



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**“GENERACIÓN DE LÍNEAS DE DESEO Y MATRICES  
ORIGEN-DESTINO COMO APLICACIÓN DIRECTA DE  
LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA**

**CARLOS ALEJANDRO MARTÍNEZ GUZMÁN**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**M.I. FRANCISCO JAVIER GRANADOS VILLAFUERTE**



**CIUDAD UNIVERSITARIA**

**2009**

---

## Agradecimientos

En este apartado presentaré mis agradecimientos a todos aquellos que hicieron posible la realización de este trabajo, pero que también hicieron posible la terminación de una etapa esencial en mi formación académica y personal.

Agradezco:

Al M.I. Francisco J. Granados Villa fuerte por su valioso apoyo como mi asesor directo de ésta tesis y que siempre estuvo dispuesto a proporcionarme la información necesaria y resolver cualquier duda que pudiera tener.

Al Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales, del Instituto de Ingeniería de la UNAM, por la oportunidad que me brindaron en la realización de mi servicio social, y que a partir de éste surgió la idea de realización de este trabajo.

Por su atinada, oportuna y valiosa ayuda de la Lic. Irma Hinojosa, ya que su incondicional apoyo hizo posible la correcta redacción y orden de ideas de este trabajo. Asimismo, también he de agradecer a la Ing. Araceli Sánchez por el apoyo en la revisión de redacción y formato de este trabajo.

Desde luego también a los ingenieros Héctor Legorreta C., Miguel Ángel Rodríguez V., Marcos Trejo H. e ingeniero José Antonio Kuri A., por acceder a formar parte del jurado de mi examen profesional y hacerme útiles y oportunas observaciones de mi trabajo de tesis, al mismo tiempo que cada uno de ellos contribuyó a mi formación académica.

De manera muy especial y con mucho cariño, a cada uno de mis amigos por compartir momentos y experiencias durante esta etapa y que en algún momento me brindaron su apoyo y ayuda de manera incondicional y desinteresada.

También, de manera muy significativa y particular a un grupo de personas importante en mi vida laboral y personal; me refiero al *escalafón de Estimadores*. Gracias a ellos por hacerme ver que ser universitario UNAM es un regalo invaluable como trabajador de L. y F.; por la gran oportunidad que me han brindado de formar parte de proyectos importantes y por darme todas las facilidades para desarrollar y concluir mi licenciatura; y también por los que han depositado en mí la confianza y respeto y así poder llamarlos *amigos*.

Por otra parte, a mis hermanos, que con su manera particular de decirme las cosas buenas o malas, me impulsaron a concluir este trabajo.

Y por último, pero que considero más importante, a mi padres por brindarme la gran oportunidad y experiencia de concluir esta etapa de mi vida profesional y académica; por su apoyo incondicional y siempre oportuno, y en especial a mi madre, Alejandra, por inculcar y fomentar constantemente en mí el deseo de superación personal; por su sinceridad para hacerme ver mis errores y aciertos. Muchas gracias.

# CONTENIDO

<b>Introducción.....</b>	<b>i</b>
Objetivo.....	ii
<b>1.- Marco conceptual.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1    Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2    Fundamento de las encuestas Origen y Destino (O-D).....</b>	<b>2</b>
<b>1.3    Importancia de las encuestas O-D .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4    Aplicaciones de las encuestas O-D.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5    Métodos de aplicación .....</b>	<b>4</b>
1.5.1. Método por tarjetas postales al conductor .....	4
1.5.2. Método de encuestas a domicilio .....	4
1.5.3 Método de encuesta por correo .....	5
1.5.4 Encuestas de Origen-Destino por interceptación .....	5
Desventajas.....	8
<b>1.6    Metodología general para la realización de encuestas Origen y Destino (O-D) por el Método de Interceptación.....</b>	<b>8</b>
1.6.1 Ubicación de un Estudio.....	8
1.6.2 Personal y Equipo.....	8
1.6.3 Área de estudio .....	8
1.6.4 Consideraciones generales .....	11
1.6.5 Consideraciones generales para determinar el tamaño de la muestra .....	13
1.6.6 Tipos de muestreo utilizados en los estudios de O-D .....	14
1.6.7 Determinación matemática del tamaño de la muestra .....	16
<b>2.- Diagnóstico del Transporte de Carga en la Zona Metropolitana del Valle de México .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1    Introducción.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2    Diagnóstico general de las emisiones contaminantes producidas por el transporte de carga en la ZMVM 19</b>	
2.2.1 Antecedentes .....	19
2.2.2 Inventario de emisiones contaminantes de 1998.....	20
2.2.3 Inventario de contaminantes tóxicos del aire en la ZMVM 2004 .....	23
<b>2.3    Oferta del transporte de carga en la ZMVM.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4    La demanda del transporte de carga .....</b>	<b>27</b>
<b>2.5    Identificación y descripción de los principales corredores utilizados por el transporte de carga en la ZMVM 29</b>	
2.5.1 Definiciones.....	29
2.5.2 Características físicas y operativas de las principales vialidades utilizadas .....	36

