

IV. NUEVA PROPUESTA DE LA LÍNEA 4 DEL METRO

IV.I OBJETIVOS

- Llevar a cabo una revisión, planeación y reestructuración del Metro

Se deben hacer diferentes estudios que permitan conocer por donde se encuentra la mayor demanda de pasajeros, ver que Líneas son conflictivas y darles una solución, que Líneas no tienen mucha demanda y por qué no la tienen, ver todos los Sistemas de Transporte que interactúan con el Metro, reflexionar que el boleto del Metro prácticamente se está regalando, observar en que zonas de la Ciudad de México hace falta que circule el Metro; todo esto servirá para hacer un nuevo Plan Maestro del Metro en el cual nos permita desarrollar horizontes más precisos a corto, mediano y largo plazo.

- Aprovechar la infraestructura existente de la Línea 4

La propuesta de ampliación de la línea 4 además de que representa crear un nuevo corredor de sur a norte y viceversa en la Ciudad, es una solución que optimiza los recursos del Sistema Metro, más específico de la Línea 4, al querer aprovechar al máximo la capacidad de sus instalaciones, que en la actualidad no cumplen con las expectativas planteadas en su construcción, es por eso que están subutilizadas.

- Crear nuevas rutas que permitan equilibrar la demanda en la Red de Metro

Al ver como en algunas líneas de la Red de Metro se carga más la demanda de usuarios que en otras líneas, como es el caso de la Línea 4, se propone crear o buscar rutas nuevas para futuras Líneas de Metro que permitan que la demanda se equilibre. Con esto se va a lograr tener un servicio eficiente y cómodo, ya que los usuarios van a tener más posibilidad de llegar a un destino.

- Proponer nuevos corredores que al conectarse con la línea 4 permitan que esta sea útil para la población

La propuesta de ampliación de la Línea 4 debe ser complementada con otros proyectos que ligen a esta línea de la mejor forma con el resto de la Red, esto permitiría garantizar cierta demanda para la misma, al ser atractiva la idea de transportarse por aquí.

- Complementar el Sistema Metro con otros modos de transporte

Esto es algo de gran importancia, la coordinación entre el Metro y otros modos de transporte debe ser total, desde el punto de vista que estos alimenten y complementen a la red para darle un funcionamiento mejor, Sistemas de Transporte como el Tren Suburbano, Metrobus, Tren Ligero e inclusive microbuses.

- Aumentar y agilizar la capacidad de movilidad de la Red de Metro

Elevar la tarifa del Metro representaría grandes beneficios al contar con mayores recursos para un mejor mantenimiento, aumento en el número de trenes así como en el número de kilómetros en la red. Todo ello puede garantizar menores tiempos de espera, así como mayores rutas y destinos a alcanzar a través de la Red del Metro.

- Generar propuestas de ampliación, tomando como referencia Planes Maestros pasados.

Cada propuesta nueva de ampliación es conveniente que retome algunos aspectos de Planes ya hechos que son una referencia útil para proponer ya sea ampliaciones a líneas incompletas o líneas nuevas que sean verdaderas soluciones a los problemas de movilidad en la Ciudad así como incrementen la preferencia de la población por un sistema masivo y cero emisiones.

IV.II ESTUDIOS

La construcción de una línea nueva de Metro o la ampliación de una ya existente son proyectos de gran magnitud que implican inversiones millonarias que deben ser soportadas y justificadas para tener éxito.

Es por ello que en el desarrollo de una propuesta para un proyecto de esta envergadura se requieren toda clase de estudios técnicos, sociales y económicos que den certeza de que se están haciendo bien las cosas, así como que se sienten las bases y parámetros que guiarán la planeación y el desarrollo del proyecto.

Para un proyecto masivo con un gran impacto para la Ciudad como lo es una línea de metro, los estudios deben tener también su propia planeación así como implican cierta inversión en su desarrollo para garantizar su veracidad y su precisión en el caso de las encuestas al requerir muestras de miles de personas.

Es por ello que para este trabajo se seleccionaron estudios ya realizados que nos permitieran ofrecer información veraz y precisa. Así que recurrimos a estudios utilizados en el Plan Maestro más reciente que data de 1997, a estudios realizados por otros organismos del Distrito Federal, como también recabamos algunos datos del INEGI.

EVALUACION MERCADOLOGICA DEL TRANSPORTE DE PASAJEROS

La intención de este estudio es observar los juicios de los usuarios sobre los diversos modos de transporte y ver cuáles son los mejor y peor evaluados. Los resultados obtenidos en esta encuesta mostraron que los factores para elegir un modo de transporte son la cercanía al origen y destino, la seguridad, la limpieza y el costo, existiendo un importante mercado de clase media que se inclinaría por el transporte público si mejoraran en estos aspectos.

Otro punto del metro tratado en la encuesta fue el de la tarifa, donde se encontró disposición para un nuevo esquema de cobro basado en la condición del usuario: estudiantes, trabajadores, amas de casa, etc. También se encontró una opinión común respecto a la longitud excesiva en los trasbordos y a los intervalos de tiempo de paso de los trenes.

El modo de transporte más usado es el microbús-pesero, seguido del automóvil propio y en tercer lugar el metro, cuya desventaja es la cercanía de sus puntos de ascenso y descenso al origen-destino de los viajes.

Las conclusiones arrojadas de este estudio fueron:

-Aplicar una solución integral al problema del transporte público en el AMCM.

-Fomentar uso de modos de transporte menos contaminantes.

-Ampliar la cobertura del Metro a la periferia de la mancha urbana.

-Privilegiar los ejes viales como rutas de transporte público.

-Establecer un sistema de control y seguridad más eficiente, dentro y fuera de las instalaciones del Metro.

-Apoyar el Metro con líneas de trolebuses y autobuses urbanos que corran paralelas a él, cuando la demanda lo justifique.

