaminación atmosférica y el excesivo ruido sobre todo en el área central:

Finalmente en el capítulo III se bosquejan algunas modifi caciones en el corto y medio plazo, destacándose la neces dad de un sistema de transportación colectivo rápido.

Es primordial destacar que la no relación aparente entre - la parte teórica y el capítulo III acerca del Area Metro politana se debe básicamente a la carencia de datos, ya que para haber aplicado los elementos teóricos de oferta y de- manda de la población mediante una muestra, se necesitaría un gran banco de datos, cosa que no existe, ni tampoco los recursos monetarios para obtenerlos.

Deseo agradecer en forma muy especial, la ayuda brindada - por el Lic. Ernesto Bolaños Lozano, quien me dió una oportu nidad de contribuir con algo en este relativamente nuevo - campo de la economía, y aún más, nuevo en nuestro medio.

Agradezco a todas aquellas personas que mediante el estímulo me ayudaron enormemente a iniciarme en esta área, al Lic. - Francisco Maydón Garza, en particular.

CAPITULO I

LA IMPORTANCIA ECONOMICA DEL TRANSPORTE.

Se presenta la transportación urbana o suburbana al análisis económico como un bien de consumo, es decir, en principio - igual al resto de los bienes que en un momento dado el consumidor promedio demanda. Dependiendo de su ingreso consumirá transportación pública o privada, pero en cualquier caso, no lo demandará per se, más exactamente es una demanda derivada de otra necesidad imperiosa, como dirigirse a su trabajo o a su hogar, o bien para ir de compras o a la escuela o simplemente ira determinado centro recreativo. De aquí que en - cualquier ciudad de tamaño mediano (al menos 20,000 habitantes) ya es imperioso la implantación de un eficiente sistema de transporte, diseñado en función de la forma urbana; así en una ciudad industrial no será el mismo diseño que en una dedicada básicamente al turismo, etc. También debe estar en función de los costos privados y sociales (donde se incluyen los costos de congestión y los de contaminación).

Existe pues, una estrecha relación entre la forma urbana y los costos de transportación, como lo señalan: Wingo ^{4/}

^{4/}Lowdon Wingo, Transportation and Urban Land. Washington: Resources for the Future, 1961.

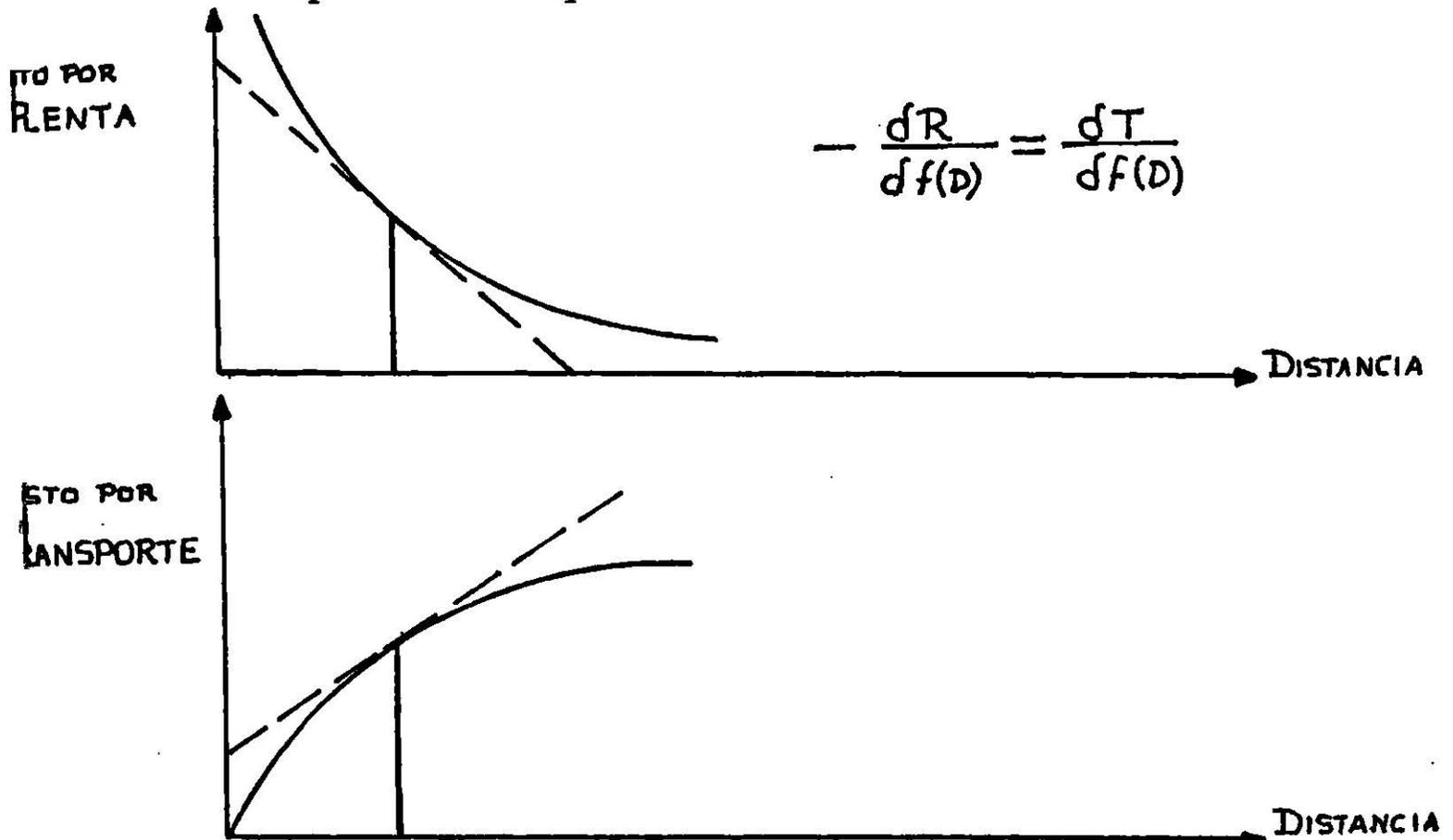
(en 1961), Alonso ⁵/ (en 1964), Muth ⁶/ (en 1969) y Evans ⁷/ (en 1973) en sus respectivos modelos que explican la localización de equilibrio del residente en modelos estáticos y bajo una serie de supuestos; inicialmente que los empleos se encuentran concentrados en el centro de la ciudad y que el objetivo del consumidor es minimizar su costo total de localización, siendo este definido como el costo por renta (casa - habitación) más el costo directo de traslado al trabajo y viceversa, más el valor del tiempo que él gasta en dicho traslado. Otro enfoque es la maximización de la utilidad del residente, incluyendo como lo hace Alonso, tres variables: Los bienes consumidos, (incluyendo transportación) la casa-habitación y la distancia del centro de la ciudad, aún que el precio de los bienes (excepto transporte) es independiente de la distancia, el precio de la casa y los costos de traslado dependen de ella. El equilibrio final será donde la tasa de cambio en la renta

⁵/William Alonso, Location and Land Use. Cambridge: Harvard University Press, 1964.

⁶/Richard F. Muth, Cities and Housing. The University of Chicago Press. 1969.

⁷/Alan W. Evans, The economics of residential location, St. Martin's Press, New York, 1973.

(casa-habitación) con respecto a la distancia es exactamente igual a la tasa de cambio de los costos totales de transporte con respecto a la distancia ^{8/}



De los modelos desarrollados, el de Muth, el cual es muy similar al de Alonso y al de Wingo, es el más interesante por los supuestos que establece y por los resultados.

^{8/} Dado que existe una relación inversa entre rentas y costos de transporte, la primera parte de la igualdad debe ir precedida de un signo negativo.

Muth, trata de describir la conducta de los residentes - localizando sus casas-habitación en una determinada área urbana; dicha ciudad se localiza en un plano uniforme e ilimitado. Supone que todos los empleos se concentran en el "centro de la ciudad",⁹ el cual es tratado como un punto. Todas las compras son realizadas en el centro de la ciudad. El residente realiza un número fijo de viajes del centro de la ciudad y hacia ésta. Los costos de transportación son iguales independientemente de la dirección y son función de la distancia (a mayor distancia debe ser mayor el costo) y de la tasa de salario (ya que se ha comprobado ¹⁰ que el valor del tiempo para los viajeros es función directa del ingreso). Supone también que la tasa de salario, el precio de los bienes y la renta de la casa-habitación son dados en el centro de la ciudad. No existen restricciones institucionales ni externalidades en el consumo de casa-habitación.

⁹ Con este término quiero designar al Business District Central - Business District o CBD el cual designa la región de fuerte concentración de edificios y actividad económica dentro de una ciudad.

¹⁰ Thomas Edward Lisco, "The value of Commuters' travel time - a study in urban Transportation". Tesis Doctoral, Universidad de Chicago, 1967, Inédito.

Con estos supuestos el residente trata de maximizar una función de utilidad cuyas variables son la casa-habitación (referida como el flujo de servicio, sin importar si es propia o rentada) y el gasto en todos los otros bienes, - excluyendo casa-habitación y gastos en transportación pero incluyendo al ocio como otro bien más. Se maximiza la - función sujeta a la restricción del ingreso, utilizando la técnica de Lagrange:

Función de Utilidad = $U(x, q)$, donde:

x = Gastos en todos los otros bienes -
excluyendo casa-habitación y gastos
en transportación.

q = La cantidad de los servicios de la
casa-habitación.

Ingreso total del residente: $y = x + p(k)q + T(k, y)$

donde:

x = El gasto en todos los otros
bienes excluyendo casa-habi-
tación y gastos de transpor-
tación, pero incluyendo el
ocio.

$p(k)$ = El precio por unidad de la
casa-habitación el cual es
función de

k = La distancia del centro de la ciudad.

q = La cantidad de los servicios de la casa-habitación.

$T(k, y)$ = Costo de transportación en función de la distancia del centro de la ciudad y del ingreso total del residente.

Utilizando la técnica de Lagrange:

$$\text{Max: } U = U(x, q)$$

$$\text{Sujeta a: } y = [x + P(k)q + T(k, y)]$$

$$L = U(x, q) - \lambda(x + P(k)q + T(k, y) - y)$$

obteniendo la condición de primer orden que interesa, o sea la primera derivada parcial de L con respecto a la distancia, e igualándola a cero:

$$\left(\frac{dL}{dk}\right) = -\lambda(P_k q + T_k) = 0$$

$$-P_k q = T_k$$

Dado que $q > 0$ y $T_k > 0$; $P_k < 0$, esto es el precio de la casa-habitación (la renta) declina con la distancia del centro de la ciudad, mientras que los costos de transporte se incrementan.

Si el precio de la casa-habitación fuera el mismo en cualquier lugar de la ciudad pero el costo marginal (T_R) por transporte se incrementa con la distancia, cualquier movimiento hacia el centro de la ciudad debe incrementar el ingreso real de cualquier residente y cualquiera debe tratar de vivir tan cerca al centro como sea posible.

El caso contrario sería si el costo marginal por transporte no fuera función de la distancia ni de la tasa de salario, esto es, que fuera el mismo de cualquier lugar de la ciudad; y si el precio de la casa-habitación fuera decreciente con la mayor distancia del centro de la ciudad, en este caso moverse hacia la periferia representa un aumento del ingreso real de cualquier residente.

De aquí la importancia del transporte urbano colectivo (ya sea el convencional o el rápido) en la forma urbana, ya que no sólo es la forma la que determina el sistema de transporte como tiempo atrás se creía, sino que el diseño del sistema de transporte influencia y determina conjuntamente con otros factores la forma urbana. Esta es en breves palabras la importancia económica del transporte.

LA DEMANDA POR TRANSPORTE.

Como se mencionó anteriormente, el concepto de demanda por transporte es derivado directamente de la teoría de la demanda del consumidor; es decir la transportación urbana es simplemente otro bien de consumo.

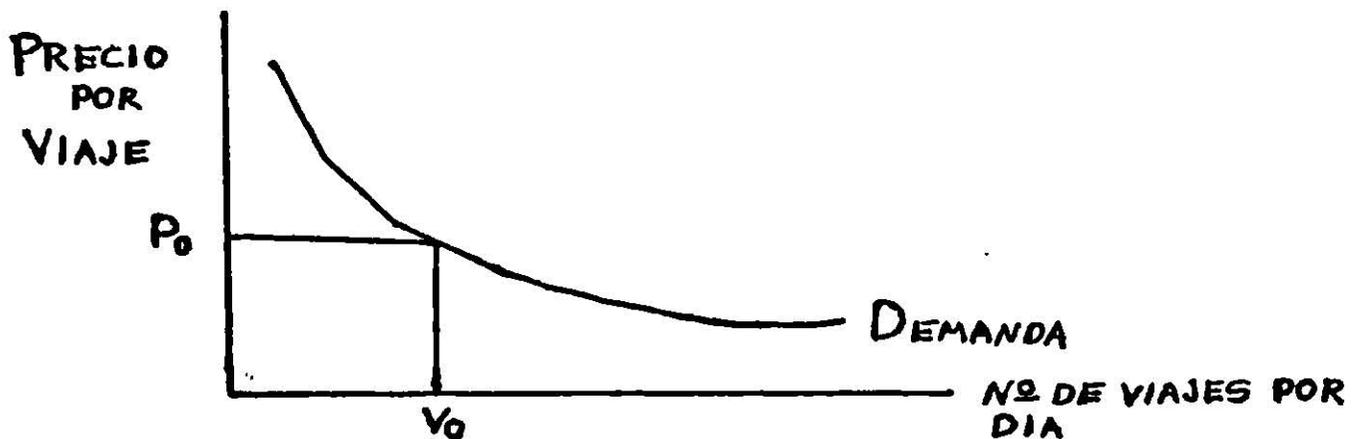
De esta forma el tratar de desarrollar un modelo de estimación de demanda por transporte es en principio, como tratar de estimar la demanda por cualquier otro bien.

Voy a considerar dos casos prácticos de estimaciones de demanda por transportación, ¹¹/a fin de aclarar la metodología, los objetivos y los resultados en ambos, porque considero que complementa el esquematizar la situación teórica de la demanda por transporte, como una demanda derivada y tratada de acuerdo a la teoría establecida del consumidor.

¹¹/Thomas A. Domenich, Gerald Kraft y Jean-Paul Valette, "Estimation of Urban Passenger Travel Behavior: An Economic Demand Model", Charles River Associates, Cambridge, Massachusetts, 1968.

Antti Talvitie. "A direct demand model for downtown work trips", Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 1973.

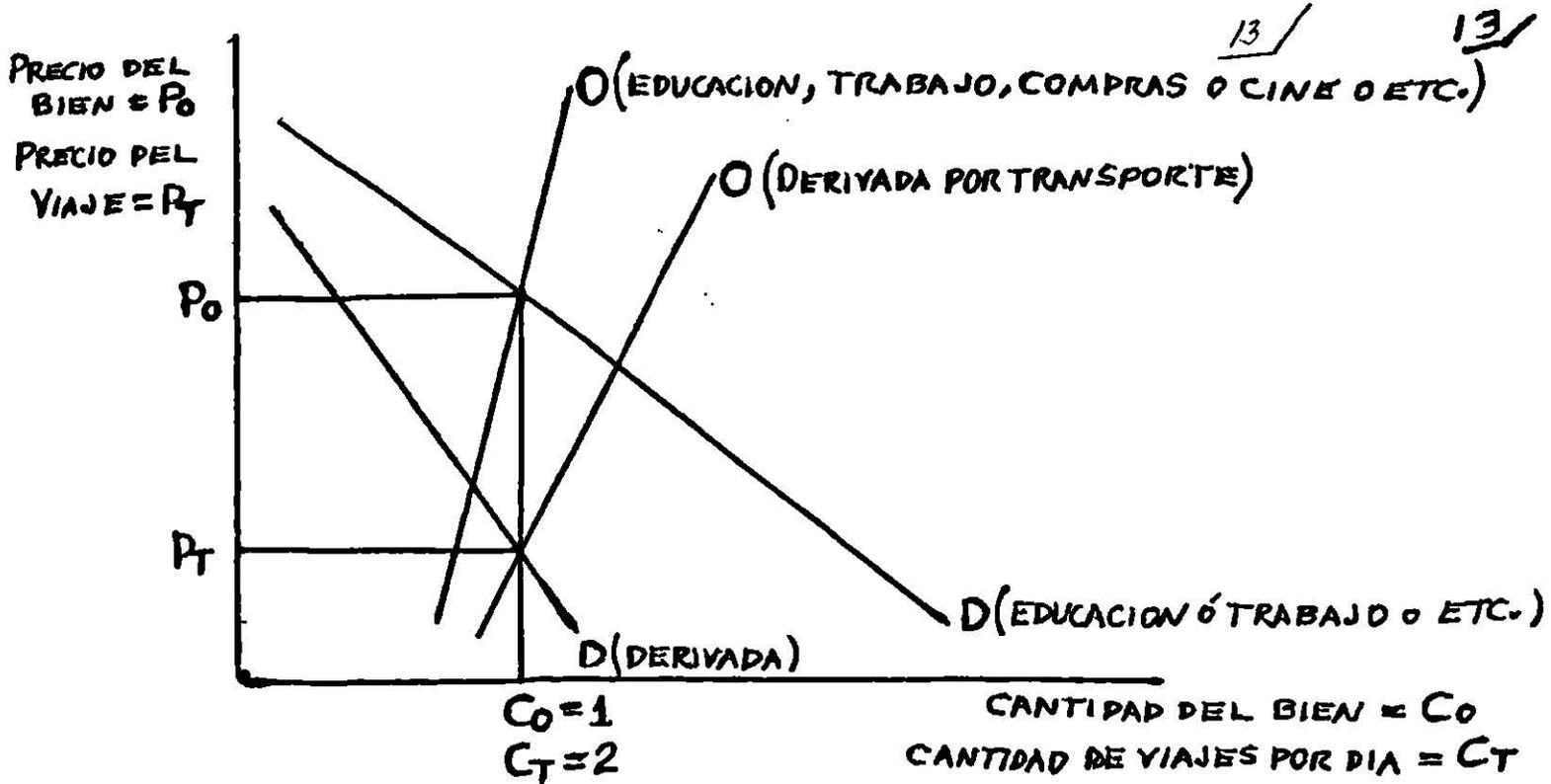
De acuerdo a la teoría de la demanda, se define ésta para una determinada colectividad, como "...el lugar de los puntos que indican la cantidad máxima del bien que comprará la colectividad, en una unidad de tiempo, a un precio determinado..." ^{12/} En nuestro caso:



El caso de la transportación, como una demanda derivada - por motivos: trabajo, escuela, compras, diversiones.

