



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES.

CAMPUS ARAGÓN

297112

“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DEL CORREDOR VEHICULAR VENTA DE CARPIO-SAN LÁZARO”.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

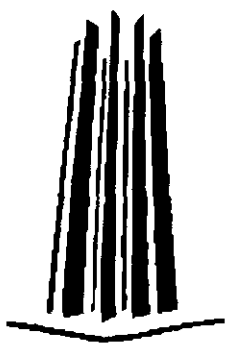
INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A N:

AZUCENA BERTHA PINEDA CRUCES. LUCILA ÁLVAREZ DE JESÚS.

ASESOR:

ING. JOSÉ MARIO ÁVALOS HERNÁNDEZ.





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES ARAGON – UNAM

JEFATURA DE CARRERA
DE INGENIERÍA CIVIL

ENAR/ICIC/0262/2001.

Asunto: Asignación de jurado

LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS
Secretario Académico
Presente.

Por medio del presente me permito relacionar los nombres de los profesores que sugiero integren el Sinodo del Examen Profesional de las C. AZUCENA BERTHA PINEDA CRUCES Y LUCILA ALVAREZ DE JESUS , con el tema de tesis: "ANALISIS DE FACTIBILIDAD DEL CORREDOR VEHICULAR VENTA DE CARPIO - SAN LAZARO".

PRESIDENTE	ING. PASCUAL GARCIA CUEVAS
VOCAL	ING. JOSE MARIO AVALOS HERNANDEZ
SECRETARIO	ING. GILBERTO GARCIA SANTAMARIA GONZALEZ
SUPLENTE	ING. KARLA IVONE GUTIERREZ VAZQUEZ
SUPLENTE	ING. RICARDO HERAS CRUZ

Quiero subrayar que el director de tesis es el Ing. José Mario Avalos Hernández, el cual está incluido en base a lo que reza el Reglamento de Exámenes Profesionales de esta Escuela.

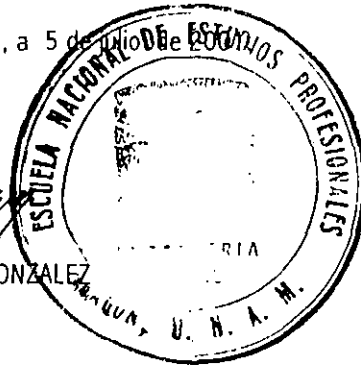
Atentamente.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

San Juan de Aragón, Estado de México, a 5 de Julio de 2001

EL JEFE DE LA CARRERA

ING. GILBERTO GARCIA SANTAMARIA GONZALEZ



c.c.p. Lic. Ma. Teresa Luna Sánchez, Jefa del Departamento de Servicios Escolares.
c.c.p. Ing. Ma. de los Angeles Sánchez Campos, Secretaria Técnica de la carrera de Ingeniería Civil.
c.c.p. Ing. José Mario Avalos Hernández, Asesor de Tesis.
c.c.p. Comité de Tesis.
c.c.p. Interesadas.
GGSG*onc.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA EL
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES ARAGON – UNAM

IEFATURA DE CARRERA
DE INGENIERIA CIVIL

ENAR/JCIC/0261/2001.

Asunto: Asignación de jurado

LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS
Secretario Académico
Presente:

Por medio del presente me permito relacionar los nombres de los profesores que sugiero integren el Sinodo del Examen Profesional de las C. LUCILA ALVAREZ DE JESUS Y AZUCENA BERTHA PINEDA CRUCES, con el tema de tesis: "ANALISIS DE FACTIBILIDAD DEL CORREDOR VEHICULAR VENTA DE CARPIO - SAN LAZARO".

PRESIDENTE	ING. PASCUAL GARCIA CUEVAS
VOCAL	ING. JOSE MARIO AVALOS HERNANDEZ
SECRETARIO	ING. GILBERTO GARCIA SANTAMARIA GONZALEZ
SUPLENTE	ING. KARLA IVONE GUTIERREZ VAZQUEZ
SUPLENTE	ING. RICARDO HERAS CRUZ

Quiero subrayar que el director de tesis es el Ing. José Mario Avalos Hernández, el cual está incluido en base a lo que reza el Reglamento de Exámenes Profesionales de esta Escuela.

Atentamente.
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

San Juan de Aragón, Estado de México, a 5 de julio de 2001
EL JEFE DE LA CARRERA

ING. GILBERTO GARCIA SANTAMARIA GONZALEZ



c.c.p. Lic. Ma. Teresa Luna Sánchez, Jefa del Departamento de Servicios Escolares.
c.c.p. Ing. Ma. de los Angeles Sánchez Campos, Secretaria Técnica de la carrera de Ingeniería Civil.
c.c.p. Ing. José Mario Avalos Hernández, Asesor de Tesis.
c.c.p. Comité de Tesis.
c.c.p. Interesadas.
GGSG*onc.

ÍNDICE	I
INTRODUCCIÓN	III
CAPITULO 1 GENERALIDADES	
1.1 Metodología del estudio	1
1.2 Determinación del área de influencia	2
1.2.1 Distritos y subzonas consideradas en el área de estudio	2
1.3 Identificación de la red vial	3
1.4 Estudio de la Oferta	4
1.4.1 Análisis de la información existente	4
1.4.2 Determinación de las tasas de crecimiento	10
1.4.2.1 Tasa de crecimiento poblacional	10
CAPITULO 2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS SERVICIOS	
2.1 Tamaño de la muestra	16
2.2 Procedimiento	17
2.3 Cálculos	17
2.4 Manual del estudio de campo	19
2.5 Verificación de recorridos	19
2.6 Investigación de rutas complementarias	23
CAPITULO 3 ESTUDIO DE LA DEMANDA	
3.1 Estudio de frecuencia de paso	36
3.2 Estudio de ascenso y descenso	42
3.3 Estudio de velocidades y tiempos de recorrido	47
3.4 Determinación del volumen de pasajeros	50
3.5 Encuestas origen-Destino	54
3.5.1 Análisis estadístico	55
3.5.1.1 Determinación del tamaño de la muestra mínima requerida para la aplicación de la encuesta	56
3.5.2 Zonificación para el estudio Origen-Destino	58
3.6 Procesamiento de la encuesta Origen-Destino	61

CAPITULO 4 BALANCE OFERTA DEMANDA

4.1	Grado de ocupación en el transporte público	92
4.2	Proyección de la demanda	95
4.2.1	Impacto en la infraestructura del corredor	95

CAPITULO 5 REASIGNACIÓN DEL TRANSPORTE

5.1	Criterios para la reasignación de rutas	101
5.2	Propuesta de reasignación de rutas	102
5.2.1	Autobuses del Estado de México y D. F.	102
5.2.1.1	Justificaciones para la reasignación de rutas	108
5.2.2	Taxis colectivos del estado de México y D. F.	111
5.2.2.1	Justificaciones para la reasignación de rutas	119
5.3	Asignación de pasajeros a la línea B del Metropolitano	124

CAPITULO 6 ÁREAS DE TRANSFERENCIA DE PASAJE

6.1	Paraderos	128
6.2	Bahías bajo puentes ubicadas sobre el corredor Av. Central	132
6.3	Bahías sobre puentes vehiculares	133

CONCLUSIONES	135
--------------	-----

BIBLIOGRAFÍA	137
--------------	-----

INTRODUCCIÓN

El área Metropolitana de la Ciudad de México, cuenta dentro de su estructura vial; con una red de arterias de tipo radial con características de movilidad continua, actualmente, su mayoría se encuentran operando con niveles de servicio cercanos o iguales a su capacidad, es decir se observa durante los periodos de mayor movilidad asentamientos y saturación, esto lo podemos ver en el Anillo Periférico, Circuito Interior, calzada Ignacio Zaragoza, La Radial Av. Río San Joaquín y La Av. Francisco del Paso y Troncoso, en su tramo de circuito interior a Fray Servando Teresa de Mier.

Este tipo de vías para optimizar su capacidad, requieren de otras de iguales características de continuidad, que operen como canalizadoras y formen parte fundamental en la articulación de la movilidad del tipo regional.

Una de estas vías es la Av. De los insurgentes que prácticamente cubre en su totalidad el área del Distrito Federal, con un desplazamiento de sentido Norte-Sur y Sur-Norte en la actualidad, observa una movilidad continua relativa, esto se debe a los altos volúmenes vehiculares que por esta circulan y al carecer de otra de cobertura similar características de articulación con vialidades perpendiculares con sentido Oriente-Poniente y Poniente-Oriente.

Es decir, es una vialidad del tipo radial que utiliza las vías primarias Av. Central, Av. 608, Av. Oceanía, Av. Francisco del Paso y Troncoso, Av. 5, Av. Arneses, Carlota Armero, Armada de México y Cafetales; este eje permite la articulación con las vías primarias transversales, Periférico, Río de los Remedios, Arco Norte, Vía Tapo, Circuito Interior, Calzada Taxqueña, Calzada del Hueso, hasta su liga con el anillo periférico Arco Sur.

Donde la implantación de esta radial, viene a representar un gran alivio en la movilidad regional que proviene de la periferia y tiene como destino las zonas centro y sur del área Metropolitana, es precisamente este eje troncal que por sus características de ubicación y operación continua lo vuelven más eficiente que la propia Av. Insurgentes y que pueda manejar volúmenes de tránsito del orden de los 5,500 vehículos por sentido, en las horas de máxima demanda.

Parte importante para lograr su implantación al configurar su trayectoria como vía radial es la presencia de la "Línea B del Metropolitano", que da origen a 16 puentes vehiculares entre la zona de CD. Azteca en el Estado de México y San Lázaro en la parte central del Distrito Federal, tramo que proporciona una longitud de vialidad continua de 19 Km que aunada a la obtenida con la Línea-8 de 6 Km arroja un total de 25 Km de vía rápida, es decir el 58% de la longitud del eje troncal Metropolitano su implantación total se considera a mediano plazo al ligar el tramo de Ermita Iztapalapa con el Arco sur del Anillo Periférico.

Si bien esta vialidad no fue implantada por si misma, si resulto con la planeación del Metropolitano Línea B, de esta manera se capitaliza y se optimiza al aprovechar lo que ya existía de vialidad continua, construida con la Línea-8.

Para lograr una integración en la infraestructura vial a fin de proporcionar una mayor utilización, así como mejorar los niveles y calidad de servicio de la red coincidente e incidente al trazo de la nueva Línea, se han propuesto un total de 10 puentes vehiculares, 2 distribuidores, 1 deprimido y una herradura de los cuales 8 puentes y la herradura se localizan en el Estado de México, los 2 puentes restante, así como los 2 distribuidores y el deprimido se localizan en el D. F.

En este trabajo describimos el Estudio de Factibilidad que se realizo para la construcción del "Metropolitano Línea B", este trabajo comprende solo un tramo que inicia en la zona noroeste, de CD. Azteca a San Lázaro y consta de seis capítulos.

En el capítulo I.- "Generalidades" aquí se tratara sobre las características de la información con que usualmente se dispone para alcanzar el objetivo de este trabajo.

En el capítulo II.- "Análisis Estadístico de los Servicios" se aplican los métodos estadísticos, de estimación más usuales para determinar el tamaño de la muestra a analizar.

Capitulo III.- "Estudio de la Demanda" en esta sección se conoce la demanda del transporte y usuarios de la zona en estudio, está demanda se expresa mediante Matrices Origen-Destino, cada elemento de estas matrices contiene el número de viajes que realiza cada usuario de una zona Origen hacia varias zonas Destino en un intervalo de tiempo.

Capitulo IV.- "Balance Oferta - Demanda" se proyecta el impacto que ejerce la nueva Línea sobre las estaciones en estudio. (Estación Indios Verdes, Martín Carrera, San Lázaro y Moctezuma)

Capitulo V.- "Reasignación del Transporte" se presenta la manera en que fueron reubicadas y eliminadas las rutas del transporte público, así como la justificación para cada ruta.

Capitulo VI.- "Áreas de transferencia de pasaje" se propone un diseño de cajón para los nuevos paraderos propuestos para la nueva Línea.

En lo que corresponde a conclusiones se mencionan los beneficios que se tienen con la implantación del Metropolitano Línea B, así como los que se obtendrán con el proyecto del corredor vehicular Venta de Carpio San Lázaro.

CAPITULO 1 GENERALIDADES

- 1.1 Metodología del estudio
- 1.2 Determinación del área de influencia
 - 1.2.1 Distritos y subzonas consideradas en el área de estudio
- 1.3 Identificación de la red vial
 - 1.4 Estudio de la oferta
 - 1.4.1 Análisis de la información existente
 - 1.4.2 Determinación de las tasas de crecimiento
 - 1.4.2.1 Tasa de crecimiento poblacional

CAPITULO 1 GENERALIDADES

1.1 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La elaboración de este análisis de transporte en el corredor vehicular Av. Central – Av. 608 – Av. Oceanía, fue realizado mediante el siguiente estudio.

Se analizó la información referente a las rutas detectadas que circulaban por la Av. Central, Av. 608 y Av. Oceanía, obtenidas en un estudio previamente realizado por la Dirección General de Vialidades de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México, así como la información obtenida por la Coordinación General de Transporte del Departamento del Distrito Federal.

Para definir el grado de confiabilidad de la información proporcionada por la Dirección General de Vialidad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México, se realiza un análisis estadístico cuya finalidad fue determinar el número de rutas que deberían ser verificadas en campo, para obtener un grado de confiabilidad del 95% y poder estar en condiciones de poder validar el resto de la información.

Para evaluar la oferta y la demanda de transporte en el área de estudio se realizaron los siguientes trabajos de campo.

- a) Estudio de frecuencias de paso longitudinales en 3 puntos, frecuencias transversales 42 puntos, haciendo un total de 45 puntos en donde se midieron adicionalmente a las frecuencias las horas de servicio y la ocupación promedio durante 12 horas continuas a lo largo del corredor Av. Central, Av. 608 y Av. Oceanía.
- b) Estudios de origen y destino en las estaciones del Metro Indios Verdes, Martín Carrera, Moctezuma y San Lázaro, con el fin de detectar el deseo de movilidad de los usuarios y la posible asignación de este pasaje a la nueva línea del metropolitano.

Una vez realizados los estudios de campo se procedió al análisis de la información obtenida, determinando las frecuencias promedio de paso, la ocupación promedio, las velocidades de recorrido y sus respectivas demoras, el parque vehicular y los deseos de viaje de los usuarios.

Con estos parámetros fue posible evaluar la operación del sistema de transporte público que actualmente presta el servicio en el corredor de la Av. Central y definir la reasignación de cada una de las rutas. Se determinó que rutas permanecerían circulando sobre la Av. Central, considerando sus itinerarios y áreas de cobertura, así como el ajuste a la nueva infraestructura vial con la presencia del tren Metropolitano, a fin de evitar duplicidad en el servicio.

Por otro lado para las rutas que ya no se requieran sobre el corredor, se definen las acciones correspondientes para asignarlas a otros recorridos como rutas alimentadoras o bien con otro derrotero definido en base a las encuestas de Origen - Destino.

De acuerdo con los datos obtenidos del estudio Origen – Destino, se estimó el impacto que ocasionó la construcción del tren Metropolitano en las estaciones del metro Indios Verdes, Martín Carrera, Moctezuma y San Lázaro por la descarga de pasaje que se tenía en dichos puntos, así como hacer un ajuste en la reasignación de rutas conforme a los requerimientos de la demanda.

De acuerdo con el estudio de asignación de rutas se consideran los planteamientos del diseño y la ubicación de las áreas de transferencia de transporte a lo largo del corredor en estudio, así como la definición de las características de cada uno de ellos, en el aspecto operacional y en la capacidad requerida para alojar el número de vehículos de cada una de las rutas asignadas.

1.2 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

1.2.1 DISTRITOS Y SUBZONAS CONSIDERADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Tomando en consideración el trazo del metropolitano “LINEA B”, el cual se desplaza desde Ciudad Azteca en el municipio de Ecatepec en el Estado de México, siguiendo su recorrido por la Av. Central, continuando por la Av. 608, Av. Oceanía, hasta llegar a la Tapo, y continuando por el Eje 1 Norte, hasta llegar a la zona Buenavista en la Delegación Cuahutemoc en el D. F..

Paralela a la “Línea B” tenemos nuestra área en estudio, que abarca principalmente la región Nor - Oriente de la zona Metropolitana de la Ciudad de México, incluyendo varios Municipios del Estado de México y algunas delegaciones del Distrito Federal, como se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 1.1 ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA

DISTRITO FEDERAL DELEGACIONES	ESTADO DE MEXICO MUNICIPIOS
Gustavo A. Madero	Ecatepec
Venustiano Carranza	Tlalnepantla
Cuáuhtemoc	Nezahualcoyotl
	Coacalco
	Tecamac
	Texcoco
	Acolman
	Atenco

1.3 IDENTIFICACIÓN DE LA RED VIAL

Para poder identificar la red vial del transporte público, se utilizó un plano a escala 1:10 000, indicando las vialidades primarias y secundarias por donde operaban.

En este plano se localizaron los principales tramos transversales a la Av. Central, por donde circulan taxis colectivos.

En estos tramos se identificaron los sitios principales de ascenso y descenso, los puntos de transferencia del transporte público, los sitios donde se presentan las mayores demoras y las bases o cierres de circuito de cada ruta. En el cuadro 1.2 se presentan las principales vialidades de la zona en estudio, dependiendo del sentido y orientación de la circulación.

CUADRO 1.2 PRINCIPALES VIALIDADES

ORIENTACIÓN DE LA VIALIDAD

NORTE SUR	ORIENTE PONIENTE
Av. Central	Av. Suterma
Vía Morelos	Blvr. de los Aztecas
Autopista México Pachuca	Blvr. de los Continentes
Av. R1-Ejercito del Trabajo	Blvr. de los Guerreros
	Río de los Remedios
	Valle del Jucar
	Valle de Guadiana
	Av. De las Zapatas
	Eje vial 5 Norte
	Circuito Interior
	Eje vial 3 Norte
	Eje vial 1 norte

Con ayuda del mismo plano, fue posible observar también la red vial existente antes del funcionamiento del “Metropolitano Línea B”, así como los nombres de todas las vialidades por donde circulaba el transporte público, dentro de esta misma red vial se identificaron las vialidades donde se propusieron pasos vehiculares y a desnivel sobre la Av. Central.

1.4 ESTUDIO DE LA OFERTA

1.4.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

Uno de los primeros trabajos realizados fue analizar la información proporcionada por COVITUR, la cual provenía de la Dirección General de Vialidad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México, referente a las rutas que en ese momento estaban en operación sobre el corredor de Av. Central, Av. 608 y Av. Oceanía, estas rutas se vieron impactadas con la nueva Línea B del Metropolitano.

La información recibida consistió en una base de datos que contenía los derroteros de cada una de las rutas incluidas en los listados, las cuales fueron dibujadas sobre un plano base, con el objeto de visualizar por medio de una grafica de distribución cada ruta a lo largo de la zona en estudio y conocer su derrotero. Una vez que se obtuvo el derrotero completo de cada una de las rutas se agruparon por empresas para posteriormente formar un plano general de rutas existentes.

El derrotero es el rumbo o dirección que tiene designada cada una de las rutas del transporte público, y que deberá seguir durante su recorrido Origen - Destino. A continuación se anexa una descripción detallada del derrotero de una de las rutas de transporte existente del área en estudio.

CUADRO 1.3 EJEMPLO DE DERROTERO

RUTA ACM

DERROTERO 2

BASE ORIGEN: AV. CENTRAL - VALLE DE LAS ZAPATAS

BASE DESTINO: M. MARTÍN CARRERA

ORIGEN DESTINO		DESTINO ORIGEN	
BO	AV. CENTRAL - AV. VALLE DE LAS ZAPATAS	BD	PARADERO M. MARTÍN CARRERA ANDEN G
CF	AV. CENTRAL	VD	FFCC HIDALGO
VO	AV. CANAL	CF	FFCC HIDALGO
CF	AV. CANAL	CF	AV. CENTENARIO
CF	VILLA DE AYALA	VD	5 DE MAYO
VD	DOLORES HIDALGO	CF	5 DE MAYO
CF	DOLORES HIDALGO	CF	CALLE 310
CF	EJIDO	VI	CALLE 331 (CANAL DEL DESFOGUE)
VD	CALLE 331 (CANAL DE DESFOGUE)	VD	EJIDO
VI	CALLE 312	CF	EJIDO
CF	CALLE 312	CF	DOLORES HIDALGO
VD	AV. ING. EDUARDO MOLINA	VD	ESTADO DE NUEVO LEÓN
CF	AV. ING. EDUARDO MOLINA	VI	AV. AV. CANAL
VI	ORIENTE 185	CF	AV. AV. CANAL
CF	ORIENTE 185	VI	CALLE 31
VD	CANAL DE DESFOGUE	VD	AV. VALLE DE LAS ZAPATAS
CF	CANAL DE DESFOGUE	BO	AV. CENTRAL - AV VALLE DE LAS ZAPATAS
VI	AV. CENTENARIO		
CF	AV. CENTENARIO		
CE	FFCC. HIDALGO		
CE	GRAL MARIANO ARISTA		
BD	PARADERO M. MARTÍN CARRERA ANDEN G.		

Los derroteros incluyen las bases de Origen - Destino de cada ruta, la nomenclatura empleada es la siguiente:

- BO = Base de Origen
- VD = Vuelta Derecha
- VI = Vuelta izquierda
- CF = Continua de Frente
- BD = Base Destino

En el cuadro 1.4 se enlistan las asociaciones de Taxis Colectivos del D. F. y Estado de México y en el cuadro 1.5 las rutas de auto transporte del Estado de México y Distrito Federal que al momento de realizar el estudio operaban la zona de influencia.

CUADRO 1.4 ASOCIACIÓN DE TAXIS COLECTIVOS DEL DISTRITO FEDERAL Y ESTADO DE MÉXICO
DISTRITO FEDERAL

ASOCIACION	NOMBRE DE LA RUTA:
3-1	CUCHILLA CD. LAGO - M MOCTEZUMA
3-2	AZTECA 3a. PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA
3-3	BOSQUES ENEP - M MOCTEZUMA
3-4	ENEP VALLE 2a. - M MOCTEZUMA (D1)
3-5	ENEP VALLE 2a. - M MOCTEZUMA(D2)
3-6	ENEP PLAZA ARAGON - MOCTEZUMA
3-7	CD. AZTECA PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA
3-8	CUCHILLA CD. LAGO PRADOS - M MOCTEZUMA
3-9	VALLE 1a. - M MOCTEZUMA
3-10	BOSQUES ENEP - M OCEANIA
3-11	CD. LAGO CUCHILLA - M OCEANIA
3-12	PRADOS ROMERO RUBIO - M HIDALGO
18-1	RIO DE LUZ - M INDIOS VERDES
18-2	AZTECA 2a. - M INDIOS VERDES
18-3	AZTECA 3a. - M INDIOS VERDES
18-4	V. DE ARAGON (POR VALLE DEL VOLGA O VALLE DEL YUKON) - M MARTIN CARRERA M INDIOS VERDES VALLEJO ORBETI
18-5	HOTEL ECATEPEC MARAVILLAS - BASILICA
18-6	HOTEL ECATEPEC MARAVILLAS - M LINDAVISTA
18-7	VALLE DE GUADALUPE - M BASILICA
18-8	MARAVILLAS - M LINDAVISTA M BASILICA
18-9	ENEP IMPULSORA - M BASILICA
18-10	CAMPESTRE GUADALUPANA - M BASILICA
18-11	JARDINES - M BASILICA
58-1	PRADERA VERGEL - M SANTA ANITA
58-2	BOSQUES AV. CENTRAL - M TALISMAN M POTRERO
58-3	ARAGON VALLEJO - M TALISMAN M POTRERO
88-1	SAN FELIPE (ZAPATA) GIGANTE - M AEROPUERTO
88-2	SAN FELIPE CHAMIZAL - M AEROPUERTO
88-3	PROVIDENCIA - M PINO SUAREZ
88-4	PROVIDENCIA - M BALBUENA

ESTADO DE MÉXICO

ASOCIACION	NOMBRE DE LA RUTA
38-1	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - M INDIOS VERDES
38-2	SAUCES- LAZARO CARDENAS - M MOCTEZUMA
38-3	NUEVA ARAGON - M MOCTEZUMA
38-4	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - M MOCTEZUMA
38-5	SAGITARIO 3 - M MOCTEZUMA
38-6	SAGITARIO 3 NUEVA ARAGON - PLAZA ARAGON
38-7	NUEVA ARAGON - AV. CENTRAL
38-8	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - SAGITARIO 3
38-9	PRIZO - AV. CENTRAL
38-10	SAGITARIO 3 - AV. CENTRAL
44-1	AZTECA 3a. - M INDIOS VERDES
44-2	FLORIDA AZTECA 2a. - M INDIOS VERDES
44-3	RIO DE LUZ JARDINES - M INDIOS VERDES (D1)
44-4	POLIGONOS 1 Y 2 - M INDIOS VERDES
44-5	RIO DE LUZ - M INDIOS VERDES (D2)
44-6	VILLA DE LAS FLORES - M MOCTEZMA
44-7	AZTECA 3a. - M MOCTEZMA
44-8	FLORIDA CD. AZTECA 3 Y 2 P. ARAGON - M MOCTEZUMA
44-9	POLIGONOS 1 2 Y 3 - M MOCTEZUMA
44-10	POLIGONOS 3 Y 5 - M MOCTEZUMA
44-11	CONJUNTO TULPETLAC - M MOCTEZUMA
44-12	SANTA PRISCA - M MOCTEZUMA
44-13	FTE. DE ARAGON - M MOCTEZUMA
44-14	LAZARO CARDENAS - M MOCTEZUMA
44-15	MICHOACANA - M MOCTEZUMA
44-16	SAN CRISTOBAL TECNOLOGICO - M MOCTEZUMA
44-17	FOVISSTE - M MOCTEZUMA
44-18	VILLA DE LAS MANZANAS - M MOCTEZUMA
44-19	RIO DE LUZ - SAN CRISTOBAL CENTRO (D1)
44-20	RIO DE LUZ - SAN CRISTOBAL CENTRO (D2)
44-21	POLIGONOS 3 - AV. CENTRAL (D1)
44-22	POLIGONOS 3 - AV. CENTRAL (D2)
45-1	SAGITARIO 6 Y 9 C.T.M. 14 - M BALBUENA
45-2	SAGITARIO 6 - 9 C.T.M. 14 - AV. CENTRAL
45-3	SAGITARIO 9 VALLE DE ALMAZORA - AV. CENTRAL
47-1	CLINICA 25 - ENEP ARAGON
47-2	PERLA REFORMA - ENEP ARAGON
47-3	PALACIO IZCALLI - ENEP ARAGON
47-4	CLINICA 25 - PLAZA ARAGON
47-5	PERLA REFORMA - PLAZA ARAGON
47-6	PALACIO IZCALLI - PLAZA ARAGON
48-1	PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA
48-2	IZCALLI NEZA PALACIO - PLAZA ARAGON
49-1	J. DE MORELOS (IZCALLI PLAYAS) - M INDIOS VERDES
49-2	VALLE DE ECATEPEC - M INDIOS VERDES
49-3	J. DE MORELOS (AUTOPISTA) - M INDIOS VERDES
49-4	J. DE MORELOS - CENTRAL DE ABASTOS
49-5	J. DE MORELOS - SAN CRISTOBAL ECATEPEC
49-6	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - CENTRAL DE ABASTOS
49-7	SAN CRISTOBAL CENTRO - VALLE DE ECATEPEC

ASOCIACIÓN	NOMBRE DE LA RUTA
51-1	SAN AGUSTIN 3a. - M INDIOS VERDES
51-2	VALLE ANAHUAC ESTRELLA - M INDIOS VERDES
51-3	MARAVILLAS - M INDIOS VERDES
51-4	VALLE JUMEX ESTRELLA - M MARTIN CARRERA
51-5	SAN AGUSTIN 3a. - M MARTIN CARRERA
51-6	MARAVILLAS - M MARTIN CARRERA
52-1	SAN FELIPE BACHILLERES R1 - AV. CENTRAL CURVA
52-2	SAN FELIPE BACHILLERES RI - VIA MORELOS
52-3	VIA MORELOS - AV. CENTRAL
54-1	POLIGONOS 2 Y 5 - M MOCTEZUMA
54-2	MEDIA LUNA - M MOCTEZUMA
54-3	C.T.M. 14 SAGITARIO 5 - M MOCTEZUMA
54-4	CAMPIÑA - M MOCTEZUMA
54-5	SAN CRISTOBAL CENTRO - M MOCTEZUMA
54-6	MEDIA LUNA - AV. CENTRAL
55-1	VIA MORELOS - MIGUEL HIDALGO
57-1	SAN FELIPE - POLIGONOS 23 Y 5
57-2	SAN FELIPE VALLE DE GUADALUPE - VALLE DE GUADIANA AV. CENTRAL
57-3	SAN FELIPE VALLE DE GUADALUPE - AV. CENTRAL GIGANTE
57-4	SAN FELIPE CHAMIZAL - AV. CENTRAL H. ECATEPEC
69-1	PERLA REFORMA - PLAZA ARAGON
69-2	NEZA SAN AGUTIN - PLAZA ARAGON
69-3	NEZA IZCALLI - PLAZA ARAGON
69-4	ANCON VIAS - PLAZA ARAGON
69-5	MAGDALENA 1a. - PLAZA ARAGON

CUADRO 1.5 RUTAS DE AUTO TRANSPORTE DEL ESTADO DE MÉXICO Y DISTRITO FEDERAL

EMPRESA: AUTOTRANSPORTES SAN PEDRO SANTA CLARA KM. 20 S.A. DE C.V. (ASPC)	
1.-	MICHOACANA SAN AGUSTIN 3 - M. INDIOS VERDES
2.-	NVA. ARAGON SAN AGUSTIN 3 CINEMAS - M. INDIOS VERDES
3.-	AZTECA 2a. - M. INDIOS VERDES
4.-	AZTECA 3a. - M. INDIOS VERDES
5.-	SANTA TERESA ZAPATA - M. INDIOS VERDES
6.-	JARDINES DE MORELOS (AUTOPISTA PLAYAS) - M. INDIOS VERDES
7.-	JARDINES DE MORELOS (AUTOPISTA PALOMAS) - M. INDIOS VERDES
8.-	VALLE DE ECATEPEC - M. INDIOS VERDES
9.-	SAGITARIO 5 - M. INDIOS VERDES
10.-	NVA. ARAGON - M. MARTIN CARRERA
11.-	AZTECA 2a. - M. MARTIN CARRERA
12.-	AZTECA 3a. - M. MARTIN CARRERA
13.-	MICHOACANA - M. MARTIN CARRERA

<p align="center">EMPRESA: AUTOBUSES DEL VALLE DE MEXICO S.A. DE C.V. (AVM)</p> <p>1.- CENTRAL DE ABASTOS - M. SAN LAZARO 2.- UNIDAD CURVA CAPILLA - M. SAN LAZARO 3.- JARDINES DE MORELOS - M. SAN LAZARO 4.- NUEVA ARAGON - M. SAN LAZARO</p>
<p align="center">EMPRESA: AUTOBUSES GUADALUPANOS Y AUTOBUSES PERIFERICOS S.A. DE C.V. (AGP)</p> <p>1.- POLIGONOS 2, 3 Y 5 - M. MARTIN CARRERA 2.- NVA. ARAGON CASAS SAN FELIPE - M. MARTIN CARRERA LA VILLA 3.- SAGITARIO 5 - M. MARTIN CARRERA LA VILLA 4.- UNIDAD CURVA CAPILLA - M. MARTIN CARRERA LA VILLA 5.- POLIGONOS 2, 3 Y 5 - M. SAN LAZARO 6.- SAGITARIO 5 MEDIA LUNA - M. SAN LAZARO 7.- NVA. ARAGON - M. SAN LAZARO 8.- AZTECA 3a. PLAZA ARAGON - M. SAN LAZARO 9.- VALLE DE ECATEPEC - M. SAN LAZARO</p>
<p align="center">EMPRESA: LINEA DE AUTOBUSES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS CAIMCAYA S.A. DE C.V. (ACAM)</p> <p>1.- POLIGONOS 2 LAZARO CARDENAS NVA. ARAGON - M. MARTIN CARRERA 2.- CAMPESTRE GUADALUPANA - M. MARTIN CARRERA 3.- FRACCIONAMIENTO PLAZAS - M. MARTIN CARRERA 4.- FRACC. PLAZAS SAN FELIPE CAMPESTRE - M. MARTIN CARRERA</p>
<p align="center">EMPRESA: AUTOTRANSPORTES NEZAHUALPILLI S.A. DE C.V. (ANEZ)</p> <p>1.- CIUDAD AZTECA 2 Y 3 - M. MARTIN CARRERA 2.- JARDINES DE MORELOS - M. MARTIN CARRERA 3.- RIO DE LUZ - M. MARTIN CARRERA</p>
<p align="center">EMPRESA: AUTOBUSES DEL VALLE DE ARAGON TLALNEPANTLA Y ANEXAS S.A. DE C.V. Y AUTOBUSES CIRCUITO HOSPITALES TLALNEPANTLA Y ANEXAS S.A. DE C.V. (AVACH)</p> <p>1.- NVA. ARAGON TECNOLOGICO - M. SAN LAZARO 2.- SAGITARIO 3 - M. SAN LAZARO 3.- SAGITARIO 5 - M. SAN LAZARO 4.- SAGITARIO 6 Y 9 - M. SAN LAZARO</p>
<p align="center">EMPRESA: AUTOBUSES NEZAHUALCOYOTL Y AUTOBUSES JAJALPA S.A. DE C.V. (ANEJA)</p> <p>1.- JARDINES DE MORELOS (PLAYAS) SAN FELIPE - M. MARTIN CARRERA 2.- JARDINES DE MORELOS SAN CRISTOBAL VIA MORELOS - M. MARTIN CARRERA</p>
<p align="center">EMPRESA: URBANOS Y SUBURBANOS DE ECATEPEC (AUSE)</p> <p>1.- VILLA DE LAS MANZANAS - MICHOACANA</p>

1.4.2 DETERMINACIÓN DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO

1.4.2.1 TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

El crecimiento demográfico en el Distrito Federal y su área metropolitana ha sido uno de los crecimientos más explosivos a nivel mundial, sobre todo en los municipios conurbados en donde se han presentado asentamientos humanos sin un control adecuado, lo que ha significado una serie de problemas para satisfacer las necesidades mínimas de la población.

La tendencia histórica del crecimiento poblacional, se obtiene de los datos censales determinados cada decenio y nos sirven como apoyo para calcular el índice de crecimiento y así pronosticar los niveles de población para un horizonte de planeación determinado.

Este trabajo de transporte para el corredor vehicular, tiene como área de influencia principal al municipio de Ecatepec, el cual se ha significado en las dos últimas décadas, con un incremento poblacional considerable., con su tasa de crecimiento se ha colocado en segundo lugar como municipio conurbado al D. F., más poblado después de Nezahualcoyotl, pues tiene una población mayor al millón de habitantes.

A continuación se presenta la tasa de crecimiento poblacional para cada municipio, de 1994 al 2014.

CUADRO 1.6 INDICADORES DEMOGRÁFICOS DEL MUNICIPIO DE ECATEPEC

AÑO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO DEL COLEGIO DE MÉXICO % *
1950	16, 242	-
1960	43, 764	9.9
1970	244, 647	17.2
1980	819, 578	12.1
1990	1, 218, 135	4.5

Para el cálculo de la tasa de crecimiento, el Colegio de México toma en consideración la emigración, la inmigración, el índice de mortandad y el índice de fecundidad para diferentes rangos de edades y sexos.

* Este porcentaje fue proporcionado por el Colegio de México para COVITUR.

Con la información obtenida de las poblaciones cada decenio, se determina una curva por el método de regresión lineal y solo utilizamos los datos de los años 1970, 1980 y 1990 por ser los que presentan una mayor continuidad y así obtener una curva que se comporte de la forma más semejante a la que describen las coordenadas de las poblaciones.

El modelo de la regresión lineal nos proporciona la siguiente ecuación:

$$Y = 48\,674.67 X - 95\,614\,525.33$$

Donde: Y = Población para el año escogido.

X = Año para el cual se determina la población.

Con la ecuación anterior se pronostican las poblaciones futuras a diferentes años así como su tasa de crecimiento.

CUADRO 1.7 PRONOSTICO DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE ECATEPEC

AÑO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO %
1994	1,442,767	3.49
2000	1,734,814	2.61
2010	2,221,561	2.16
2014	2,416,260	1.97

Obteniendo un factor de expansión de 1994 al 2014 es de 1.675 para el municipio de Ecatepec.

CUADRO 1.8 INDICADORES DEMOGRÁFICOS DEL MUNICIPIO DE NEZAHUALCOYOTL

AÑO	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO DEL COLEGIO DE MÉXICO % *
1960	62, 297	-
1970	610, 268	24.3
1980	1, 396, 854	8.6
1990	1, 256, 115	-1.1

Con las poblaciones anteriores, se determina la ecuación de regresión lineal para el municipio de Nezahualcoyotl.

$$Y = 43\ 470.4 X - 85\ 020\ 906.5$$

Con está ecuación se determina las poblaciones futuras para este municipio.