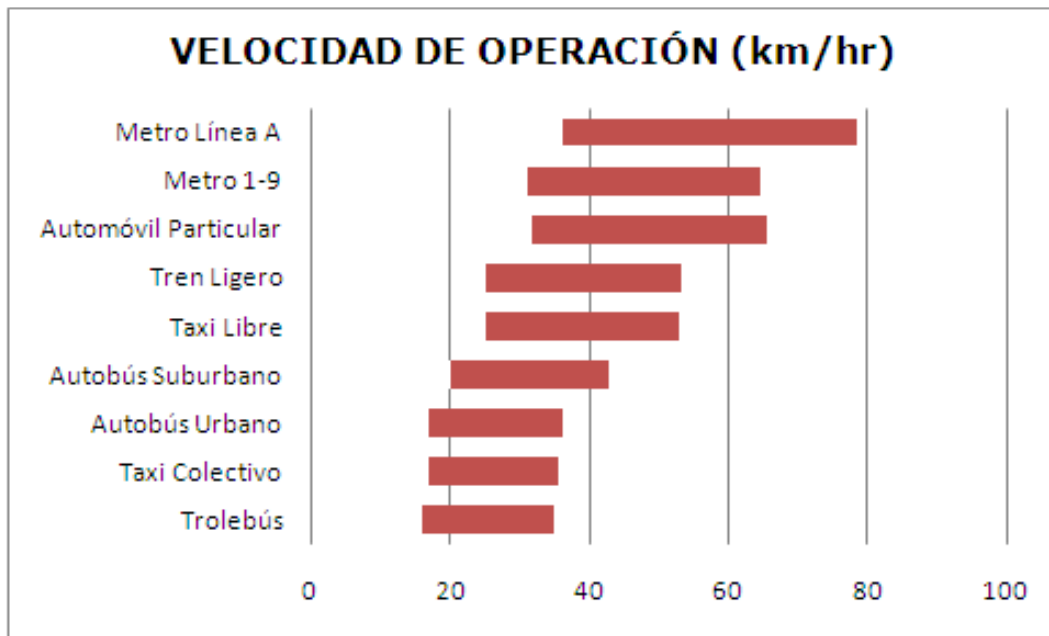
ESTUDIOS DE CAMPO

- PARÁMETROS OPERATIVOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO

En este estudio se obtuvieron indicadores relacionados con la operación del servicio de transporte público y privado en los principales corredores del AMCM.

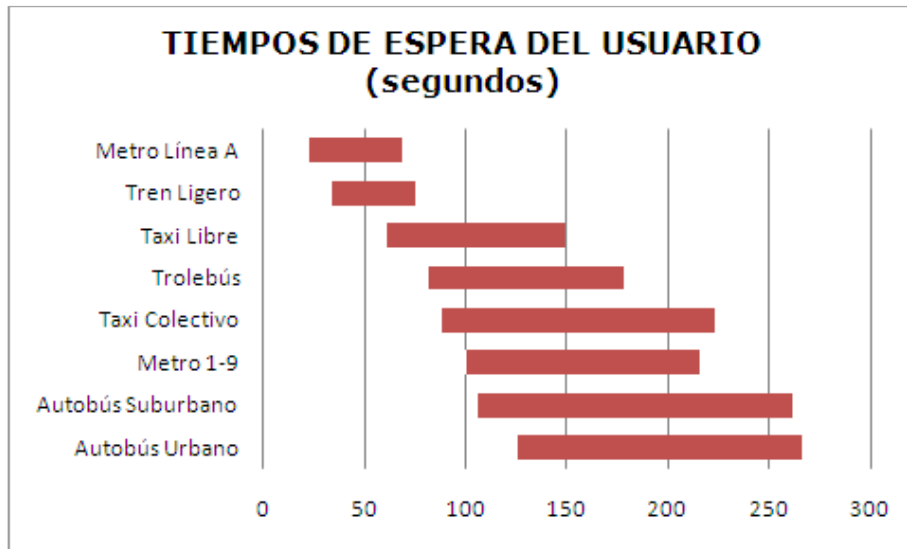
Los principales datos recabados fueron velocidad de operación, tiempo de espera e intervalos de paso y a partir de ellos podemos valorar el nivel de servicio de cada modo de transporte.

En lo que se refiere a transporte de superficie, el más rápido es el automóvil particular, después siguen el tren ligero, el taxi libre, los autobuses suburbanos y urbano y por último el taxi colectivo y el trolebús. Pero con cerca de 30 km/hr que fue el mejor promedio en automóvil particular se queda lejos de los 42.5 km/hr que logró el Metro.



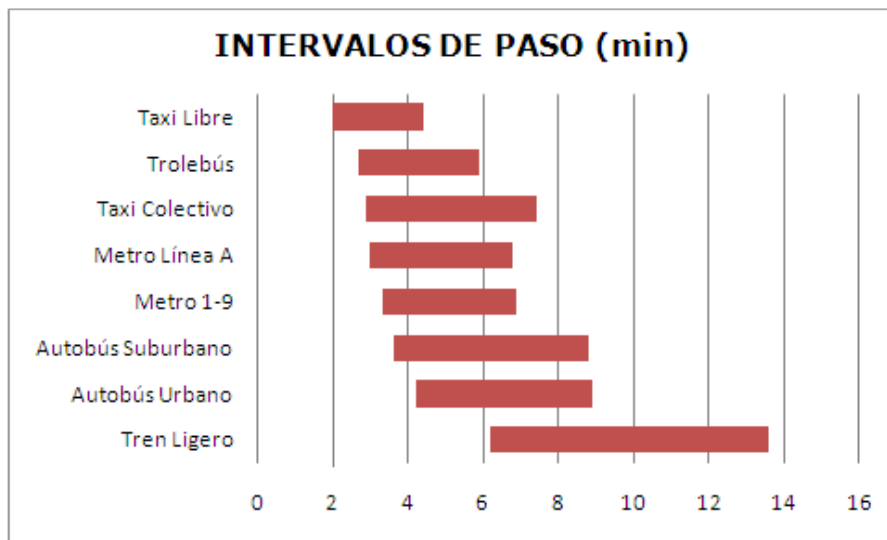
Gráfica 1: Comparación de las Velocidades de Operación

Hablando de tiempos de espera el menor lo tiene el taxi, seguido por el trolebús y demás autobuses y colectivos; el metro obtuvo entre 100 y 116 segundos en sus tiempos de espera, quedando en la media ya que el taxi logró alrededor de 66 segundos.