### **3.- Antecedentes de realización de encuestas Origen-Destino a nivel internacional y nacional. ....45**

<b>3.1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>46</b>
<b>3.2</b>	<b>Antecedentes de realización de encuestas O-D para el transporte de carga en otros países .....</b>	<b>46</b>
<b>3.3</b>	<b>Realización de encuestas O-D para transporte de carga en otros países .....</b>	<b>47</b>
<b>3.4</b>	<b>Antecedentes nacionales .....</b>	<b>52</b>
3.4.1	Estudio de pesos y dimensiones de los vehículos que circulan sobre las carreteras mexicanas. Análisis estadístico del peso y las dimensiones de los vehículos de carga que circulan por la red nacional de carreteras. Estaciones instaladas durante 1991.....	53
3.4.2	Encuesta Origen y Destino de la carga de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	55

### **4.- Caso Particular: Encuesta Origen-Destino para el Transporte de Carga en la ZMVM .....71**

<b>4.1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>72</b>
<b>4.2</b>	<b>Metodología general para el diseño del muestreo a encuestar .....</b>	<b>72</b>
<b>4.3</b>	<b>Procedimiento para el diseño del cuestionario .....</b>	<b>72</b>
<b>4.4</b>	<b>Muestreo para el transporte de carga .....</b>	<b>73</b>
4.4.1	Elección del tipo de muestreo para el transporte de carga .....	73
<b>4.5</b>	<b>Diseño del cuestionario para el transporte de carga .....</b>	<b>75</b>
<b>4.6</b>	<b>Determinación del tamaño de la muestra para el transporte de carga.....</b>	<b>75</b>
4.6.1	Transporte Público Federal .....	76
4.6.2	Transporte Mercantil .....	77
4.6.3	Transporte Público local.....	77
<b>4.7</b>	<b>Distribución y selección de la muestra .....</b>	<b>79</b>
4.7.1	Fase I: Muestreo de conductores de vehículos de transporte de carga .....	79
4.7.2	Muestreo del Transporte Mercantil Privado de empresas con 100 vehículos y más .....	83
<b>4.8</b>	<b>Aplicación del cuestionario y recolección de datos para el transporte de carga .....</b>	<b>84</b>
<b>4.9</b>	<b>Análisis estadístico de los datos obtenidos del muestreo realizado .....</b>	<b>87</b>
<b>4.10</b>	<b>Características del parque vehicular .....</b>	<b>87</b>
4.10.1	Tipo de Vehículo.....	87
4.10.2	Antigüedad.....	88
4.10.3	Combustible .....	88
4.10.4	Ubicación de lugares de encierro.....	89
<b>4.11</b>	<b>Uso de la vialidad .....</b>	<b>93</b>
4.11.1	Rutas .....	93
4.11.2	Recorridos .....	93
4.11.3	Principales vías de circulación.....	94
4.11.4	Vías de entrada y salida .....	95
4.11.5	Operaciones de carga y descarga (delegaciones en donde opera).....	96
4.11.6	Lugares de estacionamiento .....	97
<b>4.12</b>	<b>Operación del transporte.....</b>	<b>100</b>

4.12.1 Tipo de transportación.....	100
4.12.2 Mercancías.....	101
4.12.3 Estados de origen-destino.....	102

**5.- Generación de líneas de deseo y Matrices O-D como una aplicación particular de las encuestas O-D .....107**

<b>5.1</b> Introducción.....	<b>108</b>
<b>5.2</b> Aplicación .....	<b>108</b>
<b>5.3</b> Definición .....	<b>110</b>
<b>5.4</b> Líneas de deseo muestrales para cada uno de los diferentes tipos de transporte de carga.....	<b>111</b>
5.4.1 Servicio Público federal del transporte de carga .....	111
5.4.2 Servicio mercantil privado con flotas menores a 100 vehículos .....	112
5.4.3 Servicio mercantil privado con flotas entre 100 y 500 vehículos.....	112
5.4.4 Servicio mercantil privado con flotas mayores a 500 vehículos .....	113
5.4.5 Servicio público local del transporte de carga .....	114
<b>5.5</b> Análisis de la información.....	<b>115</b>
<b>5.6</b> Aplicaciones de las líneas de deseo generadas y de la información estadística.....	<b>116</b>