CUADRO 1.9 PRONOSTICO DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE NEZAHUALCOYOTL

AÑO	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO %
1994	1, 659, 071	-
2000	1, 919, 894	2.5
2010	2, 354, 598	2.1
2014	2, 528, 479	1.8

Con el pronóstico de las poblaciones de 1994 al 2014 se determino el factor de expansión del 1.524 para el municipio de Nezahualcoyotl.

2

² * Este porcentaje fue proporcionado por el Colegio de México para COVITUR.

CUADRO 1.10 INDICADORES DEMOGRÁFICOS DEL MUNICIPIO DE TEXCOCO

AÑO	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO DEL COLEGIO DE MEXICO % *
1960	42, 525	-
1970	65, 628	4.4
1980	105, 851	4.9
1990	140, 880	2.9

Con las poblaciones anteriores, se determina la ecuación de regresión lineal para el municipio de Texcoco.

$$Y = 3\ 352.88X - 6533216.72$$

Con está ecuación se determina las poblaciones futuras para este municipio.

CUADRO 1.11 PRONOSTICO DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE TEXCOCO

AÑO	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO %
1994	152, 426	-
2000	172, 543	2.1
2010	206, 072	1.8
2014	219, 483	1.6

Con el pronóstico de las poblaciones de 1994 al 2014 se determino el factor de Expansión del 1.440 para el municipio de Texcoco.

3

³ * Este porcentaje fue proporcionado por el Colegio de México para COVITUR.

CUADRO 1.12 INDICADORES DEMOGRÁFICOS DEL MUNICIPIO DE COACALCO

AÑO	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO DEL COLEGIO DE MEXICO % *
1960	4, 259	-
1970	14, 617	13.1
1980	102, 204	21.5
1990	152, 082	4.1

Con las poblaciones anteriores, se determina la ecuación de regresión lineal para el municipio de Coacalco.

$$Y = 5\ 310.56X - 10\ 420\ 065.5$$

Con está ecuación se determina las poblaciones futuras para este municipio.

CUADRO 1.13 PRONOSTICO DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE COACALCO

AÑO	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO %
1994	169, 191	-
2000	201, 055	2.9
2010	254, 160	2.4
2014	275, 402	2.0

Con el pronóstico de las poblaciones de 1994 al 2014 se determino el factor de Expansión del 1.628 para el municipio de Coacalco.

⁴ * Este porcentaje fue proporcionado por el Colegio de México para COVITUR.

**CUADRO 1.14 INDICADORES DEMOGRÁFICOS EN LA
DELEGACIÓN GUSTAVO A. MADERO**

AÑO	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO DEL COLEGIO DE MÉXICO % *
1960	1, 454, 368	-
1970	1, 690, 856	2.5
1980	2, 085, 001	2.1
1990	2, 242, 659	1.8

Con las poblaciones anteriores se determina, la ecuación de regresión lineal para la delegación Gustavo A. Madero.

$$Y = 39\ 414.53X - 77\ 138\ 204.5$$

Con está ecuación se determina las poblaciones futuras para este municipio.

**CUADRO 1.15 PRONOSTICO DE POBLACIÓN EN LA DELEGACIÓN
GUSTAVO A. MADERO**

AÑO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO %
1994	1, 454, 368	-
2000	1, 690, 856	2.5
2010	2, 085, 001	2.1
2014	2, 242, 659	1.8

Con el pronóstico de las poblaciones de 1994 al 2014 se determino el factor de⁵ expansión del 1.542 para la delegación Gustavo A. Madero.

⁵ * Este porcentaje fue proporcionado por el Colegio de México para COVITUR.

CAPITULO 2

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS SERVICIOS

- 2.1 Tamaño de la muestra
- 2.2 Procedimiento
- 2.3 Cálculos
- 2.4 Manual del estudio de campo
- 2.5 Verificación de recorridos
- 2.6 Investigación de rutas complementarias

CAPITULO 2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS SERVICIOS

Para el desarrollo de este capítulo se enlistaron todas las rutas que operaban sobre el corredor de Av. Central, Av. 608 y Av. Oceanía, así como las rutas transversales con influencia sobre el mismo, se realizó un análisis estadístico que nos indicara el número mínimo de rutas que se deberían analizar, con el objeto de determinar la confiabilidad de la información proporcionada por la Dirección General de Vialidad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México.

La información proporcionada consistió en itinerarios detallados de 145 rutas de transporte público concesionado con itinerario fijo. El análisis estadístico que se detalla posteriormente, pretende establecer para un nivel de confianza del 95% el tamaño mínimo de la muestra a seleccionar para posteriormente verificarlas en campo.

El análisis dio como resultado la necesidad de verificar cuando menos el 20.68% de las rutas, equivalente a 30 rutas de transporte aproximadamente. La selección de estas rutas se efectuó de tal forma que se cubriera la mayor parte de la zona en estudio. El análisis en campo consistió en verificar una muestra de 36 rutas, investigando el derrotero que tenía cada ruta con respecto al proporcionado.

Una vez realizados los trabajos de campo se detectó que del total de rutas verificadas, 9 tenían cierta variación en sus derroteros representando un error máximo permisible de 14.145%, con esto se concluye que la confiabilidad de la información proporcionada es aceptable para un nivel de confianza de un 85.6%.

A continuación se presenta de una forma más completa como se obtuvo el tamaño de la muestra estadística calculada para el estudio de verificación de rutas.

2.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Primeramente se determinó el tamaño de la muestra a seleccionar, para evaluar la confiabilidad de la información básica proporcionada.

El número total de rutas en la zona de estudio está dado por $N = 145^*$. Para tener una muestra representativa de la población se procedió a dividir la zona en estudio en subzonas o estratos de tal forma que los elementos de la muestra abarcarán y representaran lo mejor posible a la zona en estudio.

2.2 PROCEDIMIENTO

Se procedió a seleccionar una muestra aleatoria estratificada de $n = 36$ rutas de las cuales $X = 9$ resultaron con cambios representativos.

Utilizando un intervalo de confianza de la muestra para la proporción " θ " podemos tener cuando menos el 95% de confianza de que el valor absoluto del error que cometemos cuando utilizamos la proporción de la muestra θ (estimada) = x/n como estimación de θ no excederá una cantidad " e " cuando el tamaño de la muestra sea:

$$n = \frac{z^2 \alpha / 2}{4e^2}$$

De lo anterior podemos asegurar que con un 95% de confianza el error es menor que:

$$e \leq z_{\alpha/2} \sqrt{\theta(1-\theta)}$$

2.3 CÁLCULOS

Justificación del tamaño de la muestra seleccionado para la verificación de las rutas.

DATOS:

Tamaño de la población $N = 145$

$\frac{z_{\alpha}}{2} = 1.96$ Valor correspondiente a un nivel de confianza del 95% de la distribución Normal Estándar.

Proporción obtenida = $\frac{x}{n}$

$\theta = \frac{9}{36} = 0.25$ $1 - \theta = 0.75$

Error de estimación máximo permisible " e ":

* Sólo están contempladas rutas de transporte público concesionado con itinerario fijo.

$$e = Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\theta(1-\theta)/n}$$

Sustituyendo valores:

$$e = 1.96 \sqrt{\frac{(0.25)(0.75)}{36}} = 0.141450816$$

Ahora aplicando la expresión para determinar el tamaño de la muestra, tenemos:

$$n = \frac{N\theta(1-\theta)}{(N-1)D + \theta(1-\theta)}$$

$$\text{Donde : } D = e^2/4$$

Teniendo en cuenta lo siguiente:

$$\text{Error de estimación} = |\theta - \theta_0|$$

$$P \{ \text{error de estimación} < e \} = 1 - \alpha = 0.95 = 95\% \text{ de nivel de confianza.}$$

Sustituyendo valores:

$$D = \frac{(0.141450816)^2}{4} = 0.005002083$$

$$n = \frac{145(0.25)(0.75)}{144(D) + (0.25)(0.75)} = 29.948778$$

El tamaño de muestra mínima requerida es de 30 rutas que representa el 20.68% de la cantidad de rutas totales.

Si se compara con el tamaño de la muestra escogida de 36 rutas, obtenemos el 24.82% de las rutas totales, concluimos que el tamaño de la muestra seleccionada está por arriba del tamaño mínimo de la muestra requerido, con un nivel de confianza del 95%. Por ello la confiabilidad del estudio es aceptable, ya que entre mayor sea el tamaño de la muestra que se toma de una población, el error de estimación de los parámetros estadísticos será menor y la exactitud de la estimación aumenta.

2.4 MANUAL DEL ESTUDIO DE CAMPO

Con el objetivo de obtener datos más confiables en campo y de una manera fácil y practica, se elaboro un “Manual de Procedimientos de los Trabajos de Campo para la Realización del Estudio de Transporte” en el cual se precisa la forma de realizar los trabajos, así como el llenado de los formatos correspondientes. El manual cubre las siguientes actividades:

1. - Verificación de recorridos
2. - Investigación de ruta
3. - Obtención del parque vehicular
4. - Determinación de frecuencias de paso
5. - Velocidades y tiempos de recorrido
6. - Estudios de ascenso y descenso
7. - Encuesta de origen destino

2.5 VERIFICACIÓN DE RECORRIDOS

Con el fin de conocer la variación que han sufrido los derroteros de las diferentes rutas que dan servicio sobre Av. Central, se procedió a realizar recorridos en campo de tal forma que se registrarán los cambios más recientes en estos derroteros. Esta actividad se hizo por muestreo para un porcentaje representativo en las estaciones del Metro Moctezuma y San Lázaro.

Se realizo también el seguimiento a las rutas que se dispersan sobre la Av. Central, dando como resultado que una gran cantidad de rutas de microbuses y combis tienen sus cierres de circuito en las colonias aledañas a la Av. Central.

De la información obtenida por la Dirección General de Vialidad, se obtuvo un total de 145 rutas de transporte público las cuales se encontraban distribuidas de la siguiente forma:

40 rutas de AUTOBUSES del Estado de México.
30 rutas de TAXIS COLECTIVOS del Distrito Federal.
75 rutas de TAXIS COLECTIVOS del Estado de México.

El análisis estadístico calculado anteriormente dio como resultado la verificación de 30 rutas de transporte, (20.68 % de las rutas totales) para estar en posibilidad de aceptar o rechazar la información previa del estudio de transporte del Estado de México, se procedió a la verificación de 36 rutas procurando abarcar la mayor parte de la zona en estudio. En el siguiente plano se muestran los derroteros de las rutas verificadas, donde puede apreciarse que estas rutas cubrían la mayor parte de la zona en estudio. La verificación consistió en realizar los recorridos a bordo de las unidades prestadoras del servicio, para de esta forma tener un reconocimiento actualizado de sus derroteros e identificar sus cambios.

Las 36 rutas que fueron muestreadas representan el 25 % del total de la red, las cuales fueron distribuidas de la siguiente forma:

9 rutas de AUTOBUSES.
6 rutas de TAXIS COLECTIVOS del Distrito Federal.
21 rutas de TAXIS COLECTIVOS del Estado de México.

Una vez realizada esta actividad se obtuvieron los siguientes resultados:

Rutas de AUTOBUSES con cambios	0
Rutas de TAXIS COLECTIVOS del D. F. con cambios	4
Rutas de TAXIS COLECTIVOS del Estado de México con cambios	4

Cabe mencionar que para llevar a cabo esta actividad, fue necesario inspeccionar previamente algunas de las bases de las rutas a analizar con el fin de identificar sus unidades, pues un gran número de estas circulaba sin tener razón social, número de ruta o ramal al que pertenecen, dificultando así su identificación.

Existen también varias rutas que modificaban parcialmente sus derroteros con la intención de evadir alguna obstrucción creada entre otras causas por:

- a) Calle con muchos topes.
- b) Calle en mal estado.
- c) Congestionamientos parciales.
- d) Semáforos mal sincronizados.
- e) Tianguis en días determinados.
- f) Competir con otras unidades para ganar pasaje.
- g) Obstrucciones peatonales por horario escolar.



SIMBOLOGIA

- 3-2 AZTECA 3a PLAZA ARAGON - METRO MOCTEZUMA
- 3-12 PRADOS ROMERO RUBIO - METRO HIDALGO
- 55-1 VIA MORELOS - MIGUEL HIDALGO
- 58-4 SAN CRISTOBAL ECATEPEC - METRO MOCTEZUMA
- 58-5 SAGHARDO 3 - METRO MOCTEZUMA
- 46-2 IZCALLI MEZA PALACIO - PLAZA ARAGON
- 54-2 MEDIA LUNA - METRO MOCTEZUMA
- 56-1 SAN FELIPE (ZAPATA) GIGANTE - METRO AEROPUERTO
- 56-3 PROVIDENCIA - METRO PINO SUAREZ
- 47-1 SAN FELIPE - POLIGONOS 2, 3 Y 5
- 44-5 RIO DE LA LUZ - METRO INDIOS VERDES
- 44-6 VILLA DE LAS FLORES - METRO MOCTEZUMA
- 44-9 POLIGONOS 1, 2 Y 3 - METRO MOCTEZUMA
- 49-2 MEZA SAN AGUSTIN - PLAZA ARAGON
- 49-4 ANCON VIAS - PLAZA ARAGON
- 52-1 SAN FELIPE BACHILLERES 121 - AV. CENTRAL
- 48-1 J. DE MORELOS (IZCALLI PLAYAS) - METRO INDIOS VERDES
- 51-1 SAN AGUSTIN 3a - METRO INDIOS VERDES
- 51-6 MARAVILLAS - METRO MARTIN CARRERA
- 18-1 RIO DE LA LUZ - METRO INDIOS VERDES
- 47-1 CLINICA 25 - ENEP ARAGON
- 47-2 PERLA REFORMA - ENEP ARAGON
- 47-3 PALACIO IZCALLI - ENEP ARAGON
- 47-4 CLINICA 25 - PLAZA ARAGON
- 47-5 PERLA REFORMA - PLAZA ARAGON
- 47-6 PALACIO IZCALLI - PLAZA ARAGON
- 50-1 PRADERA VERGEL - METRO SANTA ANITA

CIUDAD DE MEXICO
SECRETARIA DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

ESTADIO DE TRANSPORTE EN AV. CENTRAL

SECCION DE TRAZO Y SERVICIO DE SERVIDOR "RUTAS ANALIZADAS"

Se observó que las modificaciones en su mayor parte no representaron cambios substanciales en los recorridos de las rutas, aún cuando algunos operadores acortaban sus recorridos en horarios determinados por la ausencia de pasaje principalmente en los cierres de circuito o bases del derrotero.

En el cuadro 2.1 y 2.2 se enlistan las rutas de taxis colectivos y autobuses que no presentaron cambios representativos en sus derroteros.

En el cuadro 2.3 se enlistan las rutas de taxis colectivos con cambios representativos en su itinerario.

CUADRO 2.1 VERIFICACIÓN DE RUTAS

TAXIS COLECTIVOS

RUTA	NOMBRE DE LA RUTA	
1	47-5	PERLA REFORMA - PLAZA ARAGON
2	69-4	ANCON VIAS - PLAZA ARAGON
3	69-2	NEZA SAN AGUSTIN - PLAZA ARAGON
4	47-6	PALACIO IZCALLI - PLAZA ARAGON
5	48-2	IZCALLI NEZA PALACIO - PLAZA ARAGON
6	18-1	RIO DE LUZ - INDIOS VERDES
7	38-4	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - METRO MOCTEZUMA
8	44-5	RIO DE LUZ - METRO INDIOS VERDES
9	55-1	VIA MORELOS - MIGUEL HIDALGO
10	52-1	SAN FELIPE BACHILLERES - R-1 AV. CENTRAL CURVA
11	57-1	SAN FELIPE POLIGONOS - 1, 2 Y 3 - METRO MOCTEZUMA
12	44-6	VILLA DE LAS FLORES - METRO MOCTEZUMA
13	49-1	J. MORELOS (IZCALLI, PLAYA) - METRO INDIOS VERDES
14	44-9	POLIGONOS 1, 2 Y 3 - METRO MOCTEZUMA
15	47-1	CLINICA 25 - ENEP ARAGON
16	47-2	PERLA REFORMA - ENEP ARAGON
17	47-3	PALACIO IZCALLI - ENEP ARAGON
18	47-4	CLINICA 25 - PLAZA ARAGON
19	3-2	AZTECA 3ra PLAZA ARAGON - METRO MOCTEZUMA

CUADRO 2.2 VERIFICACIÓN DE RUTAS

AUTOBUSES

	RUTA	NOMBRE DE LA RUTA
1	ACAM - 1	POLIGONO 2 LAZARO CARDENAS NUEVA ARAGON – METRO MARTIN CARRERA
2	AUSE - 1	VILLA DE LAS MANZANAS – MICHOACANA
3	ASPC - 9	SAGITARIO 5 – METRO INDIOS VERDES
4	ACAM - 3	FRACC. PLAZAS SAN FELIPE CAMPESTRE – METRO MARTÍN CARRERA
5	AGP - 3	SAGITARIO 5 – METRO MARTÍN CARRERA
6	ANEZ - 1	CD. AZTECA 2 Y 3 – METRO MARTIN CARRERA
7	ASPC - 6	JARDINES DE MORELOS (autopista playas) – METRO INDIOS VERDES
8	AGP - 5	SAGITARIO 5 MEDIA LUNA – METRO SAN LAZARO
9	ANEZ - 2	JARDINES DE MORELOS – METRO MARTIN CARRERA

CUADRO 2.3 VERIFICACIÓN DE RUTAS

TAXIS COLECTIVOS

	RUTA	NOMBRE DE LA RUTA
1	3 - 12	PRADOS ROMERO RUBIO
2	38 - 5	SAGITARIO 3 – METRO MOCTEZUMA
3	51 - 1	SAN AGUSTIN 3ra – METRO INDIOS VERDES
4	51 - 6	MARAVILLAS - METRO MOCTEZUMA
5	54 - 2	MEDIA LUNA – METRO MOCTEZUMA
6	58 - 1	PRADERA VERGEL – METRO MOCTEZUMA
7	88 - 1	SAN FELIPE (zapata) GIGANTE – METRO AEROPUERTO
8	88 - 3	PROVIDENCIA – METRO PINO SUAREZ

2.6 INVESTIGACIÓN DE RUTAS COMPLEMENTARIAS

- a) Taxis colectivos del Estado de México, Distrito Federal y Empresas de Autobuses del Estado de México con base no autorizadas.

Como resultado de los trabajos de campo realizados a lo largo del corredor en estudio, comprendido entre el tramo Av. Suterterm a la Av. 412, se detectaron 45 rutas transversales al corredor, de las cuales 42 correspondían a Taxis Colectivos y 3 a las empresas de autobuses del Estado de México.

Con base autorizada para Taxis Colectivos, 23 pertenecían a empresas del Estado de México y 14 a empresas del Distrito Federal y con base no autorizada se detectaron 5, de las cuales 4 correspondían a empresas del Estado de México y 1 al Distrito Federal, dichas bases no autorizadas se describen a continuación, indicando ubicación y orientación que estas presentaban con respecto al corredor objeto en estudio.

ESTADO DE MÉXICO

Ruta 55. - Ubicada del lado poniente con respecto al corredor en la avenida Santa Prisca Norte.

Ruta 55. - Ubicada del lado poniente con respecto al corredor en la Av. Emiliano Zapata.

Ruta 48. - Ubicada del lado oriente con respecto al corredor en la Av. De las Zapatas.

Ruta 45. - Ubicada del lado oriente con respecto al corredor en la Av. Valle del Don.

DISTRITO FEDERAL

Ruta 18. - Ubicada del lado poniente con respecto al corredor en la Av. Grecia.

De las 3 bases detectadas de la Empresa de Autobuses del Estado de México, una base no había sido autorizada, perteneciendo está la Empresa de Autobuses San Pedro Santa Clara S.A. De C.V., con su ubicación del lado oriente con respecto al corredor, con Av. SUTERM ó Río de la Luz.

A continuación se enlistan en el cuadro núm. 2.4, el número de base, número de ruta a la que pertenece, nombre de la ruta, tipo de unidad, sentido con respecto al corredor y si se encontraba o no autorizada.

CUADRO 2.4 RELACION Y UBICACIÓN TRANSVERSAL SOBRE EL CORREDOR AV. CENTRAL (AV. SUTERM – AV. 412), DE RUTAS DE TAXIS COLECTIVOS Y EMPRESAS DE AUTOBUSES.

RUTA / RAMAL	DEPARTAMENTO	TIPO DE UNIDAD		UBICACIÓN	SENTIDO		AUTORIZADA	
		C	M		OTE.	PTE.	SI	NO
44-5	RIO DE LUZ - M INDIOS VERDES (D 2)			AV. SUTERM				
18-1	RIO DE LUZ - M INDIOS VERDES			AV. SUTERM				
44-3	RIO DE LUZ - M INDIOS VERDES (D 1)			AV. SUTERM				
08-1	PERLA REFORMA - PLAZA ARAGON			AV. SUTERM				
08-2	MEZA SAN AGUSTIN - PLAZA ARAGON			BLVR DE LOS AZTECAS - AV. CENTRAL				
09-3	MEZA IZCALLI - PLAZA ARAGON			BLVR DE LOS AZTECAS - AV. CENTRAL				
09-4	ANCÓN VIAS - PLAZA ARAGON			BLVR DE LOS AZTECAS - AV. CENTRAL				
08-5	MAGDALENA 1ª - PLAZA ARAGON			BLVR DE LOS AZTECAS - AV. CENTRAL				
48-1	PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA			BLVR DE LOS AZTECAS - AV. CENTRAL				
48-2	IZCALLI MEZA PALACIO - PLAZA ARAGON			SACERDOTES - AV. CENTRAL				
47-4	CLINICA 25 - PLAZA ARAGON			SACERDOTES - AV. CENTRAL				
47-5	PERLA REFORMA - PLAZA ARAGON			BLVR DE LOS GUERREROS				
47-6	PALACIO IZCALLI - PLAZA ARAGON			BLVR DE LOS GUERREROS				
51-1	SAN AGUSTIN 3ª - M. IND. VERDES			BLVR DE LOS GUERREROS				
55	MIGUEL HIDALGO - SANTA PRISCA NORTE			SUR 88 - AV. SANTA RITA				
55-1	VIA MORELOS - MIGUEL HIDALGO			SANTA PRISCA NORTE				
44-21	POLIGONOS 3 - AV. CENTRAL			ARGENTINA				
44-22	POLIGONOS 3 - AV. CENTRAL			ALBATROS				
18	M MARTIN CARRERA - MERCED TEPITO X JUMEX			ALBATROS				
55	VIA MORELOS - CARRETERA			GRECIA				
51-4	VALLE JUMEX ESTRELLA - M MARTIN CARRERA			EMERIANO ZAPATA				
38-9	PRIZO - AV. CENTRAL			SOR JUANA INES DE LA CRUZ				
51-3	MARAVILLAS - M INDIOS VERDES			AVILA CAMACHO				
18-8	MARAVILLAS - M LINDAVISTA, M BASILICA			VALLE DEL MAYO				
38-10	SAGITARIO 3 - AV. CENTRAL			VALLE DEL JUCAR				
57-2	SAN FELIPE VALLE DE GPE - VALLE DE GUADIANA AV CENTRAL			VALLE DEL JUCAR				
54-8	MEDIA LUNA - AV. CENTRAL			VALLE DE GUADIANA				
18-7	VALLE DE GUADALUPE - M BASILICA			VALLE DE GUADIANA				
08-1	SAN FELIPE (ZAPATA) GIGANTE - M AEROPUERTO			VALLE DE GUADIANA				
45	SAGITARIO 8 Y 8 - AV. CENTRAL			VALLE DE ELBA				
18-5	HOTEL ECATEPEC MARAVILLAS - M BASILICA			VALLE DEL DON				
18-6	HOTEL ECATEPEC MARAVILLAS - M LINDAVISTA			VALLE DEL DON				
08-2	SAN FELIPE CHAMIZAL - M AEROPUERTO			VALLE DEL DON				
45-3	SAGITARIO 8 VALLE ALMANZORA - AV. CENTRAL			VALLE DEL AGO				
18-4	VALLE DE ARAGON (POR V. DE VOLGA O V. DEL YUCÓN) - MPTRO MARTIN CARRERA M INDIOS VERDES			VALLE DE ALMANZORA				
08-3	PROVIDENCIA - M PINO SUAREZ			RIO DE LOS REMEDIOS - AV. CENTRAL				
08-4	PROVIDENCIA - M BALBUENA							
48	PLAZAS - AV. CENTRAL			VALLE DEL YANG TSE				
18-11	JARDINES - M BASILICA			VALLE DEL YANG TSE				
3-5	ENEP VALLE 7ª M MOCTEZUMA			A				
58-2	BOSQUES AV. CENTRAL - M TALISMAN M POTRERO			AV. DE LAS ZAPATAS				
58-3	ARAGON VALLEJO - M TALISMAN M POTRERO			CONSTITUCION DE LA REPUBLICA				
ANEZ. 3	RIO DE LA LUZ - M MARTIN CARRERA			IMPULSORA - HACIENDA DE SOLIS				
ASPC	RIO DE LA LUZ - M INDIOS VERDES			FRANCISCO MORAZAN				
ACAM-2	CAMPESTRE GUADALUPANA - M MARTIN CARRERA			FRANCISCO MORAZAN				
				AV. SUTERM				
				AV. SUTERM				
				AV. CANAL				

RUTAS AUTORIZADAS DE TAXIS COLECTIVOS: 37
 A) EDO. DE MEX. 23
 B) D.F. 14

NOTA: A = AUTOMOVIL
 C = COMBI
 M = MICROBUS

RUTAS NO AUTORIZADAS DE TAXIS COLECTIVOS: 8
 A) EDO. DE MEX.: 4
 B) D.F.: 1

SUBTOTAL DE TAXIS COLECTIVOS: 49

RUTAS AUTORIZADAS EMPRESAS DE AUTOBUSES 2
 RUTAS NO AUTORIZADAS EMPRESAS DE AUTOBUSES 1
 SUBTOTAL EMPRESAS DE AUTOBUSES: 3

TOTAL BASES TRANSVERSALES AV. CENTRAL: 45

b) HORARIO DE SERVICIO

Con la información obtenida en campo, la cual consistió en preguntas directas a los operadores de las unidades, despachadores, permisionarios e información obtenida en la Dirección General de Transporte del Estado de México, sobre los horarios de las unidades que prestaban su servicio en diferentes ramales, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en los cuadros núm. 2.5 y 2.6.

**CUADRO 2.5 HORARIO DE SERVICIO DE LAS RUTAS DE AUTO
TRANSPORTE DEL ESTADO DE MÉXICO Y DISTRITO FEDERAL**

EMPRESA: AUTOTRANSPORTES SAN PEDRO SANTA CLARA KM. 20 S.A. DE C.V. (ASPC)		HORARIO DE SERVICIO
1.- MICHUACANA SAN AGUSTIN 3 - M. INDIOS VERDES	5:00 - 23:0	HRS.
2.- NVA. ARAGON SAN AGUSTIN 3 CINEMAS - M. INDIOS VERDES	5:00 - 23:0	HRS.
3.- AZTECA 2a - M. INDIOS VERDES	5:00 - 23:0	HRS.
4.- AZTECA 3a - M. INDIOS VERDES	5:00 - 23:0	HRS.
5.- SANTA TERESA ZAPATA - M. INDIOS VERDES	5:00 - 23:0	HRS.
6.- JARDINES DE MORELOS (AUTOPISTA PLAYAS) - M. INDIOS VERDES	4:00 - 23:0	HRS.
7.- JARDINES DE MORELOS (AUTOPISTA PALOMAS) - M. INDIOS VERDES	4:00 - 23:0	HRS.
8.- VALLE DE ECATEPEC - M. INDIOS VERDES	4:00 - 23:0	HRS.
9.- SAGITARIO 5 - M. INDIOS VERDES	4:00 - 23:0	HRS.
10.- NVA. ARAGON - M. MARTIN CARRERA	5:00 - 23:0	HRS.
11.- AZTECA 2a - M. MARTIN CARRERA	5:00 - 23:0	HRS.
12.- AZTECA 3a - M. MARTIN CARRERA	5:00 - 23:0	HRS.
13.- MICHUACANA - M. MARTIN CARRERA	5:00 - 23:0	HRS.
EMPRESA: AUTOBUSES DEL VALLE DE MEXICO S.A. DE C.V. (AVM)		HORARIO DE SERVICIO
1.- CENTRAL DE ABASTOS - M. SAN LAZARO	4:00 - 24:0	HRS.
2.- UNIDAD CURVA CAPILLA - M. SAN LAZARO	4:00 - 24:0	HRS.
3.- JARDINES DE MORELOS - M. SAN LAZARO	4:00 - 24:0	HRS.
4.- NUEVA ARAGON - M. SAN LAZARO	5:00 - 23:0	HRS.
EMPRESA: AUTOBUSES GUADALUPANOS Y AUTOBUSES PERIFERICOS S.A. DE C.V. (AGP)		HORARIO DE SERVICIO
1.- POLIGONOS 2, 3 Y 5 - M. MARTIN CARRERA	5:00 - 23:0	HRS.
2.- NVA. ARAGON CASAS SAN FELIPE - M. MARTIN CARRERA LA VILLA	5:00 - 23:0	HRS.
3.- SAGITARIO 5 - M. MARTIN CARRERA LA VILLA	5:00 - 23:0	HRS.
4.- UNIDAD CURVA CAPILLA - M. MARTIN CARRERA LA VILLA	4:00 - 24:0	HRS.
5.- POLIGONOS 2, 3 Y 5 - M. SAN LAZARO	5:00 - 23:0	HRS.
6.- SAGITARIO 5 MEDIA LUNA - M. SAN LAZARO	5:00 - 23:0	HRS.
7.- NVA. ARAGON - M. SAN LAZARO	5:00 - 23:0	HRS.
8.- AZTECA 3a. PLAZA ARAGON - M. SAN LAZARO	5:00 - 23:0	HRS.
9.- VALLE DE ECATEPEC - M. SAN LAZARO	4:00 - 24:0	HRS.

EMPRESA: LINEA DE AUTOBUSES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS CAIMCAYA S.A. DE C.V. (ACAM)		HORARIO DE SERVICIO	
1 - POLIGONOS 2 LAZARO CARDENAS NVA. ARAGON - M. MARTIN CARRERA	5:00 - 23:0	HRS.	
2 - CAMPESTRE GUADALUPANA - M. MARTIN CARRERA	5:00 - 23:0	HRS.	
3 - FRACCIONAMIENTO PLAZAS - M. MARTIN CARRERA	5:00 - 23:0	HRS.	
4 - FRACC. PLAZAS SAN FELIPE CAMPESTRE - M. MARTIN CARRERA	5:00 - 23:0	HRS.	

EMPRESA: AUTOTRANSPORTES NEZAHUALPILLI S.A. DE C.V. (ANEZ)		HORARIO DE SERVICIO	
1 - CIUDAD AZTECA 2 Y 3 - M. MARTIN CARRERA	4:00 - 23:0	HRS.	
2 - JARDINES DE MORELOS - M. MARTIN CARRERA	4:00 - 23:0	HRS.	
3 - RIO DE LUZ - M. MARTIN CARRERA	4:00 - 23:0	HRS.	

EMPRESA: AUTOBUSES DEL VALLE DE ARAGON TLALNEPANTLA Y ANEXAS S.A. DE C.V. Y AUTOBUSES CIRCUITO HOSPITALES TLALNEPANTLA Y ANEXAS S.A DE C.V (AVACH)		HORARIO DE SERVICIO	
1.- NVA. ARAGON TECNOLOGICO - M. SAN LAZARO	4:00 - 23:0	HRS.	
2.- SAGITARIO 3 - M. SAN LAZARO	4:00 - 23:0	HRS.	
3.- SAGITARIO 5 - M. SAN LAZARO	4:00 - 23:0	HRS.	
4.- SAGITARIO 6 Y 9 - M. SAN LAZARO	4:00 - 23:0	HRS.	

EMPRESA: AUTOBUSES NEZAHUALCOYOTL Y AUTOBUSES JAJALPA S.A. DE C.V. (ANEJA)		HORARIO DE SERVICIO	
1.- JARDINES DE MORELOS (PLAYAS) SAN FELIPE - M. MARTIN CARRERA	4:00 - 24:0	HRS.	
2.- JARDINES DE MORELOS SAN CRISTOBAL VIA MORELOS - M. MARTIN CARRERA	4:00 - 24:0	HRS.	

EMPRESA: URBANOS Y SUBURBANOS DE ECATEPEC (AUSE)		HORARIO DE SERVICIO	
1.- VILLA DE LAS MANZANAS - MICHOACANA	5:00 - 21:0	HRS.	

CUADRO 2.6 HORARIO DE SERVICIO DE LAS ASOCIACIONES DE TAXIS COLECTIVOS DEL EDO. DE MÉXICO Y DISTRITO FEDERAL, QUE OPERABAN SOBRE AV. CENTRAL.

ESTADO DE MEXICO

Nº. DE RUTA	NOMBRE DE LA RUTA	HORARIO DE SERVICIO	
38-1	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - M INDIOS VERDES	4:00 - 23:30	HRS.
38-2	SALUCES LAZARO CARDENAS - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
38-3	NUEVA ARAGON - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
38-4	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
38-5	SAGITARIO 3 - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
38-6	SAGITARIO 3 NUEVA ARAGON - PLAZA ARAGON	5:00 - 23:00	HRS.
38-7	NUEVA ARAGON - AV. CENTRAL	5:30 - 23:00	HRS.
38-8	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - SAGITARIO 3	6:00 - 20:00	HRS.
38-9	PRIZO - AV. CENTRAL	5:00 - 23:30	HRS.
38-10	SAGITARIO 3 - AV. CENTRAL	5:00 - 23:30	HRS.
44-1	AZTECA 3a - M INDIOS VERDES	4:30 - 24:00	HRS.
44-2	FLORIDA AZTECA 2a - M INDIOS VERDES	4:30 - 23:30	HRS.
44-3	RIO DE LUZ JARDINES - M INDIOS VERDES (D1)	4:30 - 23:30	HRS.
44-4	POLIGONOS 1 Y 2 - M INDIOS VERDES	5:00 - 23:30	HRS.
44-5	RIO DE LUZ - M INDIOS VERDES (D2)	4:30 - 23:30	HRS.
44-6	VILLA DE LAS FLORES - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
44-7	AZTECA 3a. - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
44-8	FLORIDA CD. AZTECA 3 Y 2 P. ARAGON - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
44-9	POLIGONOS 1, 2 Y 3 - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
44-10	POLIGONOS 3 Y 5 - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
44-11	CONJUNTO TULPETLAC - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
44-12	SANTA PRISCA - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
44-13	FUENTES DE ARAGON - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
44-14	LAZARO CARDENAS - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
44-15	MICHOACANA - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
44-16	SAN CRISTOBAL TECNOLOGICO - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
44-17	FOVISSTE - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
44-18	VILLA DE LAS MANZANAS - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:00	HRS.
44-19	RIO DE LUZ - SAN CRISTOBAL CENTRO (D1)	5:00 - 22:00	HRS.
44-20	RIO DE LUZ - SAN CRISTOBAL CENTRO (D2)	5:00 - 22:00	HRS.
44-21	POLIGONOS 3 - AV. CENTRAL (D1)	5:30 - 23:00	HRS.
44-22	POLIGONOS 3 - AV. CENTRAL (D2)	5:30 - 23:00	HRS.
45-1	SAGITARIO 6 Y 9 C.T.M. 14 - M BALBUENA	5:00 - 23:00	HRS.
45-2	SAGITARIO 6 Y 9 C.T.M. 14 - AV. CENTRAL	5:00 - 23:00	HRS.
45-3	SAGITARIO 9 VALLÉ DE ALMAZORA - AV. CENTRAL	5:00 - 23:30	HRS.
47-1	CLINICA 25 - ENEP ARAGON	5:30 - 22:30	HRS.
47-2	PERLA REFORMA - ENEP ARAGON	5:00 - 23:30	HRS.
47-3	PALACIO IZCALLI - ENEP ARAGON	5:00 - 23:30	HRS.
47-4	CLINICA 25 - PLAZA ARAGON	5:30 - 22:30	HRS.
47-5	PERLA REFORMA - PLAZA ARAGON	5:00 - 23:30	HRS.
47-6	PALACIO IZCALLI - PLAZA ARAGON	5:00 - 23:30	HRS.