Gráfica 2: Comparación de los Tiempos de Espera

En los intervalos de paso nuevamente el taxi obtuvo los menores tiempos al promediar poco más de 2 minutos; le siguieron el trolebús y demás autobuses. El metro le siguió muy de cerca al promediar 3.3 minutos por la mañana.



Gráfica 3: Comparación de los Intervalos de Paso

Otro punto a comparar es la capacidad de cada modo de transporte en cuanto al número de pasajeros que es capaz de viajar en ellos, en la siguiente tabla se muestra una comparativa entre

los diferentes modos, notándose una gran diferencia entre el metro y los demás modos de transporte.

CAPACIDAD DE PASAJEROS	
Miles de Pasajeros / Hora / Sentido	
Combis	hasta 2
Microbuses	hasta 3
Tren Ligero Vía Confinada	10 a 20
Trolebús	3
Trolebús Articulado Con Carril Exclusivo	10 a 15
Autobús Sin Carril Exclusivo	hasta 5
Autobús Con Carril Exclusivo	4.5 a 7.5
Autobús Articulado Sin Carril Exclusivo	7 a 10
Autobuses Articulados Carriles Exclusivos	10 a 15
Metro (6 a 9 Carros)	20 a 60

FEBRERO 25, 2011

Gráfica 4: Comparación de Capacidad de Pasajeros.

Un dato interesante es que la longitud promedio que viaja un usuario del Metro es de 8.5 km, y el índice promedio de ocupación del automóvil particular es apenas de 1.7 pasajeros/unidad.

- FLUJOS EN ESTACIONES DE CORRESPONDENCIA

Este estudio se realizó a partir de una encuesta directa en las 44 estaciones de correspondencia.

Es importante acotar que el 70% de la captación diaria se da en 2 hrs de servicio del Metro, la primera es de las 8:00 a las 9:00 hrs y la segunda es de las 18:00 a las 19:00 hrs. Mientras que el mayor volumen de transbordos se da en las líneas 1, 2, 3 y 9, mismas que concentran el 38% de la captación local.

La línea 4 obtuvo el promedio más alto de transbordos proporcional a su captación por la necesidad del usuario de realizar al menos un transbordo.

En estas mismas dos horas se detecto un abordo de 30,000 en Pantitlan siendo el valor más alto, le siguió Indios Verdes con más de 20,000. Atrás de ella Cuatro Caminos, Centro Médico, Universidad, Tasqueña, Balderas, Hidalgo, El Rosario, Observatorio, Zaragoza y Tacubaya registraron más de 10,000.

En el mismo periodo descendieron 40,000 viajeros en Pantitlan, más de 20,000 en Indios Verdes y Universidad. Mientras que en Cuatro Caminos, Tasqueña, Universidad, Observatorio, Insurgentes, Chapultepec, Chilpancingo, Hidalgo y Centro Médico rebasaron los 10,000.

En promedio 70% del total de transbordos que se realizan por la mañana se presentan en Tacubaya, Balderas, Pino Suarez, Hidalgo, Centro Médico y Chabacano. Reduciendo este porcentaje a 60% por la tarde. El 35% de los usuarios del Metro realizan al menos un transbordo.

Las líneas con mayor volumen de carga son la Línea 1 (Tramo Merced-Pino Suarez) con 46,000 pasajeros/hr/sentido y la línea 3 (Tramo Guerrero-Hidalgo) con 41,000 pasajeros/hr/sentido. Mientras que las líneas con menor volumen son la 4 y 5 con un rango de 5 a 9 mil.

- ESTUDIO DE AFOROS VEHICULARES.

Con este estudio se conocieron los flujos vehiculares de los principales corredores de la ZMCM. Los horarios más demandados son de las 7:15 a las 9:00 hrs, de las 13:00 a las 16:45 hrs y de las 17:30 a las 19:45 hrs.

Las vialidades más saturadas con aforos mayores a 5,000 vehículos/hr/sentido son: Anillo Periférico, Calz. Vallejo, Circuito Interior, Av. Insurgentes Norte, Av. Cuauhtémoc, Calz.

De Tlalpan, Av. 608, Viaducto M. Alemán y la Calz. Ignacio Zaragoza.

Vialidades entre 4 y 5 mil vehículos/hr/sentido: Aquiles Serdán, Av. López Mateos, Eje Central, Insurgentes Sur, Eje 6 Sur, Dr. Río de la Loza y Av. Río San Joaquín.

Vialidades con demandas entre 3 y 4 mil vehículos: Div. Del Norte, Paseo de la Reforma, Marina Nacional, Autopista México-Querétaro, Eje 5 Sur, Av. Central, Vía López Portillo, Vía Gustavo Baz, Autopista México-Pachuca, Eje 5 y 2 Norte.

- DIAGNOSTICO DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MÉXICO

La dificultad de movilidad en la Ciudad de México es un problema con relación directa en el crecimiento desordenado y mal planeado que se ha tenido en ella. En una cuenca que alcanza los 2,240 metros sobre el nivel del mar, hace más de medio siglo inició la ocupación masiva de su territorio por una población con un crecimiento sostenido, que desarrollando un gran cúmulo de actividades generaron un fuerte crecimiento que obligo a que la población excediera los límites administrativos y políticos de la ciudad, mezclándose con los municipios aledaños del Estado de México, conformando de esta forma la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) que se integra de las 16 delegaciones del DF., 58 municipios del Estado de México y uno del Estado de Hidalgo.