Es decir, de acuerdo a los principios elaborados por - Marshall de la "demanda conjunta", al demandar trabajo, estamos simultáneamente demandando el servicio de transporte; y lo mismo al demandar el bien: educación, o la necesidad de comprar satisfactores de consumo diario: alimentos, etc.; o al demandar alguna diversión: cine, teatro, etc. En cualesquiera de los casos se deriva una demanda conjunta por transportación, como se aprecia en el diagrama 1:

^{12/} Milton Friedman, "Teoría de los Precios", Alianza - Universidad. 1972.



Aqui se observa un precio y cantidad de equilibrio. Supongamos que el bien en cuesti\u00f3n es el cine, entonces la demanda por cine se intersecta con la oferta al precio P_0 y consumiendo C_0 ; pero a este nivel de consumo corresponde una demanda derivada por transporte como la indicada donde al precio prevaleciente P_T , se demanda C_T , el cual es igual a 2 porque son dos los viajes m\u00ednimos para consumir una funci\u00f3n de cine.

¹³ Los conceptos son mutuamente excluyentes y solo ilustrativos.

Es importante señalar aquí, los factores que determinan la elasticidad de la demanda derivada, ya que esta define la "sensibilidad" de dicha demanda, ante cambios en: - ingreso personal, precio del transporte, incremento en la población, etc.; dado que la relación estructural de la función de demanda incluye estas variables como se verá enseguida. Marshall establece cuatro factores que determinan la elasticidad:

- 1) Lo imprescindible o esencial que sea el bien de consumo intermedio, al logro del bien final.
- 2) Si la curva de demanda del producto final es inelástico, así será la demanda derivada por el bien intermedio.
- 3) Cuanto menor sea la fracción del costo total que corresponde al bien intermedio, la demanda derivada será más inelástica.
- 4) Cuanto más inelástica sea la curva de oferta de los bienes intermedios alternativos (la oferta de los medios de transporte alternativos).

Con estos factores en mente y analizando los intentos que en la realidad se han elaborado por especialistas, es posible obtener conclusiones, respecto de la adecuada aplicabilidad

de la teoría elaborada hacia estimaciones de demanda por transportación.

Considero que los modelos propuestos y descritos aquí, son los más representativos y los que sintetizan el trabajo de investigación elaborado a través de años.

Ambos modelos, el de Domencich-Kraft-Valette (D-K-V) y el de Talvitie, tratan de evaluar subsistemas alternativos de transporte en una comunidad urbana dada. El primero para la ciudad de Boston y el segundo para Chicago.

El modelo de D-K-V, plantea los puntos básicos que considera deben de incluir, como: el efecto que tendrá un incremento en población, ingreso personal o propiedad de un automóvil (el incremento en el número de ellos) sobre la demanda por viajes y consecuentemente sobre la futura congestión del tráfico; así mismo, los efectos de cambios en tiempo de viaje o costo del mismo, sobre la demanda por - viajes (en cantidad) y en la demanda por medios alternativos de viaje. Así también el efecto de cambios en la - distribución espacial de casas-habitación, trabajos y - establecimientos comerciales sobre los flujos futuros de tráfico. Estos, dicen D-K-V, deben ser los principales objetivos al plantear un modelo de estimación de demanda.

A un nivel individual, las personas se enfrentan con una serie de decisiones que tomar, como: si efectuar el - viaje o no, a donde ir, qué ruta tomar, qué medio utilizar y cuándo ir. Cada una de esas decisiones, tiene un conjunto asociado de valores y costos (en dinero y tiempo) para el individuo, obviamente esas decisiones no son indepen--dientes por ejemplo, el costo de los distintos medios - alternativos de transporte, influencia no sólo la elección del medio, sino también la selección del destino y la de--terminación de si el viaje debe hacerse o no, aunque bien es cierto, que es de esperarse que los viajes originados por la necesidad de: comprar algo, negocios personales, por motivos sociales o recreacionales sean más sensibles ^{14/} al valor del viaje que los originados por: ir de la casa al trabajo o viceversa.

El modelo de D-K-V considera simultáneamente los elementos: generación del viaje, atracción, distribución, asignación de rutas y elección de medio.

Ordinariamente, los modelos tradicionales, los consideran

^{14/} Es de esperarse una mayor elasticidad de demanda con - respecto a cada una de las variables enumeradas.

separados, esto es, no aceptan que pueda existir influencia entre esas variables; pero tratarlo separadamente implica que el número de viajes generados es independiente de cambios en el sistema de transporte (en alguna de las variables que lo definen); ¹⁵esto es, que cambios en tiempo o costos de viaje pueden influenciar el medio usado de distribución de viajes entre zonas pero no puede cambiar el número de viajes. Y esto no necesariamente es cierto. También implica, al tratarlos separadamente que los elementos considerados, pueden conducir a una medida impropia del efecto de variables interdependientes en la generación individual de viajes y en las ecuaciones de atracción, por ejemplo: supongamos una familia viviendo en lugar lejos relativamente de algún centro comercial, con una relativa riqueza y la familia cuenta con varios autos. Por otra parte existe otra familia viviendo próxima a un centro comercial, relativamente pobre y con sólo un auto. Ceteris paribus, debemos esperar más viajes para compras de la familia con mayor ingreso y más autos, sin embargo, si

¹⁵los "modelos" desarrollados en México determinan por medio de un estudio de origen-destino esta generación de viajes, la atracción, distribución y asignación de rutas en un momento dado de tiempo y el resultado de esto lo hacen igual a la demanda por transporte, esto es, no consideran los demás factores, con lo cual se supone que no afectan el número de viajes, siendo esto falso. Ver Rafael Cal y Mayor, citado en la Bibliografía.

consideramos simultáneamente el hecho de posesión de auto, o tamaño de la familia en la generación de viajes, observaremos el efecto inverso, esto es que la familia con más ingreso relativo y más autos, hará menos viajes, porque el valor (costo) del tiempo y la relativa inconveniencia no se había considerado en la comparación cuando tratamos por separado los elementos del modelo.

Al definir un modelo de demanda (en general), debemos - considerar tres elementos básicos: el precio del bien en cuestión, los precios de los bienes sustitutos o complementarios y el ingreso del consumidor. En el caso de la - demanda por transporte, el bien, tiene al menos dos precios que deben ser considerados: el costo del tiempo y el costo monetario. Los precios de los bienes sustitutos, son los costos de tiempo y los costos monetarios de los diferentes medios alternativos de transporte disponibles.

En el caso del automovil, el precio de los bienes complementarios son el costo por estacionamiento, los costos inherentes al funcionamiento del automovil y el valor del tiempo - caminado del auto al destino y hacia el automovil. En el caso del transporte colectivo son el valor del tiempo y el costo del acceso al sistema y de éste al lugar de destino y viceversa.

Se considera el ingreso del consumidor (del viajero), pero también incluye las varias medidas de producto, esto es, - la producción de las diferentes actividades que atraen - viajes en un área urbana, porque como se mencionó anteriormente, es ésta una demanda derivada. Esto requiere desagregar los viajes por propósitos de éste (trabajo, diversión, compras, estudio, etc.) y especificando la medida relevante de actividad para cada propósito de viaje (ventas, empleo, etc.).

Se debe esperar que la demanda por transportación sea positivamente relacionada al nivel de operaciones de las actividades servidas por dicha transportación.

El Modelo de demanda por transportación urbana se expresa - de acuerdo a Domencich-Kraft-Valette de la siguiente manera:

$$N(i, j, l | P_0, M_0) = \phi \left[\underline{S}(i | P_0), \underline{A}(j | P_0), \underline{T}(i, j, l | P_0, M_0), \right. \\ \left. \underline{C}(i, j, l | P_0, M_0), \underline{I}(i, j, l | P_0, M_\alpha), \right. \\ \left. \underline{E}(i, j, l | P_0, M_\alpha) \right]$$

donde:

$N(i, j, l | P_0, M_0)$ = el número de viajes redondos entre un origen i y el destino j para propósito P_0

utilizando el medio M_0 .

$\underline{S}(i|P_0)$ - vector de características socioeconómicas apropiadas al propósito P_0 , describiendo los viajeros que residen en la zona i .

$\underline{A}(j|P_0)$ - vector de características socioeconómicas y del uso del suelo ^{16/} que describen el nivel de actividad apropiado al propósito P_0 en la zona de destino j .

$\underline{T}(i, j, i|P_0, M_0)$ - vector de los componentes del tiempo de viaje para el viaje redondo del origen i al destino j al propósito P_0 utilizando el medio M_0 .

$\underline{C}(i, j, i|P_0, M_0)$ - vector de los componentes del costo de viaje para el viaje redondo entre el origen i y el destino j para el propósito P_0 utilizando el medio M_0 .

$\underline{T}(i, j, i|P_0, M_\alpha)$ - vector de los componentes del tiempo de viaje para el viaje redondo entre el origen i y el destino j para el propósito P_0 para cada uno de los medios alternativos de viaje ($\alpha=1, \dots, \eta$).

^{16/}el uso del suelo, convencionalmente se divide en: residencial, industrial, comercial, superficie de rodamiento, esparcimiento y no utilizado (espacio abierto).

$\underline{C} (i, j, l | P_0, M_\alpha)$ - vector de los componentes del costo de viaje para el viaje redondo entre el origen i y el destino j para el propósito P_0 para cada uno de los medios alternativos de viaje ($\alpha=1, \dots, \eta$).

En otras palabras el número de viajes redondos entre cualquier par de zonas para un propósito dado y usando un determinado medio, es función simultáneamente de: el número de los residentes en la zona de origen y sus características socioeconómicas, el nivel de actividad económica, así mismo, de otras características relevantes socioeconómicas y del uso del suelo, también de el tiempo y el costo del viaje redondo considerando al medio usado y a los sustitutos. Hay una ecuación para cada propósito de viaje y cada medio utilizado.

En breves palabras es este el modelo desarrollado por Domencich-Kraft-Valette. Fué probado en tres formas matemáticas básicas: logarítmica, lineal y una mezcla de logarítmica y lineal: Se decidió por la última ya que considera el efecto de cambios en las variables en términos absolutos (como lo haría el modelo lineal) y en términos relativos (como lo haría el modelo logarítmico).

Este modelo estima distintas elasticidades de demanda, -
entendiendo como tal: al cambio porcentual en el número
de viajes demandados para un propósito determinado y usando
un particular medio de viaje en respuesta a un cambio de -
uno por ciento en una de las variables que dan origen a la
demanda de viaje, manteniendo constantes el resto de las -
variables. Así es de esperarse que las elasticidades direct
tas con respecto al tiempo y costo de viaje para el medio
considerado sean negativas, y que las elasticidades cruzadas
(para los medios alternativos de viaje) sean positivas.

Se utilizó para estimar el modelo el análisis de regresión
múltiple con restricciones. Este método consiste en estimar
parámetros minimizando la suma del cuadrado de las medias, -
al igual que el análisis ordinario de mínimos cuadrados, pero
con ciertas condiciones preespecificadas (restricciones) -
derivadas de información proporcionada por la experiencia.

El otro modelo desarrollado por Antti Talvitie es muy simi-
lar al descrito anteriormente. Este predice volúmenes de
tráfico de una zona a otra para cada medio de viaje (consi-
dera tres: auto, autobús y tren). Provee también estima-
ciones de elasticidades de demanda con respecto a las -
características del sistema de transportación.

Al igual que D-K-V destaca que el Sistema de modelos de -
transportación urbana tradicional adolece de fallas y que
es necesario plantear nuevos modelos donde la generación y
atracción de viajes, la distribución de los mismos y la -
elección del medio queden incluidos en una misma ecuación.

El modelo expresado funcionalmente es:

$$V(i,j|K) = F\{(L_{ij}|A), (L_{ij}|B), (L_{ij}|R), (SE_i), (SE_j)\}$$

donde:

$V(i,j|K)$ - el número de viajes redondos por propósitos
de trabajo de i a j , utilizando el medio K ;
 $K = A, B, R$ A= auto; B= autobús y R= tren.

$(L_{ij}|K)$ - vector de características del nivel de servici
cios ¹⁷ del medio K : $K = A, B, R$.

SE_i - vector de características socioeconómicas en
la zona i (de origen).

SE_j - vector de características socioeconómicas en
la zona j (de destino).

¹⁷este concepto de "nivel de servicio", engloba los distintos:
tiempos de viaje, costo de viaje y costos de operación
inherentes a cada medio de transporte.

Utiliza al igual que el modelo de D-K-V, la forma combinada matemática lineal y logarítmica ($\ln V = a + bx + c \ln x$); donde: a y b son parámetros a estimar, x es la variable independiente y V la dependiente).

También aplica el criterio de regresión múltiple sujeto a restricciones, estas fueron que las elasticidades directas sean menores o iguales a cero y las elasticidades cruzadas mayores o iguales a cero, para cada uno de los medios de viaje considerados. ^{18/}

De esta forma se describen los más importantes esfuerzos - que a la actualidad se han dado a conocer, por estimar relaciones funcionales de demanda por transporte en un área urbana, basados en la teoría general de demanda que existe. Es pues, interesante considerarlos dado que son de absoluta aplicabilidad, y aún con algunas restricciones, nos reflejan el patrón de conducta de los usuarios del sistema de transporte en un momento dado, así como estimaciones al consumo futuro de este servicio.

$$\frac{18/}{\left[\frac{\partial V_{ijk}}{\partial L_{ijk}} \right] \left[\frac{L_{ijk}}{V_{ijk}} \right]} \leq 0 \quad \text{para } K = B, \text{ cuando se evalúa el modelo para el autobús.}$$
$$\geq 0 \quad \text{para } K = A \text{ o } R.$$

Finalmente, como un dato, algunos de los resultados obtenidos, por el modelo de D-K-V, respecto a las elasticidades de la demanda por viajes con respecto al tiempo de viaje y con respecto al costo de viaje:

C U A D R O

Elasticidades con respecto al tiempo de Viaje.

ELASTICIDADES PROPOSITO DEL VIAJE	VIAJES POR AUTO				USANDO EL SISTEMA PUBLICO			
	DIRECTA		CRUZADA		DIRECTA		CRUZADA	
	1	2	3	4	3	4	1	2
TRABAJO	-0.82	-1.437	0	.373	-0.39	-0.709	0	0
COMPRAS	-1.02	-1.440	.095	0	-0.593*		0	0

- 1.- Tiempo en el vehículo.
- 2.- Tiempo fuera del vehículo.
- 3.- Tiempo de traslado usando el sistema público.
- 4.- Retardos.

* no fué posible obtenerlo por separado.

C U A D R O

Elasticidades con respecto al costo de viaje.

ELASTICIDADES PROPOSITO DEL VIAJE	VIAJES POR AUTO				USANDO EL SISTEMA PUBLICO			
	DIRECTA		CRUZADA		DIRECTA		CRUZADA	
	5	2	3	4	3	4	5	2
TRABAJO	-494	-071	.138	0	-.09	-1.0	0	0
COMPRAS	-.878	-1.65	0	0	-.323*		0	0

5.- Tiempo de traslado usando el automóvil.

* no fué posible obtenerlo por separado.

LA OFERTA DE TRANSPORTE

Desde el momento que se establece que el transporte urbano viene a representar un bien más de consumo para los residentes de cualquier conglomerado humano moderno, queda sujeto éste, a la determinación del precio (precio del viaje) y cantidad de equilibrio (número de viajes) por medio de la oferta y la demanda, aunque este equilibrio generalmente no se alcanza libremente, dada su calidad de bien de interés público, sujeto a la regulación por parte del gobierno de los estados y/o municipios. Se hace indispensable esa regulación a fin de proporcionar al usuario mínimos de calidad en el servicio así como máximos de precio del mismo, por la naturaleza del bien de consumo necesario, esta intervención distorsiona el equilibrio que libremente se debería de obtener.

En el contexto de la economía urbana, debemos de considerar bajo el rubro: oferta de transporte; no solamente el número de unidades (autobuses, automóviles, etc.) de transporte público o particular que presentan un servicio a la comunidad, sino además la superficie urbana que ha tenido que usarse como un bien complementario al de las unidades de transporte en general. Esta superficie viene a formar parte del sistema urbano de transporte, y como tal es importante considerarla, primero, porque esa superficie de

rodamiento es una variable dentro de la función de oferta, que determina la actual estructura del sistema de transporte y a la vez es influido por la demanda a corto y largo plazo; y segundo, por el costo alternativo de ese suelo, ya que se estima que en cualquier ciudad de tamaño medio (20,000 habitantes) constituye el 20 o 25% de la superficie urbana total y es una cantidad de tierra que representa un costo alternativo social ya que pudo ser un terreno productivo agrícola, o de uso industrial o comercial o bien residencial o utilizado para propósitos recreativos.

Las tres principales variables que determinan el sistema de transporte son: el vehículo, la superficie de rodamiento y las instalaciones terminales.

El primero de ellos, el vehículo, nace y evoluciona a una velocidad impresionante, pero más que los avances tecnológicos per se, interesa los efectos derivados de esos avances, como son ahorros en tiempo, mayor comodidad y la rápida expansión de las comunidades urbanas; pero por otra parte el creciente costo social causado por la contaminación del aire, por ejemplo, la cual es efecto de los más comunes medios de transportación, ya sean estos automóviles particulares o de servicio público, autobuses y camiones, etc.