**6.- Conclusiones.....118**

**Referencias bibliográficas .....122**

**Anexo A.-Cuestionarios para conductores de vehículos de transporte de carga .....125**

**Anexo B.-Descripción física de los principales corredores viales utilizados por el transporte de carga en la ZMVM..... 147**

**Anexo C.-Tablas muestrales de pares Origen-Destino del transporte de carga .....228**

**Anexo D.-Matrices muestrales Origen-Destino del transporte de carga .....252**

**Anexo E.-Líneas de deseo muestrales de los diferentes tipos de transporte de carga .....253**

# Introducción



En la actualidad, el transporte de carga constituye un elemento de suma importancia para el desarrollo de la economía del país, principalmente en el abasto y distribución de productos de consumo popular. Para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), éste es un aspecto que llega a tornarse crítico si tomamos en cuenta que entra y sale carga a todo el país y que además, se concentra sólo en algunos lugares definidos de la ciudad.

Se requiere tener conocimiento de las facetas relevantes que caracterizan al transporte de carga urbano e interurbano que circula dentro de la ZMVM, de tal forma que se tengan bases sólidas para la toma de decisiones. En este sentido, es de suma importancia que los métodos de recopilación de los datos y de la información, sean confiables y precisos. En este trabajo se pretende mostrar la importancia de las encuestas origen-destino, la recopilación de los datos y cómo es posible interpretarlos, con la finalidad de analizarlos y entenderlos de una forma más fácil y rápida.

Cabe señalar que la información que se tiene acerca del transporte de carga actualmente, es insuficiente o al menos no hay información relevante, que permita tomar decisiones que mejoren las condiciones en que se encuentra el transporte de carga en la ZMVM.

Como consecuencia, aquí se presenta una encuesta O-D que fue realizada en 2005 por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, y la importancia de ésta en la planeación, lo que permitió mejorar significativamente las condiciones de operación del transporte de carga en varios aspectos. Como parte medular de este trabajo, se presenta la obtención y representación gráfica de los datos en la encuesta O-D, mediante *líneas de deseo* y que sin duda, son parte esencial para la comprensión y análisis espacial del transporte de carga de la ZMVM.

## Objetivo

El objetivo de este trabajo es mostrar el procedimiento metodológico y los resultados obtenidos en la realización de una encuesta origen-destino para el transporte de carga en la Zona Metropolitana del Valle de México y la generación de líneas de deseo y las matrices O-D como aplicación particular de la información estadística recopiladas de dicha encuesta. Es importante mencionar que este trabajo está basado fundamentalmente en el proyecto realizado por el IINGEN en el 2005, que se denominó "*Estudio Integral Metropolitano de Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México*", para la Comisión Ambiental Metropolitana.

Para lograr el objetivo de esta tesis, en el primer capítulo de este trabajo se presenta el marco conceptual de las encuestas O-D. Se menciona el fundamento principal que tiene la realización de una encuesta de este tipo y la importancia que tienen éstas en los proyectos de Ingeniería de Transporte y Planeación, así como las características involucradas en ellos. Se hace mención del Método de Interceptación para realizar una encuesta O-D y sus propias características.

En el Capítulo 2 se presenta un análisis de las condiciones de los diferentes aspectos que están involucrados en el Transporte de Carga de la ZMVM, tales como las emisiones contaminantes que este tipo de transporte genera, la oferta y demanda actual del transporte de carga en la ZMVM y la identificación y descripción de los principales corredores utilizados por el Transporte de Carga. Asimismo, pretende darnos un conocimiento general de las condiciones actuales en las que se encuentra el Transporte de Carga en la ZMVM.

En el Capítulo 3 se detallan algunos estudios de O-D que se realizaron tanto en otros países, como en la ZMVM. Aquí se menciona, de manera particular, la encuesta O-D para el Transporte de Carga que se realizó en 1991 en la ZMVM y que es un antecedente importante para este tipo de transporte, siendo un parteaguas para la realización de un nuevo estudio. En ese sentido, los estudios que se han realizado en otros países y que se mencionan en este trabajo, han sido de gran importancia para la planeación del transporte de carga en sus respectivos países.

En el Capítulo 4, se hace énfasis en la encuesta O-D para el Transporte de Carga en la ZMVM realizada por el IINGEN en el año 2005 en el proyecto antes mencionado. Se detalla el proceso de selección de las muestras encuestadas, el diseño del cuestionario para cada una de las muestras y el proceso de realización de las encuestas. También como parte importante de una aplicación de esta encuesta, se presenta un análisis estadístico de los datos obtenidos del muestreo realizado.