Marco demográfico

Después de tres siglos con un crecimiento mínimo, la acelerada industrialización provoca una fuerte migración del campo a los centros urbanos y con ello comienza una etapa de un elevado crecimiento sostenido en la Ciudad de México que la llevo a pasar de un millón de habitantes en 1930 a 9 millones en 1970. Para rebasar los 18 millones de habitantes en el año 2000. La ocupación física del territorio pasó de 22 mil 960 hectáreas

a más de 741,000 ha., que representa el 0.37% de la superficie total del país. En ese fragmento del territorio nacional ocurrió la concentración humana, industrial, comercial y financiera más importante del país, donde se asientan 35 mil industrias y 3.5 millones de vehículos con altos consumos de energía fósil (gasolinas, diesel y gas) y todo ello en una cuenca que favorece la retención de emisiones contaminantes. La ZMVM en 1998 consumió 301 mil barriles diarios de gasolina equivalente.

Extensión de la Mancha Urbana

A partir de los ochentas, la Ciudad de México comenzó a sufrir un despoblamiento de las delegaciones centrales sin importar la infraestructura urbana de estas debido a que la población comenzó una expansión hacia los municipios del Edo. de México principalmente y en cierta parte también hacia las delegaciones del poniente, oriente y sur de la Ciudad.

La concentración de la población en las áreas externas de la Ciudad, ha cambiado cabalmente los patrones de viaje, mientras que en los 80's los viajes con origen-destino dentro del Distrito Federal representaban casi el 62 por ciento, en 1994 su participación se redujo a menos del 57 por ciento y los viajes inter delegacionales rebasaban ya con un 32% a los viajes al interior de cada delegación que tenían un 24%. Por lógica, los viajes que cruzan el límite entre el Distrito Federal y el Estado de México, aumentaron del 17 a casi el 22 por ciento; esto significa poco más de 4.2 millones de viajes por día. Para el año 2020 se estima que esta cifra alcance los 5.6 millones de viajes y represente cerca del 20% del total de viajes en la Zona Metropolitana del Valle de México (28.3 millones de viajes en total).

Las delegaciones con más viajes atraídos son las delegaciones Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Benito Juárez y Miguel Hidalgo, las cuales tienen una mayor proporción de viajes en transporte privado. Contrario a lo que sucede en las delegaciones y municipios de la periferia, mayormente en el

oriente y el norte, donde la mayoría la tienen los viajes en transporte público.

La configuración de estos puntos de mayor atracción crean corredores de viajes Norte - Sur y Poniente - Oriente que atraviesan la ciudad como sus arterias más densas en la movilidad de las personas. Pero los viajes de la ZMVM no solo coinciden en espacio, sino también en tiempo ya que del total de 20.57 millones de viajes registrados, el 33% se llevan a cabo de 6 a 9 de la mañana.

Formas y modos de transporte

Una causa de los problemas de movilidad de la ZMVM es el hecho de que la expansión urbana ha producido un crecimiento de la demanda de viajes que no ha ido acompañada de una red de infraestructura de transporte adecuada. Entonces, la movilidad en el Valle de México se enfrenta a varios desperfectos e insuficiencias tanto en los modos de transporte como en la red vial que los ocupa. Esto genera el caos al tener en la misma ecuación una masa de cerca de 3.5 millones de vehículos interactuando en una red integrada con vialidades deficientes, con malas conexiones que impiden la armoniosa coordinación entre los diversos modos de transporte, afectando su velocidad, con ello el tiempo de trayecto, las emisiones de contaminantes y todo esto en contra de la salud de los habitantes de la ZMVM.

Cabe hacer mención que se observa evolución en varios rasgos importantes.

1) La participación del vehículo privado se redujo de 25 a 16 por ciento entre 1986 y el 2000, a pesar de que el número total de vehículos aumentó en cerca de medio millón.

2) La participación del metro decreció de 19 a 14 por ciento a pesar del aumento en el número de kilómetros de líneas.

3) La base sustancial del transporte público en la Ciudad de México es el transporte de superficie (56 por ciento en 1986 y 70 por ciento en 2000). Sin embargo, mientras en 1986 predominaban los autobuses de mediana capacidad, hoy en día los modos de mayor atracción son de baja capacidad (microbuses y combis), provocando saturación de vialidades, inseguridad en su uso y un severo impacto ambiental.

“De 1983 a 1998 tiene lugar un notable aumento de los viajes realizados en colectivos (microbuses y combis) al evolucionar de 8 a 55%, mientras que los servicios de transporte público administrados por el gobierno (metro, transporte eléctrico y autobuses de la ex Ruta 100), bajan sensiblemente su participación de 53.6% a 20.5% en este periodo.”

Para el año 2000 casi 60% de los viajes se realizaban mediante microbuses, combis y taxis. Este dato refleja una grave afectación en la eficiencia del sistema de transporte; nos debe preocupar el hecho de que más de la mitad de viajes se realicen en medios colectivos de baja capacidad.

Un censo del número total de vehículos muestra proporciones que complican su eficiencia y equidad. Como podemos observar en el Tabla 3, existe una clara mayoría de vehículos particulares, a pesar de que sólo representan cerca del 16% de los viajes persona-día.

Hay diversos factores que explican la mayor proporción de los vehículos particulares, estos son el crecimiento económico, las mejoras sectoriales de ingresos, distancias cada vez más largas, deficiencias en el transporte público, facilidades de crédito y la ambición de status.

De acuerdo con los datos del Programa de Verificación Vehicular 2001, el número de vehículos en circulación es de 1.7 millones de automóviles particulares con placas del Distrito Federal, y 0.6 millones del Estado de México. En resumidas cuentas más del 95% del total de vehículos automotores que

operan en la ZMVM captan menos del 20% del total de la demanda del tramo de viajes.