Quizá se pueda pensar que es de poca importancia el hecho

que una pequeña ciudad (en términos relativos) pueda emitir contaminante, pero es esta suma de pequeños problemas la que pone en peligro la situación mundial del aire, agua, de cambios climáticos, agotamiento de recursos y degradación urbana y hace urgente el poner en práctica esfuerzos a nivel regional, al menos, para proteger los recursos y la calidad del medio terrestre. Como fué señalado en una conferencia convocada por las Naciones Unidas,¹⁹ en donde se subraya que el verdadero desarrollo económico y social no sólo es el aumento de la producción y consumo de bienes, sino también de la calidad de la vida diaria, incluyendo en primer lugar al medio ambiente. Considero que es labor del economista, tratar de disminuir al mínimo posible los costos sociales, propios del desarrollo urbano y en el caso en particular, los propiciados por la contaminación ambiental derivada del funcionamiento de un sistema urbano de transporte, así como los costos de congestión.

La superficie de rodamiento es parte significativa del sistema primero, por la importante proporción que toma del total de superficie urbana, y luego, por el costo alternativo

¹⁹ Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo, Junio 1972.

que representa para la comunidad. Desde luego la parte relevante a este análisis no son las características de diseño de dicha superficie, o los componentes de la misma, lo que interesa es su costo de construcción y mantenimiento, primeramente; luego, ese costo alternativo que se mencionó con anterioridad, por un lado del uso del suelo y por otro del capital invertido en dicha superficie de rodamiento.

Las terminales, son parte del sistema, y deben de considerarse aunque su importancia relativa es menor.

Es posible establecer una relación funcional para determinar el costo total privado que implica diseñar un sistema urbano de transportación. Este costo total, sería función de: el número de vehículos necesarios para el transporte público o particular en una determinada área; la distancia recorrida durante un determinado período por los vehículos; la cantidad de kilómetros de superficie de rodamiento necesarios para el desempeño del sistema y finalmente de la estructura y costos relacionados.

Incluye costo de la adquisición del terreno donde se construirá la superficie de rodamiento, los mismos costos de la construcción de la superficie y los costos inherentes al funcionamiento del tránsito: combustibles, mantenimiento, etc.

Expresado funcionalmente:

$$CT_p = \alpha \eta U + \beta K + \gamma L + S_p$$

donde:

CT_p = Costo total privado por algún período específico (usualmente 1 año).

U = Número de vehículos necesarios.

K = Kilómetros viajados durante el período por los vehículos.

L = longitud en kilómetros de superficie de rodamiento necesarios (de una anchura determinada).

S_p = estructura y costos relacionados (por ejemplo: adquisición de terrenos, costo de la superficie de rodamiento, etc.).

η = el número de vehículos operando, individualmente o coordinados ($\eta=1$ para autobús o auto; $\eta>1$ para un tren).

α = costo por período por vehículo empleado.

β = costos directos asignables en la base de kilómetros o viaje ejecutados.

γ = costos asignables en la base de kilómetros de camino requerido.

Para estimar el total de kilómetros en el período considerado

(puede ser un año, como en este caso), es necesario suponer que en el año hay 252 días laborables, con 4 períodos críticos para el tránsito en cada uno de esos días, y 52 más con dos períodos críticos cada uno, totalizando 1,112 "peak hours" en el año. De aquí tenemos que:

$$K = 1,112 d r \eta U$$

donde:

d = distancia promedio de un viaje redondo.

r = número promedio de viajes redondos que cada vehículo ejecuta en cada período crítico del tránsito.

U = número de vehículos necesarios durante un "peak hour".

Ahora bien, como determinar U , que en el caso anterior se dá como un dato. El primer paso es definir el número total de viajes redondos requeridos en cada período crítico del tránsito, de la siguiente forma:

$$R = \frac{V}{\eta c}$$

donde:

R = número total de viajes redondos, requeridos en cada período crítico del tránsito.

V = volumen máximo de pasajeros acarreados en el período crítico del tránsito, en la dirección dominante.

C = capacidad medida por el número de pasajeros que cada vehículo puede acarrear en la dirección dominante.

η = el número de vehículos operando ($\eta=1$ para autobús o auto; $\eta>1$ para tren, etc.).

Con esta definición del número de viajes redondos, es posible definir U como:

$$U = \frac{R}{\gamma}$$

donde:

R = número de viajes redondos, requeridos en cada período crítico del tránsito.

γ = número de viajes redondos que cada vehículo puede ejecutar por hora.

Una pequeña digresión es necesaria, para determinar γ , esto es, ¿Cuánto toma en promedio, en completar un viaje redondo un vehículo?; va a estar en función de:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

t = tiempo total (en segundos) por viaje redondo.

t_1 = tiempo empleado a la máxima velocidad posible.

t_2 = tiempo de aceleración, desaceleración, abrir y cerrar las puertas (en función del número de - paradas, y la aceleración y desaceleración en - función de la velocidad de operación).

t_3 = tiempo de carga y descarga (función del espacio de la puerta en cada vehículo y del número de - pasajeros acarreados).

t_4 = tiempo de espera en la terminal (usualmente una constante).

Una vez que t es conocido y dado que está expresado en segundos, basta con dividir el número de segundos en una hora, 3,600 entre t para obtener V , o sea el número de viajes redondos que cada vehículo puede ejecutar en una hora cualquiera. De esta forma se determinaría U .

$$U = \frac{Rt}{3,600}$$

La determinación de L , depende del conocimiento de la - capacidad por kilómetro de una línea y luego sumar los - kilómetros del sistema para obtener el total.

Los costos estructurales S_p incluyen (invariablemente) dos componentes:

- 1) Adquisición de tierras (right-of-way)
- 2) El costo de construir la superficie de rodamiento.

Ambos costos son función de la longitud y anchura de la superficie de rodamiento y de la intensidad del desarrollo urbano, ya que existe una relación directa entre este desarrollo y el costo de adquisición de tierras y construcción de la superficie. En general, se puede afirmar que los costos de construcción es probable que aumenten con la población, la densidad de empleo y la proximidad al centro de la ciudad. Dentro de este, se incluye el costo privado por pago de estacionamiento, y todos los costos como: combustible, depreciación, seguro del auto, mantenimiento, etc.

Pero a estos costos totales privados, es necesario sumarle los costos sociales que genera todo sistema de transportación.

Estos costos sociales pueden dividirse en:

- 1) Los costos alternativos de los fondos que se destinan básicamente a la construcción y mantenimiento de la superficie de rodamiento, incluyendo la compra de tierra (right-of-way) o compra de equipo de transportación. Dado que este tipo de construcciones usualmente las financia el

gobierno en sus diferentes niveles, esto representa sacrificio de recursos que pudieron destinarse a fines alternativos: asistenciales, educación, etc.; de donde se pudieron obtener diferentes beneficios sociales dependiendo del destino de los recursos.

2) Otro costo social importante al tema analizado, es el costo de congestión, esto es, existe un diferencial en costos como: consumo de combustible, depreciación, mantenimiento, retardos, etc., provenientes de la congestión del tráfico por encima de lo normal en las horas críticas. Cuando se habla de congestión, no se pretende decir que esta debe ser cero; el objetivo económico es hacerlo mínimo o "normal" de acuerdo al diseño urbano.

El tamaño o la capacidad de un sistema urbano de transportación debe ser planeado para satisfacer la demanda que enfrenta en las horas críticas del tráfico, esto es en las horas de máxima congestión, luego si no se minimiza esa congestión va a imponer costos extras a la sociedad, que de otra forma no lo haría. Ahora bien dado que son los usuarios de las horas críticas los que imponen esos costos sociales extras, quizá, ellos son los que deberían pagar el costo de la expansión del sistema de transportación, ya que el costo marginal de oportunidad de los usuarios

fuera de las horas críticas del tránsito es cercano a -
cero (excepto quizá, algunos costos por desgaste de la -
superficie de rodamiento, accidentes y contaminación), -
debe ser cercano a cero lo que deben de pagar por el uso
del sistema urbano de transportación; ^{20/} incluyo aquí -
al transporte privado y público.

3) Otro concepto importante, es el valor del tiempo
que el viajero "gasta" en trasladarse de un lugar a otro.
El valor del tiempo, fuera del empleado en el trabajo, -
puede ser de más importancia al bienestar económico que
el tiempo trabajando, ^{21/} de acuerdo a Becker.

Este tiempo de viaje es importante desde el punto de vista
económico ya que pudo haberse utilizado en otras activida-
des productivas o bien en "consumir" ocio; se puede decir
que el valor marginal del tiempo de viaje en un momento --
dado es igual al valor marginal del ocio.

^{20/} Heinz Kohler, "The Transportation Problem", Economics
and Urban problems.

^{21/} Gary S. Becker, "A theory of the allocation of time",
Economic Journal, Sept. 1965.

Estudios realizados ^{22/}acerca del valor del tiempo, han concluido y en algunos casos cuantificándolo, que este valor es función del ingreso del viajero y de la cantidad de tiempo ahorrado, o sea, una persona que obtiene un alto ingreso, valora más cada minuto de retraso o de traslado entre dos puntos del espacio urbano, que el individuo que tiene un ingreso menor.

Uno de los estudios, el de Thomas y Tomson, encontraron los siguientes valores del tiempo ahorrado (en dólares) para diferentes niveles de ingreso:

^{22/}Thomas C. Thomas and Gordon I. Thomson, "The value of time for commuting motorists as a function of their Income Level and amount of time Saved". Stanford Research Institute.

Lowdon Wingo Jr., "Transportation and Urban Land". Washington: Resources for the Future, Inc. 1961.
Thomas E. Lisco.

C U A D R O
VALOR DEL TIEMPO AHORRADO (EN DOLARES)

Niveles de In- ahorrado gre- en minutos so.	Menos de 4,000 Dó- lares al año.	De 4 a 5.9a	De 6 a 7.9a	De 9 a 9.9a	de 10 a 11.9a	De 12 a 14.9a	De 15 a 20	Más de 20,000 dólares al año
1:00	0.007	0.009	0.011	0.013	0.016	0.019	0.023	0.027
5:00	0.036	0.044	0.054	0.066	0.079	0.095	0.114	0.135
10:00	0.091	0.130	0.178	0.237	0.304	0.378	0.456	0.537
20:00	0.220	0.331	0.453	0.596	0.738	0.880	1.022	1.163
30:00	0.304	0.455	0.611	0.800	0.989	1.178	1.366	1.555

Nota: en el cuadro original se presenta el valor del tiempo para los minutos ahorrados de 1:00 al 30:00, en forma contnua, minuto a minuto.

Aquí se observa lo dicho anteriormente; el ahorro de treinta minutos vale \$ 1.555 dólares para el que tiene un ingreso superior a los \$ 20,000 dólares anuales, mientras que para el que posee un ingreso inferior a los \$ 4,000 dólares anuales el mismo ahorro de tiempo vale solamente \$ 0.304 de -dólar.

Es por esta razón, que el ahorro del tiempo, o el valor del mismo debe considerarse como un costo social dentro de la función de costos total.

4) Los costos comunitarios, son quizá los más - -
difíciles de cuantificar, primero, porque en una comuni-
dad urbana donde la industria y el comercio principal-
mente son los que generan los elementos como humos, -
ruidos y pérdidas del medio ambiente en general que compo-
nen los costos comunitarios, es difícil separar los -
efectos nocivos que cada elemento generador emite. Se
incluye al sistema urbano de transportación como uno de
esos elementos generadores de: humos, ruido, riesgo de
accidentes y consecuentemente disminución en la calidad
del medio ambiente en general, pero cuantificar los cos-
tos comunitarios que genera este sistema de transporta-
ción requiere suponer, que los diferenciales en las esta-
dísticas de los hospitales y centros de salud por enfer-
medades derivadas de esos contaminantes, son en parte -
derivados del sistema urbano de transporte, pero no es -
posible establecer con precisión, hasta donde se deben -
esos daños al funcionamiento del sistema de transporta-
ción y hasta donde a la actividad económica principalmen-
te la industria. Basta con tomarlos en cuenta al momento
de cuantificar los costos totales del sistema, y estimar
burdamente (a fin de cuentas) un valor por los daños oca-
sionados a la comunidad por el sistema urbano de trans-
portación pública y privada.

Existe, hablando en términos generales, una relación -

estrecha entre desarrollo urbano o desarrollo de la tecnología y la contaminación atmosférica, aún que no se pueden separar las causas, los efectos son claros en las grandes concentraciones urbanas que hasta ahora se empiezan a preocupar por este problema de la contaminación, - pero esto es aún sujeto a muchos estudios, como lo señala Mills ²³/ "...no obstante que los hidrocarburos del escape de los automóviles indudablemente parecen ser un factor importante, aún no se sabe, después de muchos años de - estudios intensivos, de las razones como se produce exactamente el smog en los Angeles y otras ciudades..."

El mismo Mills, presenta un cuadro que proporciona información de los principales elementos que contaminan el medio ambiente, particularmente el aire:

C U A D R O

Emissiones de Contaminación del aire en Estados Unidos, 1965
(millones de toneladas anuales)

Contaminantes / Fuente	Monóxido de Carbono	Oxido de Azufre	Hidrocarburos	Oxidos de Nitrógeno	Partículas
Automóviles	66	1	12	6	1
Industria	2	9	4	2	6
Centrales Eléctricas	1	12	1	3	3

²³/ Edwin S. Mills, Urban Economics, Scott, Foresman and Company, 1972.

Sin embargo, el mejor cálculo que se ha hecho, por Ayres y Kneese es de 135 millones de toneladas anuales de descargas automovilísticas de monóxido de carbono, más del doble de las cifras oficiales. O sea, que apenas en los países industrializados, principian a tratar de cuantificar los daños que el crecimiento urbano genera. Es interesante observar el planteamiento que se le dá a este problema de la generación de diseconomías de escala, como lo hace - Baumol,²⁴ él dice que cuando el costo social de las diseconomías aumente más rápidamente que la población (esto recuerda el caso de las grandes concentraciones humanas - como New York) determinará parcialmente el límite físico al crecimiento de la ciudad, porque el costo per cápita de las diseconomías será mayor que el beneficio per cápita, luego el crecimiento sin control de esas diseconomías puede afectar seriamente la forma urbana e inclusive detener su crecimiento.

Una vez definidas las variables que determinan el costo total que la comunidad urbana debe de absorber en un momento determinado, es posible inferir la curva de oferta por - - -
transportación que bajo ciertas condiciones es posible --

²⁴/William Baumol, "Macroeconomics of Unbalanced growth:

The anatomy of urban crisis", American Economic Review, Vol. 57.

obtener. Primeramente, supongamos que el mercado del - transporte es monopolístico, esto es que existe solamente una empresa que proporciona el servicio público de transporte urbano (no consideramos el resto de subsistemas de transporte); este es un supuesto realista, si consideramos que éste bien a medida que crece el conglomerado humano se hace más costoso proveer un servicio rápido, eficiente y seguro; de tal forma que se aproxima a un monopolio - natural con la regulación por parte del Estado de estándares mínimos de calidad y máximos de precio. Suponemos que las variables que determinan el costo total son continuas, de forma que es posible obtener el costo de por - ejemplo 1.5 unidades de transporte, etc. Suponemos que en este sistema propuesto todos los costos son representados por la relación funcional descrita anteriormente más los costos sociales enumerados, y que todos son cuantificables en un momento determinado.

Con estos supuestos, el costo total del sistema de transportación, queda representado por:

$$CT_p = \alpha \eta U + \beta K + \gamma L + S_p \quad (\text{ya definidas cada variable y parámetro})$$

CT_p = Costo total privado.

$$CT_s = S_s + C + T + M$$

CT_s = Costo total social

donde:

S_s = costo alternativo de la estructura básica, como:
costo de la tierra (right-of-way) y costo de construcción de la superficie de rodamiento.

C = costo de la congestión.

T = valor del tiempo.

M = costos comunitarios (contaminación, etc.)

El costo total será la suma de los dos:

$$CT = \alpha \eta U + \beta K + \gamma L + S_p + S_s + C + T + M$$

Con esta relación funcional del costo total, es posible - obtener, ²⁵ mediante diferenciación total, el equivalente al costo marginal de proveer una unidad adicional de servicio (un viaje adicional), dado que el costo privado total y el costo social total, están en función al número de viajes que se hagan entre dos zonas en el área urbana.

De acuerdo a la teoría de la empresa, la parte ascendente de la curva de costo marginal que está por encima del costo variable medio constituye en el corto plazo la curva de oferta, ya que representa el costo de producir la última

²⁵ Alpha Chiang, "Métodos fundamentales de economía matemática". Amorrortu editores, Buenos Aires, 1967.

unidad por la empresa. De aquí que sea posible inferir la oferta de transportación de la función de costo total como se ha venido describiendo.

CAPITULO II

EL TRANSPORTE COLECTIVO EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY.

La importancia económica del Area Metropolitana de Monterrey en el total nacional es considerable, debido a su gran desarrollo industrial y comercial, el cual presentaba la siguiente relación en 1970.

C U A D R O 5

P.I.B. por rama de actividad en el estado de Nuevo León y en la República Mexicana. 1970 (miles de pesos)

GENERADOR ACTIVIDAD	Nuevo León	Importancia Relativa(%)	República Mexicana	Importancia Relativa(%)
Sector Agrop <u>e</u> cuario	1'000,810	3.5	46'375,536	11.1
Ind. Extracti <u>v</u> va	1'382,776	4.8	22'074,910	5.3
Ind. de Trans <u>g</u> formación	9'679,429	33.8	99'995,635	22.9
Construcción	1'189,187	4.1	19'358,726	4.6
Electricidad	663,732	2.3	7'652,044	1.8
Transportes	387,177	1.4	13'393,131	3.2
Comercio y Ser <u>v</u> vicios	14'353,209	50.1	213'932,487	51.1
T O T A L	28'656,320	100.0	418'782,469	100.0

Fuente: Compendio Estadístico del Estado de Nuevo León, SERFIN, 1974.

Aquí se refleja la importancia relativa de la industria y el

comercio, dado que generaron el 83.9% del P.I.B. de Nuevo León en 1970. La industria de transformación de Nuevo León representó el 9.68% del total nacional, y el comercio y servicios el 6.71% , siendo estos rubros los más importantes en la economía local.

El transporte, obviamente está estrechamente ligado a este desarrollo industrial y comercial ya que es el elemento transmisor de insumos y productos terminados dentro de la misma Area Metropolitana y hacia el resto del país.