ESTADO DE MÉXICO

Nº. DE RUTA	NOMBRE DE LA RUTA	HORARIO DE SERVICIO	
48-1	PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA	4:30 - 24:00	HRS.
48-2	IZCALLI NEZA PALACIO - PLAZA ARAGON	5:00 - 22:00	HRS.
49-1	J. DE MORELOS (IZCALLI PLAYAS) - M INDIOS VERDES	4:30 - 23:30	HRS.
49-2	VALLE DE ECATEPEC - M INDIOS VERDES	4:30 - 23:30	HRS.
49-3	J. DE MORELOS (AUTOPISTA) - M INDIOS VERDES	4:30 - 23:30	HRS.
49-4	J. DE MORELOS - CENTRAL DE ABASTOS	4:00 - 22:00	HRS.
49-5	J. DE MORELOS - SAN CRISTOBAL ECATEPEC	5:00 - 23:00	HRS.
49-6	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - CENTRAL DE ABASTOS	4:00 - 22:00	HRS.
49-7	SAN CRISTOBAL CENTRO - VALLE DE ECATEPEC	5:00 - 23:00	HRS.
51-1	SAN AGUSTIN 3a. - M INDIOS VERDES	4:30 - 23:30	HRS.
51-2	VALLE ANAHUAC ESTRELLA - M INDIOS VERDES	4:30 - 23:30	HRS.
51-3	MARAVILLAS - M INDIOS VERDES	4:30 - 23:30	HRS.
51-4	VALLE JUMEX ESTRELLA - M MARTIN CARRERA	5:00 - 23:30	HRS.
51-5	SAN AGUSTIN 3a. - M MARTIN CARRERA	5:00 - 23:00	HRS.
51-6	MARAVILLAS - M MARTIN CARRERA	5:00 - 23:00	HRS.
52-1	SAN FELIPE BACHILLERES R1 - AV. CENTRAL CURVA	5:30 - 23:00	HRS.
52-2	SAN FELIPE BACHILLERES RI - VIA MORELOS	5:30 - 23:00	HRS.
52-3	VIA MORELOS - AV. CENTRAL	5:30 - 23:00	HRS.
54-1	POLIGONOS 2 Y 5 - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
54-2	MEDIA LUNA - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
54-3	C.T.M. 14 SAGITARIO 5 - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
54-4	CAMPIÑA - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:00	HRS.
54-5	SAN CRISTOBAL CENTRO - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:00	HRS.
54-6	MEDIA LUNA - AV. CENTRAL	5:00 - 23:30	HRS.
55-1	VIA MORELOS - MIGUEL HIDALGO	5:30 - 22:30	HRS.
57-1	SAN FELIPE - POLIGONOS 2, 3 Y 5	5:30 - 23:00	HRS.
57-2	SAN FELIPE VALLE DE GUADALUPE - VALLE GUADIANA AV. CENTRAL	5:30 - 23:00	HRS.
57-3	SAN FELIPE VALLE DE GUADALUPE - AV. CENTRAL GIGANTE	5:30 - 23:00	HRS.
57-4	SAN FELIPE CHAMIZAL - AV. CENTRAL H. ECATEPEC	5:30 - 23:00	HRS.
69-1	PERLA REFORMA - PLAZA ARAGON	5:00 - 23:00	HRS.
69-2	NEZA SAN AGUTIN - PLAZA ARAGON	5:00 - 23:00	HRS.
69-3	NEZA IZCALLI - PLAZA ARAGON	5:00 - 23:00	HRS.
69-4	ANCON VIAS - PLAZA ARAGON	5:00 - 23:00	HRS.
69-5	MAGDALENA 1a. - PLAZA ARAGON	5:00 - 23:00	HRS.

DISTRITO FEDERAL

Nº. DE RUTA	NOMBRE DE LA RUTA	HORARIO DE SERVICIO	
3-1	CUCHILLA CD. LAGO - M MOCTEZUMA	4:30 - 23:30	HRS.
3-2	AZTECA 3a. PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
3-3	BOSQUES ENEP - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
3-4	ENEP VALLE 2a. - M MOCTEZUMA (D1)	5:00 - 23:30	HRS.
3-5	ENEP VALLE 2a. - M MOCTEZUMA (D2)	5:00 - 23:30	HRS.
3-6	ENEP PLAZA ARAGON - M. MOCTEZUMA	5:00 - 23:00	HRS.
3-7	CD. AZTECA PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
3-8	CUCHILLA CD. LAGO PRADOS - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
3-9	VALLE 1a. - M MOCTEZUMA	5:00 - 23:30	HRS.
3-10	BOSQUES ENEP - M OCEANIA	5:30 - 23:00	HRS.
3-11	CD. LAGO CUCHILLA - M OCEANIA	5:00 - 23:30	HRS.
3-12	PRADOS ROMERO RUBIO - M HIDALGO	5:00 - 23:30	HRS.
18-1	RIO DE LUZ - M INDIOS VERDES	4:30 - 23:30	HRS.
18-2	AZTECA 2a. - M INDIOS VERDES	4:30 - 23:30	HRS.
18-3	AZTECA 3a. - M INDIOS VERDES	4:30 - 23:30	HRS.
18-4	V. DE ARAGON (POR VALLE DEL VOLGA O VALLE DEL YUKON) - M MARTIN CARRERA M INDIOS VERDES VALLEJO ORBETI	4:30 - 23:00	HRS.
18-5	HOTEL ECATEPEC MARAVILLAS - M. BASILICA	4:30 - 23:00	HRS.
18-6	HOTEL ECATEPEC MARAVILLAS - M LINDAVISTA	4:30 - 23:00	HRS.
18-7	VALLE DE GUADALUPE - M BASILICA	4:30 - 23:00	HRS.
18-8	MARAVILLAS - M LINDAVISTA M BASILICA	4:30 - 23:00	HRS.
18-9	ENEP IMPULSORA - M BASILICA	5:00 - 23:30	HRS.
18-10	CAMPESTRE GUADALUPANA - M BASILICA	4:30 - 23:00	HRS.
18-11	JARDINES - M BASILICA	4:30 - 23:00	HRS.
58-1	PRADERA VERGEL - M SANTA ANITA	4:30 - 23:00	HRS.
58-2	BOSQUES AV. CENTRAL - M TALISMAN M POTRERO	4:30 - 23:30	HRS.
58-3	ARAGON VALLEJO - M TALISMAN M POTRERO	4:30 - 23:30	HRS.
88-1	SAN FELIPE (ZAPATA) GIGANTE - M AEROPUERTO	4:30 - 23:30	HRS.
88-2	SAN FELIPE CHAMIZAL - M AEROPUERTO	4:30 - 23:30	HRS.
88-3	PROVIDENCIA - M PINO SUAREZ	4:30 - 23:00	HRS.
88-4	PROVIDENCIA - M BALBUENA	4:30 - 23:00	HRS.

c) OBTENCIÓN DEL PARQUE VEHICULAR

Con el objeto de conocer las características del parque vehicular que circulaba por el corredor de Av. Central, se determina la siguiente metodología de trabajo que consistió en:

1. - El conteo de las unidades en los cierres de circuito o bases.
2. - Visitas a las oficinas de los permisionarios con el objeto de obtener información directa.
3. - Con las autoridades del transporte como son:

Coordinación General del Transporte.

Dirección General de Vialidad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México.

La información requerida sobre el parque vehicular fue la siguiente:

Núm. de unidades en operación por modalidad, condiciones en que operaban, horario de servicio y derrotero.

- ❖ Autobús
- ❖ Microbús
- ❖ Combi
- ❖ Sedanes

A continuación se muestra el cuadro 2.7 en el que se resume la información obtenida por las diferentes fuentes clasificándola por empresa y ruta, obteniendo el siguiente parque vehicular:

CUADRO 2.7 PARQUE VEHICULAR DE TAXIS COLECTIVOS

RUTA CLAVE	DERROTERO	PARQUE VEHICULAR	
		M	C
	EDO. DE MEXICO		
38			
38-1	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - M INDIOS VERDES	35	
38-2	SAUCES LAZARO CARDENAS - METRO MOCTEZUMA	35	66
38-3	NUEVA ARAGON - METRO MOCTEZUMA	25	37
38-4	SAN CRISTOBAL ECATEPEC METRO MOCTEZUMA	30	60
38-5	SAGITARIO 3 - METRO MOCTEZUMA	35	11
38-6	SAGITARIO 3 NUEVA ARAGON - PLAZA ARAGON		46
38-7	NUEVA ARAGON - AV. CENTRAL		33
38-8	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - SAGITARIO 3	66	16

38-9	PRIZO - AV. CENTRAL		22
38-10	SAGITARIO 3 - AV CENTRAL		46
44			
44 - 1	AZTECA 3ª - METRO INDIOS VERDES	11	80
44 - 2	FLORIDA AZTECA 2ª - METRO INDIOS VERDES	30	80
44 - 3	RIO DE LA LUZ JARDINES - METRO INDIOS VERDES (D1)	50	100
44 - 4	POLIGONOS 1 Y 2 - METRO INDIOS VERDES	25	40
44 - 5	RIO DE LA LUZ - METRO INDIOS VERDES (D2)	20	
44 - 6	VILLA DE LAS FLORES - METRO MOCTEZUMA	30	120
44 - 7	AZTECA 3ª - METRO MOCTEZUMA	25	30
44 - 8	FLORIDA C. D. AZTECA 3 Y 2 PLAZA ARAGON - M. MOCTEZUMA	80	40
44 - 9	POLIGONOS 1, 2 Y 3 - METRO MOCTEZUMA	25	6
44 - 10	POLIGONOS 3 Y 5 - M. MOCTEZUMA	2	71
44 - 11	CONJUNTO TULPETLAC - METRO MOCTEZUMA		
44 - 12	SANTA PRISCA - METRO MOCTEZUMA		
44 - 13	PUENTE DE ARAGON - METRO MOCTEZUMA	25	30
44 - 14	LAZARO CARDENAS - METRO MOCTEZUMA	5	16
44 - 15	MICHOACANA - METRO MOCTEZUMA		
44 - 16	SAN CRISTOBAL TECNOLÓGICO - METRO MOCTEZUMA	80	186
44 - 17	FOVISSSTE - M. MOCTEZUMA	15	30
44 - 18	VILLA DE LAS MANZANA - M. MOCTEZUMA		
44 - 19	RIO DE LUZ - SAN CRISTOBAL CENTRO (D1)		40
44 - 20	RIO DE LUZ - SAN CRISTOBAL CENTRO (D2)		
44 - 21	POLIGONOS 3 - AV. CENTRAL (D1)		14
44 - 22	POLIGONOS 3 - AV. CENTRAL (D2)		21
45			
45 - 1	SAGITARIO 6 Y 9 C. T. M. 14 - M. BALBUENA		20
45 - 2	SAGITARIO 6 Y 9 C. T. M. 14 - AV. CENTRAL		28
45 - 3	SAGITARIO 9 VALLE DE ALMAZORA - AV. CENTRAL		17
47			
47 - 1	CLINICA 25 - ENEP ARAGON		36
47 - 2	PERLA REFORMA - ENEP ARAGON	25	
47 - 3	PALACIO IZCALLI - ENEP ARAGON	35	
47 - 4	CLINICA 25 - PLAZA ARAGON (CIRCUITO)	35	
47 - 5	PERLA REFORMA - PLAZA ARAGON (CIRCUITO)	40	
47 - 6	PALACIO IZCALLI - PERLA REFORMA (CIRCUITO)	35	
48			
48 - 1	PLAZA ARAGON - M. MOCTEZUMA	25	
48 - 2	IZCALLI NEZA PALACIO - PLAZA ARAGON (CIRCUITO)	65	90
49			
49 - 1	J. DE MORELOS (IZCALLI PLAYAS) - M. INDIOS VERDES		80
49 - 2	VALLE DE ECATEPEC - M. INDIOS VERDES		10
49 - 3	J. DE MORELOS (AUTOPISTA) - M. INDIOS VERDES	10	140
49 - 4	J. DE MORELOS - CENTRAL DE ABASTO		16

49 - 5	J. DE MORELOS - SAN CRISTOBAL ECATEPEC		70
49 - 6	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - CENTRAL DE ABASTOS		15
49 - 7	SAN CRISTOBAL CENTRO - VALLE DE ECATEPEC		20
51			
51 - 1	SAN AGUSTIN 3a - M. INDIOS VERDES		48
51 - 2	VALLE ANAHUAC ESTRELLA - M. INDIOS VERDES	70	
51 - 3	MARAVILLAS - M. INDIOS VERDES	20	
51 - 4	VALLE JUMEX ESTRELLA - M. MARTIN CARRERA	40	
51 - 5	SAN AGUSTIN 3a - M. MARTIN CARRERA	20	
51 - 6	MARAVILLAS - M. MARTIN CARRERA	12	
52			
52 - 1	SAN FELIPE BACHILLERES R-1 - AV. CENTRAL CURVA		64
52 - 2	SAN FELIPE BACHILLERES R-1 - VIA MORELOS	8	
52 - 3	VIA MORELOS - AV. CENTRAL		25
54			
54 - 1	POLIGONOS 2 Y 5 - M. MOCTEZUMA		
54 - 2	MEDIA LUNA - M. MOCTEZUMA	37	36
54 - 3	C. T. M. 14 SAGITARIO 5 - M. MOCTEZUMA	38	
54 - 4	CAMPINA - M. MOCTEZUMA	30	48
54 - 5	SAN CRISTOBAL CENTRO - M. MOCTEZUMA	5	20
54 - 6	MEDIA LUNA - AV. CENTRAL		50
55			
55 - 1	VIA MORELOS - MIGUEL HIDALGO		36
57			
57 - 1	SAN FELIPE - POLIGONOS 2, 3 Y 5		81
57 - 2	SAN FELIPE V. DE GUADALUPE - V. DE GUADIANA AV. CENTRAL		30
57 - 3	SAN FELIPE V. DE GUADALUPE - AV. CENTRAL GIGANTE		10
57 - 4	SAN FELIPE CHAMIZAL - AV. CENTRAL H. ECATEPEC		
69			
69 - 1	PERLA REFORMA - PLAZA ARAGON (CIRCUITO)		
69 - 2	NEZA SAN AGUSTIN - PLAZA ARAGON (CIRCUITO)		
69 - 3	NEZA IZCALLI - PLAZA ARAGON (POR PERIFERICO)	45	45
69 - 4	ANCON VIAS - PLAZA ARAGON	124	123
69 - 5	MAGDALENA 1ª - PLAZA ARAGON		
	SUBTOTAL ESTADO DE MEXICO	1368	2399
	DISTRITO FEDERAL		
3			
3 - 1	CUCHILLA CD. LAGO - M. MOCTEZUMA	20	
3 - 2	AZTECA 3ª PLAZA ARAGON - M. MOCTEZUMA	50	
3 - 3	BOSQUES ENEP - M. MOCTEZUMA	30	
3 - 4	ENEP VALLE 2ª - M. MOCTEZUMA (D1)	30	
3 - 5	ENEP VALLE 2ª - M. MOCTEZUMA (D2)	30	

3-6	ENEP PLAZA ARAGON - M. MOCTEZUMA	30	
3-7	CD. AZTECA PLAZA ARAGON - M. MOCTEZUMA	25	
3-8	CÚCHILLA CD. LAGO PRADOS - M. MOCTEZUMA	20	
3-9	VALLE 1ª - M. MOCTEZUMA	40	
3-10	BOSQUES ENEP - M. MOCTEZUMA	15	
3-11	CD. LAGO CÚCHILLA - M. OCEANIA	15	
3-12	PRADOS ROMERO RUBIO - M. HÍDALGO	30	
18			
18-1	RÍO DE LUZ - M. INDIOS VERDES	25	
18-2	AZTECA 2ª - M. INDIOS VERDES	20	
18-3	AZTECA 3ª - M. INDIOS VERDES	26	
18-4	V. DE ARAGON (V. DEL VOLGA O DEL YUKON) - M. MARTÍN CARRERA M. INDIOS VERDES VALLEJO	20	
18-5	HOTEL ECATEPEC MARAVILLAS - M. BASÍLICA	10	
18-6	HOTEL ECATEPEC MARAVILLAS - M. LINDAVISTA	20	
18-7	VALLE DE GUADALUPE - M. BASÍLICA	27	
18-8	MARAVILLAS - M. LINDAVISTA M. BASÍLICA	20	
18-9	ENEP IMPULSORA - M. BASÍLICA	20	
18-10	CAMPESTRE GUADALUPANA - M. BASÍLICA	20	
18-11	JARDINRS - M. BASÍLICA	22	
58			
58-1	PRAEDERA VERGEL - M. SANTA ANITA	24	
58-2	BOSQUES AV. CENTRAL - M. TALISMANM. POTRERO	24	
58-3	ARAGON VALLEJO - M. TALISMAN M. POTRERO	26	
88			
88-1	SAN FELIPE (ZAPATA) GIGANTE - M. AEROPUERTO	30	
88-2	SAN FELIPE CHAMIZAL - M. AEROPUERTO	30	
88-3	PROVIDENCIA - M. PINO SUAREZ	30	
88-4	PROVIDENCIA - M. BALBUENA	28	
	SUBTOTAL DISTRITO FEDERAL	757	0
		2125	2399
	TOTALES DE RUTAS	4524	

CUADRO 2.8 PARQUE VEHICULAR DE AUTOBUSES

RUTA CLAVE	DERROTERO	PARQUE VEHICULAR	
		A	M
ESTADO DE MEXICO			
ASPC			
ASPC - 1	MICHOACANA SAN AGUSTIN - M. INDIOS VERDES		10
ASPC - 2	NUEVA ARAGON SAN AGUSTIN 3 CINEMAS - M. INDIOS VERDES	12	
ASPC - 3	AZTECA 2ª - M. INDIOS VERDES		15
ASPC - 4	AZTECA 3ª - M. INDIOS VERDES		19
ASPC - 5	SANTA TERESA ZAPATA - M. INDIOS VERDES	14	
ASPC - 6	JARDINES DE MORELOS (PLAYAS) - M. INDIOS VERDES	15	
ASPC - 7	JARDINES DE MORELOS (PALOMAS) - M. INDIOS VERDES	15	
ASPC - 8	VALLE DE ECATEPEC - M. INDIOS VERDES	15	
ASPC - 9	SAGITARIO 5 - M. INDIOS VERDES	10	
ASPC - 10	NUEVA ARAGON - M. MARTIN CARRERA	12	
ASPC - 11	AZTECA 2ª - M. MARTIN CARRERA		10
ASPC - 12	AZTECA 3ª - M. MARTIN CARRERA		10
ASPC - 3	MICHOACANA - M. MARTIN CARRERA	10	
AVM			
AVM - 1	CENTRAL DE ABASTOS - M. SAN LAZARO		30
AVM - 2	UNIDAD CURVA CAPILLA - M. SAN LAZARO	20	
AVM - 3	JARDINES DE MORELOS - M. SAN LAZARO		30
AVM - 4	NUEVA ARAGON - M. SAN LAZARO		10
AGP			
AGP - 1	POLIGONOS 2, 3 Y 5 - M. MARTIN CARRERA		38
AGP - 2	NUEVA ARAGON CASAS SAN FELIPE - M. MARTIN CARRERA		34
AGP - 3	SAGITARIO 5 - M. MARTIN CARRERA LA VILLA		29
AGP - 4	UNIDAD CURVA CAPILLA - M. MARTIN CARRERA		35
AGP - 5	POLIGONOS 2, 3 Y 5 - M. SAN LAZARO		35
AGP - 6	SAGITARIO 5 MEDIA LUNA - M. SAN LAZARO		17
AGP - 7	NUEVA ARAGON - M. SAN LAZARO		30
AGP - 8	AZTECA 3ª PLAZA ARAGON - M. SAN LAZARO		27
AGP - 9	VALLE DE ECATEPEC - M. SAN LAZARO		35
ACAM			
ACAM - 1	POLIGONOS 2 LAZARO CARDENAS NVA. ARAGON - M. MARTIN CARRERA		21
ACAM - 2	CAMPESTRE GUADALUPANA - M. MARTIN CARRERA		20
ACAM - 3	FRACC. PLAZAS - M. MARTIN CARRERA		22
ACAM - 4	FRACC. PLAZAS SAN FELIPE CAMPESTRE - M. MARTIN CARRERA		21
ANEZ			

ANEZ - 1	CIUADA AZTECA 2 Y3 - M. MARTIN CARRERA		15
ANEZ - 2	JARDINES DE MORELOS - M. MARTIN CARRERA	30	45
ANEZ - 3	RIO DE LUZ - M. MARTIN CARRERA		29
AVACH			
AVACH - 1	CD. AZTECA 2 Y 3 - M. MARTIN CARRERA		36
AVACH - 2	SAGITARIO 3 - M. SAN LAZARO		46
AVACH - 3	SAGITARIO 5 - M. SAN LAZARO		11
AVACH - 4	SAGITARIO 6 Y 9 - M. SAN LAZARO	19	22
ANEJA			
ANEJA - 1	J. DE MORELOS (PLAYAS) SAN FELIPE - M. MARTIN CARRERA		50
ANEJA - 2	J. DE MORELOS SAN CRISTOBAL VIA MORELOS - M. MARTIN C.		20
AUSE			
AUSE - 1	VILLA DE LAS MANZANA - MICHOACANA		20
SUBTOTAL ESTADO DE MEXICO		172	792
TOTALES DE RUTAS		964	

CAPITULO 3

ESTUDIO DE LA DEMANDA

- 3.1 Estudio de frecuencia de paso
- 3.2 Estudio de ascenso y descenso
- 3.3 Estudio de velocidades y tiempos de recorrido
- 3.4 Determinación del volumen de pasajeros
 - 3.5 Encuestas Origen – Destino
 - 3.5.1 Análisis estadístico
 - 3.5.1.1 Determinación del tamaño de la muestra mínima requerida para la aplicación de la encuesta
 - 3.5.2 Zonificación para el estudio Origen – Destino
- 3.6 Procesamiento de la encuesta Origen – Destino

CAPITULO 3 ESTUDIO DE LA DEMANDA

3.1. - ESTUDIO DE FRECUENCIA DE PASO

El estudio de frecuencia de paso, resulta ser uno de los más importantes indicadores para conocer la relación entre la oferta y la demanda existentes.

Para la determinación del número de unidades que transitan por cada ruta, se establecieron varios puntos de conteo. Sobre el corredor de Av. Central – Av. 608 – Av. Oceanía, se establecieron tres estaciones de conteo longitudinal, además se establecieron 42 estaciones en avenidas y calles trasversales al corredor.

Las estaciones longitudinales se ubicaron en puntos estratégicos sobre el corredor Av. Central, Av. 608 y Av. Oceanía, de tal forma que se lograra captar las mayores concentraciones de rutas incluyendo sus ramales, que tienen como derrotero principal este corredor. Las estaciones trasversales se ubicaron en las bocacalles con respecto al corredor, para detectar las rutas que salían o entraban por estos puntos.

La duración de los conteos fue de 12 hrs. iniciando el estudio a partir de las 6:30 A.M. a 18 hrs. en forma continua, con esta duración de estudios se capturaron dos períodos de máxima demanda y uno de hora valle. En el cuadro 3.1 se presenta el listado general de las estaciones de conteo.

CUADRO 3.1 ESTACIONES DE CONTEO DE FRECUENCIA DE PASO

ESTACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL CONTEO
GRAL. MACLOVIO HERRERA	LONGITUDINAL EN AMBOS SENTIDOS
AV. 661	LONGITUDINAL EN AMBOS SENTIDOS
PERIFÉRICO (RIO DE LOS REMEDIOS)	LONGITUDINAL EN AMBOS SENTIDOS
EJE 1 NORTE	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
AV. MARRUECOS	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
AV. DEL PENÓN	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
TRANSVAL (EJE 2 NORTE)	TRANSVERSAL EN UN SENTIDO
NORTE 166	TRANSVERSAL EN UN SENTIDO
MANCHURIA	TRANSVERSAL EN UN SENTIDO
CIRCUITO INTERIOR	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
THAEL	TRANSVERSAL EN UN SENTIDO
LORETO FABELA	TRANSVERSAL EN UN SENTIDO
EJE 3 NORTE AV. 506	TRANSVERSAL EN UN SENTIDO
AV. 602	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
AV. 661	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
AV. 412	TRANSVERSAL EN UN SENTIDO

AV. TAXIMETROS	TRANSVERSAL EN UN SENTIDO
FRANCISCO MORAZAN	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
RANCHO SECO	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
LA IMPULSORA	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
AV. CANAL	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
VALLE DE LAS ZAPATAS	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
VALLE DEL YANG TSE	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
RIO DE LOS REMEDIOS	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
VALLE DEL AMO	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
VALLE DE ALMANZORA	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
VALLE DEL DON	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
VALLE DEL TAJO Y VALLE ELBA	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
VALLE DE GUADIANA	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
VALLE DEL JUCAR	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
VALLE DEL MAYO	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
MANUEL AVILA CAMACHO	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
SOR JUANA INES DE LA CRUZ	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
CIUDAD AZTECA	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
EMILIANO ZAPATA	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
AV. GRECIA	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
AV. ARGENTINA	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
AV. ALBATROS	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
SANTA PRISCA NORTE	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
BLVD. GUERREROS	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
SUR 88 Y SANTA RITA	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
PLAZA SACERDOTES	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
BLVD. AZTECAS	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS
BLVD. TEOCALLIS	TRANSVERSAL EN AMBOS SENTIDOS

En el cuadro 3.2 se muestran la ubicación de los puntos de conteo, las rutas que son captadas en cada una de estas y en que dirección se observaron.

CUADRO 3.2 RUTAS DETECTADAS EN CADA ESTACIÓN DE CONTEO Y LA DIRECCIÓN OBSERVADA

RUTAS DETECTADAS	UBICACIÓN DE ESTACIONES	LADO		OBSERVACIONES
		O.TE.	P.TE.	
88	VALLE ELBA Y VALLE DEL TAJO			CIERRE DE CIRCUITO
18,57	VALLE GUADIANA			CIERRE DE CIRCUITO
18,57	VALLE DEL GUADIANA			CIERRE DE CIRCUITO
54,A. G.	VALLE DEL GUADIANA			CIERRE DE CIRCUITO, T.

54, A. G.	VALLE DEL GUADIANA			TRANSVERSAL
18	VALLE DEL JUCAR			CIERRE DE CIRCUITO
38, AVA	VALLE DEL JUCAR			CIERRE DE CIRCUITO, T.
51	VALLE DEL MAYO			CIERRE DE CIRCUITO
38	MANUEL AVILA CAMACHO			CIERRE DE CIRCUITO
51, A. G; A. P.	SOR J. I. DE LA CRUZ			CIERRE DE CIRCUITO, T.
51, A. G; A. P.	SOR J. I. DE LA CRUZ			CIERRE DE CIRCUITO, T.
38, A. S. P. C.	CIUDAD AZTECA			TRANSVERSAL
38, A. S. P. C.	CIUDAD AZTECA			TRANSVERSAL
55	EMILIANO ZAPATA			CIERRE DE CIRCUITO
18	AVENIDA GRECIA			CIERRE DE CIRCUITO
55, A. S. P. C.	AV. ARGENTINA			CIERRE DE CIRCUITO, T.
44	AV. ALBATROS			CIERRE DE CIRCUITO
55	STA. PRISCA NORTE			CIERRE DE CIRCUITO
44, 47, 57	BLVR. GUERREROS			TRANSVERSAL
44, 47, 57	BLVR. GUERREROS			CIERRE DE CIRCUITO, T.
51	SUR 88 Y STA. RITA			CIERRE DE CIRCUITO
48	PLAZA SACERDOTES			CIERRE DE CIRCUITO
69	BLVD. AZTECAS			CIERRE DE CIRCUITO
18,44, A.S.P.C	BLVR. AZTECAS			TRANSVERSAL
3, 38,44,54	BLVR. AZTECAS			TRANSVERSAL
18, 44, AVA	BLVR. TEOCALLIS			TRANSVERSAL
18, 44, AVA	BLVR. TEOCALLIS			TRANSVERSAL
1, 28, 92	EJE I NORTE			TRANSVERSAL
1, 3, 28	EJE I NORTE			TRANSVERSAL
38, 44, 45, 48, 54, 3	GRAL. MACLOVIO H.			AV. OCEANIA
AVM, AGP	GRAL. MACLOVIO H.			AV. OCEANIA
1, 3, 83	AV. MARRUECOS			TRANSVERSAL
1, 3, 83	AV. DEL PENÓN			TRANSVERSAL
1	TRANVAL			TRANSVERSAL
88	NORTE 166			TRANSVERSAL
1	MANCHURIA			CIERRE DE CIRCUITO
3, 91	CIRCUITO INTERIOR			TRANSVERSAL
3, 88, 94	CIRCUITO INTERIOR			TRANSVERSAL

3	AV. THAEL			CIERRE DE CIRCUITO, T.
3, 58, 83, 88	AV. LORETO FABELA			TRANSVERSAL
2	AV. 506-OCEANIA			CIERRE DE CIRCUITO, T.
3, A. T.	AV. 602			TRANSVERSAL
3, 6	AVENIDA 661			TRANSVERSAL
3, 6	AVENIDA 661			TRANSVERSAL
47, 48, 69	AVENIDA 412			TRANSVERSAL
18, 58	AVENIDA 412			TRANSVERSAL
18, 58	AV. FCO. MORAZAN			CIERRE CIRCUITO DE (3)
18	AV. CONST. DE LA R.			TRANSVERSAL
3, 48	RANCHO SECO			TRANSVERSAL
CAIMCAYA	AV. CANAL			CIERRE DE CIRCUITO
48, CAIMCAYA	AV. V. DE LAS ZAPATAS			CIERRE DE CIRCUITO, T.
CAIMCAYA	AV. V. DE LAS ZAPATAS			TRANSVERSAL
88	AV. V. DEL YANG TSEN			CIERRE DE CIRCUITO
18	RIÓ DE LOS REMEDIOS			CIERRE DE CIRCUITO
47, 48, 69	RIÓ DE LOS REMEDIOS			TRANSVERSAL
47, 48 Y 69	RIÓ DE LOS REMEDIOS			TRANSVERSAL
3, 18	AV. IMPULSORA			TRANSVERSAL

Para la ejecución de los trabajos de campo se diseñó un formato para la recopilación de la información requerida. Este formato nos marca lo siguiente:

Ubicación: Punto o intersección donde se realiza el conteo.

Sentido: Referencia hacia donde se dirige el tránsito.

Fecha: Fecha de ejecución de estudio.

Tipo de Unidad: Clasificación de los diferentes tipos de transporte, (A) autobús, (M) microbús, (C) combi.

Nombre de la Ruta: Origen - Destino y puntos intermedios que recorre cada ruta.

Número de ruta: Número de ruta asignado de acuerdo a la Coordinación General de Transporte y la Dirección General de Tránsito del Estado de México.

Ramal: Número de ramal de acuerdo a la Coordinación General de Transporte y la Dirección General de Tránsito del Estado de México.

Pasajeros a bordo: Porcentaje de ocupación de la unidad.

Hora: La hora exacta al minuto y al segundo.

El formato de campo se complementa con el nombre del aforador y del supervisor, se presenta la forma utilizada para recopilar la información de campo, así como el llenado del mismo.

El estudio de frecuencia de paso, fue aplicado a 15 rutas de taxis colectivos con 96 ramales, en los autobuses suburbanos se les aplicó a 8 empresas transportistas con 40 ramales, dando un total general de 136 estudios de frecuencia de paso.

La Frecuencia Promedio, resultado de la sumatoria total de las unidades captadas por cada ramal, perteneciendo a su respectiva ruta, durante las horas de estudio; menos las dos frecuencias mayores y las dos menores, dividida entre las 8 hrs. restantes. Este estudio fue realizado dentro del período escolar. A continuación en el cuadro 3.3 se muestra un ejemplo del cálculo de la Frecuencia de Paso Promedio.

CUADRO 3.3 CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE PASO PROMEDIO

RUTA	RAMAL	FRECUENCIA DE PASO
		PROMEDIO
3	1	12.40
	2	12.00
	3	17.36
	4	17.36
	5	4.96
	6	7.00
	7	14.88
	8	12.40
	9	14.88
	10	16.12
	11	16.12
	12	8.68
TOTAL	12	154.160- 46.68=107.48/8=13.43

En el cuadro 3.4 se muestran las Frecuencias de Paso Promedio por ruta.

CUADRO 3.4 FRECUENCIA DE PASO PROMEDIO POR RUTA

RUTA	NUMERO DE RAMALES	FRECUENCIA DE PASO PROMEDIO
3	12	13
18	10	16
38	9	25
44	20	14
45	3	18
47	6	5
48	1	20
49	7	18
51	6	24
54	6	12
55	1	27
57	4	13
58	3	25
69	4	6
88	4	10
ASPC	13	10
AVM	4	4
AGP	9	6
ACAM	4	8
ANEZ	3	8
AVACH	4	15
ANEJA	12	9
AUSE	1	2
TOTAL	136	308

Del cuadro anterior, tenemos que los taxis colectivos presentaron una frecuencia de paso horaria en promedio de 16 unidades por hora, para los autobuses suburbanos una frecuencia de 8 unidades por hora.

Lo anterior representa que por cada 3.75 minutos en promedio pasa una unidad, de una ruta de taxis colectivos.

Para los autobuses suburbanos tenemos un tiempo de 7.75 minutos en promedio, que tarda en pasar una unidad de cualquier ramal.

3.2 ESTUDIO DE ASCENSO Y DESCENSO.

Para conocer la ocupación promedio de las unidades de transporte público, se realizó un estudio de ascenso y descenso en taxis colectivo y autobuses del Estado de México, registrando el número de pasajeros transportados por cada unidad y conocer su distribución (polígono de carga) a lo largo del corredor de Av. Central.

Como parte inicial del estudio se realizó un reconocimiento previo a los recorridos de las rutas, con el objeto de identificar los puntos de control, para posteriormente realizar recorridos con los observadores que se encargarían de los trabajos de campo, los cuales viajaron a bordo de la unidad con el objeto de identificar los puntos de control ubicados sobre vialidades importantes, así como sitios de parada de transporte público, estos puntos de control se definieron en función de la importancia de las vialidades.

Para realizar la encuesta de ascenso y descenso de pasaje, se registró la hora de subida y bajada de pasajeros de la unidad, en cada una de las paradas en que se detuvo el vehículo. Este estudio fue iniciado desde la salida del vehículo de su terminal hasta el otro extremo de la ruta, o bien en el cierre de circuito. En cada ruta seleccionada se registraron observaciones en los períodos de máxima demanda, con el fin de registrar las corridas que realiza cada unidad.

El formato de encuesta fue diseñado de tal forma que fuera codificado para una fácil captura y procesamiento. A continuación se presenta el cuadro 3.5 el cual contiene las rutas a las que se les realizó el estudio de ascenso y descenso de pasajeros.

CUADRO 3.5 RUTAS ANALIZADAS

TAXIS COLECTIVOS

RUTA	DERROTERO
3-2	AZTECA 3ª PLAZA ARAGÓN - METRO MOCTEZUMA
38-2	SAUCES LAZARO CARDENAS - METRO MOCTEZUMA
38-4	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - METRO MOCTEZUMA
44-7	AZTECA 3ª - METRO MOCTEZUMA
44-8	FLORIDA CD. AZTECA 2 Y 3 PLAZA ARAGÓN - METRO MOCTEZUMA

AUTOBUSES

RUTA	DERROTERO
AVM-1	CENTRAL DE ABASTO - METRO SAN LAZARO
AVM-2	UNIDAD CURVA CAPILLA - METRO
AVM-3	JARDINES DE MORELOS - METRO SAN LAZARO
AGP-8	AZTECA 3ª PLAZA ARAGÓN - METRO SAN LAZARO
AGP-9	VALLE DE ECATEPEC - METRO SAN LAZARO

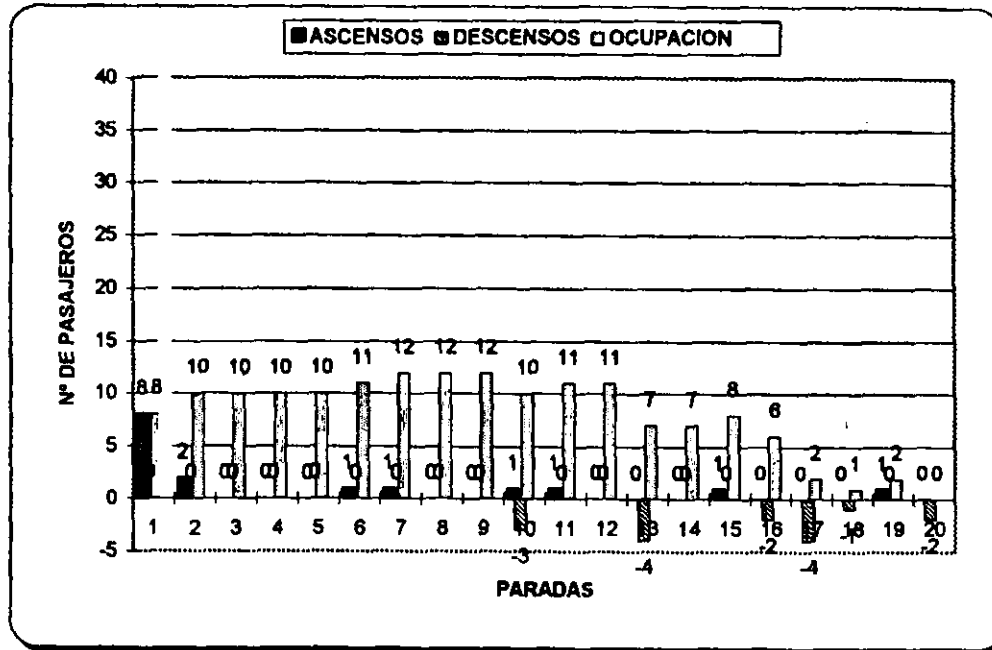
Los polígonos de carga se realizaron en horas de máxima demanda, tomando en cuenta el número de paradas y el número de pasajeros. A continuación se presentan un ejemplo de polígonos de carga de la ruta AGP-8.