Por último, en el Capítulo 5 se presenta la obtención de Líneas de Deseo del Transporte de Carga de la ZMVM, como una aplicación específica de los datos obtenidos en la encuesta O-D mencionada en el Capítulo 4, con objeto de mostrar el proceso de realización de líneas de deseo y las matrices O-D para cada una de las muestras encuestadas. Además, se pretende mostrar el valioso apoyo gráfico que éstas representan para una adecuada planeación del transporte de carga.

En el Anexo A, se presentan los cuestionarios aplicados para transporte público federal, público local y mercantil/privado con flotas menores a 100 vehículos. Ahí se puede ver el tipo de preguntas que se les hicieron a los transportistas y demás información útil que se obtuvo mediante estas encuestas.

El Anexo B presenta la descripción física de los principales corredores viales utilizados por el transporte de carga en la ZMVM.

En el Anexo C se presentan las tablas muestrales de pares Origen-Destino de cada uno de los tipos de transporte de carga que se mencionan en este documento.

En lo que respecta al Anexo D, en éste se presentan las matrices muestrales Origen-Destino de cada uno de los tipos de transporte de carga mencionados en este trabajo.

Por último, el Anexo E presenta las imágenes, correspondientes a cada uno de los tipos de transporte de carga, de las líneas de deseo generadas en el Capítulo 5. Estas imágenes se muestran aquí para mejor apreciación de las líneas de deseo.

# 1.- Marco conceptual



## 1.1 Introducción

La parte medular de la realización de las encuestas de Origen-Destino es primeramente entender su fundamento y los conceptos que tenemos que saber para poder llevarla a cabo, así como también tener claro el objetivo que se quiere obtener. En este sentido, existen algunos métodos con características específicas que el ingeniero tendrá que tomar en cuenta.

De acuerdo a lo anterior, en este capítulo se conocerán los conceptos fundamentales que están involucrados en una encuesta origen-destino y los diferentes métodos que existen para realizarla, los cuales varían de acuerdo a las necesidades y características de la población a encuestar.

## 1.2 Fundamento de las encuestas Origen y Destino (O-D)

El fundamento de las encuestas de transporte<sup>1</sup> se basa en el hecho de que los viajes realizados por un determinado grupo de personas o tipo de vehículos de transporte (en cuanto a su forma física y objetivos) se repiten con gran similitud día a día. Las encuestas tratan de identificar la forma en que un día típico, una muestra representativa de cierto grupo de personas o vehículos de transporte realiza sus viajes cotidianos. Partiendo de los datos suministrados por la encuesta, es posible deducir como se producen y se atraen los viajes en un área determinada.

Generalmente, en las encuestas no se trata de conocer opiniones ni de realizar preguntas hipotéticas, sino de recoger, clasificar y analizar convenientemente hechos comprobados, de cuya consideración objetiva se deducen los resultados de la encuesta.

Las encuestas suelen denominarse de Origen y Destino (O-D, siglas que se mencionarán a lo largo de este trabajo) precisamente porque uno de los datos que recogen es el origen y destino de los viajes. Anteriormente, eran éstos los datos que fundamental y casi únicamente se buscaban, pero en la actualidad y sobre todo en las encuestas internas destinadas a estudiar y analizar los problemas de transporte en las grandes áreas urbanas, se consiguen otros datos de importancia y/o mayor interés.

## 1.3 Importancia de las encuestas O-D

La importancia de los estudios de Origen y Destino es que permiten conocer el comportamiento de movimiento de personas y cosas, dentro de un área en particular. Son un valioso instrumento para la detección de necesidades, ya que proporcionan el origen y destino de los viajes, hechos durante un período característico. Además, suministran información tal como la hora en que son realizados los viajes y el modo como son hechos. Estudios más completos contienen información adicional como propósito de los viajes, estratos sociales y económicos de los viajeros, tipos de vehículos utilizados, vialidades utilizadas, y otras más.

En virtud de que estos análisis proveen información de origen y destino de los viajes, es necesario que el área que va a ser estudiada se subdivida en zonas con la finalidad de asignar los orígenes y destinos a los centroides

<sup>1</sup> VALDES, Antonio. *Ingeniería de Tráfico*, pp. 293, 294

de las mismas. Además, deberá establecerse un cordón circundando el área para fines de delimitación del área de estudio.

La magnitud de estas investigaciones dependerá de las finalidades que sean designadas y podrán variar desde un simple muestreo de orígenes y destinos de vehículos que usan una intersección, o bien, que entran y salen de un centro comercial, hasta estudios integrados para ser usados en la planeación de los sistemas de transporte de una población en particular, inclusive a nivel nacional.