Todo el sistema de transportación es importante; tanto el ferrocarril que permite la entrada y salida de bienes pesados, sobre todo de la industria siderúrgica; el transporte de carga por carretera, de tanta importancia a la industria y comercio local; el transporte urbano y suburbano de pasajeros incluyendo aquí: camiones urbanos, ruteros, taxis y autobuses, son estos los encargados de proporcionar a la industria y el comercio, el elemento humano tanto en la producción como en el consumo de los productos terminados; los autos particulares, que forman la mayor parte (en número de unidades) de nuestro sistema urbano de transporte, finalmente el sistema aéreo de transportación el cual proporciona el más ventajoso medio de viajar cuando el tiempo es un elemento valioso para el viajero que ve la necesidad de trasladarse a

través de una gran distancia, o cuando el bien a transportar es valioso y de poco volumen o cuando es perecedero.

Todos estos elementos constituyen en un momento determinado el sistema urbano de transportación del Area Metropolitana de Monterrey (sin olvidar las motocicletas y bicicletas).

El objetivo de este capítulo segundo, es analizar sólo un pequeño subsistema: el de los autobuses urbanos de pasajeros, debido básicamente a la carencia de datos, ya que aún para este subsistema escogido es difícil encontrar algunos que sean confiables. Se eligió este subsistema, porque se observó que es el más importante de los subsistemas de transporte público, en término de número de pasajeros trasladados diariamente a lo largo y ancho del Area Metropolitana de Monterrey; también porque es el que causa buena parte de la congestión del tráfico en el Area Central; porque son los que están en completa desorganización en cuanto al diseño de los recorridos, la no existencia de un sistema de paradas para subir y bajar pasaje, ni una regularidad de paso por los diferentes puntos de la ciudad, ocasionando con todo esto una serie de molestias y perjuicios a los usuarios y no usuarios de dicho subsistema. Es por esto que se eligió éste.

Componen este subsistema, en la actualidad, ²⁶/veintisiete empresas de transporte, cada una con una ruta al menos, - son estas:

- 1.- Transportes 18 de Febrero, S. A.
- 2.- Transportes Urbanos Centro Fundidora Sada, S. A.
- 3.- Transportes Urbanos 13 de Noviembre, S. A.
- 4.- Tres Mercados, S. A.
- 5.- Lazcano, S. A.
- 6.- Círculo Azul, S. A.
- 7.- Camiones Monterrey, S. A.
- 8.- Transportes Urbanos Hospital Civil, S. A.
- 9.- Transportes Urbanos Carranza, S. A.
- 10.- Transportes Urbanos Centaruo, S. A. de C. V.
- 11.- Bernardo Reyes, S. A.
- 12.- Transportes Urbanos Nuevo León, S. A. de C. V.
- 13.- Ruta 40, S. A.
- 14.- Servicios Urbanos de Pasajeros, S. A.
- 15.- Líneas Urbanas del Noreste, S. A.
- 16.- Auto Transportes Extranviarios, S. A.
- 17.- Auto Transportes Urbanos Punta de la Loma.
- 18.- Transportes Urbanos La Moderna.
- 19.- Ruta 59, S. A. de C. V.
- 20.- Transportes Urbanos Alameda.
- 21.- Turán, S. A. de C. V.

²⁶/Con datos tomados en Julio de 1975.

- 22.- Rutas Urbanas de Monterrey, S. A.
- 23.- Transportes Urbanos Unión.
- 24.- Transportes Urbanos del Sur.
- 25.- Transportes Urbanos Santa Cruz.
- 26.- Transportes Urbanos Cerro Viejo y Sierra Ventana.
- 27.- Transportes Urbanos Sultana, S. A. de C. V.

Estas empresas controlan cincuenta rutas de transporte que viajan de algún punto de la periferia al centro de la ciudad y viceversa y manejan aproximadamente 1,400 autobuses de transporte urbano.

Se estima que estas rutas — apoyado principalmente en entrevistas personales con gente que tiene experiencia en este campo y que labora o ha laborado para la Comisión Inter municipal de Transporte Urbano — trasladan diariamente al 70% de la población económicamente activa, y la mayor parte de los estudiantes y amas de casa, 27 en su diario recorrido de sus hogares hacia los centros de trabajo, estudio y comerciales principalmente y viceversa.

El número de autobuses de transporte público en el Area ha ido en aumento, de 490 en 1960 pasa a 552 en 1965, alcanzando en 1976 aproximadamente 1,400, siendo la tendencia creciente aunque cabe decir que esta situación no puede continuar - -

27 Aunque no es representativo del Area Metropolitana, un estudio realizado por la Delegación III del INFONAVIT, concluyó que para el Conjunto Habitacional Valle de Infonavit el 83.3% utilizan el camión urbano para ir a su trabajo y para el conjunto habitacional Constituyentes de Querétaro el 72.6%.

indefinidamente, debido a que los problemas (el costo de la congestión, etc.) aumentan más que proporcionalmente - con el incremento en el número de autobuses; es este - hecho una importante razón para pensar en algún medio alternativo de transporte colectivo rápido.

Este análisis se enfoca en dos problemas principales:

a) El congestionamiento en el área central, durante las - horas críticas del tránsito, quedando limitada esta área por las Avenidas Constitución al sur, Colón al norte, F.U. Gómez al oriente y V. Carranza al poniente.

Es de subrayarse que el congestionamiento se ocasiona en aquellas avenidas que concentran la actividad comercial - como: Humbolt, Morelos, Padre Mier, Matamoros, J.I. Ramón, Arteaga, Calzada Madero, Colón, Zaragoza, Escobedo, Juárez, Cuauhtémoc y Pino Suárez principalmente, el resto de las - calles no se vé tan congestionado.

Este congestionamiento naturalmente se ha ido acrecentando año tras año por el número de autos particulares y vehículos de transporte urbano, debido esto, en gran parte, a la concentración de la actividad económica, consecuencia de esta concentración es que ha venido a constituir en opinión de - algunos especialistas, un serio peligro a la salud humana - por la combustión propia de los motores, concentrándose esta en las avenidas antes mencionadas.

Es de observarse que en avenidas o calles donde no interviene directamente el servicio de vehículos de transporte urbano es más fluido el tránsito y las molestias ocasionadas por ruidos y humos son menores, ejemplo de esto es - Zaragoza y Morelos.

b) Otro objetivo que es importante a este trabajo es el de las áreas "aisladas" relativamente en la periferia del - Area Metropolitana. En estas zonas como en el resto del - Area, viven personas que diario y necesariamente tienen que hacer uso del sistema de transportación, en este caso del - camión urbano, para trasladarse de su hogar hacia otro punto en el Area Metropolitana.

La idea aquí es redefinir los recorridos a rutas ya existentes de forma que a la gente de la periferia se le haga "mínima" la distancia a recorrer diariamente de su hogar al - paso del autobús. Actualmente en algunos puntos de la periferia existe gente para la cual la ruta pasa a una cuadra, mientras que para otros, la ruta más cercana pasa a siete o más cuerdas considerándose esto injusto, ya que estas personas no cuentan con otro medio de transporte y las más de - las veces hacen uso de él en forma diaria.

Las modificaciones propuestas a las rutas en la periferia -

no consideran una restricción el hecho de que la calle - propuesta esté o no en inmejorables condiciones ya que se considera la prestación del servicio de transportación como algo necesarísimo.

LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE EN EL AREA METROPOLITANA.

Los usuarios de este subsistema, como lo dije antes, se estima que sea aproximadamente el 70% de la población económicamente activa, amas de casa y estudiantes del área Metropolitana de Monterrey, y específicamente:

a) Los obreros y empleados de las grandes empresas industriales dentro de los límites del Area Metropolitana, ya que las muchas empresas fuera o en el límite del Area están parcialmente comunicadas por camiones suburbanos de pasajeros, rutas, etc. pero no por el subsistema urbano de autobuses de transporte.

b) Los empleados de las zonas comerciales de las avenidas - Humbolt, Hidalgo, Morelos, Calzada Madero, Colón, Zaragoza y los grandes centros comerciales en el Area Metropolitana.

c) Un gran número de amas de casa y estudiantes (no se ha realizado en el Area Metropolitana algún cálculo para estimar cuántos del total de estudiantes y amas de casa utilizan

el autobús urbano).

Es posible con base en los resultados aportados por una - investigación realizada por el Centro de Investigaciones - Económicas, ²⁸/el analizar las características socioeconómicas de los usuarios potenciales del subsistema analizado.

De acuerdo a este análisis en el Area Metropolitana de - Monterrey (no incluye los municipios de Apodaca y Grál. - Escobedo), existían en 1970, 1,584,600 habitantes, de los cuales 527,500 eran menores de 12 años, esto es el 33.29% del total de gente en una edad en la cual es dependiente de casi las restantes 2/3 partes. Ahora bien, la población económicamente activa, o sea la que dá el apoyo monetario al resto de los habitantes del Area es de 416,400 personas, esto es, el 26.3% del total; de los cuales el 78.2% (de - 416,400 personas) son hombres y el restante 21.8 mujeres.

Es interesante conocer las proporciones que guardan, de - acuerdo a este estudio, las diferentes ocupaciones de la - población, así tenemos que hay en Abril de 1970, de acuerdo a la muestra obtenida:

²⁸/Lic. Gilberto Ramírez Garza, "Ocupación y Salarios en el Area Metropolitana de Monterrey". C.I.E., U.A.N.L., Febrero de 1976.

Ocupados	416,400	26.3%
Desocupados	28,800	1.7%
Amas de casa	307,300	19.4%
Estudiantes	472,300	29.8%
Otros (rentistas jubilados, pensionados, incapacitados, sin dato)	76,500	4.9%
Población menor de 6 años	<u>283,200</u>	<u>17.9%</u>
	1'584,600	100.0%

A este estudio, interesa los rubros indicados como: Ocupados, amas de casa y estudiantes los cuales constituyen el 75.5%; ya que son estos principalmente los que necesitan trasladarse diariamente, ya sea utilizando el transporte público o privado.

Es también de interés observar la estructura de la ocupación por rama de actividad:

C U A D R O 6

ESTRUCTURA DE LA OCUPACION EN EL A.M.M. (miles)

	Hombres	Mujeres	Total
Industria	163.3	18.2	181.5
Comercio	56.5	22.7	79.2
Servicios	95.5	46.9	142.4
no especificado	10.0	3.3	13.3
TOTAL	325.3	91.2	416.4

Fuente: "Ocupación y Salarios en el Area Metropolitana de Monterrey", C.I.E., U.A.N.L., Febrero de 1976.

Se marca la clara concentración en la industria y servicios, absorbiendo un 77.8% de la P.E.A. Servicios incluye: financieros, gobierno, educacionales, médicos, transporte, personales y otros, mientras que en la industria, la rama que destaca es la manufacturera y la de construcción, con un 92.7% del total de la industria.

Otro dato interesante es el de la estructura de la ocupación por posición en la ocupación.

<u>Concepto</u>	<u>Miles de Personas</u>	<u>% del total</u>
Empleador	10,900	2.6
Trabajador por cuenta propia	62,700	15.1
Empleado Administrativo	117,000	28.1
Obrero	129,000	31.0
Empleado doméstico	11,900	2.8
Empleado en categoría de varios	78,100	18.8
Trabajador de algún negocio sin remuneración	5,600	1.3
Sin dato	<u>1,200</u>	<u>0.3</u>
T O T A L	416,400	100.0%

De aquí vemos como la mayor parte está constituida por personas que muy posiblemente hagan un diario uso del servicio de transporte urbano, como son: empleados administrativos, obreros, empleados domésticos y empleado en categoría de -

varios, en términos muy generales ya que obviamente algunos de los antes mencionados cuentan con su propio medio de transporte y algunos de los no incluidos deben tomar el servicio público. Los antes enumerados suman el 80.7% del total.

Otro dato importante es el de ingresos totales por persona, por rango de ingreso, el cual se describe a continuación:

C U A D R O 7

Ingreso Total Personal en el A.M.M. (por rangos)

<u>Rango de Ingreso Mensual</u>	<u>Miles de Personas</u>	<u>%/Total</u>
Cero	4,900	1.2%
1 - 500	17,900	4.3
501 - 1,000	25,600	6.2
1,001 - 1,500	33,000	7.9
1,501 - 2,000	109,500	26.3
2,001 - 3,000	105,000	25.2
3,001 - 4,000	42,300	10.2
4,001 - 5,000	19,800	4.8
5,001 - 7,500	19,200	4.6
7,501 -10,000	13,500	3.2
10,001 y más	10,200	2.4
<u>Sin dato</u>	<u>15,500</u>	<u>3.7</u>
T O T A L	416,400	100.0

Fuente: "Ocupación y Salarios en el Area Metropolitana de Monterrey". Centro de Investigaciones Económicas, U.A.N.L., febrero de 1976.

Este cuadro es importante porque nos refleja la posibilidad económica de poseer un medio propio de transporte; de aquí vemos como el 71.1% de la P.E.A. tienen ingresos inferiores a \$ 3,000.00 mensuales, con lo cual no es muy probable que tengan un medio propio para trasladarse y deban de recurrir al sistema público de transporte. Con estas cifras se evidencia la importancia del sistema urbano de transportación.

Con estos datos, como margen general de referencia, es conveniente estimar el crecimiento de la población en los próximos diez años, suponiendo que prevalece la misma situación general en el crecimiento de la economía local; realizar un cálculo a más de 10 años sería inútil, ya que hay en nuestra economía a pesar de ser tan estable, factores exógenos que parece van a alterar la evolución que ha tenido hasta ahora la población, ya que se intenta detener en forma sistemática la emigración del campo a la ciudad a fin de evitar las gigantescas concentraciones humanas que implican unos tremendos costos sociales y cargas muy fuertes al Estado. Esto en particular será importante para el Area Metropolitana de Monterrey, ya que ésta representa el más fuerte polo de atracción en la región noreste de México,²⁹ y si dá resultado la política descrita poco antes, verá el Area incrementada la población a una tasa menor con la consiguiente reducción -

²⁹ J. Arturo Flores Méndez, "Evolución de los Asentamientos Humanos mayores de 2,500 habitantes en el noreste de México, 1930-1970". Centro de Investigaciones Urbanísticas, inédito. 1976.

de la presión sobre los recursos locales, entre ellos el transporte público.

Esta evolución de la población del Area Metropolitana de Monterrey desde 1976 hasta 1986 puede calcularse con base en datos proporcionados por la Dirección de Estadística y procesamiento de datos del Gobierno del Estado de Nuevo León,^{30/} en donde estiman el crecimiento de la población hasta 1980, luego de este año, hasta 1986, consideré la tasa anual promedio de crecimiento que tenía hasta 1980, con los siguientes resultados:

C U A D R O 8

Usuarios Potenciales del Sistema Urbano de Transporte (sólo autobuses) en el A.M.M.

Año	Población Estimada	Cantidad de Usuarios por ^a /mes del S.U.T. (autobuses)	Cantidad de Usuarios por ^b /mes del S.U.T. (autobuses)
1976	1'719,500	25'397,953	29'434,714
1977	1'802,700	26'626,862	31'064,673
1978	1'889,800	27'913,377	32'565,606
1979	1'981,000	29'260,451	34'137,192
1980	2'077,300	30'682,854	35'796,663
1981	2'177,000	32'167,294	37'528,510
1982	2'283,000	33'724,109	39'344,794
1983	2'393,000	35'357,732	41'250,687
1984	2'509,000	37'068,161	43'246,188
1985	2'631,100	38'862,782	45'339,913
1986	2'756,400	40'743,073	47'533,585

^{30/}Boletín de Estadística, Vol. I, No. 1, 1977

a/Alternativa 1, considera al 60% de la población total - utilizando el Sistema Urbano de transportación; supone 4 viajes diarios por motivo de trabajo; 1 viaje semanal (2 personas por motivo: compras) y otro semanal (3 personas por motivo: diversión) así como 2 viajes diarios por motivo escolar (1 persona) por familia. Supone una familia promedio de 5.5 miembros.

b/Alternativa 2, considera al 70% de la población total - utilizando el Sistema Urbano de Transportación; lo demás igual.

Para la obtención del cuadro anterior, se supuso que en todos los años, hasta 1986 se conserva la proporción entre población ocupada, amas de casa y estudiantes como el 75.5% de la población total; de tal forma que para el cálculo se toma el 60% para la alternativa 1 y el 70% para la alternativa 2.

El número de viajes que una familia promedio (5.5 miembros) ^{31/} realiza por año son 2,152, o un promedio de 5.9 por día.

La conclusión de éste cálculo es que debemos preveer ese incremento en el número de viajes requeridos por una población creciente, dado que actualmente, en promedio (considerando

^{31/}De acuerdo al estudio realizado por la delegación III del INFONAVIT se obtuvo por resultado una familia promedio de 6 miembros, acorde a la muestra obtenida.

16 horas hábiles al día para: trabajar, estudiar o ir de compras, de las 5.00 A.M. a las 9.00 P.M.) se requieren - 52,331 viajes por hora, y en 1986 se demandarán 83,949, - esto es un incremento del 60.4%, pero no puede incrementarse el número de autobuses (o número de asientos) en la - misma proporción porque eso equivale a un aumento de 846 - autobuses, mismos que con el actual diseño del sistema - agravarían la congestión en el Area Central y la contaminación. Conclusión: la solución a ese plazo de 10 años es buscar un medio más eficiente y rápido de transportación que disminuya los costos sociales y lleve a la comunidad un mayor nivel de bienestar.

EL USO DEL SUELO EN EL AREA METROPOLITANA

Es necesario considerar que en una sociedad dinámica como - la nuestra, el uso del suelo determinará la futura forma urbana a medida que dicho uso vaya modificándose, cambiando así mismo las alternativas al sistema de transporte para su mejor desempeño.

Convencionalmente se ha dividido el uso del suelo en rubros que describen por sí mismos el destino principal de dicho - suelo, como son: Industrial, comercial, residencial (de - alta y baja densidad), avenidas y calles, servicios (incluye edificios públicos), áreas recreativas y espacio abierto - (sin uso definido).