Tipo de vehículo	Número de vehículo			
	Distrito Federal	Estado de México	ZMVM	
			NUMERO	%
Autos particulares	1,545,595	795.136	2.341.731	71.81
Taxis	103.298	6.109	109.407	3.36
Combis	3.944	1.555	5.499	0.17
Microbuses	22.931	9.098	32.029	0.98
Pick ups	73.248	262.832	336.880	10.31
Camiones de carga a gasolina			154.647	4.74
Vehículos diesel <3 toneladas			4.733	0.15
Tractocamiones diesel			70.676	2.17
Autobuses diesel	9.236	3.269	12.505	0.38
Vehículos diesel =3 toneladas	28.580	62.360	90.940	2.79
Camionetas de carga a gas lp	29.968	-----	29.968	0.92
Motocicletas	72.280	424	72.704	2.23
Total	2.118.096	1.142.823	3.260.919	100

Tabla 12: Número total de vehículos

Encuestas revelan que el número de pasajeros promedio en vehículos particulares se ubica entre 1.21 y 1.76 personas por automóvil y el porcentaje de vehículos con un sólo ocupante figuraba entre el 48% y el 82%. Dado lo anterior es debido hacer las siguientes reflexiones, la primera es que en la ZMVM, el 84% de la contaminación atmosférica es producida por fuentes móviles. Y la segunda que transportar a una persona por automóvil consume 50 veces más espacio que en el transporte público.

El transporte público operado por el GDF

El Sistema de Transporte Colectivo tiene la mayor infraestructura con la que cuenta el Gobierno del Distrito Federal para solventar la demanda de servicios de transporte, este sistema permite un desahogo a la carga de las vialidades y aminora considerablemente el impacto ambiental por pasajero transportado. En la actualidad se realizan 1 millón 157 mil 490 vueltas anuales, lo que se traduce en una oferta de servicio de 3.4 millones de lugares anuales.

La disminución del índice general de captación del sistema indica rendimientos decrecientes, que en parte se explican porque sólo las líneas 1, 2 y 3 captan el 59% del total de usuarios.

El caso del sistema de transporte eléctrico es aún más crítico. La red actual de trolebuses tiene una extensión de 422 kilómetros, con 17 líneas, y un promedio de 344 unidades en operación. Por su parte, la línea del tren ligero tiene una longitud de 13 kilómetros a doble vía y opera en promedio con 12 trenes en horas valle y 15 en horas de máxima demanda. Sin embargo, en el periodo 1995 - 2000, el servicio presentó una reducción en el total de usuarios transportados del 53% para todo el sistema (56% para las rutas de trolebuses y 40% para la línea del tren ligero). De 168 millones de pasajeros transportados en 1995, se pasa a 79. De 7 pasajeros por kilómetro recorrido en 1995, se pasó a 3 pasajeros en 1998.

La Red de Transporte Público (RTP), creada en el año 2000, cuenta con un parque vehicular aproximado de 1 mil 400 unidades. En conjunto, los autobuses recorren diariamente 250 mil kilómetros. La creación de esta empresa tiene el objetivo de ampliar el número de autobuses de mediana capacidad que alimentan al metro en particular de las zonas de menores recursos económicos y que además permiten ordenar el transporte público de pasajeros.

Desarticulación de la estructura modal

La mala planeación y coordinación de los modos de transporte en la ciudad da como resultado un sistema además de distorsionado, también desintegrado. La red debiera funcionar de la siguiente manera: En primera instancia el transporte de alta capacidad, es decir, metro, autobuses y trolebuses, deben ser la columna vertebral, mientras que el servicio concesionado de microbuses debería estar orientado a la alimentación de esta columna. Pero lo que realmente sucede es que la columna vertebral no siempre está trazada según los orígenes destino de los viajes, mientras que los servicios concesionados en vez de alimentarla compiten con ella, generando una sobre oferta de servicios en muchos casos.

Los centros de transparencia modal (CETRAM), fueron concebidos originalmente con el fin de integrar y coordinar los diferentes modos de transporte, agilizando el trasbordo de los usuarios entre los diferentes modos, de manera segura y rápida, sin interferir en la continuidad del flujo vehicular de la vialidad. Por el contrario, los CETRAM se han constituido en puntos saturados, donde se concentra una aguda problemática vial, urbana, social y económica.

En el DF existen 46 CETRAM y bases de servicios, 39 conectan a usuarios de autobuses y microbuses con el metro o con el tren ligero. Atienden aproximadamente a 4 millones de usuarios al día, bajo condiciones de servicio malas al no estar diseñados para la demanda que actualmente se presenta. Esto genera congestionamientos dentro y fuera de los CETRAM en horas pico, lo que repercute en contaminación y accidentes. Mientras que en horas donde no pico, la problemática son los excesivos tiempos de permanencia de las unidades dentro de los CETRAM, así como por la invasión de las calles de la periferia por unidades en espera durante largos periodos, al no respetar la vía pública y utilizarla como estacionamiento, lugares de abordaje y en el peor de los casos como áreas para reparación de las unidades, lo que genera un serio caos.

La estructura vehicular y su impacto ambiental

Los vehículos con motor de combustión interna son la principal fuente de contaminación atmosférica de la ZMVM según el Programa de Calidad del Aire (Proaire). Esto lo explican 3 factores, uno es el hecho de que en la ZMVM circulan una cantidad superior a los tres millones de unidades; otro factor es la expansión de la mancha urbana la cual impacta en el incremento del kilometraje recorrido por viaje, y por último el continuo crecimiento del parque vehicular que genera un tránsito lento que implica mayor tiempo de operación de los motores en condiciones ineficientes y bajas velocidades de circulación. De acuerdo al inventario de emisiones de la ZMVM, del total de vehículos, 94% de ellos utilizan gasolina, el 5% consumen diesel y el 1% gas LP. Del parque vehicular que utiliza gasolina, el 52% de los vehículos son anteriores a 1990, carecen de tecnología ambiental, son altamente emisores y aportan cerca del 68% de las emisiones totales. El 48% restante de los vehículos y que son los de 1991 en adelante, cuentan con tecnología ambiental y participa con el 32% de las emisiones.