La información de estudios O-D permiten al ingeniero estar en posibilidad de determinar los siguientes aspectos<sup>2</sup>, entre otros:

- Demanda de viajes en las redes de transporte existentes o futuras.
- Requerimiento de estacionamientos.
- Establecimiento de diferentes modos de transporte.
- Puntos idóneos para la ubicación de terminales o zonas de transferencia.
- Construcción de libramientos.
- Localización y proyecto de nuevas arterias.
- Vías o arterias exclusivas para tránsito carretero y comercial.
- Cambios de rutas de transporte o implantación de carriles exclusivos para el transporte colectivo.
- Sistema prioritario de construcción.
- Programación de mejoramiento a arterias existentes.
- Planeación del transporte.

## 1.4 Aplicaciones de las encuestas O-D

Las aplicaciones de las encuestas O-D, pueden ser tantas como el ingeniero desee, pero esto va a depender del objetivo principal de la encuesta y del tipo de proyecto para el cual va ser útil. Una aplicación inmediata que se les puede dar, es la generación de datos estadísticos que permitan tener un mejor panorama de ciertos aspectos de la muestra encuestada, además de que esta estadística deberá estar en función de la cantidad de información que se obtuvo. La actualización de la información del transporte público y/o, transporte de carga, ya sea aéreo o terrestre, o de las condiciones de operación de los mismos, es una más de las aplicaciones que pudieran tener las encuestas O-D.

En particular, la generación de líneas de deseo de algún tipo de transporte en particular, o de una población de personas en específico en una ciudad, es una de las aplicaciones más trascendentes y significativas de las encuestas O-D. Las líneas de deseo representan una visión gráfica de todos los datos recabados con las encuestas O-D y de una forma fácil y rápida. En el Capítulo 4 se tratará con más detalle este tema, ya que es una parte importante de este trabajo

El constante avance de la tecnología y de las técnicas de transportación de materias primas a través del mundo hacen que los conocimientos que tengamos de esto, lleguen a ser obsoletos e insuficientes para la toma de decisiones en ciertos problemas que se pudieran presentar; es por eso la importancia de las encuestas O-D en este aspecto.

---

<sup>2</sup> LAZO, Margáin y Ángeles Sánchez. *Fisonomía de la Ingeniería de Tránsito*, pp. 167, 168.

Por lo anterior, nos podemos dar cuenta de la trascendencia de las encuestas O-D y de sus varias aplicaciones; sin embargo, también es importante conocer las diferentes maneras de llevar a cabo una encuesta O-D, es decir, los métodos de realización.

## **1.5 Métodos de aplicación**

Los procedimientos para realizar estudios de O-D son muchos y variados. En los métodos más extensos se obtienen los datos de una muestra de viajes, incluyendo la ubicación del origen y el destino, propósito del viaje, tiempo del viaje, el modo (transporte público, automóvil, etc.), viajes en camión y en taxi, uso del suelo en el origen y en el destino, así como los datos socioeconómicos del viajero y de su familia.

Obviamente, este método proporciona muchos más datos de los que se necesitarían para un estudio simple de una sola ruta. El método que se seleccione para la recopilación de la información del O-D, se determina por las necesidades de datos, personal del que se dispone presupuesto y limitaciones de tiempo. A continuación se mencionarán los procedimientos más comunes, así como una breve descripción de ellos. En particular se detalla el Método por Interceptación, ya que éste es uno de los más utilizados.

### **1.5.1. Método por tarjetas postales al conductor**

Este método consiste en entregar una tarjeta postal al conductor con las preguntas correspondientes. Se utiliza este método cuando no se cuenta con el tiempo necesario para realizar la encuesta al conductor y el volumen vehicular es grande. El conductor tendrá que depositar la encuesta en algún buzón de correo. Se espera que sean devueltas del 25 al 35 por ciento de las encuestas postales, ya que para tener un buen grado de precisión en los datos, es necesario, el 20 por ciento como mínimo.

Las estaciones deben ubicarse, si es posible, en lugares donde el tránsito circule lentamente, como en las casetas de cobro de las autopistas o en semáforos, o en algún punto donde se presente la mejor oportunidad para entregar la tarjeta postal.

### **1.5.2. Método de encuestas a domicilio**

Este tipo de encuestas tratan en general de analizar integralmente el problema de transporte en una zona urbana, comprendiendo todo tipo de desplazamientos: en coche, en transporte colectivo y a pie. La encuesta a domicilio, es un sistema de información relativamente costoso, pero proporciona datos muy completos y fiables, si se realiza correctamente.

Por tratarse precisamente de una encuesta a domicilio, la encuesta es completa en cuanto a los llamados viajes generados; es decir, aquellos en que uno de sus extremos coincide con un domicilio.