Normalmente se supone (para propósitos específicos de este trabajo) que el uso del suelo debe estar distribuido en tal forma que el costo agregado para la comunidad por concepto de transportación sea mínimo. Diferentes estructuras urbanas tienen diferentes costos por transportación, como se ve en las dos situaciones siguientes:

a) El crecimiento urbano en círculos concéntricos, con un espacio abierto en el centro, con un sistema de transportación radial, complementado con un diseño circular como se señala.



donde:

R_L = residencial de baja densidad.

R_H = residencial de alta densidad.

O = oficinas.

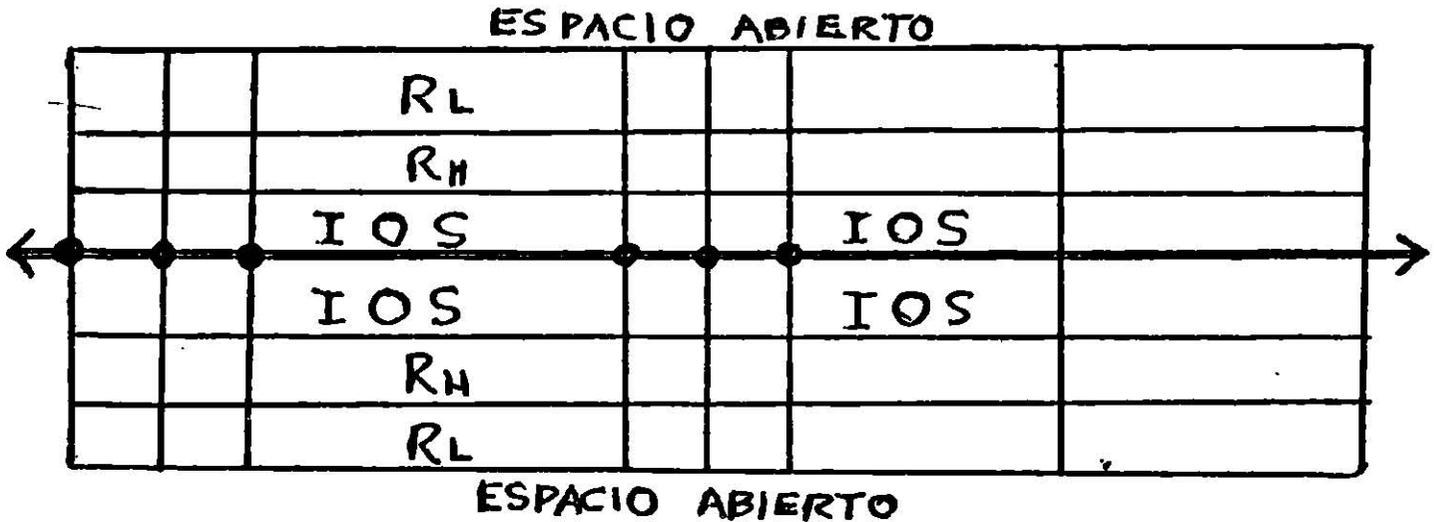
I = industria.

S = servicios.

Este diseño presenta algunos inconvenientes, primero, en cuanto al espacio abierto, si la presión o densidad residencial es mucha, existe la tendencia a utilizar el espacio abierto. por otra parte el diseño del sistema de transportación, sugiere una creciente concentración en el área central.

b) El crecimiento lineal de una comunidad urbana, se desarrolla

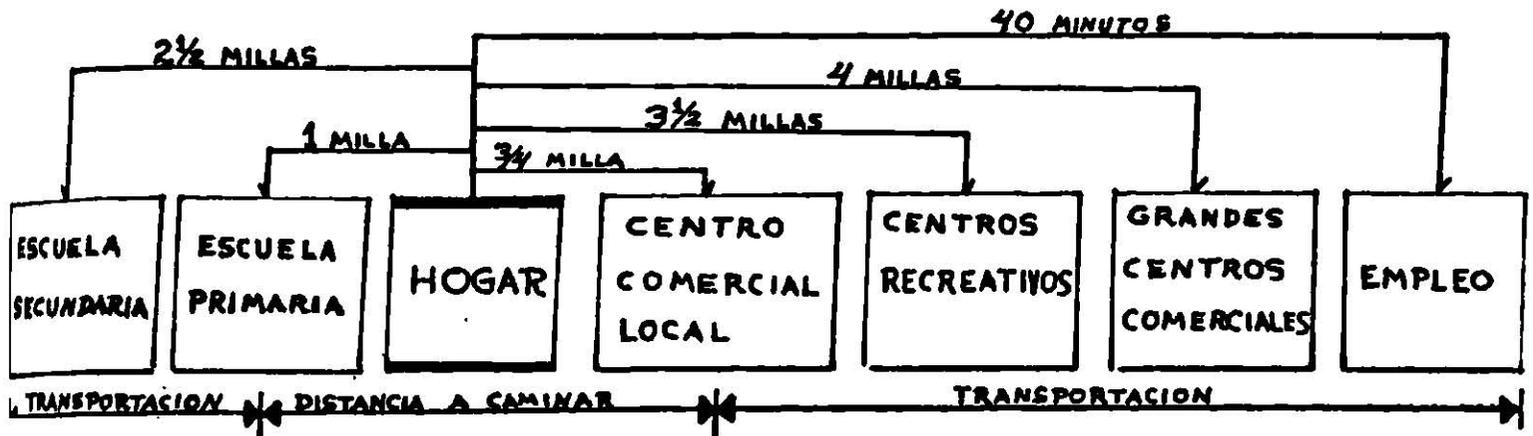
en forma similar en cuanto a la distribución del uso del suelo, pero diferente en cuanto al sistema de transportación pública, ya que resulta más eficiente, al no concentrar en un punto central todas las vías posibles de acceso, evitando con esto la congestión.



Así como estos, pueden presentarse una gran cantidad de - diseños urbanos, para los mismos usos del suelo y diferentes diseños de transportación pública.

Referente a las distancias máximas ideales para las actividades diarias, Smith ³²/presenta un esquema de lo que debie ran ser, aunque no menciona como es que se obtuvo la estima ción, ni porqué es lo mejor.

³²/Wallace F. Smith, "Urban Development, the process and the problems". University of California, Press, 1975.



El caso del área Metropolitana, aunque no se incluye en este trabajo alguna estimación de la superficie dedicada a cada actividad, sí se puede mencionar que esta ha crecido sobre una base industrial y comercial, quedando la comunidad metropolitana en derredor de dichas actividades productivas; aunque es digno de crédito el esfuerzo realizado por el Gobierno del Estado para planificar el uso del suelo para esta creciente área urbana.

Debido a esa falta de planeación en su origen y durante los primeros años de esta centuria, es como tenemos que existe en el Municipio de Monterrey (Centro del Area Metropolitana) las mayores concentraciones industriales y comerciales, las que emanan (es una hipótesis no probada aquí), la mayor cantidad de contaminantes del aire, así mismo las que causan que en buena medida el diseño de sistema de transporte tienda a concentrarse en el Area Central con los costos sociales ya mencionados, ya que los viajes por propósito de trabajo, los cuales constituyen la mayor proporción del total de viajes hechos que se realizan de las zonas de vivienda media y popular hacia el municipio de Monterrey en buena

medida. Además hay que considerar que tradicionalmente el comercio se ha localizado en el Area Central (primer cuadro del Area Metropolitana) con lo cual se agudiza el problema ya que la tendencia general es ir de la periferia al centro o bien cruzar la ciudad con la consiguiente congestión al ir de viaje por propósitos de trabajo, compras o diversión y regresar de estos a casa. Es necesario aclarar que con los relativamente nuevos centros comerciales distribuidos por toda el Area Metropolitana se puede decir que los viajes tradicionalmente hechos al Area Central por compras e inclusive diversiones serán menores.

De esta forma se plantean los principales usos del suelo, aunque es necesario subrayar que para el caso de una reestructuración del sistema o para la construcción de uno alternativo, debe de realizarse un cuidadoso estudio del uso del suelo para el Area Metropolitana de Monterrey.

PRINCIPALES PROBLEMAS DEL ACTUAL SISTEMA DE TRANSPORTE.

Los principales problemas que enfrenta el actual sistema urbano de transportación por los cuales se le puede considerar ineficiente son:

- a) el trazado de las rutas.
- b) el creciente costo privado de las empresas.
- c) el relativo aislamiento de las zonas periféricas.
- d) el problema de la contaminación atmosférica.

El primer problema, se agudiza en la zona Central donde -

—tienden a concentrarse todas las rutas. Estas las podemos enumerar, así como su recorrido total (en kilómetros) y en el primer cuadro.

<u>Ruta</u>	<u>Recorrido total en Kms.</u>	<u>Recorrido en 1er. cuadro en Kms.</u>	<u>Proporción 1er. cuadro/total</u>
1	11.49	10.50	91.4%
4	14.43	8.40	58.2%
10	20.07	6.30	31.4%
12	15.25	2.56	16.8%
13	10.72	5.48	51.1%
14 Central	22.78	3.32	14.6%
14 Directo	19.32	3.32	17.2%
15	17.21	7.00	40.7%
17	14.19	6.80	47.9%
18	17.37	8.10	46.6%
19	18.53	2.36	12.7%
28	18.34	8.18	44.6%
29	14.65	-	-
31	25.60	5.98	23.3%
32	15.85	7.26	45.8%
33	13.60	4.80	35.3%
34	14.15	7.50	53.0%
35	21.40	6.40	29.9%
37	13.05	4.80	36.8%
38	15.10	6.08	40.3%
39	16.90	6.54	38.7%
40	13.85	8.54	61.7%
44 A	19.70	5.12	26.0%
44 B	21.00	4.96	23.6%
45	16.39	6.60	40.3%
46	15.15	7.90	52.1%
49	17.00	6.60	38.8%
52	17.77	6.18	34.8%

<u>Ruta</u>	<u>Recorrido total en Kms.</u>	<u>Recorrido en 1er. cuadro en Kms.</u>	<u>Proporción 1er. cuadro/total</u>
53	16.39	5.80	35.4%
58	28.57	3.50	12.3%
59 Centro	20.65	6.02	29.2%
59 Villagrán	19.80	7.58	38.3%
62	14.69	6.04	41.1%
64	16.00	5.14	32.1%
65	23.70	5.14	21.7%
67	16.45	8.26	50.2%
68	17.10	5.04	29.5%
69	19.30	9.04	46.8%
70	21.09	6.78	32.1%
71	14.40	3.66	25.4%
72	18.80	4.26	22.7%
73	14.79	6.60	44.6%
74	18.26	1.28	7.0 %
75	21.15	5.86	27.7%
76	26.57	6.98	26.3%
77	20.24	5.30	26.2%
79	22.73	5.28	23.2%
81	24.66	6.38	25.8%
82	13.50	5.30	39.3%
83	23.45	-	-
85	23.00	8.58	37.3%
San Roque	26.00	8.30	31.9%
Azteca	17.54	5.30	30.2%

Estas se observan en el plano No. 1, donde se aprecia la concentración (causante de la congestión del tráfico) de las rutas en el primer cuadro, que en este caso es el problema que interesa; ³³/aquí cada ruta es representada

³³/en el anexo I, se enumeran la cantidad de rutas que circula por diversas avenidas.

por una línea y entre paréntesis se señala el número de rutas que circulan por cada calle o avenida.

Los recorridos totales tienen un promedio de 18.3 kilómetros con desviación estándar de 4.1 Kms., mientras que en el primer cuadro la media es de 6.3 Kms. con una desviación estándar de 0.9 Kms. En promedio el 34.4% del recorrido total de las rutas consideradas se realiza en el primer cuadro de la ciudad, esto es en el 2% aproximadamente de la superficie de Monterrey ³⁴/ se concentra poco más de la tercera parte del servicio urbano del Area Metropolitana de Monterrey, compuesto por Autobuses Urbanos.

Aunque varía mucho, se estimó que las rutas se "empalman" o cubren la misma área en un 26.57% de su extensión y que esta es más a medida que convergen al centro de la ciudad.

En general se ha observado un crecimiento en los volúmenes del tránsito comparativamente con el año 1967, fecha en que se realizó el único "estudio serio" que para el Area se ha elaborado, siendo este el del Ing. Rafael Cal y Mayor.

³⁴/ de acuerdo al IX Censo General de Población, 1970, la superficie del municipio de Monterrey es de 451.3 Kms.², un cálculo de la superficie del primer cuadro es de aproximadamente 9 Kms.²

C U A D R O 9

Crecimiento en los Volúmenes de Tráfico (1967 - 1975)

Crucero	Datos a 1967	Datos a 1975*	Diferencia
P. Suárez e Hidalgo	2,450	3,888	+ 58.7%
Madero y Zaragoza	2,207	3,170	+ 43.6%
Madero y F. U. Gómez	2,147	4,008	+ 86.7%
Juárez y P. Mier	2,118	1,745	- 21.1%
P. Suárez y Aramberri	1,817	2,417	+ 33.0%
Madero y V. Carranza	1,695	3,300	+ 94.7%
Madero y P. Suárez	1,583	2,786	+ 75.9%
F. U. Gómez y Colón	1,536	1,251	- 22.7%
Juárez y Aramberri	1,382	983	- 40.6%
Zaragoza y P. Mier	1,281	1,181	- 8.4%
Juárez y Colón	807	2,914	+ 61.0%

*Datos proporcionados por el Departamento de Tránsito de -
Monterrey.

Este cuadro resume volúmenes promedio diarios del tránsito, -
incluyendo todo tipo de vehículos. Se observa un notable -
incremento en el volumen de tránsito en determinados cruces
importantes como: Madero y F.U. Gómez, Madero y P. Suárez y
Madero y V. Carranza; esto es, se incrementa más el tráfico
al norte del primer cuadro que al sur, quizá por el patrón de
crecimiento del Area, que se estima en un 19% anual hacia el
Oriente y un 17% hacia el norte y noroeste, evitándose el cre-
cimiento al sureste que sería la única dirección de posible -



expansión por las características físicas del suelo, esta dirección constituye una entrada natural de aire no contaminado al Área Metropolitana de Monterrey, de aquí que si se permitiera urbanizarse esa zona, la temperatura promedio del Area Central se elevaría.

También se estimó el volumen promedio de tránsito de autobuses de transporte público en las horas críticas, esto es de 7 a 9 A.M.; de 12 a 2 P.M. y de 5 a 7 P.M., los resultados fueron los siguientes:

C U A D R O 1 0

Cantidad de Autobuses promedio por hora crítica en determinados cruceros. (Julio de 1975).

C r u c e r o	Autobuses
Zaragoza y P. Mier	84
E. Carranza y P. Mier	146
Guerrero y P. Mier	170
Juárez y P. Mier	459
Juárez y Ocampo	331
Juárez y J. I. Ramón	457
Juárez y Aramberri	484
Juárez y Arteaga	479

De aquí se ve la importancia del adecuado diseño en el recorrido de las rutas, dado que la cantidad que actualmente circulan en el Area Central causan una tremenda congestión del tráfico en ciertas avenidas principalmente Juárez en su

extensión de Humbolt (Ocampo) hasta Calzada Madero.

Este problema se agrava si consideramos que aparte de la congestión está el problema de la contaminación, dado que el 10% de las unidades observadas se encontraban en obvias malas condiciones mecánicas, derivado esto del excesivo humo que arrojaban; por otra parte y también en detrimento del usuario y no usuario la gran mayoría de las unidades presentaron un estado bastante descuidado en cuanto a limpieza exterior.

Otro detalle importante en todo el Area Metropolitana pero principalmente en el Area Central es la inexistencia de orden en la planeación de las paradas de subir y bajar pasaje, esto es que no están (primeramente porque no hay las suficientes) distribuidas en la forma más adecuada, lo cual se observa en el Plano 2, donde se puede apreciar que:

- a) No están lógicamente distribuidas (entre una y otra en términos de distancia).
- b) No señalan específicamente para que rutas son parada oficial, propiciando con esto que nadie las respete.
- c) Existen arterias por las cuales no hay paradas oficiales de autobuses, a pesar de existir el servicio.

Con relación a esto, considero que debe proponerse un sistema de paradas oficiales las cuales se deben de respetar

ya que no puede existir indefinidamente la idea de parar el autobús en cada esquina o donde el conductor quiera, dado - que esto complica tremendamente el tráfico, por el diseño - urbano del Area Central donde la mayoría de las calles sólo permiten el paso de un vehículo a la vez.

En cuanto al costo privado de las empresas, es difícil encontrar datos por el caracter competitivo de ellas; lo que es seguro es que se encuentran sujetas a costos privados - crecientes debido a los constantes aumentos de costos, principalmente de sueldos con lo que estas empresas se encuentran sujetas, como todos, al proceso inflacionario a lo cual en el corto plazo la solución es el aumento de tarifas.

Una alternativa para abatir costos de operación puede ser la unificación de empresas en una sola, donde por ejemplo los costos de mantenimiento se pueden abatir al tener uno o dos talleres grandes en lugar de 27 pequeños como ahora sucede al ser este el número de empresas.

Los principales renglones de costos privados con los que opera una típica empresa de transporte público en el Area Metropolitana son:

	Costo promedio por turno (en Nov. de 1973)	<u>Proporciones (%)</u>
Sueldos Operadores	\$ 87.50	25.32
Sueldos mecánicos	39.62	11.46
Sueldos Administrativos	11.00	3.18
Sueldos inspección y despacho	8.64	2.50
Refacciones y accesorios	57.72	16.70
Dep. Equipo de transporte	44.48	12.87
Dep. Equipo de taller	2.20	0.64
Dep. Equipo de Oficina	1.08	0.32
Indemnizaciones	4.62	1.34
Honorarios	1.38	0.40
Seguro Social	13.22	3.83
Seguro de las unidades	6.72	1.94
Diesel	16.44	4.76
Aceite y Lubricantes	8.79	2.54
Lantas y recapeos	11.00	3.18
Impuestos	10.16	2.94
Intereses	2.12	0.62
Luz, agua y teléfono	1.00	0.29
Boletaje y papelería	1.31	0.38
Renta	2.92	0.85
Varios	<u>13.61</u>	<u>3.94</u>
Costo total diario por turno trabajado	\$ 345.64	100.00%

Fuente: Unión del Transporte Urbano de Monterrey.