POLÍGONO DE CARGA

EMPRESA: AUTOBUSES GUADALUPANOS Y PERIFERICOS - 8
DERROTERO: METRO SAN LAZARO - AZTECA 3ª

**ASCENSOS Y DESCENSOS
OCUPACION**

HORARIO: 06:54 - 07:28



PARADAS:

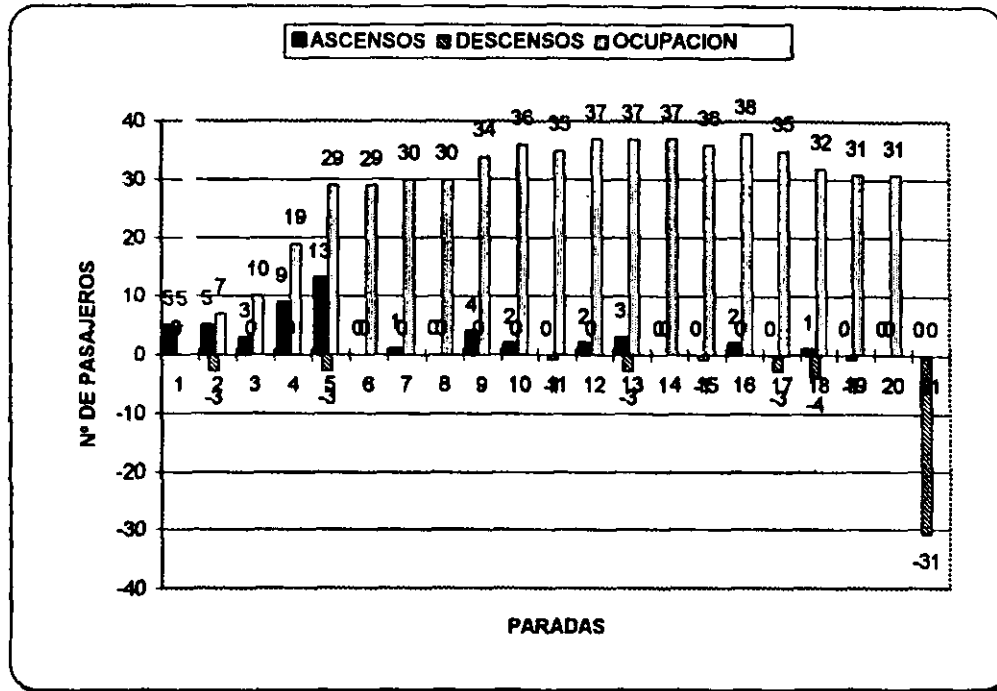
1. ARTILLEROS - EDUARDO MOLINA
2. EJE 1 NORTE - OCEANIA
3. AV. PEÑON, OCEANIA
4. THAEL - OCEANIA
5. AV. 602 - AV. OCEANIA
6. AV. 613 - AV. 608
7. AV. 661 - AV. 608
8. AV. 412 - AV. CENTRAL
9. BLVD. DE LOS CONTINENTES - AV. CENTRAL
10. RANCHO SECO - AV. CENTRAL
11. VALLE DE LAS ZAPATAS - AV. CENTRAL
12. RIO DE LOS REMEDIOS - AV. CENTRAL
13. VALLE DEL DON - AV. CENTRAL
14. VALLE DE GUADIANA - AV. CENTRAL
15. VALLE DE JUCAR - AV. CENTRAL
16. CD. AZTECA - AV. CENTRAL
17. VALLE DE SAGITARIO - AV. CENTRAL
18. BLVD. DE LOS GUERREROS - AV. CENTRAL
19. BLVD. DE LOS AZTECAS - AV. CENTRAL
20. AZTECA 3ª

POLÍGONO DE CARGA

EMPRESA: AUTOBUSES GUADALUPANOS Y PERIFERICOS - 8
DERROTERO: AZTECA 3ª - METRO SAN LAZARO

**ASCENSOS Y DESCENSOS
OCUPACION**

HORARIO: 07:31 - 08:32



PRARADAS:

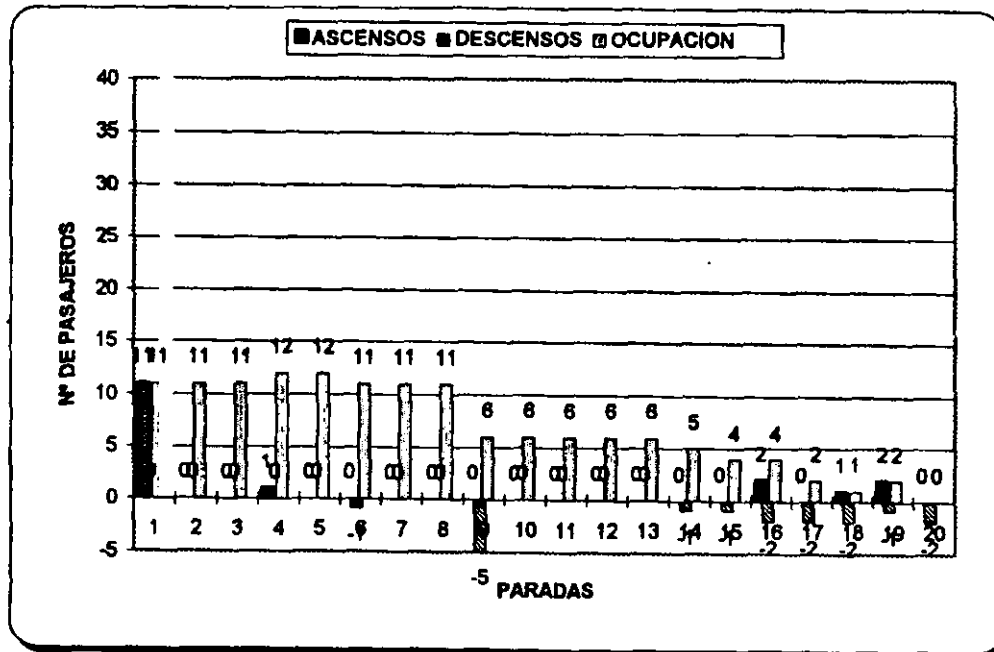
1. AZTECA 3ª
2. AV. CENTRAL - BLVD. AZTECAS
3. AV. CENTRAL - AV. CEGOR
4. AV. CENTRAL - VALLE DE SAGITARIO
5. AV. CENTRAL - S. JUANA INES DE LA CRUZ
6. AV. CENTRAL - VALLE DE JUCAR
7. AV. CENTRAL - VALLE DE GUADIANA
8. AV. CENTRAL - VALLE DEL DON
9. AV. CENTRAL - RIO DE LOS REMEDIOS
10. AV. CENTRAL - VALLE DE LAS ZAPATAS
11. AV. CENTRAL - AV. CONST. DE LA REP.
12. AV. CENTRAL - BLVD. DE LOS CONTINENTES
13. AV. CENTRAL - FRANCISCO MORAZAN
14. AV. 661 - AV. 608
15. AV. 613 - AV. 608
16. AV. 508 - AV. 608
17. AV. 608 - AV. J. LORETO FABELA
18. TRANSVAL - AV. OCEANIA
19. MARRUECOS - AV. OCEANIA
20. EJE 1 NORTE - AV. OCEANIA
21. EDUARDO MOLINA - ASTILLEROS

POLÍGONO DE CARGA

EMPRESA: AUTOBUSES GUADALUPANOS Y PERIFERICOS - 8
DERROTERO: METRO SAN LAZARO - AZTECA 3ª

**ASCENSOS Y DESCENSOS
OCUPACION**

HORARIO: 08:40 - 09:20



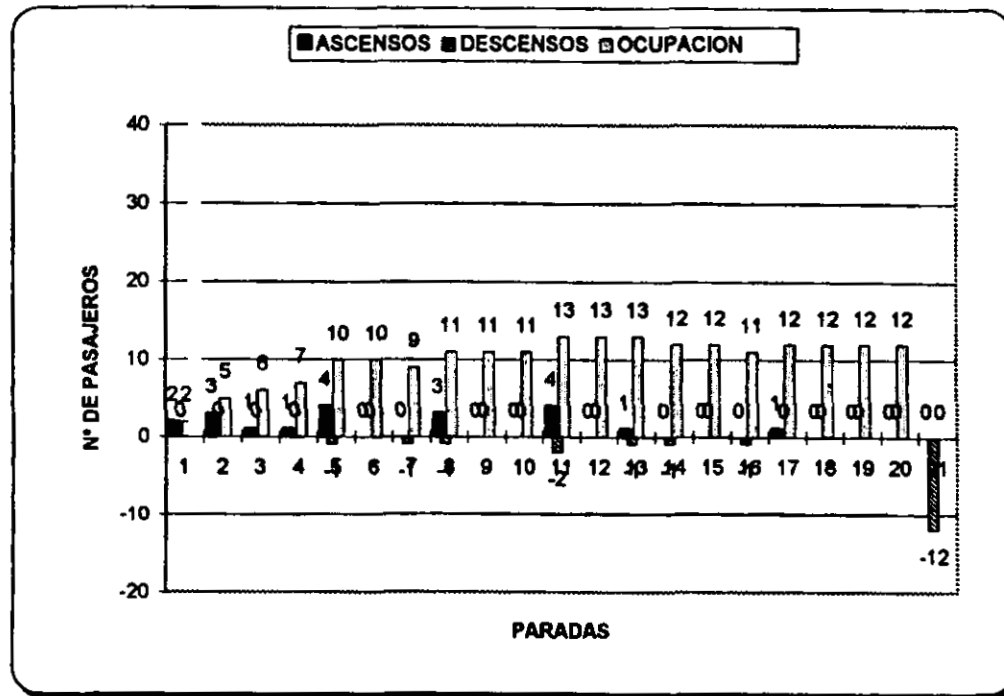
- PARADAS:**
1. ARTILLEROS - EDUARDO MOLINA
 2. EJE 1 NORTE - OCEANIA
 3. AV. PEÑON . OCEANIA
 4. THAEL - OCEANIA
 5. AV. 602 - AV. OCEANIA
 6. AV. 613 - AV. 608
 7. AV. 661 - AV. 608
 8. AV. 412 - AV. CENTRAL
 9. BLVD. DE LOS CONTINENTES - AV. CENTRAL
 10. RANCHO SECO - AV. CENTRAL
 11. VALLE DE LAS ZAPATAS - AV. CENTRAL
 12. RIO DE LOS REMEDIOS - AV. CENTRAL
 13. VALLE DEL DON - AV. CENTRAL
 14. VALLE DE GUADIANA - AV. CENTRAL
 15. VALLE DE JUCAR - AV. CENTRAL
 16. CD. AZTECA - AV. CENTRAL
 17. VALLE DE SAGITARIO - AV. CENTRAL
 18. BLVD. DE LOS GUERREROS - AV. CENTRAL
 19. BLVD. DE LOS AZTECAS - AV. CENTRAL
 20. AZTECA 3ª

POLÍGONO DE CARGA

EMPRESA: AUTOBUSES GUADALUPANOS Y PERIFERICOS - 8
DERROTERO: AZTECA 3ª - METRO SAN LAZARO

**ASCENSOS Y DESCENSOS
OCUPACION**

HORARIO: 09:25 - 10:10



PRARADAS:

1. AZTECA 3ª
2. AV. CENTRAL - BLVD. AZTECAS
3. AV. CENTRAL - AV. CEGOR
4. AV. CENTRAL - VALLE DE SAGITARIO
5. AV. CENTRAL - S. JUANA INES DE LA CRUZ
6. AV. CENTRAL - VALLE DE JUCAR
7. AV. CENTRAL - VALLE DE GUADIANA
8. AV. CENTRAL - VALLE DEL DON
9. AV. CENTRAL - RIO DE LOS REMEDIOS
10. AV. CENTRAL - VALLE DE LAS ZAPATAS
11. AV. CENTRAL - AV. CONST. DE LA REP.
12. AV. CENTRAL - BLVD. DE LOS CONTINENTES
13. AV. CENTRAL - FRANCISCO MORAZAN
14. AV. 661 - AV. 608
15. AV. 613 - AV. 608
16. AV. 508 - AV. 608
17. AV. 608 - AV. J. LORETO FABELA
18. TRANSVAL - AV. OCEANIA
19. MARRUECOS - AV. OCEANIA
20. EJE 1 NORTE - AV. OCEANIA
21. EDUARDO MOLINA - ASTILLEROS

3.3 ESTUDIO DE VELOCIDADES Y TIEMPOS DE RECORRIDO

Otro de los objetivos de este estudio fue el de determinar la eficiencia del sistema de transporte público que se moviliza por el corredor de Av. Central, Av. 608 y Av. Oceanía, mediante la evaluación de la calidad del movimiento vehicular en su trayecto, determinando la ubicación, tipo y magnitud de las demoras que presentan las unidades de transporte público.

Las demoras se registran cuando el autobús, comhi o microhús es forzado a detenerse. La duración de las demoras esta expresada en segundos, tomando como dato el lugar en que ocurrieron y especificando la causa que produce la demora.

En el cuadro 3.6 se presenta el tipo de demoras más comunes registradas en los recorridos del sistema de transporte público de la zona en estudio y son las siguientes:

CUADRO 3.6 TIPO DE DEMORAS

CLAVE	DESCRIPCION
PE	PEATONES
SS	SEMAFORO
A	ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJE
EP	ESPERA DE PASAJE
AC	ACCIDENTE
C	CONGESTIONAMIENTO
O	OTRA CAUSA

El análisis estadístico determino realizar el muestreo con al menos 26 rutas, a las cuales se les aplicaría el estudio de velocidades y tiempo de recorrido. Se eligieron 44 rutas entre taxis colectivos (27) y autobuses suburbanos (9), representando éstas a las rutas de transporte público más importantes y con mayor cobertura dentro de la zona en estudio.

A continuación se presentan en el cuadro 3.7 y 3.8 las rutas que fueron analizadas en el estudio de campo.

CUADRO 3.7 RUTAS DE AUTOBUSES SUBURBANOS

RUTA / RAMAL	DERROTERO
ACAM-1	POLIGONOS 2 L. CARDENAS NUEVA ARAGON- METRO MARTIN CARRERA
ACAM-3	FRACCIONAMIENTO PLAZAS - METRO MARTIN CARRERA
ANEZ-1	CIUDAD AZTECA 2 Y 3 - METRO MARTIN CARRERA
ANEZ-2	JARDINES DE MORELOS - METRO MARTIN CARRERA
AGP-3	SAGITARIO 5 - METRO MARTIN CARRERA LA VILLA
AGP-6	SAGITARIO 5 MEDIA LUNA - METRO SAN LAZARO
ASPC-6	JARDINES DE MORELOS (AUTOPISTA PLAYAS) - METRO INDIOS VERDES
ASPC-9	SAGITARIO 5 - METRO INDIOS VERDES
AUSE-1	VILLA DE LAS MANZANAS - MICHOACAN

CUADRO 3.8 RUTAS DE TAXIS COLECTIVOS

RUTA / RAMAL	DERROTERO
38 - 4	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - METRO MOCTEZUMA
38 - 5	SAGITARIO 3 - METRO MOCTEZUMA
44 - 5	RÍO DE LUZ - M. INDIOS VERDES (D1)
44 - 6	VILLA DE LAS FLORES - METRO MOCTEZUMA
44 - 9	POLIGONOS 1, 2 Y 3 - METRO MOCTEZUMA
47 - 1	CLINICA 25 - ENEP ARAGÓN
47 - 4	CLINICA 25 - PLAZA ARAGÓN (CIRCUITO)
47 - 5	PERLA REFORMA - PLAZA ARAGÓN (CIRCUITO)
47 - 6	PALACIO IZCALLI - PERLA REFORMA (CIRCUITO)
48 - 1	PLAZA ARAGÓN - METRO MOCTEZUMA
48 - 2	IZCALLI NEZA PALACIO - PLAZA ARAGÓN (CIRCUITO)
49 - 1	J. DE MORELOS IZCALLI PLAYAS - M. INDIOS VERDES
51 - 1	SAN AGUSTÍN 3ª - M. INDIOS VERDES
51 - 6	MARAVILLAS - M. MARTÍN CARRERA
52 - 1	SAN FELIPE BACHILLERES R1 - AV. CENTRAL CURVA
54 - 2	MEDIA LUNA - METRO MOCTEZUMA
55 - 1	VIA MORELOS - MIGUEL HIDALGO
57 - 1	SAN FELIPE - POLÍGONOS 2, 3 Y 5
58 - 1	PRADERA VERGEL - M. SANTA ANITA
69 - 2	NEZA SAN AGUSTÍN - PLAZA ARAGÓN (CIRCUITO)
69 - 3	NEZA IZCALLI - PLAZA ARAGÓN (POR PERIFÉRICO)
69 - 4	ANCON VÍAS - PLAZA ARAGÓN
3 - 2	AZTECA 3ª PLAZA ARAGÓN - M. MOCTEZUMA
3 - 12	PRADOS ROMERO RUBIO - M. HIDALGO
18 - 1	RÍO DE LUZ - M. INDIOS VERDES
88 - 1	SAN FELIPE (ZAPATA) GIGANTE - M. AEROPUERTO
88 - 3	PROVIDENCIA - M. BALBUENA

Los estudios de velocidades y tiempo de recorrido se efectuaron dos veces para cada ruta, una en horas de máxima demanda o pico, de 6:00 a 9:00 hrs. y de 18:00 a 20:00 hrs. y otro en horas valle de 9:00 a 18:00 hrs.

El procedimiento para la ejecución de estos estudios en campo, consistió en que el apuntador registrara la hora exacta (hrs. min. seg.) en la que cruza por cada punto de control o intersección importante y en las terminales de cada una de las rutas en estudio.

Durante el trayecto del recorrido se obtuvo la duración de las demoras y se identificó las causas de estas, registrándose en la forma de campo.

Conociendo la distancia y el tiempo en que se realizó el viaje, el siguiente paso consistió en determinar la velocidad entre cada punto de control y posteriormente se calculó la velocidad promedio entre el punto inicial y el punto final del recorrido considerando la duración de las demoras.

Para la obtención de velocidades de recorrido, longitud de desarrollo, el tiempo y las demoras se obtuvieron del promedio entre los recorridos de ida y de vuelta de cada una de las rutas estudiadas, debido a que en la mayoría de los casos los derroteros de ida y vuelta son diferentes. Se observa que en la mayoría de las rutas de taxis colectivos y autobuses suburbanos en horas de máxima demanda, presentan una velocidad de recorrido mayor que la velocidad en horas valle.

Esto se debe principalmente a que los conductores de las unidades que circulan durante las horas valle van esperando captar más pasaje a lo largo del recorrido de su ruta, realizando velocidades de operación menores aún cuando las condiciones del tránsito permitan desarrollar velocidades más altas.

En el caso de los taxis colectivos se observa que en la hora de máxima demanda la velocidad mayor es de 38.7 Km/hr. con un recorrido de 22.7 Km y un tiempo de 0.61 hrs. Esto es para la ruta número 49-1; para el período de las horas valle se registra una velocidad máxima de 37.3 Km/hr. para la ruta anterior.

Las velocidades mínimas alcanzadas por los taxis colectivos durante el período de máxima demanda fueron de 15.1 Km/hr., con un recorrido de 16.5 Km con un tiempo de 1.21 hr. desarrollada por la ruta número 3-12. Durante el período de las horas valle se observa una velocidad mínima de 14.7 Km/hr. con desarrollo de 11.00 Km y un tiempo de 0.76 hrs. para la ruta número 51-6.

La máxima velocidad de recorrido alcanzada por los autobuses suburbanos durante el período de máxima demanda fue de 46.6 Km / hr. para un trayecto de 22.9 Km y un tiempo de 0.49 hr. desarrollados por la ruta ASPC - 6.

Durante el lapso de las horas valle los autobuses suburbanos presentaron una velocidad máxima de 61.8 Km./hrs. desarrollada también por la ruta ASPC - 6.

Para el período de máxima demanda se observó una velocidad mínima de recorrido de 17.3 Km/hrs., con una longitud de 16.8 Km y un tiempo de 0.97 hrs. desarrollada por la ruta ACAM - 1. Para el período de horas valle se presenta una velocidad mínima de recorrido de 15.9 Km./hrs. con una longitud de 12.3 Km y en un tiempo de 0.78 hrs. observados en la ruta ACAM - 3.

Las rutas de taxis colectivos y autobuses suburbanos analizadas que tienen como trayecto el corredor de Av. Central, Av. 608 y Av. Oceanía o que comprende parte del corredor, se encuentran enlistados en el cuadro 3.9.

CUADRO 3.9 RUTAS CON DERROTERO SOBRE EL CORREDOR

RUTA / RAMAL	NOMBRE	LONGITUD (KM)	VELOCIDAD PROM. (Km /hrs.)
38-4	SAN CRISTÓBAL ECATEPEC- METRO MOCTEZUMA	30.2	27.1
38-5	SAGITARIO 3-METRO MOCTEZUMA	15.5	21.8
44-6	VILLA DE LAS FLORES-METRO MOCTEZUMA	35.3	23.1
44-9	POLIGONOS 1,2 Y 3 - METRO MOCTEZUMA.	20.1	25.2
48-1	PLAZA ARAGÓN - METRO MOCTEZUMA	17.0	30.4
54-2	MEDIA LUNA - METRO MOCTEZUMA	15.5	23.7
3-2	AZTECA 3ª. PLAZA ARAGÓN - METRO MOCTEZUMA	17.20	27.5
3-12	PRADOS ROMERO RUBIO - METRO HIDALGO	16.50	15.1
AGP-6	SAGITARIO 5 MEDIA LUNA - METRO SAN LÁZARO	14.3	26.6

Estas rutas con circulación en un tramo parcial o importante del corredor Av. Central, Av. 608 y Av. Oceanía, presentaron longitudes mayores a 15 Km con una velocidad de recorrido promedio de 24.5 Km/hrs., excepto la ruta 3-12 que alcanza una velocidad de 15.1 Km/hr y la ruta AGP - 6 con 14.6 Km en longitud.

Las demoras más frecuentes en el trayecto de estas rutas fueron por motivo de ascenso y descenso de pasaje y por la presencia de semáforos, los tiempos de las demoras alcanzaron un promedio de 3.7 min., estos datos corresponden al período de máxima demanda.

En las horas valle se registra un promedio de 24.2 Km/hrs. las demoras que se presentaron fueron por motivos de ascenso y descenso de pasaje, semáforos y espera de pasaje, el tiempo promedio de estas fue de 4.1 min.

3.4 DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE PASAJEROS

Otro de los objetivos principales de este estudio de transporte público realizado en la Av. Central, fue para determinar el volumen de pasajeros que se transportaban por el corredor, por medio de taxis colectivos y autobuses del Estado de México y Distrito Federal.

Lo anterior se determino multiplicando la frecuencia promedio/día por el volumen de ocupación promedio día, por un período de servicio de 12 hrs., obteniéndose el volumen de pasajeros que transporta cada ruta con su ramal respectivo. El cálculo realizado nos dio un total de 347,790 pasajeros transportados por las empresas de taxis colectivos del Estado de México, 110,476 pasajeros transportados por las empresas de taxis colectivos del Distrito Federal y 88,800 pasajeros transportados por las empresas de autobuses del Estado de México.

El volumen de pasajeros transportados por taxis colectivos y empresas de autobuses del Estado de México y Distrito Federal asciende a 547,066 pasajeros por día.

A continuación se presenta el cuadro 3.10 donde se indica la forma de cálculo para determinar el volumen de pasajeros que se contabilizaron a lo largo de todo el corredor de Av. Central.

CUADRO 3.10 VOLUMEN DE PASAJEROS TRANSPORTADOS POR CADA UNA DE LAS RUTAS POR TIPO DE UNIDAD Y TOTAL

RUTA	FRECUENCIA VEH / HR	OCUPACIÓN PROMEDIA (%)			VOLUMEN ACTUAL			TOTAL	
		AUTOBUS	MICROBUS	COMB I	AUTOBUS	MICROBUS	COMB I	RAMAL	RUTA
38									
38-1	15		20			3600	4455.36	3600	
38-2	17		11.76	21.84		2399	6496.20	3854	
38-3	27		13.55	20.05		.04	13756.56	10886	
38-4	43		13.33	26.66		4390.20	2026.08	20635	
38-5	21		25.56	8.04		6878.28	4032	8467	
38-6	10			33.60		6441.12	9072	4032	
38-7	45			16.80			1440	9072	
38-8	16		32.50	7.50		6240	10080	7680	
38-9	21			40			10080	10080	
38-10	28			33.60				10080	
44									91387
44-1	9		1.83	14.97		197.64	1616.76	1814	
44-2	9		4.58	12.22		494.64	1319.76	1814	
44-3	15		5.60	11.20		1008	2016	3024	
44-4	17		6.46	10.34		1317.84	2109.36	3427	
44-5	13		16.80			2620.80		2621	
44-6	14		6.72	26.88		1128.96	4515.84	5645	
44-7	9		7.64	9.16		825.12	989.28	1814	
44-8	11		11.20	5.60		1478.40	739.20	2218	
44-9	10		28	5.60		3360	672	4032	
44-10	20		0.46	16.34		110.40	3921.60	4032	
44-11	19		6.72	10.08		1532.16	2298.24	3830	
44-12	19		16.80			3830.40		3830	
44-13	24		7.63	9.16		2197.44	2638.08	4836	
44-14	9		8.40	25.20		907.20	2721.60	3629	
44-15	9			33.60			3628.80	3629	
44-16	21		10.14	23.46		2555.28	5911.92	8467	
44-17	21		11.20	22.40		2822.40	5640.80	8467	
44-18	19			16.80			3830.40	3830	

44-19	10			16.80			2016	2016	
44-20	7			16.80			1416.20	1411	
44-21	7			40			3360	3360	
44-22	15			40			7200	7200	
45									84948
45-1	14			16.80			2822.40	2822	
45-2	25			40			12000	12000	
45-3	14			33.60			5644.80	5645	
47									20467
47-1	1			16.80			201.60	202	
47-2	1		16.80			201.60		202	
47-3	1		16.80			201.60		202	
47-4	9		16.80			1814.40		1814	
47-5	9		16.80			1814.40		1814	
47-6	10		16.80			2016		2016	
48									6250
48-1	10			16.80			2016	2016	
48-2	20		7.05	9.75		1692	2340	4032	
49									60048
49-1	16			33.60			6451.20	6451	
49-2	8			16.80			1612.80	1612.80	
49-3	8		2.24	31.36		215.04	3010.56	3226	
49-4	23			20			5520	5520	
49-5	23			20			5520	5520	
49-6	23			16.80			4636.80	4637	
49-7	23			20			5520	5520	
51									32486
51-1	21			16.80			4233.60	4234	
51-2	36		16.80			7257.60		7258	
51-3	14		16.80			2822.40		2822	
51-4	36		16.80			7257.60		7258	
51-5	24		16.80			4838.40		4838	
51-6	12		16.80			2419.20		2419	
52									28829
52-1	20			30			7200	7200	
52-2	4		16.80			806.40		806	
52-3	7			16.80			1411.20	1411	
54									9418
54-1	2			16.80			403.20	403	
54-2	14		17.26	16.33		2899.68	2743.44	5643	
54-3	6		16.80			1209.60		1210	
54-4	5		6.46	10.34		387.60	620.40	1008	
54-5	5		3.36	13.44		201.60	806.40	1008	
54-6	38			33.60			15321.60	15322	
55									24594
55-1	27			40			12960	12960	
57									12960
57-1	14			40			6720	6720	
57-2	20			40			9600	9600	
57-3	9			40			4320	4320	
57-4	9			40			4320	4320	
69									24960
69-1	6		16.80			1209.60		1210	
69-2	5		16.80			1008		1008	
69-3	5		8.40	8.40		504	504	1008	
69-4	6		8.40	8.40		604.80	604.80	1210	
69-5	5			16.80			1008	1008	
3									5443
3-1	12		33.60			4838.40		4838	
3-2	12		16.80			2419.20		2419	
3-3	17		33.60			6854.40		6854	
3-4	17		33.60			6854.40		6854	
3-5	5		33.60			2016		216	
3-6	7		33.60			2822.40		2822	
3-7	15		16.80			3024		3024	
3-8	12		16.80			2419.20		2419	

3-9	15		16.80			3024		3024	
3-10	16		33.60			6451.20		6451	
3-11	16		33.60			6451.20		6451	
3-12	9		33.60			3628.80		3629	
18									5803
18-1	13		16.80			2620.80		2621	
18-2	9		16.80			1814.40		1814	
18-3	5		16.80			1008		1008	
18-4	24		16.80			4838.40		4838	
18-5	6		16.80			1209.60		1210	
18-6	5		16.80			1008		1008	
18-7	12		16.80			2419.20		2419	
18-8	14		16.80			2822.40		2822	
18-9	19		16.80			3830.40		3830	
18-10	25		16.80			5040		5040	
18-11	50		16.80			10080		10080	
58									36691
58-1	11		16.80			2217.60		2218	
58-2	31		16.80			6249.60		6250	
58-3	33		16.80			6652.80		6653	
88									15120
88-1	10		16.80			2016		2016	
88-2	11		16.80			2217.60		2218	
88-3	4		16.80			806.40		8006	
88-4	14		16.80			2822.40		2822	
ASPC									7862
1	32		30			11520		11520	
2	33	15			5940			5940	
3	4		20			960		960	
4	6		10			720		720	
5	9	30			3240			3240	
6	11	30			3960			3960	
7	5	30			1800			1800	
8	5	30			1800			1800	
9	2	15			360			360	
10	1	15			180			180	
11	5		30			1800		1800	
12	7		20			1680		1680	
13	10	30			3600			3600	
AVM									37560
1	2		20			480		480	
2	6	30			2160			2160	
3	6		20			1440		1440	
4	1		20			240		240	
AGP									4320
1	5		20			1200		1200	
2	6		20			1440		1440	
3	5		20			1200		1200	
4	6		20			1440		1440	
5	4		20			960		960	
6	6		10			720		720	
7	14		20			3360		3360	
8	7		20			1680		1680	
9	35		10			4200		4200	
ACA									16200
M									
1	6		20			1440		1440	
2	14		30			5040		5040	
3	5		20			1200		1200	
4	5		10			600		600	
ANEZ									8280
1	4		20			960		960	
2	12	15	10		2160			3600	
3	4		20			960		960	
AVAC									5520
H									
1	24		20			5760		5760	

1	24		20			5760		5760	
2	6		20			1440		1440	
3	25		10			3000		3000	
4	4		20			960		960	
ANEJ A									11160
1	12		20			2880		2880	
2	10		20			2400		2400	
AUSE									5280
1	2		20			480		480	
									480
TOTAL DE PASAJEROS									5470
									66

3.3 ENCUESTAS ORIGEN - DESTINO

Debido a que el mayor número de viajes que se generan de las zonas de Ecatepec, Coacalco, Tecamac, etc. y en general toda la zona norte de la Ciudad. La presencia de la Línea B del Metropolitano sobre la Av. Central, Av. 608 y Av. Oceanía, modifican las rutas de gran número de usuarios de la Zona Norte y que ahora podrán contar con una ruta que presente tiempos de recorridos menores y de fácil conexión con la zona centro de la Ciudad de México.

Tomando en cuenta que la Línea B, aliviaría sensiblemente las estaciones del metro Indios Verdes (Línea 3), Martín Carrera (Línea 5), Moctezuma (Línea 1) y San Lázaro (Línea 1), generando líneas de deseo entre estas estaciones y la Línea B estimando el número de viajes y las líneas de deseo que se atraerán hacia el Metropolitano y prever la infraestructura del transporte que satisfaga esta demanda.

El estudio de origen y destino se realizó en las siguientes estaciones del metro: Indios Verdes, Martín Carrera, San Lázaro y Moctezuma, donde se concentraba un gran número de rutas de transporte proveniente de la zona en estudio.

Las encuestas fueron realizadas en un día significativo de la semana, y realizadas por el método de entrevista directa al usuario, el tamaño de la muestra requerido para cada estudio fue definido por el método estadístico que de acuerdo al número de usuarios que atiende la estación, para un nivel de confianza del 95% porcentual, la encuesta se realizó en los andenes de las estaciones del metro y consistió en formular 5 preguntas al usuario, estas fueron:

1. - ¿Dónde inicio su viaje? (especificando Colonia, Municipio o Delegación)
2. - ¿Destino final del viaje? (especificando Colonia, Municipio o Delegación)
3. - ¿Motivo del viaje? (para definir el motivo del viaje se tomaron en cuenta 6 preguntas)
A) Trabajo B) Escuela C) Negocios D) Diversión E) Compras F) Otros
4. - ¿Con que frecuencia realiza el viaje? (refiriéndose al número de viajes que genera en un día. Especificando:

A) Cuando es ocasional B) Si lo realiza una vez al día C) Si son dos viajes al día D) Si son tres viajes al día E) Si son cuatro viajes al día F) Si efectúa cinco o más viajes al día.
5.- ¿Al terminar su viaje en metro, usa otro tipo de transporte? ¿Cuál?

El número de encuestas realizadas se determinó sobre un análisis estadístico, el cual se describe en el siguiente punto.

3.5.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para determinar el tamaño de la muestra mínima requerida para la aplicación de las encuestas, se desarrolló el siguiente análisis estadístico, el cual consistió en seleccionar un tamaño mínimo de encuestas sobre la base de la población total por día que llegaba a cada una de las siguientes estaciones del Sistema de Transporte Colectivo.

Estación Indios Verdes Línea 3
Estación Martín Carrera Línea 4, 6
Estación Moctezuma Línea 1
Estación San Lázaro Línea 1

Estas estaciones son las de mayor influencia, por ser las que captaban el mayor número de usuarios provenientes de los viajes generados por Autobuses y Microbuses, que operan sobre el corredor vial en estudio y son las que tuvieron un mayor impacto con el funcionamiento de la Línea B del Metropolitano, cabe mencionar que el número de pasajeros que dejaron de utilizar el transporte público son los que provienen de los viajes generados de la Zona Norte (Ecatepec, Coacalco así como algunas zonas aledañas a éstas) pues les será más atractivo en tiempo y distancia.

El transporte colectivo que se utilizaba presentaba demoras muy grandes, debido a los problemas viales en sus principales vías de acceso (Vía Morelos, López Portillo, etc.) a la ciudad. Una vez construido el Metropolitano la Av. Central operara como una vía de acceso aunado a la Línea del Metropolitano, así se proporciona una mejor opción para acceder a la zona centro de la ciudad.

A continuación se detalla la metodología utilizada para obtener el tamaño de la muestra requerida para los estudios de Origen - Destino, para definir el impacto del Metropolitano Línea B en la infraestructura existente del transporte en esta zona de la ciudad.

3.5.1.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA MÍNIMA REQUERIDA PARA LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

La precisión requerida en el muestreo se especifica en función de dos parámetros, el margen de error y el nivel de significancia.

PROCEDIMIENTO:

La variable aleatoria que se ha seleccionado en el modelo de la determinación del tamaño de la muestra mínima requerida, es el sentido del viaje (destino), ya que está es la variable base para la obtención de las Líneas de deseo de los viajes realizados por parte de los usuarios. De acuerdo al tamaño y a las características de la población aplicamos una aproximación normal a la Distribución Binomial con los parámetros n (tamaño de la muestra) y θ . (proporción de la población en un sentido)

La formula para el cálculo del tamaño de la muestra está dada por:

$$n = \frac{N\theta(1-\theta)}{(N-1)D + \theta(1-\theta)}$$

DONDE: $D = \frac{e^2}{4}$

“e” representa el error de estimación definido como el valor absoluto de la diferencia entre el parámetro real y el estimado, así mismo la probabilidad de que el error de estimación sea menor a “e” es igual a $(1 - \alpha)$ el intervalo de confianza, que en este caso es considerado del 95% donde α es el nivel de significancia que en este caso es del 5%.

El tamaño de la población “N” está dado en la siguiente tabla:

PUNTO DE ESTUDIO	N (PASAJEROS)
INDIOS VERDES	180 108
MARTIN CARRERA	36 393
MOCTEZUMA	47 481
SAN LAZARO	66 865

CÁLCULOS:

DATOS:

$$\theta = 0.25$$

$$1 - \theta = 0.75$$

$$Z_{\alpha/2} = 1.96$$

Donde: $Z_{\alpha/2}$ = Valor de tablas de la distribución normal estándar perteneciente al 95% del intervalo de confianza, localizado entre ± 1.962 y la media.

α = Nivel de significancia, en este caso 0.05 ó 5%.

$P[\text{Error de estimación} < e] = 1 - \alpha = 0.95 = 95\%$ de confianza.

En nuestro caso se tomará un error de estimación de $\pm 2.5\%$, ya que para las estimaciones de los parámetros se realizaron pruebas de dos colas.

$$\therefore e = 0.025$$

Aplicando la formula para calcular el tamaño de la muestra mínima requerida tenemos:

$$n = \frac{N\theta(1-\theta)}{(N-1)D + \theta(1-\theta)}$$

Sustituyendo el número de pasajeros para los diferentes tamaños de población correspondiente a cada punto de estudio, tenemos:

INDIOS VERDES $N = 180\ 108$

$$n_1 = \frac{180108(0.25)(0.75)}{180108(D) + (0.25)(0.75)} = 1192.05$$

Por lo tanto $n_1 = 1\ 192$ encuestas, representando el 0.66% con respecto a la población total.

De la misma forma se obtiene:

MARTÍN CARRERA $N = 36\ 393$

Por lo tanto $n_2 = 1\ 162$ encuestas, representando el 3.19% con respecto a la población total.