Contaminación

Todo lo mencionado antes, que es producido por la expansión urbana y el desmesurado crecimiento de la urbe tiene una repercusión ambiental muy grave que empeora aun más dadas las condiciones geográficas de la cuenca del Valle de México. Esto radica en que la cuenca del Valle de México tiene del lado suroeste una cadena montañosa con una altitud promedio de 3,200 metros, y elevaciones que superan los 5,400 metros, esto forma una barrera natural que dificulta la libre circulación del viento y la dispersión de los contaminantes. Partiendo de este hecho, se complica el problema aun más al combinarse con el fenómeno de las inversiones térmicas que ocurren en el valle con frecuencia y que provocan un estancamiento temporal de las masas de aire en la atmósfera.

Otro fenómeno que se presenta en la zona y que tiene consecuencias perjudiciales son los sistemas anticiclónicos capaces de generar cápsulas de aire inmóvil en áreas que pueden abarcar regiones mucho mayores a la propia cuenca.

La altitud es otro factor perjudicial, ya que los 2240 msnm a los que se ubica el Valle de México implican que el contenido de oxígeno sea 23% menor que a nivel del mar, lo cual tiende a hacer más contaminantes los procesos de combustión.

Las afectaciones a la salud y al tiempo de los viajes

En esta cuenca se desarrolla casi un tercio de la actividad económica de la nación, es habitada por el 20% de la población total del país, y se consume un porcentaje similar del petróleo y de la electricidad usados en el resto del país debido a la gran demanda de energía que generan 30 mil instalaciones industriales y comerciales y casi 31 millones de viajes persona/día en malas condiciones de vialidades y de sistemas de transporte, con un constante aumento del número de vehículos y de las distancias y tiempos de traslado. Con ello se genera una cantidad de emisiones contaminantes muy elevada y en condiciones geofísicas nada propicias para su rápido desplazamiento como ya se menciono.

Estas condiciones de vida dentro de la ciudad y la ZMVM afectan de manera grave la salud y los tiempos perdidos al transportarse.

Un dato clave para nuestro trabajo es el que nos da el Inventario de Emisiones de 1998, el cual es el hecho de que en el Valle de México se generan anualmente 4.4 millones de toneladas contaminantes al año, de las cuales el 76 % provenía del transporte. Esto nos hace reflexionar sobre la crucial importancia del desarrollo de transportes colectivos masivos y que además no producen emisiones, como el Metro.

En la ZMVM; a lo largo de la década de los noventa, alrededor de 88% de los días de cada año se rebasó la norma de

protección a la salud. Las altas temperaturas de los meses de marzo a mayo presentan condiciones de mayor riesgo para la salud de la población, ya que en ella los niveles de ozono alcanzan concentraciones superiores al doble de los límites establecidos. Muestreos el año 1998 y 2000 también arrojan que se ha rebasado gravemente la norma para partículas suspendidas, en el primer año referido en un 52 por ciento y en el segundo en un 12 por ciento. Esto afecta negativamente y en forma aguda y crónica a la salud de todos los habitantes, en particular la de los grupos vulnerables como son los niños y las personas de la tercera edad.

Para 1994 los usuarios del transporte público y privado dedicaban diariamente casi 17 millones de horas. Un especialista señala: "el incremento en los tiempos de traslado es tan grande que, entre 1972 y 1994, han crecido casi 12% las horas- hombre consumidas por el transporte metropolitano. A eso habría que agregar el consumo energético, la depreciación de equipos e infraestructura, el deterioro de la salud humana, etc. "

La Red Vial

La red vial del DF tiene una longitud cercana a los 9 mil kilómetros, de los cuales sólo cerca de 900 km. están catalogados como vialidad primaria. De ellas hay apenas 147 kilómetros de acceso controlado. Los 8,000 km. restantes corresponden a vialidad secundaria. Las vías primarias comprenden las vías de acceso controlado, las vías principales y los ejes viales. La estructura vial en su conjunto presenta una serie de deficiencias por falta de mantenimiento así como por el surgimiento de conflictos provocados por su discontinuidad y fragmentación.

La saturación de las vías primarias como Anillo Periférico, Tlalpan, Circuito Interior, y Calzada Ignacio Zaragoza, entre otras, ha provocado que la velocidad de desplazamiento en la ciudad en general se haya reducido drásticamente, en efectos concéntricos, hasta llegar a los 15 km. por hora en promedio,

sin considerar que en horario pico la velocidad disminuye hasta en 6 km. por hora. Esto advierte de un fenómeno donde la saturación invade a las vialidades cercanas, sean primarias o secundarias. Los análisis de los flujos vehiculares en horas de máxima demanda (HMD) indican un bajo nivel de servicio que se traduce en saturación de las vialidades, en mayor tiempo de recorrido en los desplazamientos, en una gran pérdida de horas-hombre ocupados en el tráfico, mayores consumos de combustible e importantes niveles de contaminación al medio ambiente derivados de la baja velocidad vial.

La reducción de la velocidad promedio en la red vial se encuentra asociada a varias causas aparte de las ya mencionadas. De ellas sobresalen las intersecciones conflictivas en los puntos de cruce, que se acentúan en las horas de máxima demanda como son las de las primeras horas de la mañana donde coinciden trabajadores, amas de casa y estudiantes, y aún y cuando las vialidades primarias de la ciudad presentan un esquema adecuado de sentidos de tránsito, en los cruces se alteran los movimientos direccionales. Este comportamiento está asociado con la programación deficiente de los semáforos de manera especial con las vueltas a la izquierda

Por último contribuye en gran medida al congestionamiento de las vialidades la escasa educación vial de los ciudadanos con malas prácticas para conducir y para estacionar sus vehículos.