Con estos datos, se aprecia la importancia o el impacto que los ajustes en sueldos tienen sobre el costo total de las - empresas ya que representan el 42.46% del costo total.

Ahora bien el criterio de los empresarios actuales es que la tarifa debe ser acorde con los incrementos en el salario mínimo o sea que cada vez que se aumenten estos, la tarifa debe elevarse en la misma proporción.

Otro problema actual y que afecta a la mayoría de la gente que vive en la zona periférica de la ciudad, es el relativo aislamiento que en materia de transportación se encuentran, esto se observa en el plano No. 3, donde se proponen modificaciones a las rutas, tomando como base la densidad promedio de la población y el actual diseño de las rutas. El razonamiento principal que se dá es que debe de hacer "mínima" la distancia a caminar por los usuarios del servicio, llevando implícita la idea de hacer "más justo" el diseño de la ruta, ya que actualmente algunas personas tienen que caminar cuando más una cuadra mientras que otras deben de hacerlo a través de siete o más cuadras. la idea es que para todos, al más tengan que caminar cuatro cuadras pero no siete o más como sucede actualmente. Se agregan en el anexo 2 las modificaciones detalladas de cada ruta o grupo de rutas.

El problema final que pone de manifiesto el grave desorden que prevalece en nuestro actual sistema urbano de transportación es la contaminación ambiental; aunque es difícil -

cuantificar dicha contaminación y más difícil aún decir -
cuanta es debida a la industria y cuanta al uso del vehículo
(automóvil, autobús, etc.) si se ha observado, como se men-
cionó anteriormente, ³⁵/que los automóviles son las mayores
fuentes de contaminación en un área urbana, sobre todo de -
monóxido de carbono. En consecuencia aun que no podemos -
cuantificarla, sí podemos afirmar que es fuente de contami-
nación el sistema urbano de transporte y que el actual dise-
ño, aumenta más ésta en determinadas calles del área central
por lo cual un rediseño o una reestructuración traerá un -
menor costo social por este elemento: contaminación y tam-
bién un menor costo social por una menor congestión, con lo
cual la sociedad vería elevado su nivel de bienestar, si -
todo lo demás permanecere igual o aunque varíe no lo haga en tal
forma que contranreste estas reducciones en las deseconomías
generadas.

Es importante la industria en ese proceso de contaminación
atmosférica "... el azufre y el anhídrido sulfuroso (estas
substancias se encuentran sobre todo en la fabricación de
ácido sulfúrico, fundiciones, trabajos químicos, sulfito -
sódico de celulosa y fábricas de cristal) en el humo de -
carbón afecta la fertilidad del suelo y el sistema metabólico

de las plantas.... de acuerdo al Dr. Stoklasa, puede afirmarse con seguridad que la presencia de un 0.002% de ácido sulfúrico puede ocasionar daños crónicos a todas las plantas cultivadas... estimaciones de la tasa de reducción en el crecimiento de las plantas en áreas contaminadas muestran que va del 30 al 90% en Checoslovaquia, 50% en Gran Bretaña.... experimentos efectuados en Inglaterra demuestran que la corrosión del acero no protegido viene a ser seis veces mayor en un ambiente contaminado que en uno con aire limpio... una atmósfera contaminada tiende a reducir el número de horas de luz natural en una ciudad con el consiguiente incremento en los gastos de iluminación.... el costo total del perjuicio de los humos en la ciudad de Nueva York representó unos 100 millones de dólares en 1932....",³⁶ de acuerdo a este autor, el problema de la contaminación atmosférica es creciente y mucha importancia debe darse al adecuado control del crecimiento industrial y al sistema urbano de transportación (pública y privada) como principales elementos de dicha contaminación.

³⁶/K. William Kapp, "Los costos sociales de la empresa privada". Ed. Oikos-Tau, 1963.

CAPITULO III

MODIFICACIONES PROPUESTAS A CORTO PLAZO AL ACTUAL SISTEMA URBANO DE TRANSPORTE EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY, QUE PUEDEN SOLUCIONAR EN PARTE EL PROBLEMA.

Las modificaciones que se proponen en este trabajo son - presentados sin ir al último detalle, primeramente por la - falta de datos que muchas veces no es posible encontrar - simplemente porque nadie se ha preocupado por recabarlos; segundo, por falta de tiempo y/o recursos monetarios para conseguir algunos que quizá con una muestra de la población se hubieran obtenido, por ejemplo un estudio de origen-des^gtino donde se reflejaran los deseos de la gente por viajar, el medio utilizado, tiempo y costo del viaje, etc.

Con estos antecedentes, simplemente se describen aquellas modificaciones que pueden llevar a la población a una mejor situación, básicamente por una reducción en los costos sociales ante: menor tiempo de viaje, menor congestión, menor - contaminación, etc.

La primera modificación que se propone es un rediseño de las rutas de transporte urbano en el primer cuadro de la ciudad. Se plantea sólo la idea, pero se apoya en que el actual - diseño (plano No. 1) presenta recorridos (en la mayoría de las rutas) ilógicos e innecesarios, de forma que se pueden modificar haciendo más corto el tiempo de viaje a lo largo

y ancho del primer cuadro de la ciudad, a la vez que más -
fluído el tránsito, disminuyendo los costos de la conges-
tión, y algunos costos de operación de las empresas como:
combustible, mantenimiento, etc. Con esto como base es -
posible redefinir el diseño e incluso no permitir el acceso
a todas las rutas que actualmente transitan por el primer
cuadro (50 rutas urbanas más las suburbanas), aunque para
realizar la modificación se requiere un estudio más deta-
llado para ver que rutas son modificadas, porque esas y no
otras, en que forma se modificarán, etc.

Unido con esta redefinición, y una vez hecha, se plantea la
necesidad de reorganizar el sistema de paradas oficiales y
obligadas para cada una de las rutas, en principio para el
primer cuadro y extendiéndose luego al resto del área metro-
politana, máxime si pensamos que el diseño urbano del área
central no permite el paso de más de un vehículo a la vez
en la mayoría de las calles (a menos que se elimine el área
de estacionamiento al lado izquierdo de la calle) y - - - -
coordinando el sistema de paradas obligadas para subir y -
bajar pasaje al menos cada seis cuadras una de la otra, de
forma que la gente lo más que caminaría serían tres cuadras y
por otra parte el tránsito se agilizaría, con la consiguiente

reducción en costos privados y sociales.

Se plantea como una modificación más en el corto plazo, la zona periférica a esta Area, compuesta en su mayor parte - por gente de nivel económico bajo, pero los cuales forman parte de la comunidad y sufren del relativo aislamiento - que ya se habló antes, esto es que tienen que caminar distancias relativamente grandes para abordar el medio de transporte más próximo; la idea es redefinir los recorridos de las distintas rutas en tal forma que se disminuya esa distancia promedio que tienen que caminar, estas modificaciones, se presentan gráficamente en el plano No. 3 y la descripción detallada de cada una en el anexo 2; desde luego no hay base estrictamente científica para afirmar que es la mejor modificación que se puede hacer, pero si es posible afirmar que la situación final será mejor en términos únicamente de una menor distancia máxima a caminar de la casa al paso del autobús urbano, para todos los residentes de esas zonas.

Una propuesta final en el corto plazo, es la creación de una escuela de capacitación para conductores de autobuses de servicio público, que los prepare para cumplir con su trabajo en la mejor forma posible, dado que son estos conductores un elemento vital del sistema actual, dado que si a ellos se les capacita en esa escuela pueden ser respetuosos con los usuarios, ayudar a mantener en buen estado -

mecánico las unidades, respetar las paradas obligatorias para subir y bajar pasaje, agilizar el tránsito en tal forma que reduzcan la congestión en las horas críticas del tráfico, etc. Como se ve sí es posible obtener beneficios de una escuela de este tipo, coordinada quizá por el Depto. de Tránsito de Monterrey, el cual reuniría a los conductores de las diferentes rutas de autobuses de servicio público en el Area Metropolitana; siento partícipe de esta escuela de capacitación lo que actualmente se conoce como Comisión Intermunicipal de Transporte Urbano, organismo intermunicipal que se debe de concentrar al estudio y resolución con caracter ejecutivo, de todos los problemas del transporte urbano en el Area Metropolitana, de acuerdo al "decreto - 112 y Reglamento que legisla sobre transporte urbano de pasajeros para la ciudad de Monterrey y Municipios vecinos", aprobado por el Congreso del Estado en 1972 y vigente actualmente. ^{37/} Aquí mismo se establece (artículo 21) que "...es obligación de la Comisión, regular y supervisar la organización y funcionamiento del servicio de transporte de personas, tendiendo siempre a garantizar al usuario un desplazamiento seguro, rápido, cómodo y económico", y esto incluye al conductor en primer término, desde el momento que es el responsable de la unidad de servicio público de pasajeros.

^{37/} publicado en el Periódico Oficial No. 34 con fecha 27 de abril de 1972.

Modificaciones propuestas al actual Sistema Urbano de Transporte en el Area Metropolitana de Monterrey, realizables en un mediano plazo.

A un mediano plazo, las modificaciones que se proponen son tres:

- a) Una reestructuración total del Sistema Urbano de Transportación, utilizando los medios actuales de viaje: autobús, ruterros, libres y taxis y autos particulares, por lo que al transporte de pasajeros se refiere. Esta reestructuración debe tener como finalidad descongestionar el Area Central en las horas críticas del tráfico, proporcionar a todos los usuarios un rápido, seguro, cómodo y económico medio de transporte.

Pero para elaborar esta reestructuración se requiere antes de la obtención de un estudio de origen-destino que permita ver las distintas fases del viaje, generación y atracción del viaje, medio utilizado, propósito del viaje, etc. determinando con esto las líneas de deseo de la población detectadas por la muestra obtenida y que permita elementos para inferir a la población el patrón de viajes en un momento determinado, claro que esto per se, no significa gran cosa, y básicamente es una colección de datos para posteriormente estimar la función demanda como fué descrita en el capítulo I. Aparte de esto es necesario tomar

en cuenta la forma urbana principalmente en el Area - Central así como especificaciones de ingeniería de tránsito para el buen diseño del sistema.

- b) La segunda propuesta pretende descongestionar el Area - Central, esto es, la congestión del tráfico será menor en cuanto menos vehículos circulen, de aquí la idea de proponer dos áreas de macroestacionamientos, una para - descongestionar la zona sur del Area Central, formada - básicamente por las avenidas Padre Mier, Morelos y Ocampo en su extensión de Zaragoza a Pino Suárez. Esta propuesta se presenta gráficamente en el plano No. 4. El otro estacionamiento es para descongestionar la parte norte del Area Central, formada básicamente por la Calzada - Madero y Colón en su extensión de F.U. Gómez a Pino Suárez.

El caso del estacionamiento aprovechando el lecho del - Río Santa Catarina hacia ambos lados del puente Zaragoza, se construirían rampas de acceso y salida por las Avenidas Constitución y Dr. Ignacio Morones Prieto, este poodría albergar a 1,000 autos a un tiempo, pagando el deregcho al estacionamiento. De este partirían dos rutas de microbuses (por su mayor flexibilidad y porque estarían sujetos a un menor volumen de pasajeros) tal como se señala en el plano No. 4 (en donde se marca la cobertura de

dichas rutas) con dos recorridos a través del Area Central, La primera ruta partiendo del macroestacionamiento por - Zuazua hasta M. Arreola, luego por P. Suárez hasta J. I. Ramón siguiendo por Juárez hasta Matamoros, por ésta hasta Zaragoza y continuando hasta el macroestacionamiento. La otra ruta saliendo del macroestacionamiento por Constitución, luego por E. Carranza siguiendo hasta Ocampo, continuando hasta Cuauhtémoc, luego por ésta hasta Aramberri continuando hasta Juárez, luego por esta hasta Hidalgo - saliendo por Escobedo para continuar al Macroestacionamiento.

Se propone la construcción de un edificio exclusivamente como estacionamiento por Ave. Universidad antes de llegar a Colón. Igualmente partirían dos rutas de microbuses, la primera por P. Suárez hasta Ocampo continuando hasta E. - Carranza para tomar luego Colón regresando al macroestacionamiento. La segunda por P. Suárez hasta Calzada Madero, por ésta al oriente hasta Héroes del 47 continuando hasta Colón para regresar al estacionamiento. El costo de la - inversión en el edificio sería recuperable por el cobro del estacionamiento.

El uso de los microbuses estaría sujeto a la presentación - del talón del estacionamiento, especificándose en éste en forma clara la validez del mismo.

c) La última propuesta que se hace a un mediano plazo, es la implementación de un medio colectivo rápido de transporte urbano, dado que, como fué señalado antes, el sólo incremento de la población representa una presión sobre el sistema urbano de transportación que no puede resolverse en un mediano plazo con el sólo aumento de unidades, esto incrementaría más el congestionamiento y los costos por contaminación del aire, retrasos y demás - costos privados y sociales, por esto se sugiere la planeación de un monorriel o un metro, las cuales son alternativas viables en principio y prácticas dada la experiencia que se tiene en estos modos de viaje.

El metro, es el más antiguo sistema rápido de transportación colectiva, establecido el primero en Londres como se señala en el siguiente cuadro:

C U A D R O 11

EL METRO EN DISTINTAS CIUDADES DEL MUNDO.

Ciudad	Construcción	Longitud	Estaciones	Carros	Pasajeros ^a /Prom. Anual	Pasajeros/mes/carro
Londres	1863	342 Kms.	228	4,069	666.6	13,652
Nueva York	1892	381	481	6,958	1,298.5	15,552
Chicago	1892	120	139	1,140	115.7	8,458
París	1900	169	336	3,095	1,171.0	31,529
Moscú	1935	129	82	1,450	1,300.0	74,713
México	1967	42	50	537	315.0	48,883

^a/Millones

Fuente: Ing. Rafael Cal y Mayor, Ingeniería de Tránsito

Particularmente, el caso de la Cd. de México, se observa la gran cantidad de pasajeros trasladados diariamente en promedio. ^{38/}

C U A D R O 1 2

Pasajeros Transportados por mes en México, D. F. (utilizando el Metro).

Año	Pasajeros/día * (promedio)
1970	387,966
1971	901,086
1972	1'066,165
1973	1'197,857
1974	1'348,907
1975	1'461,628

De singular importancia es conocer el costo promedio de la construcción del metro en México, D. F., en palabras del Ing. Espinoza "...El Metro costó algo más de 5,000 millones de pesos (puesto en operación en 1967), excluidos los trenes; es decir, el costo fué de unos 100 millones de pesos por kilómetro de vías, incluidos los talleres y otras instalaciones... un kilómetro de túnel, totalmente equipado, cuesta unos 125 millones de pesos; en superficie, el kilómetro - cuesta 75 millones y elevado 40 millones."

Tratar de implementar en Monterrey un sistema similar, requiere de serios estudios para estimar si la demanda actual y futura es la adecuada de forma que no repercuta sobre la población, los tremendos costos de construcción y mantenimiento al darse la situación de un necesario subsidio.

^{38/}Datos proporcionados por el Ing. Jorge Espinoza Ulloa, Director General del Sistema de Transportación Colectivo en México, D. F. Revista publicada por Excelsior en Ago./75.

Un sistema alternativo es el Aerobús, fabricado este por el Ingeniero Gerald Müller, se instala por primera vez - en la ciudad Alemana de Mannheim. Este medio pasó las - rigurosas pruebas de eficiencia y seguridad del Instituto Tecnológico de Alemania.

Este sistema ofrece ventajas sobre el tren subterráneo (metro), no requiere excavaciones ni túneles y su costo equivale a una vigésima parte del costo de construcción del metro si hubiera sido construido en dicha ciudad.

Consiste este sistema de vagones individuales, movidos por energía eléctrica, con capacidad para 100 pasajeros por - vagón, viaja hasta a 90 Kms. por hora y no contamina el - aire.

Esta puede ser otra alternativa al problema que principia en el Area Metropolitana de Monterrey y que puede ser - mayor en el futuro si no se toman las previsiones necesarias.

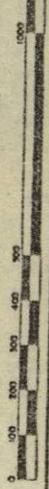
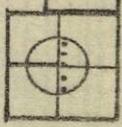
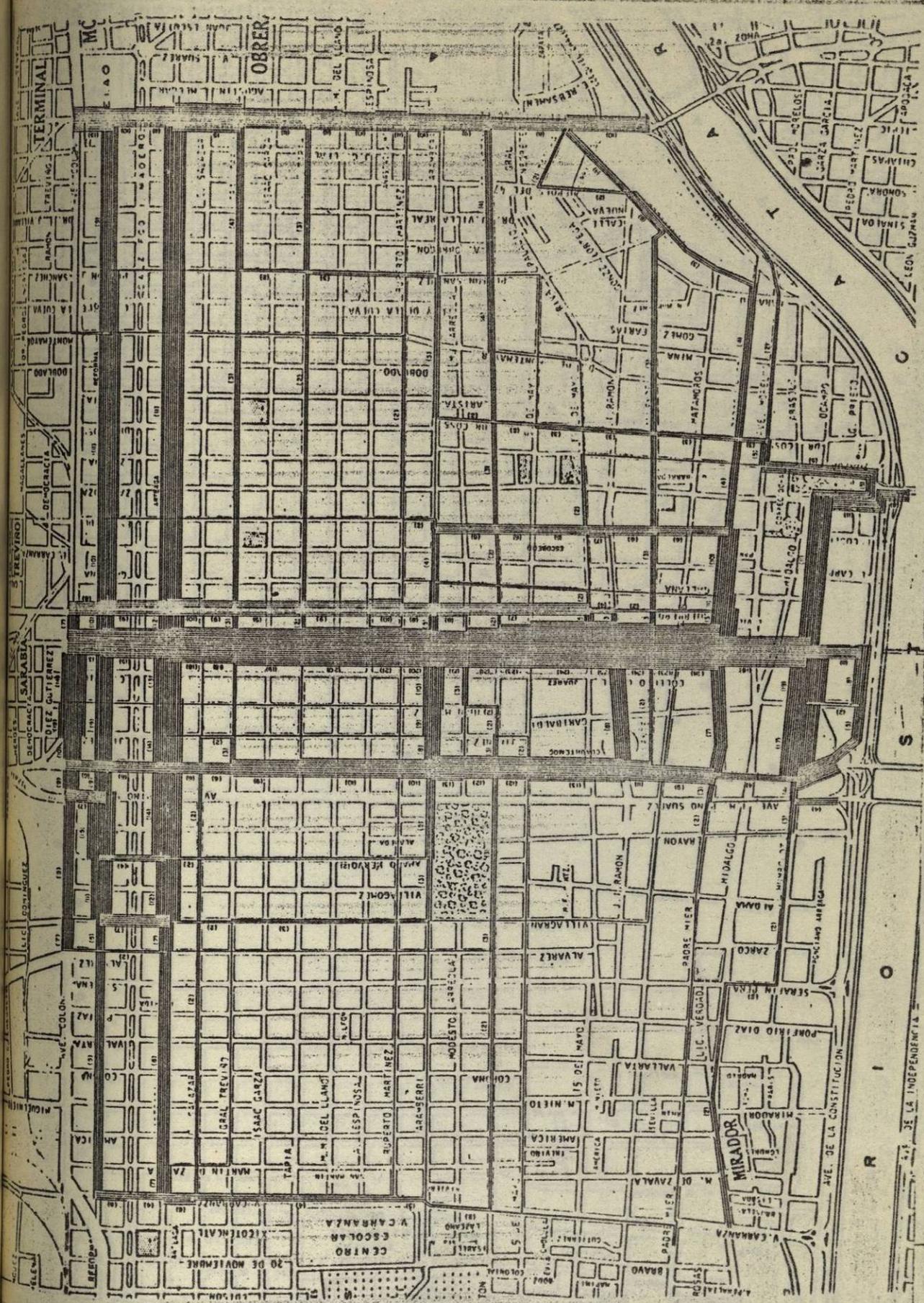
C O N C L U S I O N E S

La primera conclusión de este trabajo es la necesidad de analizar con detalle la actual situación del transporte urbano en el Area Metropolitana de Monterrey ya que éste es ineficiente actualmente en su funcionamiento, debido - esto a la absoluta falta de planeación donde su origen - con la consiguiente acumulación de deseconomías generadas a través del tiempo y absorbidas por los usuarios y no - usuarios del sistema.