MOCTEZUMA N = 47 481

Por lo tanto $n_3 = 1\ 170$ encuestas, representando el 2.45% con respecto a la población total.

SAN LÁZARO N = 66 865

Por lo tanto $n_4 = 1\ 179$ encuestas, representando el 1.75% con respecto a la población total.

Como se observa el tamaño de la muestra para cada punto en estudio no tiene gran diferencia, esto es debido a que el tamaño de la población es muy grande por lo que se considera que la población se distribuye normalmente.

En el siguiente cuadro se presenta el número de encuestas que como mínimo se requieren para cada estación, así como el número de las encuestas realizadas en campo y las encuestas que presentaron error.

CUADRO 3.11 ENCUESTAS REALIZADAS

ESTACIÓN	ENCUESTAS SEGÚN ANÁLISIS ESTADÍSTICO	ENCUESTAS REALIZADAS EN CAMPO	ENCUESTAS ELIMINADAS
INDIOS VERDES	1 192	1 415	147
MARTÍN CARRERA	1 162	1 636	339
SAN LAZARO	1 179	1 269	225
MOCTEZUMA	1 170	1 646	210
TOTAL	4 703	5 966	921

3.5.2 ZONIFICACIÓN PARA EL ESTUDIO ORIGEN – DESTINO

Debido al gran número de viajes que se generan en la zona en estudio así como su gran dispersión, se hace necesario delimitar zonas con el objeto de poder agrupar los diferentes tipos de viaje que se den y así formar pares de Origen – Destino.

Al principio se zonifico en municipios y delegaciones pero debido a que las zonas que generan el mayor número de viajes son Ecatepec y Coacalco así como algunas zonas aledañas a éstas, se decidió llegar a un mayor nivel de detalle dividiendo en subzonas, de las cuales solo se consideraron las colonias de mayor importancia o puntos generadores de viajes; en lo que se refiere a los posibles destinos de los viajes los cuales se darán hacia la zona centro de la ciudad, sureste y suroeste respectivamente, se decidió zonificar en

delegaciones de las cuales solo se consideraron las colonias o zonas de mayor importancia para la zonificación.

Se generaron 32 zonas en total, las cuales se subdividieron en subzonas asignándoles una clave o código tal como se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 3.12 ZONIFICACIÓN

ZONA No.	NOMBRE DE LA ZONA	NÚMERO DE CÓDIGOS ASIGNADOS A ESTÁ ZONA
1	NEZAHUALCOYOTL	001 A 016
2	SAN JUAN DE ARAGÓN - AEROPUERTO	017 A 020
3	SN J. DE ARAGÓN - DEPORTIVO LOS GALEANA	021 A 033
4	BOSQUES DE ARAGÓN - ENEP	034 A 041
5	VALLE DE ARAGÓN - SAGITARIO - POLÍGONOS	042 A 081
6	E. ZAP. - SAN AGUSTÍN - GRANJAS V. DE GPE.	082 A 102
7	XALOSTOC - MIGUEL HIDALGO	103 A 128
8	CD. AZTECA - RÍO DE LUZ	129 A 149
9	JARDINES DE MORELOS	150 A 158
10	ECATEPEC	159 A 189
11	TULPETLAC - SN. CARLOS	190 A 206
12	COACALCO	207 A 222
13	SANTA CLARA	223 A 241
14	GUSTAVO A. MADERO	242 A 289
15	CUAHUTEMOC	301 A 315
16	VENUSTIANO CARRANZA	351 A 374
17	IZTACALCO	401 A 414
18	BENITO JUÁREZ	451 A 460
19	IZTAPALAPA	501 A 532
20	COYOACAN	551 A 559
21	ALVARO OBREGÓN	601 A 608
22	TLALPAN	651 A 655
23	MAGDALENA CONTRERAS	701 A 704
24	XÓCHIMILCO	751 A 753
25	TLAHUAC	801 A 804
26	MILPA ALTA	851
27	CUAJIMALPA	901
28	MIGUEL HIDALGO	951 A 963
29	AZCAPOTZALCO	726 A 738
30	NAUCALPAN - TECAMAC - TEMAZCALAPA- ATIZA.	
31	TLANEPANTLA - CARACOLES - SN. JUANICO	
32	TEXCOCO	

ENCUESTAS

El número de encuestas realizadas fue determinado mediante un análisis estadístico, tomando como base el número de pasajeros que llegaban por día a las estaciones del metro. En el siguiente cuadro se presentan el número de encuestas requeridas.

CUADRO 3.13 ENCUESTAS REQUERIDAS

ESTACIÓN	ENCUESTAS REQUERIDAS
METRO INDIOS VERDES	1192 ENCUESTAS, REPRESENTANDO EL 0.66% CON RESPECTO DE LA CAPTACIÓN TOTAL POR DIA.
METRO MARTÍN CARRERA	1162 ENCUESTAS, REPRESENTANDO EL 3.19% CON RESPECTO DE LA CAPTACIÓN TOTAL POR DIA.
METRO MOCTEZUMA	1170 ENCUESTAS, REPRESENTANDO EL 2.45% CON RESPECTO DE LA CAPTACIÓN TOTAL POR DIA.
METRO SAN LAZARO	1179 ENCUESTAS, REPRESENTANDO EL 1.75% CON RESPECTO DE LA CAPTACIÓN TOTAL POR DIA.

Las encuestas se realizaron en los andenes de las estaciones del metro mencionadas anteriormente, con personal debidamente capacitado e identificado para no alterar el funcionamiento del sistema colectivo, teniendo en consideración los siguientes aspectos para levantar una encuesta objetiva.

- a) No encuestar fuera del área delimitada como zona de seguridad.
- b) No encuestar a usuarios visiblemente molestos, apresurados, menores de edad o aquellos que simplemente no quieran responder las preguntas.
- c) Detener la aplicación de la encuesta cuando el tren vaya entrando en la estación.
- d) Mantener al grupo de encuestadores distribuidos a lo largo del anden con la finalidad de no encuestar repetidamente a los usuarios, además de tener una mayor captación de encuestas.
- e) Ser amables con los usuarios al aplicarles la encuesta.
- f) Orientar al usuario que se esté encuestando para que responda objetivamente la encuesta.
- g) Eliminación de la encuesta levantada cuando por alguna razón esté incompleta o confusa.

El tiempo promedio destinado para cada encuesta fue de 60 segundos para las cinco preguntas.

Se considero que cuando el nombre de la colonia no era identificado por el encuestador se le solicitaba la información al usuario encuestado, mediante una pregunta adicional: ¿A que Delegación o Municipio pertenece esta colonia?, procurando así que la información de las encuestas fuera lo más completa y verídica.

3.6 PROCESAMIENTO DE LA ENCUESTA ORIGEN-DESTINO

Las encuestas Origen - Destino se codificaron en un programa desarrollado en lenguaje D BASE IV, este lenguaje permite manejar los datos de cada una de las estaciones de encuesta sin el riesgo de duplicar la información, el programa se llama “Estudio de Origen - Destino en la Av. Central”.

Este programa esta diseñado de tal forma que nos permite obtener solo la información requerida, incluye una rutina en la que es posible agrupar cierto número de colonias en una sola zona y es capaz de identificar los viajes que se generan de una colonia a otra y de una zona Origen a una zona Destino.

También nos determina las matrices afectadas por un factor de expansión o tasa de crecimiento lo que nos facilita el procesamiento de estas.

El programa nos proporciona la siguiente información de cada encuesta Origen - Destino:

- A) El origen del viaje.
- B) El destino del viaje.
- C) Propósito del viaje.
- D) Frecuencia del viaje al día.

El procesamiento comprendió el manejo de 5045 encuestas distribuidas entre las cuatro estaciones del metro.

ESTACIÓN INDIOS VERDES 1268.

ESTACIÓN MARTÍN CARRERA 1297.

ESTACIÓN MOCTEZUMA 1436.

ESTACIÓN SAN LÁZARO 1044.

La información se procesa estación por estación, las matrices se obtienen de cada zona Origen hacia 19 zonas Destino posibles, que representan los viajes más importantes entre las zonas en estudio.

También se presenta por cada zona en estudio los diferentes datos obtenidos en la encuesta directa, esto es, nos determina cuantos viajes se realizaron, el motivo del viaje (trabajo, escuela, compras, u otros), la frecuencia de veces al día que realiza el viaje y el tipo de transporte que utilizó.

Los archivos se identificaron con la siguiente clave: E1Z021

Donde: E1 = Número de la estación.

Z02 = Número de la zona Origen.

1 = Número de procesamiento.

Una forma sencilla para comprender el número de viajes generados entre Zonas Origen y Zonas Destino, fue su continuación gráfica dando como resultado las líneas de deseo por cada estación de encuesta.

A Continuación se presentan las matrices y los mapas de líneas de deseo por cada estación de encuesta.

MATRIZ ORIGEN - DESTINO

ESTACIÓN MARTÍN CARRERA

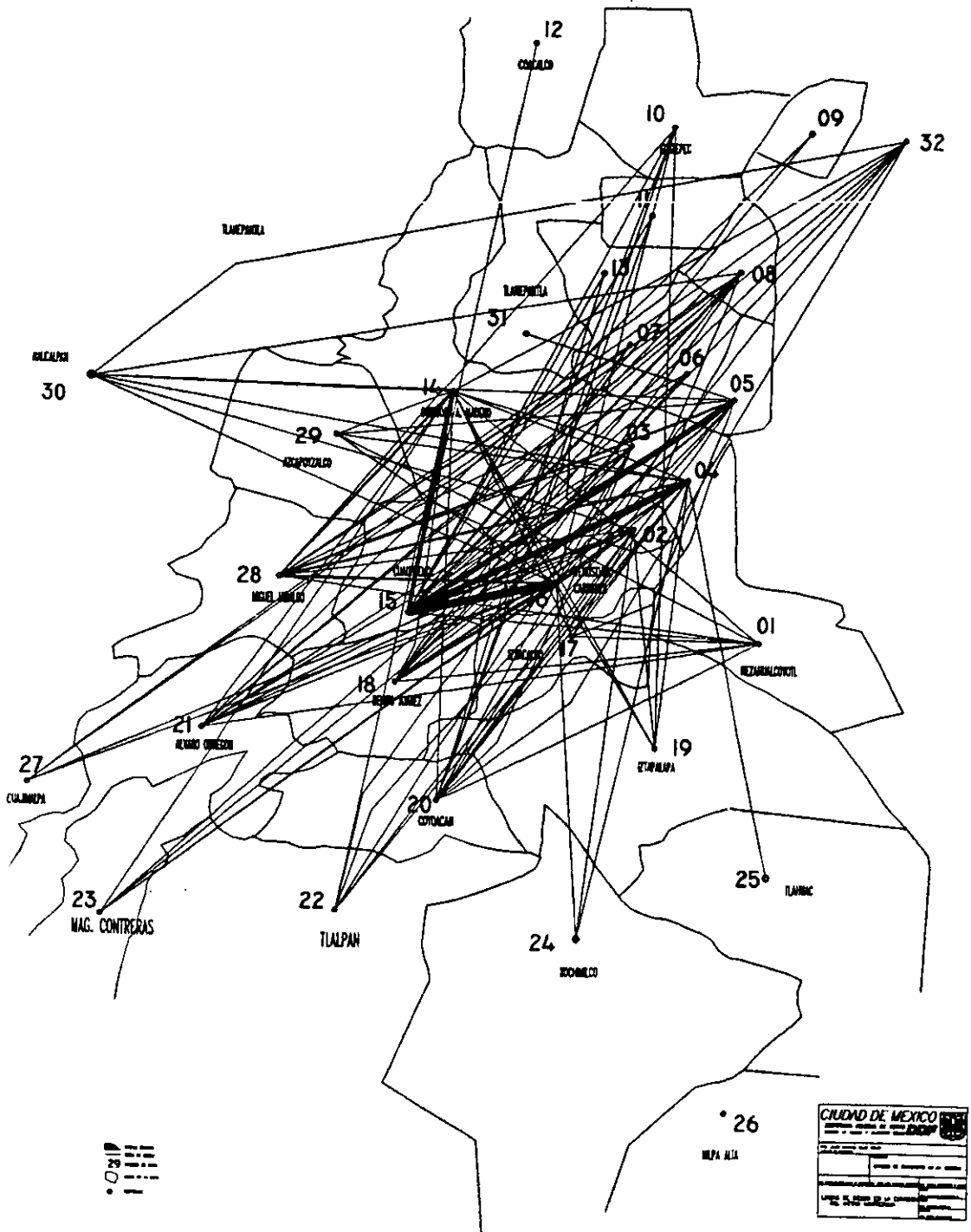
ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																			
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	TOTAL
2	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6
3	15	21	14	7	13	3	4	0	0	0	1	0	0	1	4	12	1	0	0	96
4	0	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	0	11
5	2	2	2	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	8	0	1	0	20
6	9	10	16	12	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	3	14	1	1	0	71
7	11	15	30	15	4	4	1	0	2	0	0	1	0	0	5	6	3	0	0	97
8	3	5	10	12	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	34
9	10	4	17	7	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	44
10	22	28	74	52	4	8	3	6	0	2	1	2	0	0	7	8	3	0	0	220
11	5	7	18	7	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	45
12	4	2	12	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	24
13	12	12	34	11	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	3	8	0	0	0	87
14	77	81	124	89	13	19	11	4	2	1	2	0	0	0	16	41	5	0	0	485
16	4	2	36	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	57
SUMA	174	192	390	229	39	51	25	11	4	3	6	3	0	1	45	106	15	3	0	1297

MATRIZ ORIGEN - DESTINO

ESTACIÓN MOCTEZUMA

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																			
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	TOTAL
1	1	30	0	1	4	0	3	4	0	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	54
2	0	49	3	1	9	1	10	9	3	1	1	0	0	1	14	0	2	0	0	104
3	1	23	1	0	3	0	4	4	2	2	0	0	0	0	12	0	0	0	0	62
4	7	142	6	3	33	2	21	17	8	0	1	1	0	0	44	1	7	0	0	293
5	0	118	6	1	19	0	18	8	1	5	0	0	0	0	34	1	5	1	0	217
6	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	12
7	0	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	14
8	0	39	0	0	4	0	8	3	3	0	0	0	0	2	11	0	2	0	0	72
9	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
10	0	11	1	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	22
11	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
14	1	84	2	3	22	2	18	6	5	2	0	0	0	0	33	2	7	0	0	187
16	10	190	9	3	37	3	24	4	0	6	2	0	0	2	50	5	10	0	0	355
32	1	30	1	0	6	0	3	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	47
SUMA	21	734	29	12	140	10	113	58	22	16	4	1	0	6	225	10	34	1	0	1436

LÍNEAS DE DESEO EN LA ESTACIÓN MOCTEZUMA



MATRIZ ORIGEN - DESTINO

ESTACIÓN SAN LÁZARO

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																			TOTAL
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1	2	28	4	0	3	0	2	3	0	0	0	0	0	0	11	0	2	0	0	55
2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
3	0	75	5	1	8	0	8	2	0	1	2	0	0	3	17	0	1	1	0	124
4	1	13	2	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	4	0	2	0	0	27
5	4	105	6	1	12	0	7	5	1	2	1	0	0	2	21	1	2	0	0	170
6	0	29	1	1	4	1	8	1	1	0	0	0	0	1	8	0	2	0	0	57
7	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
8	0	39	3	1	4	1	1	5	2	1	0	0	0	2	8	0	5	0	0	72
9	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
10	0	21	0	2	4	0	1	2	1	0	0	0	0	0	12	1	3	0	0	47
11	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
12	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
13	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
14	4	83	5	1	10	1	2	6	4	2	1	0	0	8	19	4	2	0	0	152
16	9	90	10	0	10	2	15	5	1	1	0	0	0	1	35	0	2	0	0	181
32	3	76	5	1	10	1	10	3	1	3	0	0	0	2	15	0	1	0	0	131
SUMA	24	577	42	8	66	6	58	36	11	11	4	1	0	20	151	6	22	1	0	1044

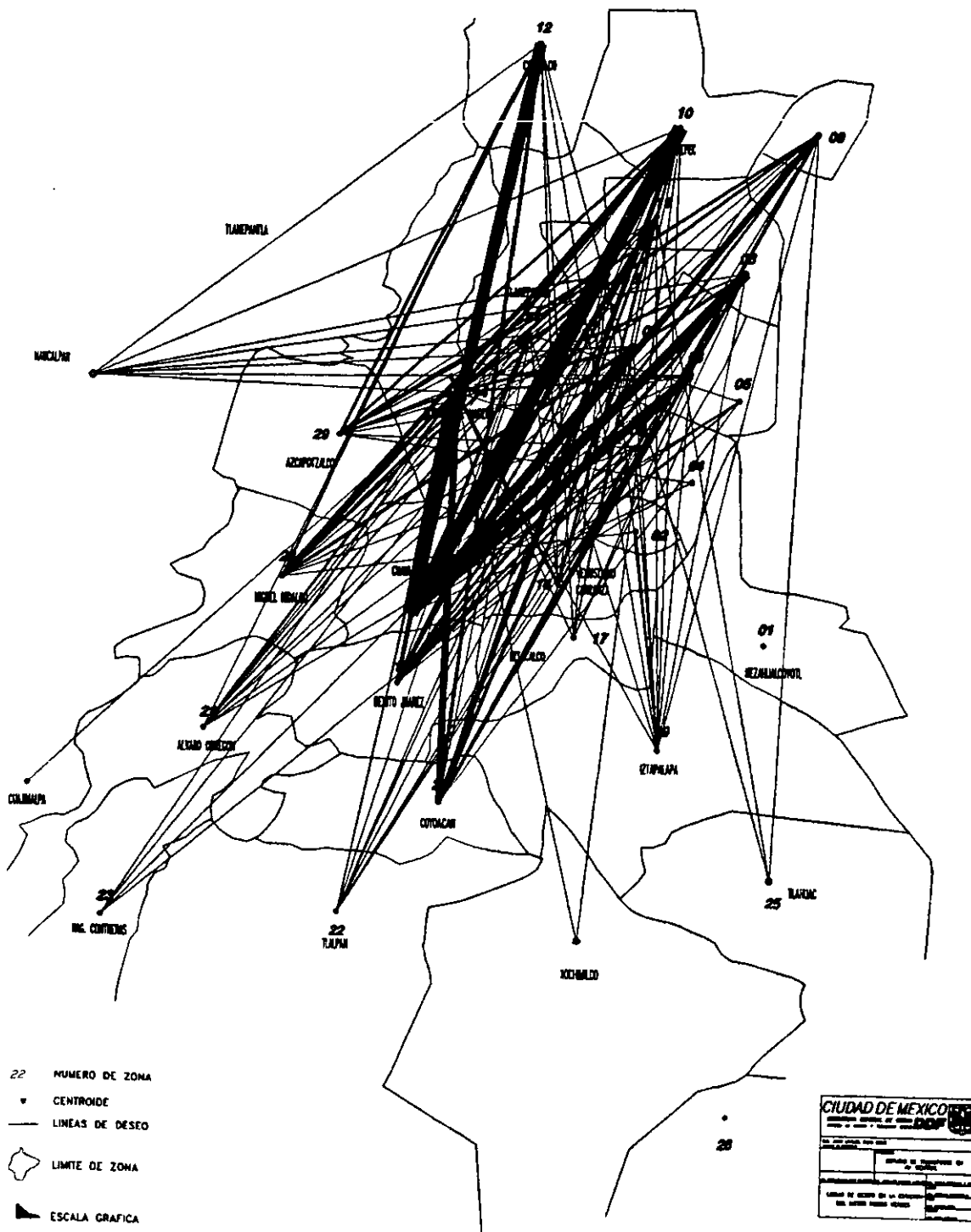
LÍNEAS DE DESEO ESTACIÓN SAN LÁZARO



MATRIZ ORIGEN – DESTINO DE LA ESTACIÓN INDIOS VERDES

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																			
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	TOTAL
2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
3	2	5	1	0	8	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	25
4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
5	0	7	0	0	2	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15
6	10	50	1	2	10	2	5	1	1	0	0	0	0	0	7	5	4	0	0	98
7	12	45	4	3	12	3	16	2	3	0	0	0	0	0	10	6	1	0	0	117
8	4	58	4	3	16	2	10	0	1	2	0	0	0	0	13	7	4	0	0	124
9	12	34	4	0	9	2	15	1	1	0	0	1	0	0	7	12	0	0	0	98
10	21	86	10	4	20	1	25	6	4	0	3	0	0	0	22	9	5	0	0	216
11	8	25	4	2	8	1	9	3	1	0	0	1	0	1	4	6	0	0	0	73
12	12	64	2	4	12	5	14	2	5	0	0	1	0	0	9	10	2	0	0	142
13	6	27	3	3	11	3	5	4	0	2	0	0	0	0	8	11	2	0	0	85
14	16	86	12	1	20	1	32	8	3	1	1	0	0	0	18	10	5	0	0	214
31	4	13	6	0	6	3	6	2	4	0	0	0	0	0	3	5	4	0	0	56
SUMA	107	502	51	22	134	25	143	30	23	6	4	3	0	1	104	85	27	1	0	1268

LÍNEAS DE DESEO EN LA ESTACIÓN INDIOS VERDES



**MATRIZ GENERAL DE ORIGEN - DESTINO
SOBRE AV. CENTRAL - AV. 608 - AV. OCEANÍA**

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																		
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

1	3	58	4	1	7	0	5	7	0	0	0	0	0	0	21	1	2	0	0	109
2	0	52	5	3	9	2	11	9	3	1	1	0	0	1	15	1	2	0	0	115
3	18	124	21	8	32	4	19	6	2	3	3	0	0	4	35	15	2	1	0	297
4	8	159	9	3	34	2	25	17	8	1	1	2	0	0	48	7	9	1	0	334
5	6	232	14	3	34	0	29	14	2	8	2	0	0	2	56	10	7	3	0	422
6	19	97	18	15	15	7	14	2	2	0	0	0	0	1	21	19	7	1	0	238
7	23	73	34	18	17	7	18	2	5	0	0	1	0	1	21	12	4	0	0	236
8	7	141	17	16	24	4	20	8	6	3	0	0	0	4	34	7	11	0	0	302
9	22	42	21	7	10	4	15	6	1	0	0	1	0	0	9	12	1	0	0	151
10	43	146	85	58	29	11	31	14	5	2	4	2	0	0	46	18	11	0	0	505
11	13	35	22	9	8	5	10	4	1	0	1	1	0	1	5	7	1	0	0	123
12	17	69	15	6	12	7	14	2	5	0	0	1	0	1	10	11	2	0	0	172
13	18	42	37	14	14	6	7	4	0	2	0	0	0	0	11	19	2	0	0	176
14	98	334	143	94	65	23	63	24	14	6	4	0	0	8	86	57	19	0	0	1038
16	23	282	55	15	47	6	39	9	1	7	2	0	0	3	86	6	12	0	0	593
31	4	13	6	0	6	3	6	2	4	0	0	0	0	0	3	5	4	0	0	56
32	4	106	6	1	16	1	13	5	1	0	0	0	0	2	18	0	2	0	0	178

SUMA	326	2005	512	271	379	92	339	135	60	36	18	8	0	28	525	207	98	6	0	5045
------	-----	------	-----	-----	-----	----	-----	-----	----	----	----	---	---	----	-----	-----	----	---	---	------

Con las matrices resumen de cada una de las estaciones se procedió a determinar el factor de expansión.

Para la determinación del factor de expansión, regresemos al análisis estadístico para obtener el número de pasajeros en promedio por día en cada estación de encuesta, con el número de encuestas de cada estación se determino el factor de expansión de la siguiente manera.

FACTOR DE EXPANSIÓN = Número de pasajeros por día entre el número de encuestas verificadas en la misma estación.

$$\text{INDIOS VERDES} = 180\ 108 / 1\ 268 = 142.041$$

$$\text{MARTÍN CARRERA} = 36\ 393 / 1\ 297 = 28.062$$

$$\text{MOCTEZUMA} = 47\ 481 / 1\ 436 = 33.065$$

$$\text{SAN LÁZARO} = 66\ 865 / 1\ 044 = 64.047$$

La matriz general se obtiene de la suma de las matrices resumen de cada una de las estaciones de encuesta, la matriz expandida se obtiene de cada una de las matrices resumen afectadas por su factor de expansión, obteniendo de está la matriz general expandida.

Si afectamos la matriz resumen por su respectivo factor de expansión, obtenemos resultados más aproximados sobre el total de usuarios que transitaban diariamente por cada una de las estaciones de encuesta.

A continuación se presentan las matrices expandidas para cada una de las estaciones.

MATRIZ EXPANDIDA DE ORIGEN – DESTINO
ESTACIÓN MARTÍN CARRERA
FACTOR DE EXPANSIÓN = 28.062

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																			
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	TOTAL
2	0	28	56	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	168
3	421	589	393	196	365	84	112	0	0	0	28	0	0	28	112	337	28	0	0	2693
4	0	56	28	0	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	140	0	28	0	308
5	56	56	56	28	28	0	28	0	0	0	28	0	0	0	28	225	0	28	0	561
6	253	281	449	337	0	112	28	0	0	0	0	0	0	0	84	393	28	28	0	1993
7	309	421	842	421	112	112	28	0	560	0	0	28	0	0	140	168	84	0	0	2721
8	84	140	281	337	0	28	28	0	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	954
9	281	112	477	196	28	56	0	28	0	0	0	0	0	0	28	0	28	0	0	1234
10	617	786	2077	1460	112	225	84	168	0	56	28	56	0	0	196	225	84	0	0	6174
11	140	196	505	196	0	112	0	0	0	0	28	0	0	0	28	28	28	0	0	1261
12	112	56	337	56	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	28	28	0	0	0	673
13	337	337	954	309	84	84	28	0	0	0	0	0	0	0	84	225	0	0	0	2442
14	2161	2274	3480	2498	365	533	309	112	56	28	56	0	0	0	449	1151	140	0	0	13612
16	112	56	1010	337	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	28	28	0	0	0	1599
TOTAL	4883	5388	10945	6427	1094	1430	701	308	112	84	168	84	0	28	1261	2976	420	84	0	36393

MATRIZ EXPANDIDA DE ORIGEN – DESTINO
ESTACIÓN MOCTEZUMA
FACTOR DE EXPANSIÓN = 33.065

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																		TOTAL	
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		32
1	33	992	0	33	132	0	99	132	0	0	0	0	0	0	331	33	0	0	0	1786
2	0	1620	99	33	298	33	331	298	99	33	33	0	0	33	463	0	66	0	0	3439
3	33	760	33	0	99	0	132	132	66	66	0	0	0	0	397	0	0	0	0	1719
4	231	4695	198	99	1091	66	694	562	265	0	33	33	0	0	1455	33	231	0	0	9688
5	0	3902	198	33	628	0	595	265	33	165	0	0	0	0	1124	33	165	33	0	7176
6	0	265	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	0	0	0	0	397
7	0	198	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	33	198	0	0	0	0	463
8	0	1290	0	0	132	0	265	99	99	0	0	0	0	66	364	0	66	0	0	2381
9	0	33	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66
10	0	364	33	0	33	66	66	0	0	0	0	0	0	0	165	0	0	0	0	727
11	0	33	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66
12	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
13	0	33	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66
14	33	2777	66	99	727	66	595	198	165	66	0	0	0	0	1091	66	231	0	0	6183
16	331	6282	298	99	1223	99	794	132	0	198	66	0	0	66	1653	165	331	0	0	11738
32	33	992	33	0	198	0	99	66	0	0	0	0	0	0	99	0	33	0	0	1554
SUMA	694	24270	959	397	4629	331	3736	1918	727	529	132	33	0	198	7440	331	1124	33	0	47481

MATRIZ EXPANDIDA DE ORIGEN – DESTINO
ESTACIÓN SAN LÁZARO
FACTOR DE EXPANSIÓN = 64.047

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																			TOTAL
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1	128	1793	256	0	192	0	128	192	0	0	0	0	0	0	705	0	128	0	0	3523
2	0	128	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192
3	0	4804	320	64	512	0	512	128	0	64	128	0	0	192	1089	0	64	64	0	7942
4	64	833	128	0	64	0	128	0	0	64	0	64	0	0	256	0	128	0	0	1729
5	256	6725	384	64	769	0	448	320	64	128	64	0	0	128	1345	64	128	0	0	10888
6	0	1857	64	64	256	64	512	64	64	0	0	0	0	64	512	0	128	0	0	3651
7	0	448	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512
8	0	2498	192	64	256	64	64	320	128	64	0	0	0	128	512	0	320	0	0	4611
9	0	192	0	0	0	0	0	192	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	448
10	0	1345	0	128	256	0	64	128	64	0	0	0	0	0	769	64	192	0	0	3010
11	0	128	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192
12	64	128	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	320
13	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128
14	256	5316	320	64	640	64	128	384	256	128	64	0	0	512	1217	256	128	0	0	9735
16	576	5764	640	0	640	128	961	320	64	64	0	0	0	64	2242	0	128	0	0	11593
32	192	4868	320	64	640	64	640	192	64	192	0	0	0	128	961	0	64	0	0	8390
SUMA	1537	36955	2690	512	4227	384	3715	2306	705	705	256	64	0	1281	9671	384	1409	64	0	66865

MATRIZ EXPANDIDA DE ORIGEN – DESTINO
ESTACIÓN INDIOS VERDES
FACTOR DE EXPANSIÓN = 142.041

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																			
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	TOTAL
2	0	0	0	0	0	142	0	0	0	0	0	0	0	0	142	0	0	0	0	284
3	284	710	142	0	1136	142	426	0	0	0	0	0	0	0	284	426	0	0	0	3651
4	0	284	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142	0	0	0	426
5	0	994	0	0	284	0	426	142	0	142	0	0	0	0	0	0	0	142	0	2131
6	1420	7102	142	284	1420	284	710	142	142	0	0	0	0	0	994	710	568	0	0	13920
7	1704	6392	568	426	1704	426	2273	284	426	0	0	0	0	0	1420	852	142	0	0	16619
8	568	8238	568	426	2273	284	1420	0	142	284	0	0	0	0	1847	994	568	0	0	17613
9	1704	4829	568	0	1278	284	2131	142	142	0	0	142	0	0	994	1704	0	0	0	13920
10	2983	12216	1420	568	2841	142	3551	852	568	0	426	0	0	0	3125	1278	710	0	0	30681
11	1136	3551	568	284	1136	142	1278	426	142	0	0	142	0	142	568	852	0	0	0	10369
12	1704	9091	284	568	1704	710	1989	284	710	0	0	142	0	0	1278	1420	284	0	0	20170
13	852	3835	426	426	1562	426	710	568	0	284	0	0	0	0	1136	1562	284	0	0	12073
14	2273	12216	1704	142	2841	142	4545	1136	426	142	142	0	0	0	2557	1420	710	0	0	30397
31	568	1847	852	0	852	426	852	284	568	0	0	0	0	0	426	710	568	0	0	7954
SUMA	15198	71305	7244	3125	19033	3551	20312	4261	3267	852	568	426	0	142	14772	12073	3835	142	0	180108

MATRIZ GENERAL EXPANDIDA DE ORIGEN - DESTINO

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																			
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	TOTAL
1	161	2785	256	33	324	0	227	324	0	0	0	0	0	0	1035	33	128	0	0	5306
2	0	1776	155	89	298	175	395	298	99	33	33	0	0	33	605	28	66	0	0	4083
3	738	6864	888	261	2113	226	1183	260	66	130	156	0	0	220	1882	763	92	64	0	15906
4	296	5868	355	99	1155	66	879	562	265	64	33	97	0	0	1711	315	360	28	0	12153
5	312	11677	639	125	1709	0	1498	727	97	435	92	0	0	128	2497	322	293	203	0	20754
6	1673	9505	655	685	1710	460	1251	206	206	0	0	0	0	64	1690	1103	724	28	0	19960
7	2013	7460	1410	847	1850	538	2365	284	482	0	0	28	0	33	1759	1021	226	0	0	20316
8	652	12166	1041	827	2661	376	1777	419	369	348	0	0	0	194	2779	994	955	0	0	25558
9	1985	5167	1045	196	1306	340	2131	395	142	0	0	142	0	0	1086	1704	28	0	0	15667
10	3600	14710	3531	2156	3242	433	3765	1149	632	56	454	52	0	0	4255	1567	987	0	0	40593
11	1277	3909	1073	481	1136	254	1311	490	142	0	28	142	0	142	596	880	28	0	0	11889
12	1881	9308	685	624	1704	766	1989	284	710	0	0	142	0	64	1306	1448	284	0	0	21195
13	1189	4333	1380	735	1647	510	771	568	0	284	0	0	0	0	1221	1787	284	0	0	14709
14	4723	22582	5571	2803	4574	806	5577	1831	904	364	262	0	0	512	5314	2894	1210	0	0	59927
16	1588	13949	2801	436	2716	681	2607	737	632	262	66	0	0	130	4349	904	1027	0	0	32885
31	568	1847	852	0	852	426	852	284	568	0	0	0	0	0	426	710	568	0	0	7953
32	225	5860	353	64	839	64	740	258	64	192	0	0	0	128	1050	0	97	0	0	9944
SUMA	22881	139766	22690	10461	29836	6121	29318	9076	5378	2168	1124	607	0	1648	33571	16473	7357	323	0	338798

Con ayuda del programa para el procesamiento de la información, se determinaron también matrices por motivo del viaje y frecuencia diaria del viaje.

La información se recopiló en las siguientes matrices:

- Matriz por motivo de viaje para cada estación de encuesta.
- Matriz expandida por motivo de viaje para cada estación de encuesta.
- Matriz de frecuencia diaria del viaje para cada estación de encuesta.
- Matriz expandida de frecuencia diaria del viaje para cada estación de encuesta.

Los resultados se presentan primeramente en matrices resumen y después las expandidas.

Para las matrices por motivo del viaje se obtuvo su factor de expansión.

ESTACIÓN MARTÍN CARRERA = $36\ 393 / 1\ 375 = 26.468$

ESTACIÓN MOCTEZUMA = $47\ 481 / 1\ 407 = 33.746$

ESTACIÓN SAN LÁZARO = $66\ 865 / 1\ 024 = 65.297$

ESTACIÓN INDIOS VERDES = $180\ 108 / 1\ 286 = 140.053$

Para las matrices de frecuencia diaria del viaje se obtuvo su factor de expansión.