### 1.5.3 Método de encuesta por correo

En este método se envían cuestionarios por correo mediante tarjetas postales que ya llevan la dirección de retorno impresa, así como el porte pagado, a los residentes del área en estudio, que sean propietarios de vehículos de motor. A la persona que recibe, se le pide que registre en la tarjeta todos los viajes que haga su vehículo de motor, al día siguiente de haberla recibido, normalmente un día hábil. Una posible forma de distorsión de la información, viene de la posibilidad de obtener mejores respuestas de algunos propietarios de vehículos. Los propietarios de flotillas de camiones, (tres o más camiones), pueden hacerse la encuesta personalmente, para asegurar mayor exactitud de este grupo.

### 1.5.4 Encuestas de Origen-Destino por interceptación

A continuación se describe de manera más detallada el Método de encuestas por Interceptación, ya que éste es el método que se utilizó en la encuesta O-D realizada en 2005 y de la cual se obtuvieron los datos mostrados en los Capítulos 4 y 5 de este trabajo. El conocer las características de realización, nos permitirá entender la relevancia de su aplicación y de la información obtenida.

En este método<sup>3</sup>, los conductores son detenidos y se les pregunta su origen, su destino y otros datos deseados sobre el viaje. Este estudio está usualmente dirigido a conductores de automóviles, camiones y autobuses, sin producir ningún dato relacionado con los pasajeros.

Debe tenerse especial cuidado en la selección de los puntos para las entrevistas. Si el estudio sólo requiere datos relacionados con el viaje en una sola ruta aislada, puede ser suficiente llevar a cabo las entrevistas en un punto a la mitad del recorrido. Si se desea obtener datos de todo el tránsito que entra y sale de una ciudad pequeña, es necesario seleccionar y localizar los puntos para las entrevistas, en todas las rutas que entran y salen de la ciudad. Debido a que gran parte del tránsito en ciudades pequeñas es de paso, este tipo de estudio puede proporcionar con frecuencia, la mayoría de los datos necesarios para la planeación o evaluación de un libramiento. El método<sup>4</sup> es particularmente útil, cuando el personal es limitado, ya que las operaciones pueden limitarse a una estación por día y el período de encuestas puede prolongarse a una semana o más.

Para detener a los conductores es muy común que se requiera del auxilio de la policía, ya que al pretender que el automovilista disminuya y pare, puede provocar conflictos, a menos que la situación se maneje con habilidad y destreza.

Generalmente, con una señal informativa portátil de tamaño apropiado, se explica el proyecto, se prepara al conductor para una demora y frecuentemente se facilita su cooperación, contestando las preguntas rápidamente. Con estas entrevistas se tiene la ventaja de permitir al entrevistador, preguntar al conductor el propósito de su viaje, así como el destino y origen. El método es una parte integral de un estudio completo de O-D, con estaciones de entrevista localizadas a lo largo de la línea del cordón externo.

En las encuestas se puede considerar en uno o en dos sentidos. Antes de iniciar el estudio deberán tomarse todas las medidas necesarias, para evitar que se provoque un congestionamiento, no sólo por seguridad y mantenimiento de buenas relaciones con los conductores, sino que se puede provocar que los automovilistas

<sup>3</sup> BOX, Paul C. y Joseph Oppenlander . *Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito*, pp. 117-121

<sup>4</sup> ibidem

locales eviten pasar por la estación, dando un rodeo y así se obtengan patrones de flujo de tránsito distorsionados.

En una vía con altos volúmenes de tránsito no se puede detener a todos los vehículos, por lo que sólo se tomará una muestra de conductores para ser entrevistados. Es muy útil tener en la estación, a un policía, que entregue a cada conductor, que se detiene, una tarjeta con la explicación del propósito del estudio. En la figura 1.1 muestra la disposición típica de una estación para encuestas, al lado de un camino de dos carriles, con doble sentido de tránsito y con un volumen vehicular moderado. La estación se debe ubicar, en un lugar sensiblemente plano y que tenga una distancia de visibilidad de 250 m o más. Cuando se tiene una estación en la que sólo se puede entrevistar una parte de los conductores, es necesario disponer de uno o más carriles para usarlos como libramiento y así evitar el congestionamiento.