La adecuada planificación o reestructuración, de hecho, - aunque difícil de cuantificarlo, llevará a la comunidad - urbana a un mayor nivel de bienestar social desde el momento que disminuirá los costos sociales del actual diseño - por concepto de: menor nivel de congestión del tráfico, ahorros de tiempo de viaje, menor concentración de la contaminación del aire en el Area Central, posiblemente menores daños a los edificios del Area Central debido a los - derivados químicos producto de la combustión interna de - los motores, menores daños a la salud para las persons que trabajan en dicha Area, etc.

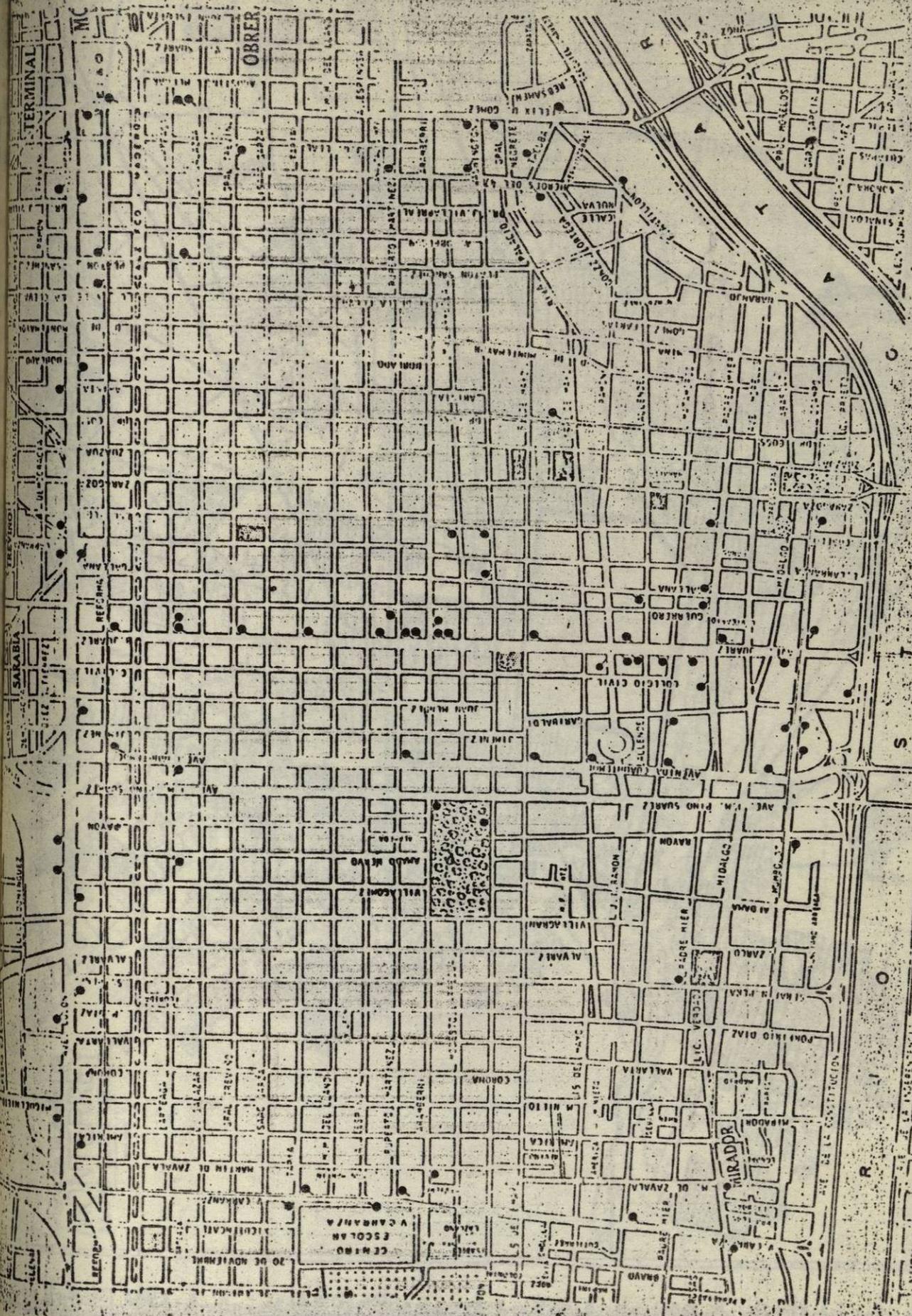
Es necesario elaborar estudios técnicos específicos, como la estimación de la demanda por transportación para cada uno de los medios alternativos de viaje, a fin de tener -

bases más concretas para la toma de decisiones; es necesario también la recopilación de datos que actualmente no existen y que sean utilizados en diversos estudios de Costos, demanda, usos del suelo, etc., se puede decir que son estas las principales conclusiones que se obtienen de este trabajo.



RECORRIDOS ACTUALES DE LAS RUTAS URBANAS EN EL PRIMER CUADRO DE MONTERREY

PLANO N.º 1



PLANO DE
 ACTUAL DISTRIBUCION DE PARADAS
 TUBOIR, BRIAN PASAJE EL
 PRINCIPAL DE LA CIUDAD

42-11-16

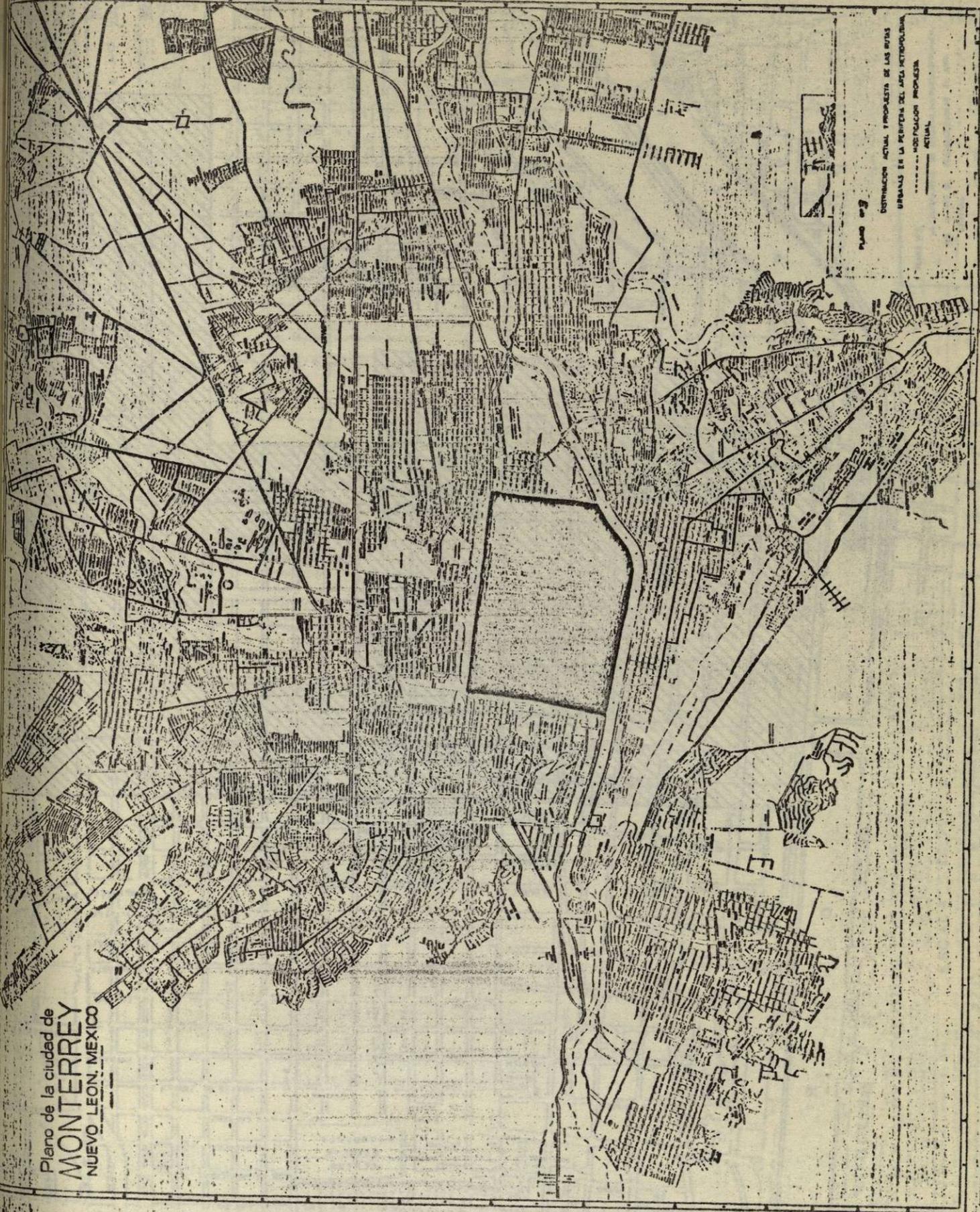
REP. DE LA CONSTITUCION

ESCALA 20.000

NUEVAS COLONIAS

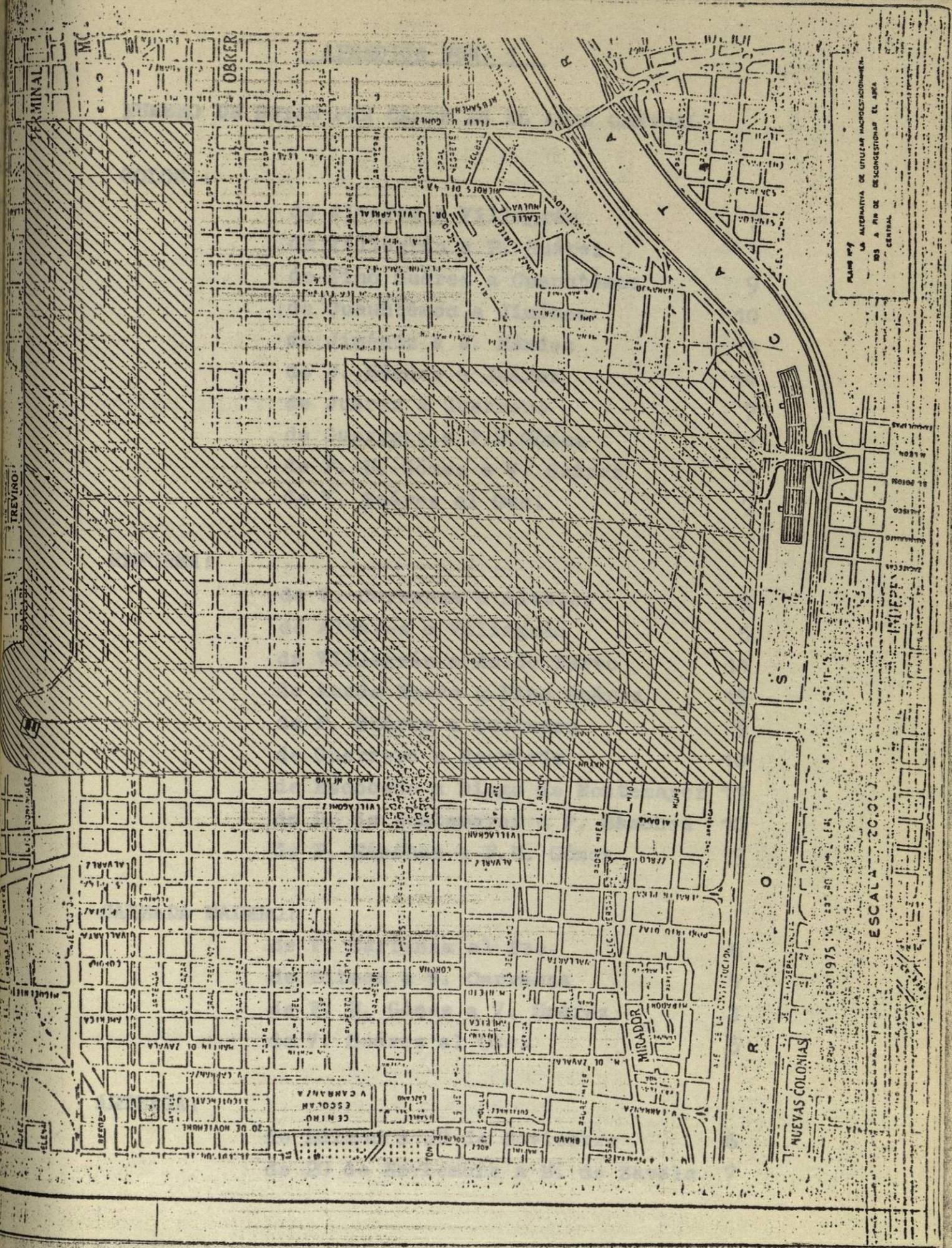
INDEFIN

Plano de la ciudad de
MONTERREY
NUEVO LEÓN, MEXICO



DISTRIBUCION ACTUAL Y PROYECTA DE LAS RUTAS
URBANAS EN LA PERIFERIA DEL AREA METROPOLITANA
----- DISTRIBUCION PROYECTA
----- ACTUAL





PLAN N° 7
 LA ALTERNATIVA DE UTILIZAR MICROSECCIONES
 803 a fin de DESCONGESTIONAR EL AREA
 CENTRAL

ESCALA 20:00

NUEVAS COLONIAS

TREVINO

TERMINAL

MC

OBKER

ALVARO

APENDICE NUM. 1

NUMERO DE RUTAS POR CALLE EN EL AREA CENTRAL.