IV.III PROPUESTA

A partir de los objetivos que se han planteado alcanzar en este trabajo de tesis se ha desarrollado la siguiente propuesta buscando una solución a los problemas que tiene la Línea 4 del Metro de la Ciudad de México. En esta propuesta se incluyen factores que van a intervenir en un futuro en el funcionamiento de esta línea, estos son el Sistema 2 del Tren Suburbano y la Línea 12 del Metro que ya está en construcción, aunado a los problemas que ya acarrea la propia Línea 4 como son la poca demanda, la falta de interés y la poca utilidad que tiene para desplazar a los usuarios.

Es por ello que el resultado de este trabajo es una propuesta separada en dos etapas que se van a complementar con la red actual del metro, dándole un funcionamiento mejor, aumentando la rutas por las cuales la gente se pueda desplazar.

Parte importante de esta propuesta es también que los otros medios de transporte que circulan por la ciudad como los camiones, microbuses, trolebuses, entre otros, alimenten con pasajeros las ampliaciones que proponemos.

Se debe recalcar que estos medios de transporte no circulen en forma paralela al Metro si la demanda no lo justifica, como sucede, por poner un ejemplo, en la Avenida Congreso de la Unión con la Línea 4, ya que le quitan la demanda que debería de tener.

1ra etapa

Gran parte de la gente que llega a la estación Martín Carrera, opta por tomar los autobuses Red de Transporte Público (RTP), que se desplazan de forma paralela a la Línea 4, pero con la diferencia de que estos alcanzan la zona sur de la ciudad, mientras que el Metro se queda en Santa Anita, eso explica la saturación en horas pico de estos camiones mientras el Metro circula con pocos usuarios.

Es por eso que esta etapa consiste en continuar el trazo de la Línea 4 hacia la zona sur de la Ciudad de México, empezando en la estación Santa Anita que se encuentra en la Avenida Congreso de la Unión, para continuar su trayecto por toda Calzada La Viga hasta cruzar la calle Santa Ana, misma que se convierte en Escuela Naval Militar llegando a una nueva estación que se encuentre en Calzada de la Salud.

Para esta extensión se propone que algunas de las estaciones se encuentren en avenidas importantes y transitadas como lo son el Circuito Interior Río Churubusco y Calzada Tasqueña, porque son puntos clave dada la gran afluencia debido a la gran cantidad de autobuses que pasan por estas avenidas. Se tendría también un transbordo con la Línea 12 en la estación Mexicaltzingo ubicada en Calzada La Viga y Ermita-Iztapalapa, haciendo posible que los usuarios que en futuro se desplazarán por la Línea 12 puedan usar la Línea 4 como una opción más para llegar al centro de la ciudad.

Dicha extensión va a permitir que la gente se pueda desplazar al sur de la ciudad y lo pueda hacer sin necesidad de transbordar a otras líneas que tengan el mismo destino, permitiendo equilibrar un poco la demanda que tienen las Líneas 2 y 3 con respecto a la Línea 4.

Esta extensión va a ser de gran utilidad para la gente que vive en el sur y quiere desplazarse a cualquier destino de la ciudad, ya que el Metro ofrecerá una alternativa rápida y libre del tráfico de la superficie.

Para cuando se consolide y entre en operación el Sistema 2 de Tren Suburbano, la Línea 4 será de vital importancia para darle continuidad al viaje de los usuarios del Tren Suburbano que llegarán a la estación Martín Carrera, es por eso que en esta etapa se propone dicha extensión, ya que a través de esta línea los viajeros cuyo destino es el sur o el centro de la ciudad, tendrán otra alternativa para llegar, y no necesariamente utilizar la Línea 3 como normalmente lo harían, esto se explico en el subcapítulo "MOTIVOS DE LA BAJA DEMANDA".

Como consecuencia sería una buena medida para dar cabida a los pasajeros provenientes del Sistema 2 del Tren Suburbano y no afectar el funcionamiento de Línea 3, ya que se saturaría aun más.

En conjunto con la extensión de la Línea 4, formando parte de la 1ra etapa se propone una línea de metro que comience en la estación Candelaria hacia el poniente de la ciudad pasando por el Centro Histórico, por el cruce de Reforma-Insurgentes y por la Colonia Polanco por mencionar las zonas más importantes. Esta línea correría de forma paralela a la Línea 1.

Algunos puntos a destacar son los siguientes:

- Los usuarios del Metro provenientes de la Línea 4 y con destino hacia el centro de la ciudad, podrían descender en la estación Candelaria y así evitar el uso de la Línea 1 que al provenir de Pantitlán normalmente llega saturada a Candelaria, en su lugar se tendría la opción de la nueva línea cuya terminal será Candelaria y por lo tanto el acceso a los trenes estaría libre.
- La nueva línea no tendría transbordo con la Línea 2, ya que sería contraproducente para esta línea por la cantidad de personas que se desplazan en la actualidad, por lo sería insostenible conectar una red más.
- Se pretende fomentar y aumentar el uso de la Línea 4, ya que con la extensión hacia el sur de esta y con la nueva línea hacia el centro del Distrito Federal, los usuarios tendrían más alternativas para desplazarse hacia esas zonas de la ciudad aparte de las líneas 1 y 3.
- Haría que los usuarios se interesen en utilizar la Línea 4, por lo tanto, ya no sería una carga para el Sistema de Transporte Colectivo, debido a que empezaría a generar ingresos que con el paso del tiempo permitirán que se equilibren las cuestiones económicas de la Red de Metro.

- También al aumentar la cantidad de usuarios en la Línea 4 va a disminuir el nivel de inseguridad y es probable que se vuelvan a utilizar los trenes de nueve vagones.