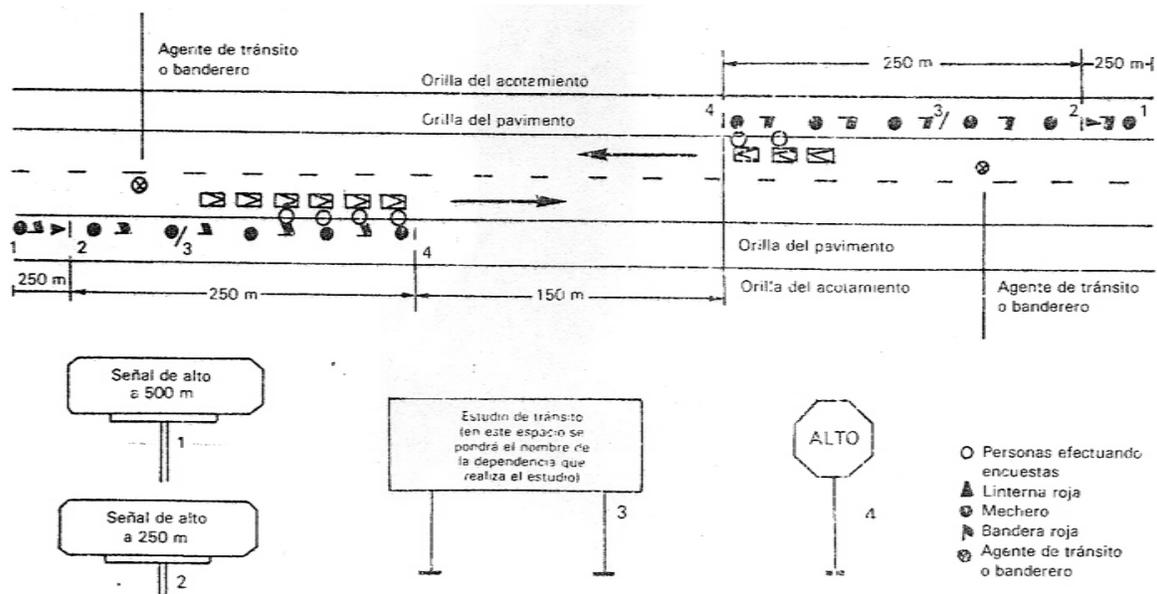


Figura 1.1 Disposición típica de una estación para encuestas al lado de un camino de dos carriles

FUENTE: C.Box, Paul. Manual de estudios de Ingeniería de Tránsito. Cuarta Edición

En un camino rural, puede pavimentarse el acotamiento o construirse un carril con una guarnición (libre de vehículos estacionados) y usarse para las entrevistas, dejando los carriles regulares como libramiento. En un camino de carriles múltiples debe tomarse una muestra proporcional de cada carril.

Una brigada típica para una estación, en un camino con volumen vehicular de 3000 a 5000 vehículos por día en ambos sentidos, consta de un jefe, dos anotadores, seis entrevistadores y uno o dos policías. La experiencia ha demostrado que las personas cuyas edades sean de 18 a 35 años, son las más aptas para la función de entrevistador. Los anotadores cuentan y registran todo el tránsito, mientras que los entrevistadores sólo hablan con los conductores muestra. Los datos de la muestra se incrementan para representar el volumen total de tránsito y así obtener el total estimado, de los orígenes y destinos.

El tamaño de la muestra que debe ser entrevistada será del 20 al 50 por ciento del total del tránsito. En la práctica es común entrevistar a los conductores de tres vehículos y dejar pasar a los siguientes tres, para una muestra del 50 por ciento, o entrevistar a tres conductores y dejar pasar los siguientes nueve vehículos para una muestra del 25 por ciento. El número de entrevistadores debe de ser igual al número de vehículos detenidos en cada grupo.

El aforo de tránsito deberá registrar el número total de los vehículos (por tipo) que pasa por la estación, cada hora y en cada sentido.

En la figura 1.2 se muestra un formato, que puede ser usada para registrar la información de origen y destino. La columna 5 de esta forma, se usa para registrar el propósito del viaje, también puede ser modificada para ajustarse a las necesidades de un estudio en particular.

Estación No. \_\_\_\_\_ De entrada \_\_\_\_\_ De salida \_\_\_\_\_

Ubicación \_\_\_\_\_ Condiciones atmosféricas \_\_\_\_\_

Hora inicial \_\_\_\_\_ a.m. \_\_\_\_\_ Hora final \_\_\_\_\_ a.m.  
p.m. \_\_\_\_\_ p.m.

1	2	3	4	5
ORIGEN	DESTINO	RUTA USADA	ESTACIONAMIENTO	OTROS
<small>Indique por manzana calle, zona u otra ciudad</small>		<small>Indique calles, zonas o carreteras</small>	<small>Ubicación y tipo</small>	

Fecha \_\_\_\_\_ Investigador \_\_\_\_\_

Figura 1.2 Forma típica de una forma para registrar información de una encuesta origen-destino  
FUENTE: C.Box, Paul. Manual de estudios de Ingeniería de Tránsito. Cuarta Edición

**Ventajas** <sup>5</sup>

- Al tener un contacto personal entre entrevistador y entrevistado, la información que se obtiene es más completa y precisa.
- El índice de respuesta es mayor (comparado con la técnica de devolución voluntaria), minimizando la distorsión del estudio.
- Se pueden escoger las muestras de una corriente del tránsito, para satisfacer las normas estadísticas planeadas.