COLON :

de Alvarez a Villagrán	7
de Villagrán a P. Suárez	5
de Pino Suárez a Cuauhtémoc	9
de Cuauhtémoc a Jiménez	10
de Jiménez a J. Méndez	15
de J. Méndez a Juárez	14
de Juárez a Guerrero	7
de Guerrero a F.U.Gómez	1
de F. U. Gómez a V. Suárez	9
de V. Suárez al Ote.	7

REFORMA:

de V. Carranza a Alvarez	5
de Alvarez a Villagrán	5
de Villagrán a Amado Nervo	11
de Amado Nervo a Pino Suárez	15
de P. Suárez a Guerrero	9
de Guerrero a Escobedo	10
de Escobedo a Diego de Montemayor	11
de D. de Montemayor a P. Sánchez	10
de P. Sánchez a F.U. Gómez	9

CALZADA MADERO:

de V. Carranza al Pte.	6
de Edison a V. Carranza	1
de F. U. Gómez a V. Suárez	3
de V. Suárez al Ote.	5

ARTEAGA:

de Edison a 20 de Noviembre	6
de 20 de Noviembre a M. de Zavala	7

de M. de Zavala a Alvarez	6
de Alvarez a Villagrán	7
de Villagrán a A. Nervo	12
de A. Nervo a Jiménez	14
de Jiménez a Juárez	13
de Juárez a Guerrero	12
de Guerrero a F. U. Gómez	11
de F.U. Gómez al Ote.	12

CARLOS SALAZAR:

de Venustiano C. a Jiménez	2
de Jiménez a Guerrero	1

TREVIÑO:

de M. Zavala a Villagrán	1
de Cuauhtémoc a Jiménez	3
de Jiménez a Juárez	2
de Juárez a Platón Sánchez	3
de P. Sánchez a F. U. Gómez	4

TAPIA:

de Cuauhtémoc a Juárez	1
de Juárez a P. Sánchez	2
de P. Sánchez a F. U. Gómez	3

ESPINOZA:

de Juárez a Guerrero	1
de F. U. Gómez al Ote.	1

RUPERTO MARTINEZ:

de V. Carranza a Guerrero	1
de Guerrero a Escobedo	1
de Escobedo a D. de Montemayor	2
de D. de Montemayor a F.U. Gómez	1

ARAMBERRI:

de Bravo a Villagrán	1
de Villagrán a A. Nervo	3
de A. Nervo a Cuauhtémoc	5
de Cuauhtémoc a Jiménez	8
de Jiménez a Juan Méndez	9
de Juan Méndez a Juárez	10
de Juárez a Galeana	5
de Galeana a Escobedo	4
de Escobedo a Dr. Coss	1
de Dr. Coss a Platón Sánchez	3
de Platón Sánchez a F. U. Gómez	1

MODESTO ARREOLA:

de Cuauhtémoc a Juan Méndez	1
de Juan Méndez a Juárez	3
de Juárez a Guerrero	1

WASHINGTON:

de V. Carranza al Pte.	1
de V. Carranza a Alvarez	2
de Alvarez a Jiménez	3
de Jiménez a J. Méndez	2
de Juárez a Escobedo	2
de Escobedo a D. de Montemayor	3
de D. de Montemayor a F.U. Gómez	4

5 DE MAYO:

de 20 de Noviembre a Cuauhtémoc	1
de Cuauhtémoc a Jiménez	2
de Jiménez a Juárez	1
de Dr. Coss a Platón Sánchez	1

15 DE MAYO:

de Juárez a Guerrero	5
de Guerrero a Galeana	2
de Galeana a Escobedo	1
de Escobedo a Zuazua	2
de Zuazua a D. de Montemayor	1

JUAN IGNACIO RAMON:

de Cuauhtémoc a Juárez	8
de Juárez a Guerrero	3
de Guerrero a Escobedo	1

ALLENDE:

de Cuauhtémoc a Juárez	2
de Juárez a Platón Sánchez	3

MATAMOROS:

de Villagrán a Cuauhtémoc	1
de Cuauhtémoc a Juárez	1

PADRE MIER:

de 20 de Noviembre a V. Carranza	2
de V. Carranza a Rayón	1
de Rayón a P. Suárez	2
de P. Suárez a Cuauhtémoc	3
de Cuauhtémoc a Juárez	7
de Juárez a Guerrero	13
de Guerrero a Galeana	10
de Galeana a Escobedo	10
de Escobedo a Antillón	4
de Antillón a Constitución	1

MORELOS:

de Zuazua a Dr. Coss	5
de Dr. Coss a Constitución	2

HIDALGO:

de A. Peralta a S. Peña 2

**HUMBOLT:
(OCAMPO)**

de S. Peña a Rayón 2

de Rayón a P. Suárez 3

de P. Suárez a Cuauhtémoc 4

de Cuauhtémoc a Garibaldi 17

de Garibaldi a Juárez 19

de Juárez a Zaragoza 11

CONSTITUCION:

de Cuauhtémoc a Garibaldi 6

de Garibaldi a Juárez 8

de Padre Mier a F.U. Gómez 3

VENUSTIANO CARRANZA:

de Reforma a Calzada Madero 5

de Calzada Madero a Arteaga 4

de Arteaga a Carlos Salazar 6

de Carlos Salazar a R. Martínez 4

de R. Martínez a Aramberri 3

de Aramberri a Washington 2

de Washington a P. Mier 1

SERAFIN PEÑA:

de Hidalgo a Humbolt 2

BERNARDO REYES:

de Pedro Negrete a Colón 7

ALVAREZ:

de Colón a Arteaga 2

de Arteaga a Washington 1

VILLAGRAN:

de Colón a Reforma	1
de Reforma a Arteaga	7
de Arteaga a Treviño	2
de Treviño a Aramberri	3
de Aramberri a Matamoros	1

AMADO NERVO:

de Reforma a Arteaga	4
de Arteaga a Aramberri	2

RAYON:

de Padre Mier a Humbolt	1
-------------------------	---

PINO SUAREZ:

de Colón a Reforma	6
de P. Mier a Humbolt	1
de Humbolt al Sur	4

CUAUHTEMOC:

de Colón a Treviño	6
de Treviño a Tapia	9
de Tapia a Aramberri	10
de Aramberri a Modesto Arreola	13
de Modesto Arreola a 5 de Mayo	12
de 5 de Mayo a J. I. Ramón	13
de J.I. Ramón a Allende	11
de Allende a Matamoros	9
de Matamoros a P. Mier	9
de P. Mier a Humbolt	4
de Humbolt a Constitución	12

JIMENEZ:

de Arteaga a Carlos Salazar	1
de Carlos Salazar a Treviño	2
de Treviño a Aramberri	1

	de Washington a 5 de Mayo	1
GARIBALDI:		
	de Humbolt a Constitución	2
JUAN MENDEZ:		
	de Colón a Aramberri	1
	de M. Arreola a Washington	2
JUAREZ:		
	de Colón a Reforma	13
	de Reforma a Arteaga	15
	de Arteaga a Treviño	18
	de Treviño a Tapia	19
	de Tapia a Espinoza	20
	de Espinoza a R. Martínez	21
	de R. Martínez a Aramberri	20
	de Aramberri a M. Arreola	19
	de M. Arreola a Washington	21
	de Washington a 5 de Mayo	23
	de 5 de Mayo a 15 de Mayo	24
	de 15 de Mayo a J.I. Ramón	25
	de J.I. Ramón a Allende	24
	de Allende a Matamoros	23
	de Matamoros a P. Mier	24
	de P. Mier a Humbolt	16
	de Humbolt a Constitución	8
GUERRERO:		
	de Colón a Reforma	8
	de Reforma a Arteaga	9
	de Arteaga a C. Salazar	10
	de C. Salazar a Espinoza	9
	de Espinoza a R. Martínez	10
	de R. Martínez a M. Arreola	8

de M. Arreola a 15 de Mayo	7
de 15 de Mayo a J.I. Ramón	4
de J. I. Ramón a P. Mier	2

GALEANA:

de R. Martínez a Aramberri	1
de Aramberri a 15 de Mayo	2
de 15 de Mayo a P. Mier	1

ESCOBEDO:

de Reforma a R. Martínez	1
de R. Martínez a Aramberri	2
de Aramberri a Washington	5
de Washington a 15 de Mayo	6
de 15 de Mayo a J.I. Ramón	7
de J.I. Ramón a Padre Mier	6

ZUAZUA:

de 15 de Mayo a Morelos	1
de Morelos a Puente Cuauhtémoc	6

DR. COSS:

de Aramberri a 5 de Mayo	2
de 5 de Mayo a Morelos	3

DIEGO DE MONTEMAYOR:

de Colón a Reforma	2
de Reforma a R. Martínez	1
de Washington a 15 de Mayo	1

PLATON SANCHEZ:

de Reforma a Treviño	1
de Treviño a Tapia	2
de Tapia a Aramberri	3
de Aramberri a 5 de Mayo	1

HEROES DEL 47:

de Tacuba a Antillón 2

TACUBA:

de Héros del 47 a F.U. Gómez 2

F. ANTILLON:

de F. U. Gómez a H. del 47 4

de H. del 47 a P. Sánchez 6

de P. Sánchez a Matamoros 3

de Matamoros a P. Mier 3

F.U. GOMEZ:

de Colón a Reforma 13

de Reforma a Calz. Madero 10

de Calzala Madero a Arteaga 11

de Arteaga a Treviño 15

de Treviño a M. M. del Llano 11

de M.M. del Llano a Espinoza 10

de Espinoza a R. Martínez 11

de R. Martínez a Aramberri 10

de Aramberri a Washington 9

de Washington a Tacuba 7

de Tacuba a F.U. Gómez 9

APENDICE NUM. 2

MODIFICACIONES AL SISTEMA URBANO DE TRANSPORTACION EN LA PERIFERIA DEL AREA METROPOLITANA.

PRIMERA MODIFICACION PROPUESTA..- Esta modificación cubre el área comprendida por las Colonias Zapata, Unidad L. Mateos, Burócratas del Estado, Los Altos y Los Cedros, ubicadas - estas al Noroeste de la ciudad.

El recorrido original está señalado en el plano No. 3 y el cambio que se propone es: que la ruta 61 entre por Prolongación Madero, continúe a Paseo de la Victoria, luego por Insurgentes, Ave. Burócratas, Zapopan, hasta Ombu, luego por San Juan de los Lagos, hasta Lázaro Cárdenas, por A.B. de la - Garza, S. Roel, luego por Lic. Rangel Frías a Gobernadores, luego a 5 de Mayo (la cual luego se llama J.O. de Domínguez) hasta F. Angeles, hasta D. Carmona hasta 13a. Avenida (luego llamada L. Cárdenas), luego por 8a. Avenida hasta Paseo de la Victoria hasta Prolongación Madero y continúa al Centro de la Ciudad.

SEGUNDA MODIFICACION PROPUESTA..- Comprende las colonias Valle Infonavit, San Jorge, Gral. Naranjo y Valle Mitras. El cambio es sobre la ruta 35 A. Se propone: Entra por Abraham Lin--coln hasta Rangel Frías, luego hasta Camino a Villade García, siguiendo hasta Sauce luego por Las Palmas hasta Abedul, - luego por Nogal, hasta Obrero Mundial, luego por Alamo hasta 10. de Mayo, luego por R. Cortines hasta Nogal, luego por - Avellana hasta Sabino, luego por Palmera-Guayabo-Pandurata, hasta Sauce luego por León XIII hasta San Pablo, por esta - hasta San José, luego por V. de Monterrey hasta Rangel Frías, continúa al centro de la ciudad.

TERCERA MODIFICACION PROPUESTA..- Comprende las colonias Valle Verde, A. Obregón, Villa Santa Cecilia, Villa Mitras, F. - Angeles, Marbel y San Francisco de Asís, estas colonias -

están cubiertas por la ruta 35 B. Se propone: entra por Abraham Lincoln hasta Pelicano, luego por Ave. del Paraíso hasta Cisne, luego hasta Avoceta, por esta hasta Pinguino y luego por Cajeme hasta Patrimonio Familiar, por esta hasta B. de Sta. Rosa hasta eje del Noroeste, luego por Savona hasta Bolonia, luego por Bolonia hasta Nápoles, por esa hasta Florencia, luego hasta Palermo por esta hasta Turín, por esta a Olimpo siguiendo por Vesubio a Huasteca hasta Reelección hasta Ave. Rangel Frías, siguiendo luego por Abraham Lincoln hasta el centro de la ciudad.

CUARTA MODIFICACION PROPUESTA.- Comprende las Colonias San Bernabé, Loma Linda, Villa Alegre, Lomas Modelo, Unidad Modelo, Granja Sanitaria, San Martín, Jardín Modelo, Moctezuma.

Actualmente está cubierto por las rutas 10 y 31 A y B, el recorrido propuesto para la 10 es: Entrando por Av. Aztlán, luego por Gral. L. Blanco hasta Luis M. Farías, luego por Lic. J. Camelo hasta Ave. Aztlán, por esta hasta Océano Arctico, luego hasta Av. de las Rocas, luego hasta Filita, regresando por Av. de las Rocas hasta Océano Atlántico, saliendo por Av. Aztlán al centro de la ciudad.

El recorrido propuesto para la ruta 31 A es: Entrando por Av. Aztlán hasta Av. Las Torres, luego por Las Flores hasta La Gavia siguiendo por las Selvas hasta Del Llano, luego por Azteca hasta Moctezuma, continuando por Tlatelolco hasta Océano Antártico y por esta hasta Océano Indico, saliendo luego por Av. Aztlán hasta el centro de la ciudad.

El recorrido propuesto para la ruta 31 B es: De Simón Bolívar y Palacio de Justicia, siguiendo por Simón Bolívar hasta Rosendo Márquez, luego por Rodríguez Clara hasta Arnulfo Portales siguiendo hasta J. Gpe. Estrada, luego por Av. Ferrocarrilera hasta Av. Penitenciaria, luego por Alfonso Reyes

saliendo por Simón Bolívar hasta el centro de la ciudad.

QUINTA MODIFICACION PROPUESTA.- Comprende las colonias - Topo Chico, Hogares Ferrocarrileros y Luis Echeverría. - Esta área está cubierta parcialmente por la ruta 39. El recorrido propuesto es: Bernardo Reyes al norte hasta - Carmen, luego por Bustamante hasta Terán, para continuar por Mariscal hasta Cruz M. Villarreal para salir por Presidente Cárdenas a Bernardo Reyes continuando al centro de la ciudad.

SEXTA MODIFICACION PROPUESTA.- Comprende las colonias Villa Universidad y El Roble.

Esta sería una modificación en el recorrido de la ruta 14 - directo, una vez que sale de San Nicolás, El recorrido propuesto es: Av. Universidad, entrando por Fray Bartolomé de las Casas hasta O. Andrade siguiendo luego por G. Valencia a A. Machado para tomar de nuevo Av. Universidad al centro.

SEPTIMA MODIFICACION PROPUESTA.- Comprende la colonia Nogalar básicamente y tiene la finalidad de proveer un medio de transporte para ir de este sector a Cd. Universidad y viceversa, no existente en la actualidad.

La modificación propuesta es: Av. Los Angeles a Vía a Matamoros siguiendo por Av. San Nicolás hasta Av. Nogalar Sur - para continuar a Camino Santo Domingo, luego por Islas del - Sur hasta Bagdag siguiendo por Av. Nogalar Sur hasta F.U. Gómez para continuar al centro de la ciudad.

OCTAVA MODIFICACION PROPUESTA.- Comprende las colonias Peña Guerra, Constituyentes de Querétaro y Del Vidrio.

Incluye la modificación de la ruta 65 y el recorrido propuesto es: entrando por Pedro Lambertón hasta Roberto G. Sada - siguiendo por Santa Lucía hasta Oscar Arizpe, luego por A. I. Villarreal hasta Gral. S. Alvarado siguiendo por La Huasteca

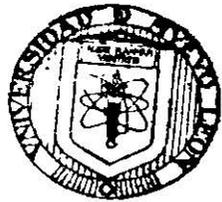
hasta Calz. Unión luego por Conductores para continuar por Gustavo Sada Paz hasta Roberto G. Sada siguiendo por Pedro Lambertón al centro de la ciudad.

NOVENA MODIFICACION PROPUESTA.- Comprende las colonias - Guerra y El Bajío. Se propone una modificación a la ruta Azteca, consiste en: Viniendo hacia el centro de la ciudad por la carretera a Reynosa, tome la calle 5 de Mayo en la - Col. Guerra siguiendo por Jiménez hasta L. de Tejada para - salir nuevamente a la carretera a Reynosa y continuar su - recorrido.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Alan W. Evans, "The economics of residential location". St. Martin's Press, New York, 1973.
- 2.- Alan Walters, "The theory and measurement of private and - social cost of highway congestion", *Econometrica*, Vol. 29, Octubre 1961.
- 3.- Alpha Chiang, "Métodos fundamentales de economía Matemática". Amorrortu editores, Buenos Aires, 1967.
- 4.- Antti talvitie, "A direct demand model for downtown Work - trips", Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 1973.
- 5.- Boletín de Estadística, Vol. 1, No. 1, 1975, Delegación Local de la S.I.C.
- 6.- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano, - Estocolmo, Junio 1972.
- 7.- Compendio Estadístico del Estado de Nuevo León, SERFIN, 1974.
- 8.- Estudio realizado por el Depto. de Promoción Social de la - Delegación III del INFONAVIT, 1976.
- 9.- Edwin S. Mills, "Urban Economics", Scott, Foresman and Company 1972.
- 10.- Edwin S. Mills, "Studies in the structure of the urban econo- my", John Hopkins Press, 1972.
- 11.- Gary S. Becker, "A theory of the allocation of time", *Econo- mic Journal*, Sept. 1965.
- 12.- Gerardo de León, "Genesis y evolución de los asentamientos - humanos en el noreste de México, C.I.U., U.A.N.L. 1976. inédito.
- 13.- Gilberto Ramírez Garza, "Ocupación y Salarios en el Area Metro politana de Monterrey". CIE, U.A.N.L. Febrero de 1976.
- 14.- Heinz Kohler, "The transportation problem", *Economics and - urban problems*.
- 15.- J. Arturo Flores Méndez. "Evolución de los Asentamientos Huma nos Mayores de 2,500 habitantes en el Noreste de México, - 1930 - 1970". C.I.U., U.A.N.L. 1976, inédito.
- 16.- K. Lynch y Lloyd Rodwin, "Un mundo de ciudades" en "La Metro poli del futuro". Ed. Limusa - Wiley, S. A., 1964.

- 17.- K. William Kapp, "Los costos sociales de la empresa privada". Ed. Oikos-tau, 1963.
- 18.- Leon Moses y Harold Williamson, "Location of economic activity in cities". American Economic Review, Vol. 57, 1967.
- 19.- Lowdon Wingo, "Transportation and Urban Land". Washington: Resources for the future, 1961.
- 20.- Milton Friedman. "Teoría de los Precios", Alianza Universidad 1972.
- 21.- Meyer J. R., Kain J. F., Wohl M., "The urban transportacion - problem". Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, 1974.
- 22.- Rafael Cal y Mayor, "Estudio para la reorganización del transporte público en el municipio de Monterrey", 1967 inédito.
- 23.- Rafael Cal y Mayor, "Ingeniería de Tránsito", Representaciones y servicios de ingeniería, S. A., 1972.
- 24.- R.M. Kirwin, "Economics and Methodology in Urban Transport - planning". en Regional and Urban Studies, Ed. por J.B. Cullingworth y S. C. Orr. 1970.
- 25.- Richard F. Muth, "Cities and housing". The University of Chicago Press, 1969.
- 26.- Thomas Edward Lisco, "The value of commuters' travel time, a study in urban transportation". Tesis doctoral, Universidad de Chicago, 1967, inédito.
- 27.- Thomas Edward Lisco, "Mass Transportation: Cinderella in our cities". Public Interest, No. 18, winter 1970.
- 28.- Thomas C. Thomas and Gordon I. Thomson, "The value of time for commuting motorists and a function of their income level and amount of time saved". Stanford Research Institute.
- 29.- Thomas A. Domenich, Gerald Kraft and Jean-Paul Valette, "Estimation of Urban Passenger travel behavior: An economic demand model", Charles River Associates, Cambridge Massachusetts, - 1968.
- 30.- William Alonso, "Location and Land Use". Cambridge: Harvard University Press, 1964.
- 31.- William Baumol, "Macroeconomics of unbalanced growth: The Anatomy of urban crisis". American Economic Review, Vol. 57.
- 32.- Wallace F. Smith, "Urban Development, the process and the problems". University of California Press, 1975.



**BIBLIOTECA CONSUELO MEYER L,
FACULTAD DE ECONOMIA U. N. L.,
MONTERREY, N. L.**