Esta nueva línea contaría con cuatro transbordos, los cuales estarían en la estación Candelaria de la Línea 4, en la estación San Juan de Letrán con la Línea 8, en Juárez con la Línea 3 y en Polanco con la Línea 7.

Se cuestionó y analizó si el transbordo de Juárez no traería conflictos en la Línea 3, y la respuesta es no, porque las personas que van de Indios Verdes hacia el Sur de la Ciudad podrán tener otra opción para ir a la zona centro, ya que actualmente la mayoría de la gente que toma esa línea se baja en la estaciones Hidalgo o Balderas, entonces el transbordo en Juárez sería una opción factible para los usuarios que se trasladan sobre la Línea 3.

Esta nueva línea permitiría a la Línea 4 convertirse en una línea transitada e importante para la población.

La forma en que ingresarían los nuevos trenes para circular por esta nueva línea sería a través de los talleres de Zaragoza, desplazándose por la Línea 1 hasta llegar a la estación Candelaria. Estos talleres atenderían también el parque de trenes de la línea.

El depósito de dichos trenes se colocaría extendiendo 1.5 km más las vías que llegan a la terminal provisional en la estación Polanco creando una cola, donde se guardarían uno tras otro.

2da etapa

En esta etapa lo que se propone es extender la Línea 8 de la estación Garibaldi a la estación Indios Verdes. Esta ampliación permitiría desahogar la Línea 3, un caso similar al de la estación Candelaria, o como sucede actualmente en la estación Tacubaya, los viajeros tendrían dos líneas ofreciendo rutas que se desplacen en forma paralela, llevándote ambas a lugares cercanos entre sí.

Esta extensión beneficiaría el transbordo de la estación Santa Anita, ya que será el punto de transbordo para las personas que se desplacen por la Línea 8 hacia el sur, mismo que en la actualidad es uno de los de menor afluencia.

Se propone que esta extensión tenga cuatro transbordos, uno que ya existe que es el de Garibaldi con la Línea B y tres nuevos que estarían en las estaciones Misterios de la Línea 5, La Villa de la Línea 6 e Indios Verdes de la Línea 3.

Una de la estaciones estaría ubicada en la Avenida Calzada de Guadalupe, avenida sin estación de metro actualmente, entonces es un punto importante para construir una estación y beneficiar a la población de la zona.

Esta extensión a Indios Verdes sumada a la 1ra etapa, permitirá al operar en conjunto que las líneas más conflictivas actualmente de la Red de Metro como la 1,2 y 3, se desahoguen. Por lo tanto se beneficiaría a muchos usuarios que tienen que transportarse por estas tres líneas principalmente.

Esto solo es una propuesta de lo que se podría a hacer a largo plazo, se necesitan muchos estudios, pero esto es solo un indicio o una opción de por dónde empezar.



Mapa 22: 2da etapa

IV.IV JUSTIFICACIÓN

Desde un punto de vista social una obra para las masas es bien vista incluso si carece de razón de ser o si tendrá una relación costo-beneficio positiva. A pesar de ello una obra como la propuesta en este trabajo por el fuerte monto de la inversión que representa debe tener un enfoque similar al de un negocio, y sin afán de lucrar, nos referimos con este planteamiento al hecho de que la inversión debe estar justificada en todo sentido y traer con su operación mejoras y beneficios superiores a los desembolsos y costos que implicó su planeación, construcción y operación.

Los puntos fuertes o los beneficios de mayor impacto que en particular traería el desarrollo de la propuesta se mencionan y explican a continuación.

-Aprovechamiento de infraestructura ya existente.

Generar mayor afluencia hacia la Línea 4 trae un beneficio directo para la infraestructura con la que cuenta actualmente la línea, y que hoy en día ante la baja afluencia de la línea se encuentra desaprovechada.

-Creación de otro corredor Norte-Sur de la Ciudad.

Como se vio previamente en los estudios las líneas que corren de Norte a Sur presentan la mayor demanda del Sistema, el desarrollo de un corredor más con un trazo paralelo y con conexiones clave para integrar la Línea 4 a la red tendría un impacto positivo en los flujos de viajes por toda la Ciudad.

-Reducción de la carga excesiva en las demás líneas de metro.

La creación de una nueva línea y/o la extensión de una ya existente representa la creación de nuevas rutas que al atraer viajeros significaran el desahogo de rutas más saturadas, es decir, esta propuesta pretende equilibrar la demanda del metro y

que la línea 4 tome parte de la afluencia de líneas mayormente saturadas.

-Soporte a nuevos proyectos como la ya tangible línea 12 del Sistema Metro y el futuro Sistema 2 del Tren Suburbano Martín Carrera-Jardines de Morelos.

Es importante contemplar proyectos futuros en la propuesta, ya que de esta forma se prevé que puedan trabajar conjuntamente y con ello se beneficia mayormente al usuario.

-Reducción en las horas-hombre pérdidas en viajes.

Se estima un tiempo promedio para la población de la ZMVM de 2 horas para transportarse al día, al multiplicarlas por el número de viajeros resulta una cifra millonaria de tiempo perdido en desplazarse, tiempo que se deja de aprovechar en actividades productivas y que repercute directamente en la economía de la zona, obras como la propuesta en este trabajo ahorran tiempos de viaje lo que se traduce directamente a pesos ahorrados.

-Reducción de emisiones contaminantes.

El impacto de la propuesta considera la reducción en el uso de transporte privado así como transporte público de baja capacidad, lo que conlleva a la reducción de emisiones contaminantes a la atmosfera que a su vez se traduce en mejoras para al ambiente en especial para el aire y con ello mejoras para la salud de los habitantes de la ZMVM.

-Reducción en volúmenes de tráfico vehicular.

Otra benéfica repercusión es el aligeramiento en los volúmenes de tráfico que supone el aumento en el uso de la Red aunque sea en una mínima proporción con respecto a los inmensos volúmenes que circulan cada día por la Ciudad.