ESTACIÓN MARTÍN CARRERA = $36\ 393 / 1\ 230 = 29.588$

ESTACIÓN MOCTEZUMA = $47\ 481 / 1\ 333 = 35.620$

ESTACIÓN SAN LÁZARO = $66\ 865 / 930 = 71.898$

ESTACIÓN INDIOS VERDES = $180\ 108 / 1\ 173 = 153.545$

Enseguida se presentan las matrices obtenidas:

**MATRIZ POR MOTIVO DEL VIAJE
ESTACIÓN MARTÍN CARRERA**

MOTIVO	ZONA ORIGEN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	4	62	8	11	47	63	23	28	153	36	17	55	290	27	15	0	839
2	1	16	2	6	4	7	3	5	14	3	0	8	60	7	3	0	139
3	0	0	0	0	4	2	2	0	6	0	0	2	7	0	2	0	25
4	0	3	1	0	1	2	2	3	8	0	3	5	30	2	1	0	61
5	1	5	0	0	8	11	3	36	22	2	1	9	38	3	3	0	142
6	2	10	0	3	9	13	1	5	20	5	3	8	67	18	5	0	169
SUMA	8	96	11	20	73	98	34	77	223	46	24	87	492	57	29	0	1375

ESTACIÓN MOCTEZUMA

MOTIVO	ZONA ORIGEN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	80	33	221	151	12	13	50	1	18	2	1	2	138	236	1	35	994
2	17	11	50	48	0	1	14	0	2	0	0	0	27	72	1	6	249
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	1	7
4	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	10	0	0	15
5	3	6	7	9	0	0	1	0	1	0	0	0	5	23	0	4	59
6	4	1	19	11	0	0	6	1	2	0	0	0	15	22	0	2	83
SUMA	104	52	299	220	12	14	72	2	23	2	1	2	189	365	2	48	1407

ESTACIÓN MOCTEZUMA

ESTACIÓN SAN LÁZARO

MOTIVO	ZONA ORIGEN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	4	84	18	124	45	4	56	3	34	3	5	2	98	94	2	97	673
2	0	13	1	26	7	4	10	1	6	0	0	0	22	31	2	16	139
3	0	4	2	6	2	0	1	0	1	0	0	0	4	9	0	3	32
4	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	1	2	21
5	0	15	4	7	3	0	3	1	2	0	0	0	5	14	0	5	59
6	0	6	2	10	2	1	4	2	7	0	0	0	22	32	0	12	100
SUMA	4	126	27	175	59	9	74	7	50	3	5	2	155	188	5	135	1024

ESTACIÓN INDIOS VERDES

MOTIVO	ZONA ORIGEN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	2	17	1	13	63	72	76	68	151	49	88	62	131	1	24	0	818
2	0	7	1	1	21	28	35	21	39	10	38	9	44	0	15	0	269
3	0	1	0	1	1	2	2	3	5	1	1	0	5	0	0	0	22
4	0	0	1	0	3	0	1	0	3	2	4	1	8	0	1	0	24
5	0	0	0	0	3	4	5	1	11	1	2	4	16	0	6	0	53
6	0	0	0	0	8	12	8	7	11	10	9	9	16	0	10	0	100
SUMA	2	25	3	15	99	118	127	100	220	73	142	85	220	1	56	0	1286

MATRIZ EXPANDIDA POR MOTIVO DE VIAJE
ESTACIÓN MARTÍN CARRERA
FACTOR DE EXPANSIÓN = 26.468

MOTIVO	ZONA ORIGEN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	106	1642	212	291	1244	1668	609	741	4051	953	450	1456	7676	715	397	0	22211
2	26	424	53	159	106	185	79	132	371	79	0	212	1589	185	79	0	3679
3	0	0	0	0	106	53	53	0	159	0	0	53	185	0	53	0	662
4	0	79	26	0	26	53	53	79	212	0	79	132	794	53	26	0	1612
5	26	132	0	0	212	291	79	953	582	53	26	238	1006	79	79	0	3756
6	53	265	0	79	238	344	26	132	530	132	79	212	1774	477	132	0	4473
SUMA	211	2542	291	529	1932	2594	899	2037	5905	1217	634	2303	13024	1509	766	0	36393

MOTIVO 1 = TRABAJO
MOTIVO 2 = ESCUELA
MOTIVO 3 = NEGOCIO
MOTIVO 4 = COMPRAS
MOTIVO 5 = DIVERSIÓN
MOTIVO 6 = OTRO

ESTACIÓN MOCTEZUMA

FACTOR DE EXPANSIÓN = 33.746

MOTIVO	ZONA ORIGEN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	2707	1114	7458	5096	405	439	1687	34	607	67	34	67	4657	7964	34	1184	33544
2	575	372	1692	1624	0	34	474	0	68	0	0	0	914	2437	34	203	8403
3	0	0	34	0	0	0	0	0	34	0	0	0	102	68	0	34	236
4	0	34	34	34	0	0	34	0	68	0	0	0	34	338	0	0	506
5	102	203	237	305	0	0	34	0	67	0	0	0	169	778	0	135	1991
6	135	34	643	372	0	0	203	34	0	0	0	0	508	745	0	68	2801
SUMA	3510	1755	10090	7424	405	472	2430	68	776	67	34	67	6378	12317	68	1620	47481

ESTACIÓN SAN LÁZARO
FACTOR DE EXPANSIÓN = 65.297

MOTIVO	ZONA ORIGEN															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32

1	262	5496	1178	8112	2944	262	3664	196	2224	196	327	131	6411	6150	131	6346	43945
2	0	850	65	1701	458	262	654	65	393	0	0	0	1439	2028	131	1047	9076
3	0	262	131	393	131	0	65	0	65	0	0	0	262	589	0	196	2090
4	0	262	0	131	0	0	0	0	0	0	0	0	262	523	65	131	1371
5	0	981	262	458	196	0	196	65	131	0	0	0	327	916	0	327	3853
6	0	393	131	654	131	65	262	131	458	0	0	0	1439	2094	0	785	6530

SUMA	262	8227	1763	11426	3852	589	4832	457	3265	196	327	131	10121	12276	326	8815	66865
-------------	------------	-------------	-------------	--------------	-------------	------------	-------------	------------	-------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------	-------------	--------------

ESTACIÓN INDIOS VERDES
FACTOR DE EXPANSIÓN = 140.053

MOTIVO	ZONA ORIGEN															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32

1	280	2381	140	1821	8823	10084	10644	9524	21148	6863	12325	8683	18347	140	3361	0	114564
2	0	980	140	140	2941	3921	4902	2941	5462	1401	5322	1260	6162	0	2101	0	37674
3	0	140	0	140	140	280	280	420	700	140	140	0	700	0	0	0	3081
4	0	0	140	0	420	0	140	0	420	280	560	140	1120	0	140	0	3361
5	0	0	0	0	420	560	700	140	1541	140	280	560	2241	0	840	0	7423
6	0	0	0	0	1120	1681	1120	980	1541	1401	1260	1260	2241	0	1401	0	14005

SUMA	280	3501	420	2101	13865	16526	17787	14005	30812	10225	19888	11904	30811	140	7843	0	180108
-------------	------------	-------------	------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------------	-------------	----------	---------------

MATRIZ DE FRECUENCIA DIARIA DEL VIAJE

ESTACIÓN MARTÍN CARRERA

FREC./DIA	ZONA ORIGEN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	8	72	7	14	47	69	28	25	160	36	15	58	343	43	15	3	943
2	0	15	2	2	13	8	2	7	29	3	6	18	58	7	6	0	176
3	0	1	1	0	1	2	2	3	5	0	0	1	11	3	3	0	33
4	0	3	1	1	2	4	0	3	8	0	0	1	9	2	0	0	34
5	0	0	0	2	0	1	0	1	7	0	1	0	11	0	0	0	23
6	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	7	0	0	0	12
7	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
SUMA	8	92	11	20	64	86	32	39	210	39	23	80	442	55	26	3	1230

ESTACIÓN MOCTEZUMA

FREC./DIA	ZONA ORIGEN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	80	36	204	148	8	9	51	0	18	1	1	2	131	229	1	37	956
2	16	11	58	46	2	1	16	2	2	1	0	0	41	78	1	9	284
3	1	2	10	5	1	1	3	0	0	0	0	0	3	7	0	0	33
4	2	0	6	9	0	1	2	0	1	0	0	0	4	16	0	1	42
5	3	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	11
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	4
SUMA	102	49	282	211	11	13	72	2	22	2	1	2	180	335	2	47	1333

ESTACIÓN SAN LÁZARO

FREC/DIA	ZONA ORIGEN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	4	89	17	122	41	5	55	5	29	2	4	2	113	126	3	94	711
2	0	17	5	34	11	2	14	1	15	1	1	0	21	27	1	21	171
3	0	4	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	4	24
4	0	1	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	2	5	0	2	15
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	7
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	4	112	23	164	54	7	70	6	44	3	5	2	142	167	4	123	930

ESTACIÓN INDIOS VERDES

FREC./DIA	ESTACION ORIGEN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	2	21	2	8	77	84	89	73	154	52	104	56	146	0	36	0	904
2	0	3	1	3	14	16	21	16	33	6	17	14	36	1	10	0	191
3	0	0	0	0	1	3	2	2	3	2	5	0	5	0	0	0	23
4	0	1	0	2	1	2	3	0	2	2	2	1	6	0	0	0	22
5	0	0	0	0	0	2	4	1	7	3	2	1	6	0	2	0	28
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
SUMA	2	25	3	13	93	107	119	92	200	65	131	74	200	1	48	0	1173

MATRIZ EXPANDIDA DE FRECUENCIA DIARIA DEL VIAJE
ESTACIÓN MARTÍN CARRERA
FACTOR DE EXPANSIÓN = 29.588

FREC /DIA	ZONA ORIG EN															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32

1	237	2110	205	410	1377	2022	821	733	4689	1055	440	1700	1052	1260	440	88	27904
2	0	440	59	59	381	234	59	205	850	89	176	527	1700	205	176	0	5207
3	0	29	29	0	29	59	59	88	147	0	0	29	327	88	88	0	976
4	0	88	29	29	59	117	0	88	234	0	0	29	264	59	0	0	1006
5	0	0	0	59	0	29	0	29	205	0	29	0	322	0	0	0	681
6	0	0	0	0	29	59	0	0	0	0	29	29	205	0	0	0	355
7	0	29	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	29	0	29	0	118
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	29	0	59
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	29	29	0	0	0	87

SUMA	237	2722	325	592	1894	2545	947	1154	6213	1154	681	2367	13078	1627	769	88	36393
------	-----	------	-----	-----	------	------	-----	------	------	------	-----	------	-------	------	-----	----	-------

ESTACIÓN MOCTEZUMA
FACTOR DE EXPANSIÓN = 35.620

FREC /DIA	ZONA ORIG EN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	2858	1286	7287	5286	286	321	1822	0	643	36	36	71	4679	8180	36	1322	34053
2	572	393	2072	1643	71	36	572	71	71	36	0	0	1464	2786	36	321	10116
3	36	71	357	179	36	36	107	0	0	0	0	0	107	250	0	0	1175
4	71	0	214	321	0	36	71	0	36	0	0	0	143	572	0	36	1496
5	107	0	71	71	0	36	0	0	0	0	0	0	0	107	0	0	392
6	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	71
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	36
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	36	36	0	0	0	0	36	0	0	0	0	36	0	0	142
SUMA	3633	1745	10045	7516	392	463	2565	71	784	71	36	71	6412	11932	71	1674	47481

ESTACIÓN SAN LÁZARO
FACTOR DE EXPANSIÓN = 71.898

FREC /DIA	ZONA ORIG EN																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32	TOTAL
1	288	6411	1225	8788	2953	360	3962	360	2089	144	288	144	8140	9076	216	6771	51119
2	0	1225	360	2449	792	144	1008	72	1081	72	72	0	1513	1945	72	1513	12295
3	0	288	72	216	144	0	0	0	0	0	0	0	216	504	0	288	1726
4	0	72	0	288	0	0	72	0	0	0	0	0	144	360	0	144	1078
5	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	144	0	144	503
6	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	72
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	288	8053	1654	11791	3882	503	5033	431	3164	216	359	144	10209	12006	288	8844	66865

ESTACIÓN INDIOS VERDES
FACTOR DE EXPANSIÓN = 153.545

FREC/DIA	ZONA ORIGEN															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	31	32

1	307	3224	307	1228	11823	12898	13666	11209	23646	7984	15969	8599	22418	0	5528	0	138805
2	0	461	154	461	2150	2457	3224	2457	5067	921	2610	2150	5528	154	1535	0	29326
3	0	0	0	0	154	461	307	307	461	307	7068	0	768	0	0	0	3532
4	0	154	0	307	154	307	461	0	307	307	307	154	921	0	0	0	3378
5	0	0	0	0	0	307	614	154	1075	461	307	154	921	0	307	0	4299
6	0	0	0	0	0	0	0	0	154	0	0	0	0	0	0	0	154
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	154	0	0	0	0	307
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	154	0	0	0	307

SUMA	307	3839	461	1996	14280	16429	18272	14126	30709	9980	20114	11362	30709	154	7370	0	180108
-------------	------------	-------------	------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	------------	-------------	----------	---------------

CAPITULO 4

BALANCE OFERTA DEMANDA

- 4.1 Grado de ocupación en el transporte público
 - 4.2 Proyección de la demanda
 - 4.2.1 Impacto en la infraestructura del corredor

CAPITULO 4 BALANCE OFERTA DEMANDA

4.1. GRADO DE OCUPACIÓN PROMEDIO EN EL TRANSPORTE PÚBLICO

Uno de los estudios más importantes que se ejecutaron durante los trabajos de campo fue el grado de ocupación de cada unidad de transporte público.

El grado de ocupación se realizó conjuntamente con el estudio de frecuencias de paso presentado en el capítulo 3, este parámetro se obtuvo mediante la observación de cada unidad que transitaba por las estaciones de conteo de frecuencias de paso, tomando en cuenta los siguientes indicadores y obteniendo los resultados presentados en el cuadro 4.1.

CUADRO 4.1 CLASIFICACIÓN DE GRADO DE OCUPACIÓN

CAPACIDAD DE OCUPACIÓN	GRADO DE OCUPACIÓN	OCUPACIÓN PROMEDIO POR UNIDAD		
		A	M	C
Con algunos asientos desocupados	25 %	15	10	3
Con los asientos ocupados	50 %	30	20	5
Con algunos pasajeros de pie y asientos ocupados	75 %	45	-	8
Con asientos ocupados y a su máxima capacidad	100 %	60	40	11

A continuación se enlistan las estaciones de conteo donde se realizaron las observaciones del grado de ocupación.

CUADRO 4.2 ESTACIONES DE CONTEO

ESTACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL CONTEO
Gral. Maclovio Herrera	Longitudinal en ambos sentidos
Av. 661	Longitudinal en ambos sentidos
Periférico (Río de los Remedios)	Longitudinal en ambos sentidos
Eje 1 Norte	Transversal en ambos sentidos
Av. Marruecos	Transversal en ambos sentidos
Av. Del Peñón	Transversal en ambos sentidos
Transvaal (Eje 2 Norte)	Transversal en un sentidos
Norte 166	Transversal en un sentidos
Mancharia	Transversal en un sentidos
Circuito Interior	Transversal en ambos sentidos
Thael	Transversal en un sentidos
Loreto Fabela	Transversal en un sentidos
Eje 3 Norte Av. 506	Transversal en un sentidos
Av. 602	Transversal en ambos sentidos
Av. 661	Transversal en ambos sentidos
Av. 412	Transversal en un sentidos
Av. Taxímetros	Transversal en un sentidos
Francisco Morazán	Transversal en ambos sentidos
Constitución de la Republica	Transversal en ambos sentidos
Rancho Seco	Transversal en ambos sentidos
La Impulsora	Transversal en ambos sentidos
Av. Canal	Transversal en ambos sentidos
Valle de las Zapatas	Transversal en ambos sentidos
Valle del Yang Tse	Transversal en ambos sentidos
Río de los Remedios	Transversal en ambos sentidos
Valle del Amo	Transversal en ambos sentidos
Valle de Almanzora	Transversal en ambos sentidos
Valle del Don	Transversal en ambos sentidos
Valle del Tajo y Valle Elba	Transversal en ambos sentidos
Valle de Guadiana	Transversal en ambos sentidos
Valle del Jucar	Transversal en ambos sentidos
Valle del Mayo	Transversal en ambos sentidos
Manuel Avila Camacho	Transversal en ambos sentidos
Sor Juana I. De la Cruz	Transversal en ambos sentidos
Ciudad Azteca	Transversal en ambos sentidos
Emiliano Zapata	Transversal en ambos sentidos
Av. Gracia	Transversal en ambos sentidos
Av. Argentina	Transversal en ambos sentidos
Av. Albatros	Transversal en ambos sentidos
Santa Prisca Norte	Transversal en ambos sentidos
Boulevard de los Guerreros	Transversal en ambos sentidos
Sur 88 Y Santa Rita	Transversal en ambos sentidos
Plaza Sacerdotes	Transversal en ambos sentidos
Boulevard de los Aztecas	Transversal en ambos sentidos
Boulevard de los Teocallis	Transversal en ambos sentidos

En el formato utilizado en campo para frecuencias de paso se contemplo el grado de ocupación para cada unidad.

El estudio tuvo un periodo de conteo de 6:30 AM a 18:30 hrs. PM durante un día representativo de la semana, (periodo escolar) la información se proceso en periodos de una hora para hacerla más eficiente.

En gabinete se realizo el conteo de las unidades de cada una de las rutas que circularon por la estación de conteo en el lapso de una hora, obteniendo al mismo tiempo el grado de ocupación de cada unidad y de estas se cálculo el promedio representativo por cada hora.

El estudio de grado de ocupación se aplico a 15 rutas de taxis colectivos con 95 ramales y a 8 empresas de autobuses suburbanos con 40 ramales.

A continuación se presenta el promedio del grado de ocupación por ruta, para esto, se considero los resultados de la tabla 4.1, utilizando el criterio de subir al inmediato superior.

CUADRO 4.3 GRADO DE OCUPACIÓN POR RUTA

RUTA	NÚM. DE RAMALES	GRADO DE OCUPACIÓN %	GRADO DE OCUPACIÓN APROX. %
3	12	69	75
18	10	43	50
38	9	64	75
44	19	63	75
45	3	83	100
47	6	50	50
48	1	50	50
49	7	46	50
51	6	50	50
54	6	54	50
55	1	100	100
57	4	100	100
58	3	58	50
59	4	56	50
88	4	50	50
ASPC	13	46	50
AVM	4	50	50
AGP	9	44	50
ACAM	4	50	50
ANEZ	3	50	50
AVACH	4	44	50
ANEJA	2	50	50
AUSE	1	50	50

De la tabla anterior tenemos que, para las 15 rutas de taxis colectivos se obtiene un grado de ocupación promedio del 58% en general y las 8 rutas de autobuses suburbanos registran un promedio de ocupación del 50%, estos valores promedio corresponden a todos los ramales que integran cada ruta y estas a su vez a cada tipo de transporte al que pertenecen.

4.2 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

4.2.1 IMPACTO EN LA INFRAESTRUCTURA DEL CORREDOR

Uno de los criterios que favorece la ejecución de un nuevo estudio, proyecto u obra es la de definir cuales serán los beneficios al contorno natural, humano y estético donde se desarrollara dicho proyecto.

En una zona urbana como el Distrito Federal y su área Metropolitana, es muy importante definir cuales serán los beneficios y molestias durante y después de la ejecución de un proyecto, como lo es el corredor vehicular Av. Central – Av. 608 y Av. Oceanía, que viene a resultar con la implementación del metropolitano Línea “B”.

Los beneficios y molestias pueden evaluarse desde varios puntos de vista; para los usuarios de la nueva línea, a los conductores, a los vecinos cercanos a la nueva línea, a los transportistas de pasajeros, a las estaciones existentes del metro así como la nueva imagen que presentara el entorno del corredor y las estaciones del metro.

La implementación de la Línea “B” representa un importante paso para aliviar situaciones conflictivas en cruceros importantes y transporte de pasajeros, ya que con la implementación de esta obra se construyeron pasos a desnivel y por lo tanto un sistema de transporte de mayor calidad, como lo es el corredor Av. Central, Av. 608 y Av. Oceanía que operara como una vía rápida con circulación continua, que aumentara substancialmente las velocidades de operación representando ahorros de tiempo en viajes.

a) ESTACIÓN INDIOS VERDES

La estación del metro Indios Verdes presentaba grandes problemas del tipo vehicular durante las horas de máxima demanda, por la mañana y noche, debido al gran volumen vehicular tanto de particulares como de transporte público que circulaban por la Av. De los Insurgentes, que provenían ó se dirigían hacia el norte de la ciudad.

Destacando que la entrada al paradero de Indios Verdes presentaba un tapón, provocado por los autobuses y taxis colectivos que desarrollaban maniobras para el ascenso y descenso de pasaje, esta estación manejaba un promedio diario de 180,108 usuarios lo que resultaba un problema para su control dentro y fuera del metro.

Con el funcionamiento de la Línea “B” del Metropolitano, se contemplo que la estación Indios Verdes resultaría beneficiada con la disminución del número de usuarios, el cual descendería aproximadamente a 133.231 usuarios diarios en promedio.

Esta disminución en el número de usuarios de transporte público tanto en el paradero Indios Verdes como en el tramo de la Av. Insurgentes, nos permitirá observar una mejor distribución y mayor rapidez en los viajes hacia la zona centro y oriente de la ciudad, además se optimizará la utilización de las unidades de transporte representando un ahorro en combustible y mantenimiento de las unidades, se asignarían algunas unidades al nuevo paradero de Ciudad Azteca con recorridos más cortos a los que desarrollaban.

En el siguiente cuadro se enlistan las rutas propuestas a eliminar con el funcionamiento de la nueva Línea “B”.

CUADRO 4.4 RUTAS PROPUESTAS A ELIMINAR

RUTAS A ELIMINAR	NOMBRE
44 - 5	RIÓ DE LA LUZ – METRO INDIOS VERDES (D2)
49 - 1	J. MORELOS (PLAYAS) – M. I. VERDES
18 - 2	AZTECA 2ª - M. INDIOS VERDES
ASPC - 2	N. ARAGON SAN AGUSTIN – M. I. VERDES
ASPC - 3	AZTECA 2ª - M. INDIOS VERDES

b) ESTACIÓN MARTÍN CARRERA

En la estación Martín Carrera convergen las líneas 4 y 6 del Sistema de Transporte Colectivo Metro, esta estación manejaba un promedio de 36,393 usuarios diariamente lo que provocaba que estas líneas trabajaran por abajo de su capacidad.

Las principales vialidades que nos conducían a esta estación son la Av. Centenario que es continuación directa con la Vía Morelos y la Calzada San Juan de Aragón, éstas vialidades en el transcurso del día se veían afectadas por la gran demanda que se presentaba en las horas máximas sobre todo la Vía Morelos, que se veía saturada desde la Av. Emiliano Zapata hasta la Estación Martín Carrera, mientras que la calzada San Juan de Aragón presentaba una circulación continua.

Los problemas en el paradero de la Estación Martín Carrera se presentaban en dos puntos bien identificados, en la esquina formada por FFCC Hidalgo y Calzada San Juan de Aragón por las mañanas y en la salida norte de la línea 4 por las noches.

Con el funcionamiento de la línea “B” del Metropolitano se contemplo una disminución en el número de usuarios para esta estación, aproximadamente a 21,383 usuarios diarios en promedio lo que representa una disminución en el número de rutas de taxis colectivos y de autobuses suburbanos.

En el siguiente cuadro se presenta una lista de las rutas propuestas a eliminar con el funcionamiento de la Línea “B”.

CUADRO 4.5 RUTAS PROPUESTAS A ELIMINAR

RUTAS PROPUESTAS A ELIMINAR	NOMBRE
51 - 6	MARAVILLAS – M. MARTÍN CARRERA
ANEJA - 1	J. DE MORELOS (PLAYAS) – M. M. CARRERA
ANEJA – 2	J. DE MORELOS (VIA MOR.) – M. M. CARRERA
ASPC - 10	NVA. ARAGON – M. M. CARRERA
ASPC – 12	AZTECA 3ª - M. M. CARRERA
AGP - 1	POLÍGONOS 2, 3 Y 5 – M. M. CARRERA
ACAM – 1	POLÍGONOS 2 L. CARDENAS – M. M. CARRERA

Esta disminución en el número de unidades favorecerá la circulación vehicular por la Vía Morelos y la Calzada San Juan de Aragón, lo que nos permitirá mejorar los tiempos de traslado para los usuarios de la Línea “B” y los usuarios que continuaran utilizando la estación Martín Carrera.

c) ESTACIÓN SAN LÁZARO

Uno de los puntos donde convergen la mayoría de los usuarios provenientes de la parte Oriente del Municipio de Ecatepec, es la Estación San Lázaro, donde se a provisto para paradero de autobuses la calle de Artilleros a espaldas de la estación, además que en este punto se localiza la Terminal de Autobuses para el Oriente, (TAPO) la cual genera un gran número de viajes tanto para el área Metropolitana como del interior de la República.

La estación San Lázaro captaba diariamente un promedio de 66,865 usuarios, lo que provocaba grandes problemas para el ascenso a los vagones del metro, además que durante las horas de máxima demanda los vagones llegaban prácticamente saturados lo que hacía casi imposible poder abordarlos.

Con el funcionamiento de la nueva línea "B" del Metropolitano gran parte de los usuarios que utilizaban esta estación tendrán una mejor opción, tomando en cuenta que esta nueva línea se conduce por el corredor Av. Central – Av. 608 y Av. Oceanía y que también tiene como puntos de paso la zona cercana al centro de la ciudad.

Se tiene contemplado que con el funcionamiento de la Línea "B", el volumen que se manejará en la estación San Lázaro será de 29,782 usuarios en promedio diario, lo que significa la eliminación de algunas rutas que tienen paradero en esta estación, principalmente las que provienen de Av. Central.

Eliminando las rutas de autobuses de la calle de Artilleros se recupera la circulación por esta calle, que se veía entorpecida por los autobuses mal estacionados, además con la disminución de usuarios también disminuirán el número de puestos ambulantes que obstruyen el paso de los peatones por las banquetas del Eje 3 Oriente principalmente.

En el siguiente cuadro se presenta una lista de las rutas propuestas a eliminar, con el funcionamiento de la Línea "B".

CUADRO 4.6 RUTAS PROPUESTAS A ELIMINAR

RUTAS PROPUESTAS A ELIMINAR	NOMBRE
AVM - 2	U. CURVA CAPILLA – M. SAN LAZARO
AVM - 4	N. ARAGON – M. SAN LAZARO
AGP - 5	POLIGONOS 2, 3 Y 5 – M. SAN LAZARO
AGP - 6	SAGITARIO 5 MEDIA LUNA – M. SAN LAZARO
AGP - 7	NUEVA ARAGON – M. SAN LAZARO
AGP - 8	AZTECA 3ª P. ARAGON – M. SAN LAZARO
AVACH - 1	NUEVA ARAGON T. – M. SAN LAZARO
AVACH - 2	SAGITARIO 3 – M. SAN LAZARO
AVACH - 3	SAGITARIO 5 – M. SAN LAZARO
AVACH - 4	SAGITARIO 6 Y 9 – M. SAN LAZARO

d) ESTACIÓN MOCTEZUMA

La estación Moctezuma se localiza en la colonia con el mismo nombre, la cual es una zona de asentamientos anteriores a la implantación de la Línea 1.

El desarrollo de la red del metro se vio suspendido por un periodo de varios años, en los 70' s y con el crecimiento explosivo de la ciudad hacia el noroeste (Ecatepec) y al Oriente, (Nezahualcoyotl) las estaciones del metro Zaragoza, Aeropuerto, Balbuena, Moctezuma, San Lázaro y Candelaria se vieron invadidas por bases provisionales de autobuses y taxis colectivos que eran la conexión entre estas zonas y el centro de la ciudad.

Posteriormente la estación Moctezuma presentaba problemas importantes en el ámbito vehicular por la invasión de bases de taxis colectivos en las entradas del lado Norte de la misma, el problema principal era la obstrucción de la lateral de la Calzada Ignacio Zaragoza, la cual representaba una vialidad primaria y de suma importancia que interconecta la zona Oriente con el Centro de la ciudad, provocando molestias a los conductores que transitaban por esta vía.

La estación Moctezuma prestaba servicio a un promedio de 47,481 usuarios al día, para lo que no estaba diseñada, por lo que en las horas pico se dificultaba el ascenso y descenso de pasajeros a los vagones del metro.

Con esta cantidad de usuarios se implementaron nuevas bases de colectivos, lo que provoco establecimientos ambulantes sobre las banquetas, estos obstruyen el paso de peatones y dificultan el acceso a las instalaciones del metro.

Con la implantación de la nueva Línea "B", se contempla que da servicio a la gran mayoría de los usuarios que provienen de la Zona Noroeste, presentándose un descenso de pasajeros a 19,475 en promedio diario en esta estación.

Tomando en consideración que la mayoría de las rutas provenientes de la Zona Noroeste tienen su base en las afueras de la estación Moctezuma, se propuso eliminar algunas por que no tiene caso tener tantas rutas paralelas al Metropolitano y así la esta estación se vera beneficiada con la recuperación de espacios para la circulación de peatones y vehículos, también se transformara el área de las bahías construidas en el camellón de la lateral en áreas verdes.

Las rutas que se propone eliminar en esta estación con el funcionamiento de la Línea "B" se enlistan a continuación.

CUADRO 4.7 RUTAS PROPUESTAS A ELIMINAR

RUTAS PROPUESTAS A ELIMINAR	NOMBRE
3 - 1	CUCHILLA CD. LAGO - M. MOCTEZUMA
3 - 3	BOSQUES ENEP - M. MOCTEZUMA
3 - 4	ENEP VALLE 2ª - M. MOCTEZUMA
3 - 5	ENEP VALLE 2ª - M. MOCTEZUMA (D2)
3 - 6	ENEP PLAZA ARAGON - M. MOCTEZUMA
3 - 7	CD. AZTECA PLAZA ARAGON - M. MOCTEZUMA
3 - 8	CUCHILLA CD. LAGO PRADOS - M. MOCTEZUMA
3 - 9	VALLE 1ª - M. MOCTEZUMA
38 - 2	SAUCES L. CARDENAS - M. MOCTEZUMA
38 - 3	NUEVA ARAGON - M. MOCTEZUMA
38 - 4	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - M. MOCTEZUMA
38 - 5	SAGITARIO 3 - M. MOCTEZUMA
44 - 6	VILLA DE LAS FLORES - M. MOCTEZUMA
44 - 7	AZTECA 3ª - M. MOCTEZUMA
44 - 8	FLORIDA CD. AZTECA 3 Y 2 P. ARAGON - M. MOCTEZUMA
44 - 9	POLIGONOS 1, 2 Y 3 - M. MOCTEZUMA
44 - 10	POLIGONOS 3 Y 5 - M. MOCTEZUMA
44 - 11	CONJUNTO TULPETLAC - M. MOCTEZUMA
44 - 12	SANTA PRISCA - M. MOCTEZUMA
44 - 13	FTE. DE ARAGON - M. MOCTEZUMA
44 - 14	LAZARO CARDENAS - M. MOCTEZUMA
44 - 15	MICHOACANA - M. MOCTEZUMA
44 - 16	SAN CRISTOBAL TEC. - M. MOCTEZUMA
44 - 17	FOVISSTE - M. MOCTEZUMA
44 - 18	VALLE DE LAS MANZANAS - M. MOCTEZUMA
48 - 1	PLAZA ARAGON - M. MOCTEZUMA
54 - 1	POLIGONOS 2 Y 5 M. MOCTEZUMA
54 - 2	MEDIA LUNA - M. MOCTEZUMA
54 - 3	CTM 14 SAGITARIO 5 - M. MOCTEZUMA
54 - 4	CAMPIÑA - M. MOCTEZUMA
54 - 5	SAN CRISTOBAL CENTRO - M. MOCTEZUMA

CAPITULO 5

REASIGNACION DEL TRANSPORTE

- 5.1 Criterios para la reasignación de rutas
- 5.2 Propuesta de reasignación de rutas
 - 5.2.1 Autobuses del Estado de México y Distrito Federal
 - 5.2.1.1 Justificaciones para la reasignación de rutas
 - 5.2.2 Taxis colectivos del Estado De México y D. F.
 - 5.2.2.1 Justificaciones para la reasignación de rutas
- 5.3 Asignación de pasajeros a la línea B del Metropolitano

CAPITULO 5 REASIGNACION DEL TRANSPORTE

5.1 CRITERIOS PARA LA REASIGNACIÓN DE RUTAS

Con la implementación de la línea "B" del Metropolitano sobre el corredor Av. Central – Av. 608 y Av. Oceanía, se planeo una disminución en la utilización de las unidades de transporte público, sobre todo en aquellas con derrotero paralelo a la nueva línea.

Se tiene previsto, que de seguir funcionando el mismo número de rutas de taxis colectivos y autobuses para cuando entre en funcionamiento la línea "B", algunas rutas tendrán que ser reubicadas o en su caso eliminadas para poder atender las ocho necesidades que se presentan con el funcionamiento de la nueva línea.

La reubicación o eliminación de alguna ruta represento un problema para elegir que ruta sería afectada, y así poder determinar la ruta o ramal, a continuación se presentan los criterios que se siguieron para determinar que rutas sufrirían cambios o serian eliminadas.

1. - Se eliminan algunas rutas de taxis colectivos y autobuses que presten servicio a todo lo largo de la Av. Central – Av. 608 – Av. Oceanía, desde Ciudad Azteca hasta las estaciones del Metro Moctezuma y San Lázaro, se incluyen también las rutas con recorridos de hasta el 60% de la longitud total del corredor.
2. - Las rutas transversales o alimentadoras del corredor no sufrirán modificación en general, salvo en la ubicación de los cierres de circuito, ya sea para reubicar su base en las áreas bajo puentes vehiculares, o bien para reubicar su cierre cerca de una estación del Metropolitano. Se considera solamente modificar su derrotero para cruzar el corredor mediante un puente vehicular.
3. - Las rutas transversales a la Av. Central deberán cubrir franjas uniformes de 500 metros aproximadamente, 250 metros a cada lado del recorrido y serán repartidas por zonas bien delimitadas para cada empresa.
4. - Las rutas que presenten frecuencias bajas, menores a 5 unidades en una hora, serán preferentemente eliminadas o reasignadas en lugar de otras rutas que tengan frecuencias altas de más de 10 unidades por hora.
5. - Las rutas que prestan el servicio con combis serán eliminadas preferentemente sobre las rutas que utilizan microbuses y autobuses.
6. - Las rutas tanto de taxis colectivos como de autobuses que hayan registrado una ocupación menor al 40% en promedio, serán eliminadas preferentemente sobre aquellas que registren una ocupación mayor al 50%.

7. - Las rutas con demoras mayores al 30% de tiempo en recorrido serán eliminadas preferentemente sobre aquellas que registren una demora menor del 30%.

8. - Las rutas tanto de taxis colectivos como de autobuses que tengan el parque vehicular viejo o en malas condiciones serán eliminadas preferentemente sobre aquellas con vehículos de modelos reciente y en buen estado.

No necesariamente se tuvo que eliminar todas las rutas que llegaban a las estaciones del metro Moctezuma y San Lázaro, enseguida se explica la manera en que se realizó la reasignación de taxis colectivos y autobuses suburbanos.

El objetivo principal de la reasignación del transporte, es determinar que rutas se mantendrán funcionando después de la inauguración del Metropolitano o en su caso las rutas reasignadas que deberán cumplir con las disposiciones oficiales aplicadas a este tipo de transporte y así poder proporcionar un servicio que cumpla con las necesidades de la sociedad.

5.2 PROPUESTA DE REASIGNACIÓN DE RUTAS

5.2.1 AUTOBUSES DEL ESTADO DE MÉXICO Y DISTRITO FEDERAL

Para la propuesta de reasignación de autobuses en general se siguieron los criterios de evaluación indicados con anterioridad. En su mayoría las rutas que se propuso eliminar fueron aquellas que presentaban recorridos con una similitud de hasta un 60% de su longitud total respecto a la línea del Metropolitano Línea "B", las rutas transversales por ser de carácter alimentador en su mayor parte solamente presentarán modificaciones en su recorrido para ajustarse a la nueva infraestructura vial. (pasos obligados por puentes vehiculares, acercamiento a las estaciones del Metropolitano Línea "B", cierres de circuito, acceso y salida a paraderos)

Otro de los criterios utilizado fue el de acortar las rutas de largo itinerario, canalizando sus recorridos a los paraderos, evitando de esta forma la duplicidad en el servicio y / o en su caso la eliminación de éstas.

En el cuadro 5.1 se presenta un resumen de la forma en que se agruparon las rutas de autobuses existentes antes del funcionamiento del Metropolitano, así como, las rutas asignadas y eliminadas señalando su parque vehicular con el que disponía cada una y el porcentaje que este representaba, en el cuadro 5.2 se presenta el total de rutas que seguiría operando sobre el corredor después del funcionamiento del Metropolitano.

CUADRO 5.1 RUTAS DE AUTOBUSES QUE FUERON ASIGNADAS

	D. F.	EDO. DE MEXICO	PARQUE VEHICULAR		TOTAL	PORCENT AJE %
			DISTRITO FEDERAL	EDO. DE MEXICO		
RUTAS EXISTENTES		40		172-A 17.84%	964	100
				792-M 82.16%		
RUTAS ASIGNADAS		24		109-A 11.30%	579	60.06
				470-M 48.76%		
RUTAS QUE SE PROPUSO ELIMINAR		16		63 A 6.54 %	385	39.94
				322 M 33.40%		

RUTAS DE AUTOBUSES QUE FUERON ASIGNADAS

	DISTRIBUCIÓN DE RUTAS ASIGNADAS				
	RUTAS	PARQUE VEHICULAR		P. V.	TOTAL %
RUTAS TRANSVERSALES	13	34 - A	195 - M	230	23.86
RUTAS LONGITUDINALES A AV. CENTRAL	1		35 - M	35	3.63
RUTAS SIN INFLUENCIA DIRECTA	8	75 - A	179 - M	254	26.35
RUTA LONGITUDINAL ASIGNADA A PARADERO AZTECAS	2		60 - M	60	6.22
TOTALES	24	109 - A	470 - M	579	60.06

En base al servicio y características de operación que presentaron las unidades y con el objetivo de que existiera un medio de transporte alternativo al "Metropolitano Línea B", se propuso que circularan las siguientes rutas longitudinales, de las cuales 2 fueron de reasignación (AVM -2 y AGP -8).

CUADRO 5.2 CARACTERÍSTICAS DE RUTAS DE AUTOBUSES PROPUESTAS PARA OPERAR EN EL CORREDOR AV. CENTRAL

RUTA / RAMAL	DERROTERO	PARQUE VEHICULAR		FRECUENCIA	OCUPACIÓN %	DISTANCIA K m
		M	A			
AVM - 1	CENTRAL DE ABASTOS - M SAN LAZARO	30		2	50	54.9
AVM - 2	UNIDAD CURVA CAPILLA - M SAN LAZARO		20	6	50	46.9
AVM - 3	JARDINES DE MORELOS - M SAN LAZARO	30		6	50	57.9
AGP - 8	AZTECA 3ª PLAZA ARAGON - M SAN LAZARO	27		9	31	36.8
AGP - 9	VALLE DE ECATEPEC - M SAN LAZARO	35		2	41	21.6

A continuación, se enlistan las rutas y la manera en que fueron reasignadas, indicando asociación a la que pertenecen, ramal y nombre de la ruta.

**ASOCIACIONES DE AUTOBUSES DEL ESTADO DE MÉXICO QUE
OPERABAN SOBRE AV. CENTRAL**

CUADRO 5.3 REASIGNACION DE RUTAS

RUTAS	DERROTERO
ASPC - 1	MICHOACANA SAN AGUSTIN - M INDIOS VERDES
ASPC - 3	AZTECA 2ª - M INDIOS VEDES
ASPC - 5	SANTA TERESA ZAPATA - M INDIOS VERDES
ASPC - 6	JARDINES DE MORELOS (PLAYAS) - M INDIOS VERDES
ASPC - 7	JARDINES DE MORELOS (PALOMAS) - M INDIOS VERDES
ASPC - 8	VALLE DE ECATEPEC - M INDIOS VERDES
ASPC - 9	SAGITARIO 5 - M INDIOS VERDES
ASPC - 11	AZTECA 2ª - M MARTIN CARRERA
ASPC - 13	MICHOACANA - M MARTIN CARRERA
AVM - 1	CENTRAL DE ABASTOS - M SAN LAZARO
AVM - 3	JARDINES DE MORELOS - M SAN LAZARO
AGP - 2	NUEVA ARAGON CASAS SAN FELIPE - M MARTIN CARRERA
AGP - 3	SAGITARIO 5 - M MARTIN CARRERA LA VILLA
AGP - 4	UNIDAD CURVA CAPILLA - M MARTIN CARRERA
AGP - 9	VALLE DE ECATEPEC - M SAN LAZARO
ACAM - 2	CAMPESTRE GUADALUPANA - M MARTIN CARRERA
ACAM - 3	FRACC. PLAZAS - M MARTIN CARRERA
ACAM - 4	FRACC. PLAZAS SAN FELIPE CAMPESTRE - M MARTIN CARRERA
ANEZ - 1	CIUDAD AZTECA 2 Y 3 - M MARTIN CARRERA
ANEZ - 2	JARDINES DE MORELOS - M MARTIN CARRERA
ANEZ - 3	RIO DE LUZ - M MARTIN CARRERA
ANEJA - 1	J. DE MORELOS (PLAYAS) SAN FELIPE - M MARTIN CARRERA
ANEJA - 2	J. DE MORELOS SAN CRISTOBAL VIA MORELOS - M MARTIN CARRERA
AUSE - 1	VILLA DE LAS MANZANAS - MICHOACANA

TOTAL DE RUTAS ASIGNADAS 24

CUADRO 5.4 ELIMINACIÓN DE RUTAS

RUTAS	DERROTERO
ASPC - 2	NUEVA ARAGON SAN AGUSTIN 3 CINEMAS - M INDIOS VERDES
ASPC - 4	AZTECA 3ª - M INDIOS VERDES
ASPC - 10	NUEVA ARAGON - M MARTIN CARRERA
ASPC - 12	AZTECA 3ª - M MARTIN CARRERA
AVM - 2	UNIDAD CURVA CAPILLA - M SAN LAZARO
AVM - 4	NUEVA ARAGON - M SAN LAZARO
AGP - 1	POLIGONOS 2, 3 Y 5 - M MARTIN CARRERA
AGP - 5	POLIGONOS 2, 3 Y 5 - M SAN LAZARO
AGP - 6	SAGITARIO 5 MEDIA LUNA - M SAN LAZARO
AGP - 7	NUEVA ARAGON - M SAN LAZARO
AGP - 8	AZTECA 3ª PLAZA ARAGON - M SAN LAZARO
ACAM - 1	POLIGONO 2 LAZARO CARDENAS NUEVA ARAGON - M MARTIN CARRERA
AVACH - 1	NUEVA ARAGON TECNOLOGICO - M SAN LAZARO
AVACH - 2	SAGITARIO 3 - M SAN LAZARO
AVACH - 3	SAGITARIO 5 - M SAN LAZARO
AVACH - 4	SAGITARIO 6 Y 9 - M SAN LAZARO

TOTAL DE RUTAS ELIMINADAS 16

CUADRO 5.5 RUTAS SIN INFLUENCIA DIRECTA

RUTAS	DERROTERO
ASPC - 6	J. DE MORELOS (PLAYAS) - M INDIOS VERDES
ASPC - 7	J. DE MORELOS (PALOMAS) - M INDIOS VERDES
ASPC - 8	VALLE DE ECATEPEC - M INDIOS VERDES
AGP - 4	UNIDAD CURVA CAPILLA - M MARTIN CARRERA
ANEZ - 2	J. DE MORELOS - M MARTIN CARRERA
ANEZ - 3	RIO DE LUZ - M MARTIN CARRERA
ANEJA - 1	J. DE MORELOS (PLAYAS) SAN FELIPE - M MARTIN CARRERA
ANEJA - 2	J. DE MORELOS SAN CRISTOBAL VIA MORELOS - M MARTIN CARRERA

TOTAL DE RUTAS SIN INFLUENCIA DIRECTA 8

CUADRO 5.6 RUTAS TRANSVERSALES

RUTAS	DERROTERO
ASPC - 1	MICHOACANA SAN AGISTIN - M INDIOS VERDES
ASPC - 3	AZTECA 2ª - M INDIOS VERDES
ASPC - 5	SANTA TERESA ZAPATA - M INDIOS VERDES
ASPC - 9	SAGITARIO 5 - M INDIOS VERDES
ASPC - 11	AZTECA 2ª - M MARTIN CARRERA
ASPC - 13	MICHOACANA - M MARTIN CARRERA
AGP - 2	NUEVA ARAGON CASAS SAN FELIPE - M MARTIN CARRERA
AGP - 3	SAGITARIO 5 - M MARTIN CARRERA LA VILLA
ACAM - 2	CAMPESTRE GUADALUPANA - M MARTIN CARRERA
ACAM - 3	FRACC. PLAZAS - M MARTIN CARRERA
ACAM - 4	FRACC. PLAZAS SAN FELIPE CAMPESTRE - M MARTIN CARRERA
ANEZ - 1	CD. AZTECA 2 Y 3 - M MARTIN CARRERA
AUSE - 1	VILLA DE LAS MANZANAS - MICHOACANA

TOTAL DE RUTAS TRANSVERSALES 13

CUADRO 5.7 RUTAS LONGITUDINALES ASIGNADAS A PARADERO AZTECAS

RUTAS	DERROTERO
AVM - 1	CENTRAL DE ABASTOS - M SAN LAZARO
AVM - 3	J. DE MORELOS - M SAN LAZARO

TOTAL DE RUTAS ASIGNADAS A PARADERO AZTECAS 2

CUADRO 5.7.1 RUTAS LONGITUDINALES A AV. CENTRAL

RUTAS	DERROTERO
AGP - 9	VALLE DE ECATEPEC - M SAN LAZARO

TOTAL DE RUTAS LONGITUDINALES A AV. CENTRAL 1

5.2.1.1 JUSTIFICACIONES PARA LA REASIGNACIÓN DE RUTAS

- ASPC – 1 Se acorta recorrido haciendo cierre de circuito en Av. Central – Av. La Piedad, con la finalidad de acercarlo a la estación del Metropolitano Línea “B”, denominada “Plaza Aragón”.
- ASPC – 2 Se elimina por competir con las rutas: ASPC – 10 y AGP – 2, en AV. Ciudad Azteca.
- ASPC – 3 Ajusta su recorrido para cruzar por el puente “BLVR. DE LOS AZTECAS”.
- ASPC – 4 Se elimina por competir con las rutas: ASPC – 12 Y ANEZ – 1.
- ASPC – 5 Modifica su recorrido haciendo cierre de circuito en Av. Central – Av. Santa Teresa, con la finalidad de acercarlo a la estación más cercana del “Metropolitano Línea B, denominada Olímpica”.
- ASPC – 6 Sin modificación alguna por no tener influencia con la Av. Central.
- ASPC – 7 Sin modificación alguna por no tener influencia con la Av. Central.
- ASPC – 8 Sin modificación alguna por no tener influencia con la Av. Central.
- ASPC – 9 Ajusta su recorrido para cruzar por el puente “ Valle Guadiana”.
- ASPC – 10 Se elimina por tener su recorrido similar al Metropolitano sobre Av. Central y competir con las rutas: ASPC – 2 y AGP – 2, en la Av. Nueva Aragón y Av. Central, en el tramo comprendido entre Av. 412 y CD. Azteca.
- ASPC – 11 Se ajusta su recorrido para cruzar por el puente “Boulevard de los Aztecas”.
- ASPC – 12 Se elimina por competir con las rutas: ASPC – 3, ASPC – 4, ASPC – 11 y ANEZ – 1.
- ASPC – 13 Acorta su recorrido haciendo cierre de circuito en Av. Central – Argentina, con la finalidad de acercarlo a la estación del “Metropolitano Línea B denominada Olímpica”.
- AVM – 1 Acorta su recorrido para hacer cierre de circuito en “Paradero Aztecas” y por tener derrotero similar al “Metropolitano Línea B” en un 63%.
- AVM – 2 Se elimina por tener recorrido similar al “Metropolitano Línea B” sobre Av. Central en un 63% y competir con las rutas: AVM – 1, AVM – 3 y AGP – 9, en el tramo comprendido entre Artilleros y Calle Fresno.

- AVM – 3 Acorta su recorrido para hacer cierre de circuito en “Paradero Aztecas” por tener derrotero similar al “Metropolitano Línea B” en un 63%.
- AVM – 4 Se elimina por tener su recorrido similar al “Metropolitano Línea B” sobre Av. Central y competir con la ruta: AGP – 2, en la Av. Nueva Aragón.
- AGP – 1 Se elimina por competir con las rutas ASPC – 1, ASPC – 13 y AUSE – 1 en su recorrido para cruzar por el puente “Nueva Aragón”.
- AGP – 2 Se ajusta su recorrido para cruzar por el puente “Nueva Aragón”.
- AGP – 3 Se ajusta su recorrido para cruzar por el puente “Valle Guadiana”.
- AGP – 4 Sin modificación alguna por no tener influencia directa con la zona en estudio.
- AGP – 5 Se elimina por tener su recorrido similar al “Metropolitano Línea B” sobre Av. Central y competir con las rutas ASPC – 1, ASPC – 13 y AUSE – 1 en la zona de polígonos.
- AGP – 6 Se elimina por tener su recorrido similar al “Metropolitano Línea B” sobre Av. Central y competir con las rutas: ASPC – 9, y AGP – 3, en Av. Valle Guadiana.
- AGP – 7 Se elimina por tener su recorrido similar al “Metropolitano Línea B” sobre Av. Central y competir con la ruta: AGP – 2 en Av. Ciudad Azteca.
- AGP – 8 Se elimina por tener su recorrido similar al “Metropolitano Línea B” sobre Av. Central y competir con las rutas: ASPC – 3 y ASPC – 11 en Boulevard de los Aztecas.
- AGP – 9 Ruta propuesta para transitar por el corredor, sin modificación.
- ACAM – 1 Se elimina por competir con la ruta: AGP – 2 y tener su recorrido similar sobre Av. Central con respecto al “Metropolitano Línea B”.
- ACAM – 2 Se ajusta su derrotero sobre Av. Valle de las Zapatas haciendo en este mismo punto su cierre de circuito, con la finalidad de acercarlo a la estación del “Metropolitano denominada Campestre”.
- ACAM – 3 Se ajusta su recorrido para cruzar por el puente “Valle de las Zapatas”.
- ACAM – 4 Se ajusta su recorrido para cruzar por el puente “Valle de las Zapatas”.
- ANEZ – 1 Se ajusta su derrotero para llegar al “Paradero Aztecas” por Boulevard de los Pochtecas y Boulevard de los guerreros.

- ANEZ – 2 Sin modificación por no tener influencia sobre Av. Central.
- ANEZ – 3 Sin modificación por no tener influencia sobre Av. Central.
- AVACH – 1 Se elimina por tener recorrido similar al “Metropolitano” sobre Av. Central y competir con la ruta: AGP – 2, en Av. Central.
- AVACH – 2 Se elimina por tener recorrido similar al “Metropolitano Línea B” sobre Av. Central, por más del 80%.
- AVACH – 3 Se elimina por tener recorrido similar al “Metropolitano Línea B” sobre Av. Central, por más del 80%.
- AVACH – 4 Se elimina por tener recorrido similar al “Metropolitano Línea B” sobre Av. Central, por más del 80%.
- ANEJA – 1 Sin modificación por no tener influencia con Av. Central.
- ANEJA – 2 Sin modificación por no tener influencia con Av. Central.
- AUSE – 1 Se ajusta su recorrido para cruzar por el puente “Boulevard de los Aztecas” llegando hasta Av. R-1 y siguiendo por esta vialidad hasta retornar a su derrotero y regresar por donde mismo.

Las modificaciones propuestas en estas justificaciones se realizaron para cada uno de los derroteros con su respectiva ruta.

5.2.2 TAXIS COLECTIVOS DEL ESTADO DE MÉXICO Y DISTRITO FEDERAL

Para la propuesta de reasignación de rutas de taxis colectivos en general, se siguieron los criterios de evaluación indicados con anterioridad. En su mayoría, las rutas que se propuso eliminar, fueron aquellas que presentaban recorridos con una similitud de hasta un 60% en su longitud total con respecto al "Metropolitano Línea B", las rutas transversales por ser de carácter alimentador en su mayor parte, solamente presentaron modificaciones en su recorrido.

Otro de los criterios utilizados fue el de acortar las rutas de largo itinerario, canalizando sus recorridos a los paraderos, evitando de esta forma la duplicidad en el servicio y / o en su caso la eliminación de esta.

En el cuadro 5.8 se presenta un resumen donde se agrupan las rutas existentes antes del funcionamiento de la Línea B, tanto del Distrito Federal como del Estado de México, señalando el parque vehicular del que disponía cada ruta y el porcentaje que representaba.

En este mismo cuadro se presentan las rutas que se propuso eliminar, así como las rutas que seguirían operando después del funcionamiento de la nueva Línea.

CUADRO 5.8 RUTAS DE TAXIS COLECTIVOS QUE FUERON ASIGNADAS SOBRE AV. CENTRAL

	RUTAS		PARQUE VEHICULAR				TOTAL	%	PARQUE VEHICULAR ELIMINADO
	D. F.	EDO. MÉX.	DISTRITO FEDERAL	EDO. DE MEXICO					
RUTAS ACTUALES	30	75	757 U.	16.72 %	3767 U	83.28 %	4524	100	
RUTAS ASIGNADAS	19	53	481 U	10.63 %	2947 U	65.14 %	3428	75.77	
RUTAS QUE SE ELIMINAN	11	22	276 U	6.09 %	820 U	18.14 %	1096	24.23	1096

RUTAS DE TAXIS COLECTIVOS QUE FUERON ASIGNADAS

DISTRIBUCION DE RUTAS ASIGNADAS							
	RUTAS		PARQUE VEHICULAR		PORCENTAJE %		TOTALES %
	DISTRITO FEDERAL	EDO. DE MEX	DISTRITO FEDERAL	EDO. DE MEX.	DISTRITO FEDERAL	EDO. DE MEX.	
RUTAS TRANSVERSLES	18	41	431	1841	9.54	40.68	50.22
RUTAS LONGITUDINALES AV. CENTRAL	1	3	50	206	1.10	4.56	5.66
RUTAS SIN INFLUENCIA	0	9	0	900	0	19.89	19.89
TOTALES	19	53	481	2947	10.64	65.13	75.77

En base al servicio que prestaban y a sus características de operación, así como, con el objeto de que exista un medio de transporte alternativo al "Metropolitano Línea B", se proponen las siguientes rutas indicadas en el cuadro núm. 5.9.

CUADRO 5.9 CARACTERISTICAS DE RUTAS DE TAXIS COLECTIVOS QUE PODRÍAN OPERAR SOBRE EL CORREDOR AV. CENTRAL

RUTA RAMAL	DERROTERO	PARQUE VEHICULAR		FRECUENCIA	OCUPACIÓN %	DISTANCIA Km
		M	A			
3-2	AZTECA 3ª PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA	50		15	42	17.9
38-2	SAUCES LAZARO CARDENAS - M MOCTEZUMA	35	65	17	84	17.5
38-4	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - M MOCTEZUMA	30	60	43	100	26.9
44.7	AZTECA 3ª - M MOCTEZUMA	25	30	11	42	17.9
44-8	FLORIDA CD. AZTECA 3 Y 2 PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA	80	40	11	42	20.0

CUADRO 5.10 REASIGNACIÓN DE RUTAS

ASOCIACIONES DE TAXIS COLECTIVOS DEL ESTADO DE MÉXICO Y DISTRITO FEDERAL

ESTADO DE MÉXICO

NÚM. DE RUTA	NOMBRE DE LA RUTA
38 - 1	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - M INDIOS VERDES
38 - 4	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - PARADERO CD. AZTECA
38 - 6	SAGITARIO 3 NUEVA ARAGON - PLAZA ARAGON
38 - 7	NUEVA ARAGON - AV. CENTRAL
38 - 8	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - SAGITARIO 3
38 - 9	PRIZO - AV. CENTRAL
38 - 10	SAGITARIO 3 GRANJAS VALLE DE GUADALUPE
44 - 1	AZTECA 3ª - M INDIOS VERDES
44 - 2	FLORIDA AZTECA 2ª - M INDIOS VERDES
44 - 3	RIO DE LUZ JARDINES - M INDIOS VERDES (D1)
44 - 4	POLIGONOS 1 Y 2 - M INDIOS VERDES
44 - 6	VILLA DE LAS FLORES - PARADERO CD. AZTECA
44 - 9	POLIGONOS 1, 2 Y 3 - PARADERO CD. AZTECA
44 - 11	CONJUNTO TULPETLAC - PARADERO CD. AZTECA
44 - 16	SAN CRISTOBAL TECNOLÓGICO - PARADERO CD. AZTECA
44 - 17	FOVISSTE - PARADERO CD. AZTECA
44 - 18	VILLA DE LAS MANZANAS - PARADERO CD. AZTECA
44 - 19	RIO DE LUZ - SAN CRISTOBL CENTRO (D1)
44 - 22	POLIGONOS 3 - AV. CENTRAL (D2)
45 - 2	SAGITARIO 6 - 9 CTM 14 - AV. CENTRAL
45 - 3	SAGITARIO 9 VALLE DE ALMAZORA - AV. CENTRAL
47 - 1	CLINICA 25 - ENEP ARAGON
47 - 2	PERLA REFORMA - ENEP ARAGON
47 - 3	PALACIO IZCALLI - ENEP ARAGON
47 - 4	CLINICA 25 - PARADERO AV. 412
47 - 5	PERLA REFORMA - PARADERO AV. 412
47 - 6	PALACIO IZCALLI - AV 412 - AV. 608 (CIRCUITO)
48 - 2	IZCALLI NEZA PALACIO - PARADERO AV. 412
49 - 1	J. DE MORELOS (IZCALLI PLAYAS) - PARADERO CD. AZTECA
49 - 2	VALLE DE ECATEPEC - M INDIOS VERDES
49 - 3	J. DE MORELOS (AUTOPISTA) - M INDIOS VERDES
49 - 4	J. DE MORELOS - CENTRAL DE ABASTOS
49 - 5	J. DE MORELOS - SAN CRISTOBAL ECATEPEC
49 - 6	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - CENTRAL DE ABASTOS

49 - 7	SAN CRISTOBAL CENTRO - VALLE DE ECATEPEC
51 - 1	SAN AGUSTIN 3ª - M INDIOS VERDES
51 - 2	VALLE DE ANAHUAC ESTRELLA - M INDIOS VERDES
51 - 3	MARAVILLAS - M INDIOS VERDES
51 - 4	VALLE JUMEX ESTRELLA - M MARTIN CARRERA
51 - 5	SAN AGUSTIN 3ª - M MARTIN CARRERA
52 - 1	SAN FELIPE BACHILLERES R-1 - AV. CENTRAL CURVA
52 - 2	SAN FELIPE BACHILLERES R-1 - VIA MORELOS
52 - 3	VIA MORELOS - AV. CENTRAL
54 - 5	SAN CRISTOBAL CENTRO - PARADERO CD. AZTECA
54 - 6	MEDIA LUNA - EMILIANO ZAPATA 2ª SECCION
55 - 1	VIA MORELOS - MIGUEL HIDALGO
57 - 1	SAN FELIPE - POLIGONOS 2, 3 Y 5
57 - 2	SAN FELIPE VALLE DE GUADALUPE - VALLE DE GUADIANA AV. CENTRAL
57 - 4	SAN FELIPE CHAMIZAL - AV. CENTRAL H. ECATEPEC
69 - 1	PERLA REFORMA - PARADERO AV. 412
69 - 2	NEZA SAN AGUSTIN - PARADERO AV. 412
69 - 3	NEZA IZCALLI - RIO DE LOS REMEDIOS AV. CENTRAL POR PERIFÉRICO
69 - 4	ANCON VÍAS - PARADERO AV. 412

TOTAL DE RUTAS ASIGNADAS DEL ESTADO DE MÉXICO 53

DISTRITO FEDERAL

NUM. DE RUTA	NOMBRE DE LA RUTA
3 - 1	CUCHILLA CD. LAGO - PARADERO AV. 602
3 - 2	AZTECA 3ª PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA
3 - 8	CUCHILLA CD. LAGO PRADOS - M MOCTEZUMA
3 - 11	CD. LAGO CUCHILLA - PARADERO AV. 602
3 - 12	PRADOS ROMERO RUBIO - M HIDALGO
18 - 1	AZTECA 2ª - M INDIOS VERDES
18 - 3	AZTECA 3ª - M INDIOS VERDES
18 - 4	IMPULSORA - M MARTIN CARRERA M INDIOS VERDES VALLEJO OLIVETI
18 - 6	HOTEL ECATEPEC MARAVILLAS - M LINDAVISTA
18 - 7	VALLE DE GUADALUPE - M BASILICA
18 - 8	NEZAHUALPILLIS - M LINDAVISTA M BASILICA
18 - 9	ENEP IMPULSORA - M BASILICA
18 - 10	CAMPESTRE GUADALUPANA - M BASILICA
58 - 1	PRADERA VERGEL - M SANTA ANITA

58 - 3	ARAGON VALLEJO - M TALISMAN M POTRERO
88 - 1	VALLE DE ARAGON - PARADERO AV. 602
88 - 2	SAN FELIPE CHAMIZAL - PARADERO AV. 602
88 - 3	PROVIDENCIA - M PINO SUAREZ
88 - 4	VALLE DE ARAGON - PARADERO AV. 602

TOTAL DE RUTAS ASIGNADAS DEL DISTRITO FEDERAL 19

CUADRO 5.11 ELIMINACIÓN DE RUTAS

ASOCIACIÓN DE TAXIS COLECTIVOS DEL ESTADO DE MÉXICO Y DISTRITO FEDERAL

ESTADO DE MÉXICO

NUM. DE RUTA	NOMBRE DE LA RUTA
38 - 2	SAUCES LAZARO CARDENAS - M MOCTEZUMA
38 - 3	NUEVA ARAGON - M MOCTEZUMA
38 - 5	SAGITARIO 3 - M MOCTEZUMA
44 - 5	RIO DE LA LUZ - M INDIOS VERDES
44 - 7	AZTECA 3ª - M MOCTEZUMA
44 - 8	FLORIDA CD. AZTECA 3 Y 2 P. ARAGON - M MOCTEZUMA
44 - 10	POLÍGONOS 3 Y 5 - M MOCTEZUMA
44 - 12	SANTA PRISCA - M MOCTEZUMA
44 - 13	FUENTES DE ARAGON - M MOCTEZUMA
44 - 14	LAZARO CARDENAS - M MOCTEZUMA
44 - 15	MICHÓACANA - M MOCTEZUMA
44 - 20	RIO DE LUZ - SAN CRISTOBAL CENTRO (D2)
44 - 21	POLÍGONOS 3 - AV. CENTRAL (D1)
45 - 1	SAGITARIOS 6 Y 9 CTM 14 - M BALBUENA
48 - 1	PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA
51 - 6	MARAVILLAS - M MARTIN CARRERA
54 - 1	POLÍGONOS 2 Y 5 - M MOCTEZUMA
54 - 2	MEDIA LUNA - M MOCTEZUMA
54 - 3	CTM 14 SAGITARIO 5 - M MOCTEZUMA
54 - 4	CAMPIÑA - M MOCTEZUMA
57 - 3	SAN FELIPE VALLE DE GUADALUPE - AV. CENTRAL GIGANTE
69 - 5	MAGDALENA 1ª - PLAZA ARAGON

TOTAL DE RUTAS ELIMINADAS DEL ESTADO DE MÉXICO 22

DISTRITO FEDERAL

NUM. DE RUTAS	NOMBRE DE LA RUTA
3 - 3	BOSQUES ENEP - PARADERO AV. 602
3 - 4	ENEP VALLE 2ª - PARADERO AV. 602
3 - 5	ENEP VALLE 2ª - M MOCTEZUMA
3 - 6	ENEP PLAZA ARAGON - PARADERO AV. 602
3 - 7	CD. AZTECA PLAZA ARAGON - M MOCTEZUMA
3 - 9	VALLE 1ª - M MOCTEZUMA
3 - 10	BOSQUES ENEP - M OCEANÍA
18 - 2	AZTECA 2ª - M INDIOS VERDES
18 - 5	HOTEL ECATEPEC MARAVILLAS - M BASÍLICA
18 - 11	JARDINES - M BASÍLICA
58 - 2	BOSQUES AV. CENTRAL - M TALISMAN M POTRERO

TOTAL DE RUTAS ELIMINADAS DEL DISTRITO FEDERAL 11

CUADRO 5.12 RUTAS TRANSVERSALES

RELACION DE RUTAS REASIGNADAS DEL ESTADO DE MÉXICO Y DISTRITO FEDERAL

ESTADO DE MÉXICO

NUM. DE RUTA	AVENIDA
38 - 4	BOULEVARD AZTECAS
38 - 6	CD. AZTECA, LOCAL
38 - 7	CD. AZTECA, LOCAL
38 - 8	CD. AZTECA Y BOULEVARD AZTECAS, CORREN SOBRE AV. CENTRAL DE CD. AZTECA - BOULEVARD DE LOS AZTECAS
38 - 9	AVILA CAMACHO, LOCAL
38 - 10	VALLE DEL JUCAR
44 - 1	BOULEVARD DE LOS AZTECAS
44 - 2	BOULEVARD DE LOS AZTECAS
44 - 3	AV. SUTERM
44 - 4	BOULEVARD DE LOS AZTECAS
44 - 6	BOULEVARD DE LOS AZTECAS
44 - 9	BOULEVARD GUERREROS
44 - 11	BOULEVARD DE LOS AZTECAS
44 - 16	BOULEVARD DE LOS AZTECAS
44 - 17	BOULEVARD DE LOS AZTECAS

44 - 18	BOULEVARD DE LOS AZTECAS
44 - 19	AV. SUTERM
44 - 22	AV. ALBATROS
45 - 2	VALLE DEL DON A VALLE DEL GUADIANA
47 - 2	RANCHO SECO (D - O) AV DE LAS ZAPATAS (O - D)
47 - 3	RANCHO SECO (D - O) AV. DE LAS ZAPATAS (O - D)
47 - 4	AV. 661
47 - 5	AV. 661
47 - 6	AV. 661
48 - 2	AV. 661
49 - 1	BOULEVARD DE LOS AZTECAS
51 - 1	AV. PIEDAD
51 - 2	SOR JUANA INEZ DE LA CRUZ
51 - 3	VALLE DEL MAYO
51 - 4	SOR JUABNA INEZ DE LACRUZ
51 - 5	AV. PIEDAD
52 - 3	AV. TEOCALLIS
54 - 5	BOULEVARD DE LOS AZTECAS
54 - 6	VALLE DEL GUADIANA
55 - 1	AV. ARGENTINA
57 - 1	SAN FELIPE POLIGONOS 2, 3 Y 5
57 - 2	VALLE DEL GUADIANA
57 - 4	VALLE DEL DON
69 - 1	AV. 601
69 - 2	AV. 601
69 - 4	AV. 601

TOTAL DE RUTAS TRANSVERSALES DEL ESTADO DE MÉXICO 41

DISTRITO FEDERAL

NUM. DE RUTA	AVENIDA TRANSVERSAL
3 - 1	AV. 602
3 - 8	AV. 602
3 - 11	AV. 602
3 - 12	AV. 602
18 - 1	BOULEVARD DE LOS AZTECAS
18 - 3	BOULEVARD DE LOS AZTECAS
18 - 4	AV DE LAS ZAPATAS
18 - 6	VALLE DEL DÓN Y VALLE DEL AMO
18 - 7	VALLE DEL GUADIANA
18 - 8	VALLE DE JUCAR
18 - 9	BOULEVARD DE LOS CONTINENTES
18 - 10	AV. CANAL
58 - 1	BOULEVARD DE LOS CONTINENTES
58 - 3	AV. FRANCISCO MORAZAN
88 - 1	VALLE DEL GUADIANA
88 - 2	VALLE DEL AMO
88 - 3	VALLE DEL YOKON
88 - 4	AV. DE LAS ZAPATAS

TOTAL DE RUTAS TRANSVERSALES EN EL DISTRITO FEDERAL 18

CUADRO 5.13 RUTAS SIN INFLUENCIA DIRECTA AL CORREDOR DE AV. CENTRAL

NUM. DE RUTA	NOMBRE DE LA RUTA
38 - 1	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - M INDIOS VERDES
49 - 2	VALLE DE ECATEPEC - M INDIOS CERDES
49 - 3	JARDINES DE MORELOS (AUTOPISTA) - M INDIOS VERDES
49 - 4	JARDINES DE MORELOS - CENTRAL DE ABASTOS
49 - 5	JARDINES DE MORELOS - SAN CRISTOBAL ECATEPEC
49 - 6	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - CENTRAL DE ABASTOS
49 - 7	SAN CRISTOBAL CENTRO - VALLE DE ECATEPEC
52 - 1	SAN FELIPE BACHILLERES R-1 - AV. CENTRAL CURVA
52 - 2	SAN FELIPE BACHILLERES R-1 - VIA MORELOS

TOTAL DE RUTAS SIN INFLUENCIA 9

5.2.2.1 JUSTIFICACIONES PARA LA REASIGNACIÓN DE RUTAS

RUTAS DEL ESTADO DE MÉXICO

RUTA 38

- 38 – 1 Derrotero sin modificaciones.
- 38 – 2 Se elimina por tener similitud al recorrido del metro y por cubrirse localmente con las rutas 38 – 6 y 38 – 7 de la calle Hidalgo – Av. Nueva Aragón a la Av. Central.
- 38 – 3 Se elimina por tener recorrido similar a la 38 – 2.
- 38 – 4 Se acorta su derrotero de Boulevard Aztecas – Metro Moctezuma se asigna al Paradero CD. Azteca.
- 38 – 5 Se elimina por cubrirse con ruta 38 – 10 y por ser paralela a la Línea del Metro.
- 38 – 6 Se modifica derrotero Destino – Origen ubicando su base bajo el puente Tecnológico del lado Oriente.
- 38 – 8 Se modifica derrotero Destino – Origen para que cruce por el puente ubicado en CD. Azteca.
- 38 – 9 Se incrementa derrotero. Base bajo puente tecnológico lado Oriente.
- 38 – 10 Se incrementa derrotero para cruzar por el puente Valle del Jucar, ubicando su base destino en Valle del Jucar y Ejercito del Trabajo.

RUTA 44

- 44 – 1 Derrotero sin modificaciones.
- 44 – 2 Derrotero sin modificaciones.
- 44 – 3 Derrotero sin modificaciones.
- 44 – 4 Derrotero sin modificaciones.
- 44 – 5 Se elimina por similitud con ruta 44 – 3.
- 44 – 6 Se acorta derrotero de Boulevard Aztecas – M. Moctezuma se asigna al paradero CD: Azteca.
- 44 – 7 Se elimina por similitud con ruta 44 – 8.
- 44 – 8 Se elimina por tener similitud al recorrido del metro.
- 44 – 9 Se acorta derrotero de Av. Central – M. Moctezuma se asigna base Destino al Paradero CD. Azteca.
- 44 – 10 Se elimina por tener similitud con ruta 44 – 9.
- 44 – 11 Se acorta derrotero de Av. Central – M. Moctezuma, se asigna base Destino al Paradero CD: Azteca.
- 44 – 12 Se elimina por tener similitud al recorrido del metro.
- 44 – 13 Se elimina por tener recorrido similar al Metro.
- 44 – 14 Se elimina por tener similitud con ruta 44 – 9.
- 44 – 15 Se elimina por tener recorrido similar al Metro.
- 44 – 16 Se acorta derrotero de boulevard Azt. – M. Moctezuma, se asigna base Destino en paradero CD. Azteca.
- 44 – 17 Se acorta derrotero de boulevard Azteca – M. Moctezuma, se asigna base Destino en paradero CD. Azteca.

- 44 – 18 Se acorta derrotero de Boulevard Azteca – M. Moctezuma se asigna base Destino En paradero CD. Azteca.
- 44 – 19 Derrotero sin modificación.
- 44 – 20 Se elimina por similitud con ruta 44 – 19.
- 44 – 21 Se elimina por similitud con ruta 44 – 22.
- 44 – 22 Derrotero sin modificación.

RUTA 45

- 45 – 1 Se elimina por tener similitud al recorrido del Metro y por cubrirse con rutas 45 – 2, 45 – 3, 54 – 6 y 38 – 6.
- 45 – 2 Se incrementa derrotero, a fin de que realice circuito de Valle del Don – Valle del Guadiana. Base bajo puente ubicado en Valle Guadiana, lado Oriente.
- 45 – 3 Sin modificación servicio Local.

RUTA 47

- 47 – 1 Se incrementa Derrotero Origen – Destino de tal forma que cruce Av. Central por puente ubicado en Av. De las Zapatas.
- 47 – 2 Se incrementa Derrotero Origen – Destino de tal forma que cruce Av. Central por puente ubicado en Av. De las Zapatas.
- 47 – 3 Se incrementa Derrotero Origen – Destino de tal forma que cruce Av. Central por puente ubicado en Av. De las Zapatas.
- 47 – 4 Se acorta Derrotero de la Av. 412 – Boulevard Aztecas, se asigna al paradero Villa de Aragón.
- 47 – 5 Se acorta Derrotero de la Av. 412 – Boulevard Aztecas, se asigna al paradero Villa de Aragón.
- 47 – 6 Se acorta Derrotero de la Av. 412 – Boulevard Aztecas, se propone que realice circuito por la Av. 412 – Av. 606 – Av. 661 - Av. 608 – Av. 412, continuando con su derrotero original a base Origen.

RUTA 48

- 48 – 1 Se elimina por tener similitud al recorrido del metro.
- 48 – 2 Se acorta el derrotero de la Av. 412 – Boulevard Aztecas, se asigna base Origen en paradero Villa de Aragón.

RUTA 49

- 49 – 1 Se acorta derrotero de Circunvalación Sur – M. Indios Verdes se asigna base Destino al paradero Cd. Azteca.
- 49 – 2 Derrotero sin modificación.
- 49 – 3 Derrotero sin modificación.
- 49 – 4 Derrotero sin modificación.
- 49 – 5 Derrotero sin modificación.
- 49 – 6 Derrotero sin modificación.

49 – 7 Derrotero sin modificación.

RUTA 51

- 51 – 1 Se incrementa derrotero pasando por Av. Cegor y Av. Central.
- 51 – 2 Sin modificación en derrotero, base Origen bajo el puente tecnológico lado Poniente.
- 51 – 3 Se incrementa derrotero, ubicando su base bajo el puente valle del Jucar lado Poniente.
- 51 – 4 Sin modificación en derrotero, base bajo puente tecnológico lado poniente.
- 51 – 5 Se incrementa derrotero pasando por Av. Cegor y Av. Central.
- 51 – 6 Se elimina por tener recorrido similar a la ruta 51 – 4.

RUTA 52

- 52 – 1 Derrotero sin modificación.
- 52 – 2 Derrotero sin modificación.
- 52 – 3 Derrotero sin modificación.

RUTA 54

- 54 – 1 Se elimina por cubrirse localmente con la ruta 44 – 4, 44 – 9 y 57 – 1 y por tener similitud al recorrido del Metropolitano Línea B.
- 54 – 2 Se elimina por tener similitud con ruta 54 – 6 y con el recorrido del Metropolitano Línea B.
- 54 – 3 Se elimina por tener similitud con ruta 54 – 6 y con el recorrido del Metropolitano Línea B.
- 54 – 4 Se elimina por tener similitud al recorrido del Metropolitano Línea B y por cubrirse con la ruta 3 – 2.
- 54 – 5 Se acorta derrotero de Blvr. Aztecas – Metro Moctezuma, se asigna Base-Destino al paradero CD. Azteca.
- 54 – 6 Se incrementa derrotero de Av. Central – Ejercito del trabajo cruza puente ubicado en Guadiana.

RUTA 55

- 55 – 1 Se incrementa derrotero de Av. Central – Grecia, ubicando su base Origen en Grecia.

RUTA 57

- 57 – 1 Se modifica derrotero en Origen – Destino, a fin de que cruce el puente ubicado en Blvr. Aztecas para correr sobre Av. Central.
- 57 – 2 Derrotero sin modificación.
- 57 – 3 Se elimina por tener similitud en el recorrido con la ruta 57 – 2.
- 57 – 4 Derrotero sin modificación.

RUTA 69

- 69 – 1 Se acorta derrotero en Av. 412 – Blvr. Aztecas. Se asigna base Destino en Paradero Villa de Aragón.
- 69 – 2 Se acorta derrotero de Av. 412 – Blvr. Aztecas. Se asigna base Destino en Paradero Villa de Aragón.
- 69 – 3 Se modifica derrotero de Av. Xochiaca continuando por el periférico hasta Av. Central – Río de los Remedios, lado Oriente.
- 69 – 4 Se acorta su derrotero de la Av. 412 – Blvr. Aztecas. Se asigna base Destino En paradero Villa de Aragón.
- 69 – 5 Se elimina por tener recorrido similar a la ruta 69 – 1.

RUTAS DEL DISTRITO FEDERAL

RUTA 3

- 3 – 1 Se acorta derrotero de la Av. 602 – Metro Moctezuma. Se asigna base Destino en Paradero Bosque de Aragón.
- 3 – 2 Derrotero sin modificación.
- 3 – 3 Se elimina por cubrirse localmente con la ruta 3 – 8 y 3 – 12.
- 3 – 4 Se elimina por cubrirse con la ruta 47 – 1 y la 3 – 12.
- 3 – 5 Se elimina por recorrido similar a la ruta 3 – 6 y por similitud con el recorrido del Metropolitano Línea B.
- 3 – 6 Se elimina por cubrirse localmente con ruta 47 – 1 y por tener similitud al recorrido del Metropolitano Línea B.
- 3 – 7 Se elimina por tener recorrido similar a la ruta 3 – 2.
- 3 – 8 Se acorta derrotero de Av. 602 – Metro Moctezuma. Se asigna base destino en Paradero Bosque de Aragón.
- 3 – 9 Se elimina por cubrirse localmente con ruta 18 – 4 y por tener similitud al recorrido del metro de Av. De las Zapatas – al Metro Moctezuma.
- 3 – 10 Se elimina por tener similitud con la ruta 3 – 3.
- 3 – 11 Se acorta derrotero de la Av. 602 – Metro Oceanía. Se asigna base destino Al paradero Bosque de Aragón.
- 3 – 12 Derrotero sin modificación.

RUTA 18

- 18 – 1 Se incrementa derrotero en base Origen, se reubica su base de Suterma a Teocallis y Pochtecas.
- 18 – 2 Se elimina por tener similitud con la ruta 18 – 1 y por tener continuidad con la Av. Talleres del Metro a la altura de Teocallis.
- 18 – 3 Derrotero sin modificación.
- 18 – 4 Se incrementa derrotero en base Origen, Valle Yukon – Av. Central a Av. De las Zapatas y Hacienda de Solís. Cruza puente Av. De las Zapatas.

- 18 – 5 Se elimina por tener recorrido similar a la ruta 18 – 6 con menos cobertura.
- 18 – 6 Se incrementa derrotero en base Origen de Valle del Don – Valle del Amo.
- 18 – 7 Derrotero sin modificación.
- 18 – 8 Se incrementa derrotero con base Origen de Valle del Júcar – Valle Ubangul, cruza puente Valle del Júcar.
- 18 – 9 Se modifica derrotero con base Origen – Destino para cruzar por el puente Av. De Las Zapatas. Se modifican derroteros base Destino – Origen para cruzar por Puente Blvr. De los Continentes.
- 18 – 10 Se modifica derrotero base Destino Origen desviándose por Calle 23 – Av. – de Las Zapatas – Av. Central – Av. Canal.
- 18 – 11 Se elimina por tener recorrido similar a la ruta 18 – 9.

RUTA 58

- 58 – 1 Sin modificación en su derrotero.
- 58 – 2 Se elimina por tener menor cobertura y similitud con el recorrido de la ruta 58 – 3.
- 58 – 3 Se reubica base Origen al paradero Villa de Aragón. Base Origen actual ubicada en Fco. Morazán y Av. Central.

RUTA 88

- 88 – 1 Se modifica derrotero Destino – Origen, desviándolo por Guadiana base bajo el puente ubicado en Valle Guadiana, lado poniente, se acorta el derrotero de la Av. 602 - Metro Aeropuerto.
- 88 – 2 Se acorta derrotero de la Av. 602 – Metro Aeropuerto. Se asigna base destino en el Paradero Bosque de Aragón.
- 88 – 3 Se incrementa derrotero en base Origen. Se incrementa de Valle del Yang Tsé – Valle del Yukon – Av. Central. Base bajo puente Av. De las Zapatas, lado Poniente.
- 88 – 4 Se modifica derrotero original, desviándose por Av. Canal, Valle Alto, Av. De las Zapatas, cruza puente base Origen Av. De las Zapatas – Av. Plazas de Aragón. Se Acorta derrotero de la Av. 602 – Metro Balbuena, se asigna base destino en el Paradero bosque de Aragón.

5.3 ASIGNACIÓN DE PASAJEROS A LA LÍNEA B DEL METROPOLITANO

El objetivo del estudio Origen – Destino realizado sobre Av. Central fue, determinar la posible captación de pasajeros hacia la nueva Línea B del Metropolitano.

Con las matrices obtenidas del procesamiento de las encuestas, se propuso una asignación de posibles viajes que podrá captar la nueva Línea a lo largo del corredor Av. Central – Av. 608 – Av. Oceanía.

Las matrices vienen desglosadas por el número de viajes que se generan entre una zona Origen hacia varias zonas Destino, de éstas se tomaron las zonas que se verían beneficiadas directamente por la nueva Línea, considerando las vialidades que existían y las rutas que transitan por cada zona conectándose con las nuevas estaciones.

Aplicando el método de asignación absoluta, el cual consiste en los viajes que son generados en una zona no muy cercana a las nuevas estaciones así como su distribución hacia sus diferentes destinos, se asigna el número de viajes que tienden a dirigirse en primera instancia hacia la zona donde pasara la nueva Línea y después se asignarán los viajes que tengan como destino las zonas más cercanas a la zona de influencia de esta misma.

La asignación es un tema muy complicado para su justificación en las zonas más alejadas de la nueva Línea, por que debe tomarse en consideración factores como la distancia de los recorridos, los tiempos, el número de unidades necesarias y las condiciones de las vialidades que nos conducirán a las nuevas estaciones.

A la estación CD. Azteca se asignaron directamente los viajes generados en las zonas 8 y 9, y parte de las zonas 6, 7, 10, 11, 12 y 13 captados en las estaciones de encuesta, siguiendo las rutas que circulan por las vialidades que nos conducirán a la estación.

Bajo el criterio anterior se presentan a continuación las matrices Origen – Destino para la asignación de pasajeros a la nueva Línea “B” del Metropolitano.

En seguida se presentan las matrices donde se muestran los viajes que se generan para cada zona, así como el incremento de viajes al paso de los años para el Metropolitano y los sitios de mayor atracción para los usuarios de esta nueva Línea.

**MATRIZ ORIGEN - DESTINO
PARA LA ASIGNACIÓN DE PASAJEROS A LA LÍNEA B DEL METROPOLITANO**

PARA 1994

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																			TOTAL
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
2	0	1776	155	89	298	175	395	298	99	33	33	0	0	33	605	28	66	0	0	4083
3	33	6863	888	260	976	226	756	260	66	130	128	0	0	192	1598	337	92	64	0	12869
4	295	5868	354	99	1155	66	878	562	265	64	33	97	0	0	1711	315	359	0	0	12121
5	312	11677	638	125	1425	0	1071	585	97	293	64	0	0	128	2497	322	293	33	0	19660
6	253	9505	655	685	289	460	540	64	64	0	0	0	0	64	1693	1103	724	0	0	16099
7	0	7038	1410	847	33	538	92	0	0	0	0	0	0	33	198	852	0	0	0	11041
8	84	12166	1041	827	382	376	357	419	227	64	0	0	0	194	2779	994	890	64	0	20864
9	281	5166	1045	196	28	340	0	225	0	0	0	142	0	0	1086	1704	28	0	0	10241
10	0	13925	2110	2156	289	433	130	128	64	0	426	0	0	0	934	64	64	128	0	20851
11	0	3712	505	480	0	254	33	64	0	0	0	142	0	0	0	0	0	0	0	5190
12	64	9252	401	624	0	766	0	0	0	0	0	142	0	64	0	0	0	0	0	11313
13	0	161	954	735	0	510	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2393
14	289	8093	386	163	1367	130	723	582	421	194	64	0	0	512	2308	322	359	0	0	15913
16	454	6023	469	50	932	114	878	226	32	131	33	0	0	65	1948	83	230	0	0	11668
SUMA	2065	101225	11011	7336	7174	4388	5886	3413	1335	909	781	523	0	1285	17357	6124	3105	289	0	174206

**MATRIZ ORIGEN - DESTINO
PARA LA ASIGNACIÓN DE PASAJEROS A LA LÍNEA B DEL METROPOLITANO**

PARA 1996

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																		TOTAL	
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		32
2	0	1894	165	95	318	187	421	318	106	35	35	0	0	35	645	30	70	0	0	4365
3	35	7319	947	277	1041	241	806	277	70	139	137	0	0	205	1704	359	98	68	0	13725
4	315	6258	378	106	1232	70	936	599	283	68	35	103	0	0	1825	336	383	0	0	12927
5	333	12454	680	133	1520	0	1142	624	103	312	68	0	0	137	2663	343	312	35	0	20861
6	270	10137	699	731	308	491	576	68	68	0	0	0	0	68	1808	1176	772	0	0	17170
7	0	7506	1504	903	35	574	98	0	0	0	0	0	0	35	211	909	0	0	0	11775
8	90	12975	1110	882	407	401	381	447	242	68	0	0	0	207	2964	1060	949	68	0	22251
9	300	5510	1114	209	30	363	0	240	0	0	0	151	0	0	1158	1817	30	0	0	10922
10	0	14851	2250	2299	308	462	139	137	68	0	454	0	0	0	996	68	68	137	0	22238
11	0	3959	539	512	0	271	35	68	0	0	0	151	0	0	0	0	0	0	0	5535
12	68	9867	428	665	0	817	0	0	0	0	0	151	0	68	0	0	0	0	0	12065
13	0	172	1017	784	0	544	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2552
14	308	8631	412	174	1458	139	771	621	449	207	68	0	0	546	2461	343	383	0	0	16971
16	484	6424	500	53	994	122	936	241	34	140	35	0	0	69	2078	89	245	0	0	12444
SUMA	2202	107956	11743	7824	7651	4680	6277	3640	1424	969	833	558	0	1370	18511	6531	3311	308	0	185791

**MATRIZ ORIGEN - DESTINO
PARA LA ASIGNACIÓN DE PASAJEROS A LA LÍNEA B DEL METROPOLITANO**

PARA EL 2014

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																			TOTAL
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
2	0	2974	260	149	499	293	662	499	166	55	55	0	0	55	1013	47	111	0	0	6838
3	55	11493	1487	435	1635	378	1266	435	111	218	214	0	0	322	2876	564	154	107	0	21552
4	494	9827	593	166	1934	111	1470	941	444	107	55	162	0	0	2865	528	601	0	0	20299
5	523	19555	1068	209	2386	0	1794	980	162	491	107	0	0	214	4182	539	491	55	0	32757
6	424	15918	1097	1147	484	770	904	107	107	0	0	0	0	107	2835	1847	1212	0	0	26961
7	0	11787	2361	1418	55	901	154	0	0	0	0	0	0	55	332	1427	0	0	0	18490
8	141	20374	1743	1385	640	630	598	702	380	107	0	0	0	325	4654	1685	1490	107	0	34941
9	471	8652	1750	328	47	569	0	377	0	0	0	238	0	0	1819	2854	47	0	0	17151
10	0	23320	3534	3611	484	725	218	214	107	0	713	0	0	0	1564	107	107	214	0	34919
11	0	6216	846	804	0	425	55	107	0	0	0	238	0	0	0	0	0	0	0	8692
12	107	15494	672	1045	0	1283	0	0	0	0	0	238	0	107	0	0	0	0	0	18946
13	0	270	1598	1231	0	854	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4008
14	484	13553	646	273	2289	218	1211	975	705	325	107	0	0	857	3865	539	601	0	0	26650
16	760	10087	785	84	1561	191	1470	378	54	219	55	0	0	109	3262	139	385	0	0	19540
SUMA	3458	169522	18440	12286	12014	7349	9857	5716	2236	1522	1308	876	0	2152	29068	10256	5200	484	0	291743

CAPITULO 6

AREAS DE TRANSFERENCIA DE PASAJE

- 6.1 Paraderos
- 6.2 Bahías bajo puentes ubicadas sobre el corredor Av. Central
 - 6.3 Bahías sobre puentes vehiculares

CAPITULO 6 ÁREAS DE TRANSFERENCIA DE PASAJE

6.1 PARADEROS

Otro de los objetivos principales de este estudio, fue dimensionar las áreas de transferencia de pasaje "Paraderos". Los cuales estarían distribuidos a lo largo del corredor de Av. Central, Av. 608 y Av. Oceanía, esto con el objetivo de poder contar con áreas exclusivas de ascenso y descenso de pasaje así como sitios bien establecidos donde las unidades puedan hacer base sin obstruir la circulación y evitar el uso de la vialidad con finalidades de base. Existen tres zonas a lo largo del corredor que pudieron ser susceptibles para ser utilizadas como paraderos y son los siguientes:

1. - BOSQUE DE ARAGÓN (Av. 608 y Av. 602)
2. - VILLA DE ARAGÓN (Av. 608 y Av. 412)
3. - CIUDAD AZTECA (Blvd. de los Guerreros y Sacerdotes)

La manera de dimensionar los paraderos, consistió en que una vez conocida la frecuencia de paso expresada en veh./hr. para toda la duración del estudio, se procedió a calibrar este parámetro eliminando las dos frecuencias con valor mínimo, efectuando un promedio entre los valores restantes, para lo cual una vez ajustado el valor de la frecuencia se utilizó la metodología recomendada por la Coordinación General del Transporte que de acuerdo a una distribución de probabilidad (Aproximación a la Binomial) y considerando los parámetros de frecuencia y tiempo de despacho se asigna el número de cajones o espacios que deberán asignarse para satisfacer la frecuencia observada.

Conocido el número de cajones se evaluó de manera preeliminar el área requerida por el paradero, para tal efecto la tabla siguiente indica las áreas de estacionamiento, pasillos de circulación y áreas comunes que en términos generales se establecieron para un cajón tipo.

CUADRO 6.1 ÁREA REQUERIDA POR ESPACIO

AUTOBUS	AREA EN M²	MICROBUS	AREA EN M²
ESTACIONAMIENTO	36	ESTACIONAMIENTO	21
PASILLO DE CIRC.	48	PASILLO DE CIRC.	29
BAHIA	60	BAHIA	36
AREA COMUN	56	AREA COMUN	34
AREA TOTAL	200	AREA TOTAL	120

De acuerdo con la reasignación de rutas analizadas anteriormente, las rutas de transporte colectivo que de acuerdo a su nuevo derrotero resulta conveniente asignarlas a las áreas de paradero y proporcionen al usuario la facilidad para realizar las maniobras de intercambio de modos y no obstruir las vialidades al ser utilizadas como bases o cierres de circuito, a continuación se presentan los siguientes cuadros 6.2, 6.3 y 6.4 donde se enlistan las rutas que serian asignadas a cada paradero propuesto, indicando la frecuencia, el número de cajones requeridos y el área aproximada que en su conjunto requería para su operación, conforme a un horizonte del proyecto a largo plazo.

CUADRO 6.2 PARADERO BOSQUES DE ARAGÓN

ASIGNACIÓN DE RUTAS

RUTA / RAMAL	1994			2014		
	DIMENSIONAMIENTO			DIMENSIONAMIENTO		
	FRECUENCIA VEH /HR	CAJONES REQUERIDOS	AREA M ²	FRECUENCIA VEH /HR	CAJONES REQUERIDOS	AREA M ²
AUTOBUSES DEL VALLE DE MÉXICO (OTE)	7	3	360	10	4	480
SUBTOTAL	7	3	360	10	4	480
TAXIS COLECTIVOS DEL D. F. (OTE)						
3-1 CUCHILLA CD. LAGO - PARADERO BOSQUES DE ARAGON.	12	4	480	18	5	600
3-8 CUCHILLA CD. LAGO PRADOS - PARADERO BOSQUES DE ARAGON.	12	4	480	18	5	600
3-11 CD. LAGO CUCHILLA - PARADERO BOSQUES DE ARAGON.	16	5	600	25	7	840
TAXIS COLECTIVOS DEL D. F. (PTE.)						
88-1 VALLE DE ARAGON - PARADERO BOSQUES DE ARAGON.	5	4	480	15	5	600
88-2 SAN FELIPE CHAMIZAL - PARADERO BOSQUES DE ARAGON.	11	4	480	17	5	600
88-4 VALLE DE ARAGON - PARADERO BOSQUES DE ARAGON.	14	4	480	21	6	720
SUBTOTAL	75	25	3000	114	33	3960
TOTAL	82	28	3360	124	37	4440

CUADRO 6.3 PARADERO VILLA DE ARAGÓN

ASIGNACIÓN DE RUTAS

RUTA / RAMAL	1994			2014		
	DIMENSIONAMIENTO			DIMENSIONAMIENTO		
	FRECUENCIA VEH / HR	CAJONES REQUERIDOS	AREA M ²	FRECUENCIA VEH / HR	CAJONES REQUERIDOS	AREA M
TAXIS COLECTIVOS DEL D. F. (PTE. 58-3 ARAGON VALLEJO - M POTRERO - M TALISMÁN.	33	9	1080	51	13	1560
TAXIS COLECTIVOS DEL EDO. DE MEX. (OTE. 69-4 ANCON VÍAS - PARADERO VILLA DE ARAGON.	6	2	240	9	3	360
48-2 IZCALLI NEZA PALACIO - PARADERO VILLA DE ARAGON.	25	7	840	38	10	1200
47-4 CLINICA 25 - PARADERO VILLA DE ARAGON.	9	3	360	14	4	480
69-1 PERLA REFORMA - PARADERO VILLA DE ARAGON.	6	2	240	9	3	360
69-2 NEZA SAN AGUSTÍN - PARADERO VILLA DE ARAGON.	6	2	240	9	3	360
47-5 PERLA REFORMA - PARADERO VILLA DE ARAGON.	9	3	360	14	4	480
SUBTOTAL	94	28	3360	144	40	4800
TOTAL	94	28	3360	144	40	4800

CUADRO 6.4 PARADERO CIUDAD AZTECA

(AJUSTADA CON ORIGEN DESTINO)

RUTA / RAMAL	1994			2014		
	DIMENSIONAMIENTO			DIMENSIONAMIENTO		
	FRECUENCIA VEH / HR.	CAJONES REQUERIDOS	AREA M ²	FRECUENCIA VEH / HR.	CAJONES REQUERIDOS	AREA M ²
AUTOTRANSPORTE NEZAHUALPILLI - 1	9	3	360	14	4	480
AUTOTRANSPORTE NEZAHUALPILLI - 3	5	2	240	8	3	360
AUTOBUSES DEL VALLE DE MÉXICO - 1	3	2	240	5	2	240
AUTOBUSES DEL VALLE DE MÉXICO - 3	6	2	240	10	4	480
AUTOTRANSPORTES SAN PEDRO SANTA CLARA KM 20 - 3	9	3	360	14	4	480
AUTOTRANSPORTES SAN PEDRO SANTA CLARA KM 20 - 11	5	2	240	8	3	360
SUBTOTAL	37	14	1680	59	20	2400
38-4 SAN CRISTÓBAL ECATEPEC - M MOCTEZUMA	43	11	1320	72	17	2040
44-6 VILLA DE LAS FLORES - M MOCTEZUMA	14	4	480	23	7	840
44-9 POLIGONOS 1, 2 Y3 - M MOCTEZUMA	10	4	480	17	5	600
44-11 CONJUNTOS TULPETLAC - M MOCTEZUMA	19	6	720	32	9	1080
44-16 SAN CRISTÓBAL TECNOLÓGICO - M MOCTEZUMA	21	6	720	35	9	1080
44-17 FOVISSTE - M MOCTEZUMA	21	6	720	35	9	1080
44-18 VILLA DE LAS MANZANAS - M MOCTEZUMA	19	6	720	32	9	1080
49-1 JARDINES DE MORELOS - M INDIOS VERDES	20	6	720	34	9	1080
54-5 SAN CRISTÓBAL CENTRO - M MOCTEZUMA	5	2	240	8	3	360
3 RUTAS DE TAXIS COLECTIVOS Y/O AUTOBUSES	10	12	1440	17	15	1800
SUBTOTAL	182	63	7560	305	92	11040
TOTAL	219	77	9240	364	112	13440

6.2 BAHÍAS BAJO PUENTES UBICADAS EN EL CORREDOR AV. CENTRAL

(De la Avenida 412 a la Avenida Blvr. de los Aztecas)

De acuerdo a la reasignación propuesta y teniendo bien identificado el recorrido de las rutas que transitaban transversalmente por el corredor en estudio, se ajusto su derrotero incrementándolo o acortándolo, de tal forma que se tocara una estación del Metropolitano con el objetivo de acercar lo más posible al pasaje a las estaciones, evitando recorridos innecesarios y la proliferación de bases de taxis colectivos en la vía publica.

Se procedió a definir en que puntos de las zonas bajo puentes era factible hacer cierres de circuito para las rutas transversales o alimentadoras del corredor vial, de acuerdo a un análisis detallado en cuanto a su recorrido y operación, se encontró que diez líneas de transporte pueden hacer cierres de circuito en los bajo puentes, las cuales se enlistan en el cuadro 6.5 indicando ruta, ramal y ubicación del puente en que tendrá ubicada su base, así como los cajones requeridos para cada ruta.

CUADRO 6.5 BAHÍAS BAJO PUENTES REQUERIDOS POR CADA RUTA

RUTA/ RAMAL	BASES BAJO PUENTE	FRECUENCIA	CAJONES	LADO
58 - 1	BLVR. DE LOS CONTINENTES	11	4	PTE.
88 - 3	AV. DE LAS ZAPATAS	4	2	PTE.
69 - 3	RIO DE LOS REMEDIOS	5	2	OTE.
18 - 7	VALLE GUADIANA	12	4	PTE.
45 - 2	VALLE GUADIANA	25	7	OTE.
57 - 2	VALLE GUADIANA	20	6	PTE.
88 - 1	VALLE GUADIANA	10	4	PTE.
51 - 3	VALLE DEL JUCAR	14	4	PTE.
38 - 6	TECNOLOGICO	10	4	OTE.
38 - 7	TECNOLOGICO	45	11	OTE.
38 - 9	TECNOLOGICO	21	6	OTE.
51 - 2	TECNOLOGICO	36	9	PTE.
51 - 4	TECNOLOGICO	36	9	PTE.

El número de cajones requeridos por cada ruta se determinó en base a la frecuencia de cada rutas en cuestión, los cajones se dimensionaron de acuerdo al área requerida por microbuses, independientemente si los permisionarios contaban o no con microbuses y/o combis.

Se planeo homogeneizar el tipo de transporte, Combí a Microbús.

6.3 BAHÍAS SOBRE PUENTES VEHICULARES

Una vez construido el “Metropolitano Línea B”, los cruces transversales que se realizaban a nivel, serán canalizados a algunos de los siete puentes vehiculares que se distribuirán a lo largo del corredor Av. Central. En el cuadro 6.6 se menciona la localización de estos puentes, así como la estación del “Metropolitano Línea B” que por su ubicación se hace necesario considerar bahías sobre puentes y así considerar su ubicación como un sistema integral que permita un cambio de modos de transporte público fácil y seguro para el usuario.

CUADRO 6.6 UBICACIÓN DE PUENTES SOBRE EL CORREDOR AV. CENTRAL

UBICACIÓN DEL PUENTE	ESTACIÓN DEL METROPOLITANO
BLVR. DE LOS CONTINENTES	CONTINENTES
VALLE DE LAS ZAPATAS	CAMPESTRÉ
PERIFÉRICO	RIO DE LOS REMEDIOS
VALLE GUADIANA	MUZQUIZ
VALLE DEL JUCAR	
CIUDAD AZTECA	TECNOLOGICO
BLVR. DE LOS AZTECAS	

Como se puede observar, cinco de estos puentes están localizados sobre estaciones del “Metropolitano Línea B”.

Para que las rutas de transporte puedan efectuar movimientos de cruce se verán obligadas a hacer uso de esta infraestructura, por lo que se propuso construir bahías de ascenso y descenso de pasaje sobre los puentes vehiculares, a fin de acortar recorridos que tendrían que efectuar los usuarios del transporte público para ingresar al "Metropolitano Línea B".

Para determinar el número de cajones que deberán conformar las bahías sobre los puentes vehiculares, se determinó el número máximo de rutas que circularán por algunos de estos puentes; una vez obtenido el dato, se agruparon las frecuencias de paso de cada ruta, para determinar la frecuencia global del transporte público que circulara por el puente vehicular, esto es, sumar todas las frecuencias promedio de las rutas que harán uso del puente y dividir las entre el mismo número de cajones requerido.

De la información recopilada de todas las rutas de autobuses y microbuses que circularán por los puentes de Av. Central, se obtuvieron las frecuencias promedio para cada ruta y posteriormente calcular una frecuencia promedio general, tanto para autobuses como para microbuses. Con base a este cálculo se llegó a los siguientes resultados mostrados en el cuadro 6.7.

CUADRO 6.7 RUTAS PROPUESTAS PARA TRANSITAR POR Puentes DE AV. CENTRAL

RUTA	DERROTERO	PUENTE	FRECUENCIA
	TAXIS COLECTIVOS Y AUTOBUSES		
18-9	ENEP IMPULSORA - M. BASILICA	BLVR. DE LOS CONTINENTES	19
18-4	VALLE DE ARAGON (VALLE DE VOLGA O VALLE DEL YUKON) - M. MARTÍN CARRERA - M. INDIOS VERDES	VALLE DE LAS ZAPATAS	19
18-9	ENEP IMPULSORA - M. BASILICA	VALLE DE LAS ZAPATAS	19
47-1	CLINICA 25 - ENEP ARAGON	VALLE DE LAS ZAPATAS	1
47-2	PERLA REFORMA - ENEP ARAGON	VALLE DE LAS ZAPATAS	2
47-3	PALACIO IZCALLI - ENEP ARAGON	VALLE DE LAS ZAPATAS	1
88-4	PROVIDENCIA - M. BALBUENA	VALLE DE LAS ZAPATAS	14
ACAM - 3	FRACC. PLAZAS - M. M. CARRERA	VALLE DE LAS ZAPATAS	4
ACAM - 4	FRACC. PLAZAS SAN FELIPE CAMP. - M. M. CARRERA	VALLE DE LAS ZAPATAS	5
54-6	MEDIA LUNA - AV. CENTRAL	VALLE DE GUADIANA	38
AGP - 3	SAGITARIO 5 - M. M. CARRERA	VALLE DE GUADIANA	4
ASPC - 9	SAGITARIO 5 - M. INDIOS VERDES	VALLE DE GUADIANA	2
18-8	MARAVILLAS - M. LINDAVISTA M. BASILICA	VALLE DE JUCAR	14
38-10	SAGITARIO 3 - AV. CENTRAL	VALLE DE JUCAR	25
38-8	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - SAGITARIO 3	CD. AZTECA	16
AGP - 2	NUEVA ARAGON CASAS SAN FELIPE - M. M. CARRERA	CD. AZTECA	2
3-2	AZTECA 3ª - PLAZA ARAGON - M. MOCTEZUMA	BLVR. DE LOS AZTECAS	12
18-3	AZTECA 3ª - M. INDIOS VERDES	BLVR. DE LOS AZTECAS	5
38-8	SAN CRISTOBAL ECATEPEC - SAGITARIO 3	BLVR. DE LOS AZTECAS	16
57-1	SAN FELIPE POLIGONOS 2, 3 Y 5	BLVR. DE LOS AZTECAS	14
ASPC - 3	AZTECA 2ª - M. INDIOS VERDES	BLVR. DE LOS AZTECAS	7
ASPC - 11	AZTECA 2ª - M. M. CARRERA	BLVR. DE LOS AZTECAS	3
ANEZ - 2	JARDINES DE MORELOS - M. M. CARRERA	BLVR. DE LOS AZTECAS	4
ANEZ - 3	RIO DE LUZ - M. M. CARRERA	BLVR. DE LOS AZTECAS	3

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Una vez concluidos los estudios de campo y su análisis correspondiente se elaboraron propuestas de reasignación de rutas, las cual muestran un escenario satisfactorio en cuanto a la situación vial, pues es palpable la mejoría que presentara el corredor.

Entre los principales resultados obtenidos mediante la reasignación de rutas se tiene la disminución de áreas de paradero en las estaciones del metro Indios Verdes, San Lázaro, Moctezuma y Martín Carrera. En la estación Moctezuma se propuso retirar totalmente 33 rutas que llegaban a esta estación, en San Lázaro se disminuye en 10 rutas, en Martín carrera se retira 7 rutas y en Indios verdes se disminuyen 5 rutas.

El parque vehicular eliminado por la reasignación fue de 388 autobuses y 820 taxis colectivos del Estado de México y 276 taxis colectivos del Distrito Federal, llegando a un total de 1484 unidades.

Dada la infraestructura que se ha diseñado para la operación óptima del “Metropolitano Línea B”, serán beneficiados en gran escala las zonas aledañas al corredor puesto que entrarán en operación siete puentes vehiculares a lo largo de Av. Central, elevando así la calidad en el nivel de servicio de las unidades transversales y por consiguiente la de la Av. Central, pues esta se transformara en una vialidad de acceso controlado.

La red de transporte público reasignada prevé que los itinerarios de las rutas, se ajusten a la nueva infraestructura vial del corredor, utilizando los puentes vehiculares para realizar los movimientos en dirección Oriente-Poniente y viceversa, necesarios para cruzar la Av. Central de tal forma que los recorridos sean más directos, empleando menos tiempo en sus recorridos.

Uno de los objetivos principales de la reasignación de la red de transporte público es la de encausar el mayor número de usuarios posible hacia el metropolitano, de una manera más cómoda, rápida y segura que las ya tradicionales.

Para lograr lo anterior se localizaron tres puntos a lo largo del corredor para efectuar transferencias masivas de pasajeros, de forma rápida, segura y sin obstrucción del corredor vial, estos puntos son los paraderos Bosque de Aragón con una capacidad de 30 cajones, paradero Villa de Aragón con capacidad de 32 cajones y el paradero CD. Azteca con 77 cajones, en cada uno de estos paraderos se analizo el área necesaria para satisfacer las demandas vehiculares par un horizonte de proyecto de 20 años.

Como resultado de la reasignación se propuso eliminar rutas de transporte sobre el corredor, de acuerdo a sus características presentadas anteriormente.

El eje troncal Metropolitano Venta de Carpio – Xochimilco de integración Norte-Sur, con inicio en venta de Carpio en Ecatepec Estado de México y con destino en la Zona Sur del Distrito Federal en las delegaciones de Tlalpan y Xochimilco, con una longitud de 43.0 Km, forma parte fundamental de los esquemas de la estructura vial considerada por los planes integrales del transporte y vialidad; utilizados por las autoridades del gobierno del Distrito Federal y del Estado de México, como herramientas de planeación.

La construcción del eje troncal generara mayores beneficios, relacionados con la reducción de tiempos de desplazamiento, al mejorar los niveles de servicio, reflejo del aumento de la velocidad de operación y la regulación del transito.

En primer término, un ahorro de 203,852 hrs/hombre, que representa un 52% del total de 398,911 hrs/hombre que invertían en su transportación, así como un decremento en el consumo de energéticos, desgaste del parque vehicular, ruido y la reducción en la emisión de contaminantes en 248,59 Ton / día, esto significa una reducción de 96,946 Ton/año representando el 32% de la emisión de contaminantes generados en el área Metropolitana.

Estos beneficios se verán incrementados con la reducción del parque vehicular del transporte público, al satisfacer la Línea B la demanda de 430,000 v/p/d, la cuál desplaza 2,534 microbuses, a 208 autobuses, así como 10,000 automóviles al día, esta reducción disminuye la emisión de contaminantes en 205 Ton / día, lo que significa una reducción de 75,000 Ton/año representando el 2.9 % de los contaminates generados en el área Metropolitana.

Si consideramos la reducción en la emisión de contaminantes por ambos proyectos; Eje Troncal y Línea B, se obtiene una reducción de 171,945 Ton/año, esto representa el 6.42 % del total de contaminantes generados en el área Metropolitana.

Pensamos que con la elaboración de esté trabajo a prendimos como se realiza un estudio de Origen – Destino, desde la información preliminar hasta la obtención de resultados óptimos.

Concluimos que el estudio de factibilidad es parte importante en la planeación de todo proyecto, ya que es basado en datos reales que nos permiten conocer la funcionalidad y los beneficios que se tendrá.

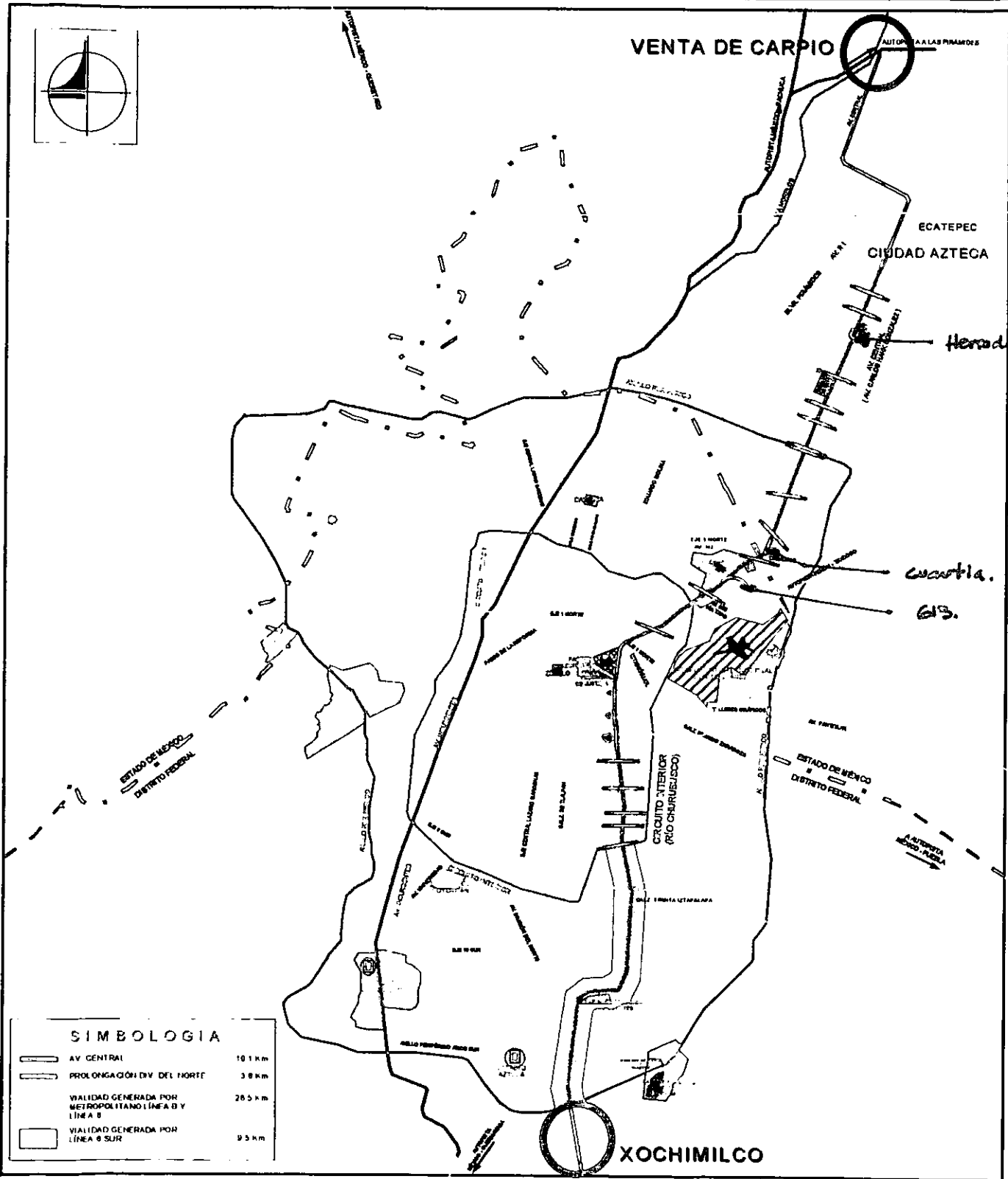
Este estudio también nos permitió aprender acerca de la Ingeniería de Transito, su aplicación fue fundamental para la elaboración de este trabajo.

Cabe mencionar que la Ingeniería de Transito es parte fundamental para la Ingeniería Civil y que durante nuestra formación profesional no fue impartida, a nuestro parecer es muy importante conocer sobre este tipo de estudios ya que esto fue lo que nos hizo que abordáramos un trabajo referente a este tema.

METROPOLITANO LÍNEA B

CORREDOR VIAL CIUDAD AZTECA (ECATEPEC) - PERIFERICO (ARCO SUR)

LONGITUD 36 Km.



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS

Dirección General de Construcción de Obras del Sistema de Transporte Colectivo

BIBLIOGRAFÍA

1. - Cuaderno Estadístico Delegacional
Instituto Nacional de Estadística geografía e Informática
Edición 1995.
2. - Plan General de desarrollo Urbano del D. F..
Departamento del D. F.
Comisión de Vialidad y Transporte Urbano; 1994.
3. - Ingeniería de Carreteras
Paul H. Wright.
Editorial Limusa.
4. - Información obtenida de la empresa D. G. C. O. S. T. C.
Av. Universidad 800.
5. - Ingeniería de Tránsito
Rafael Cal y Mayor, I. C. I. T.
Co - Editores Asociación mexicana de Caminos, A. C. y
Representaciones y servicios de Ingeniería, S. A.
7ta edición.