<sup>5</sup> BOX, Paul C. y Joseph Oppenlander . *Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito*, p. 120

## Desventajas

- Esta técnica es más costosa que otras, debido a que se necesita más personal.
- En carreteras con altos volúmenes de tránsito, puede haber alguna demora durante la encuesta, especialmente en los períodos de máxima demanda vehicular.
- Con frecuencia esta técnica es peligrosa, especialmente en carreteras con altos volúmenes de tránsito, debido a que el personal de campo debe operar en la carretera interfiriendo con el flujo vehicular.

Una variación de este método, se usa con frecuencia, para estudios de estacionamiento en zonas centrales, entrevistando al conductor en el momento en que estaciona su vehículo, para ello un entrevistador se encarga de un número muestra, de usuarios en cada instalación. Con mayor frecuencia, la información que se obtiene es: el origen, el destino, la ubicación del estacionamiento, la hora del día, el propósito del viaje y la duración o tiempo estacionado.

## 1.6 Metodología general para la realización de encuestas Origen y Destino (O-D) por el Método de Interceptación

### 1.6.1 Ubicación de un Estudio

Un estudio de O-D puede estar limitado a una vía rural o urbana en particular, o puede incluir cualquier parte o toda el área metropolitana. En algunos casos incluye áreas de varios miles de kilómetros cuadrados.

### 1.6.2 Personal y Equipo

El número de hombres necesarios varía ampliamente, dependiendo del método usado y del alcance del estudio. Uno de los métodos más simples denominado de “luces encendidas”, requiere sólo de unas cuantas personas en el campo; pero un estudio de O-D, puede emplear varios de cientos de personas en el campo y en la oficina. Podrán ser necesarios policías con señales portátiles apropiadas, para detener a los conductores, para las entrevistas, o para disminuir la velocidad de los vehículos, para la observación o entrega de las tarjetas.

### 1.6.3 Área de estudio

La mayoría de los estudios de O-D, empiezan con la delimitación del área por estudiar. A la frontera o límite del área se le denomina “línea de cordón exterior”. Para un estudio urbano integral, normalmente se incluye toda el área urbanizada más una porción de la franja adyacente, en donde puede esperarse un desarrollo futuro. En algunos casos las zonas de estudio han sido establecidas previamente. El uso de zonas existentes, puede facilitar la comparación directa de los datos nuevos con los antiguos y permite determinar las tendencias.

El propósito principal al seleccionar zonas internas, es permitir resumir, para áreas razonablemente pequeñas, los orígenes y destinos de tránsito. Debe tenerse cuidado al establecer las zonas, pues un número excesivo complica el análisis. Por otra parte, un número reducido de zonas también puede dar por resultado que el agrupamiento de los destinos de los viajes, quede fuera de la realidad y no permita conocer la verdad de los

recorridos rutinarios. El tamaño de la zona está gobernado, por el tamaño del área en estudio, la densidad de población, los datos deseados y el propósito del estudio.

Las zonas son más pequeñas en el área del centro comercial y más grandes en los alrededores. El área adyacente a una sola vía, que está siendo estudiada, puede dividirse en unas cuantas zonas, mientras que el área metropolitana deberá dividirse en varios cientos de zonas.

Para ciudades de tamaño mediano, las zonas se pueden establecer de la manera siguiente: primero, la ciudad puede dividirse en áreas principales denominadas "secciones" o "sectores". Un sector incluye el área del centro (Sección O), mientras que las otras son generalmente cuneiformes, con el punto de la cuña incidiendo en torno del sector O. Las barreras naturales, tales como ríos, vías férreas, terreno en lomerío o abrupto, u otros obstáculos que impidan el libre movimiento de vehículos, son ideales como líneas divisorias entre sectores. También debe considerarse las áreas de censo, la enumeración de las zonas postales o límites de las delegaciones políticas, pero no necesariamente como un factor limitante.

Cada sector se puede subdividir en no más de 10 distritos, de forma razonablemente cuadrada o rectangular, que define las áreas principales con las mismas características de uso del suelo. Estos distritos pueden subdividirse en "zonas", que son normalmente cuadradas o rectangulares. Estas zonas pueden subdividirse en subzonas. En la figura 1.3 se muestran las zonas para un estudio de O-D, realizado en Austin Texas, E.E.U.U. En ciudades pequeñas se usan sistemas más simples y los límites se pueden fijar, sólo con la designación de zonas, sin la necesidad de establecer secciones.

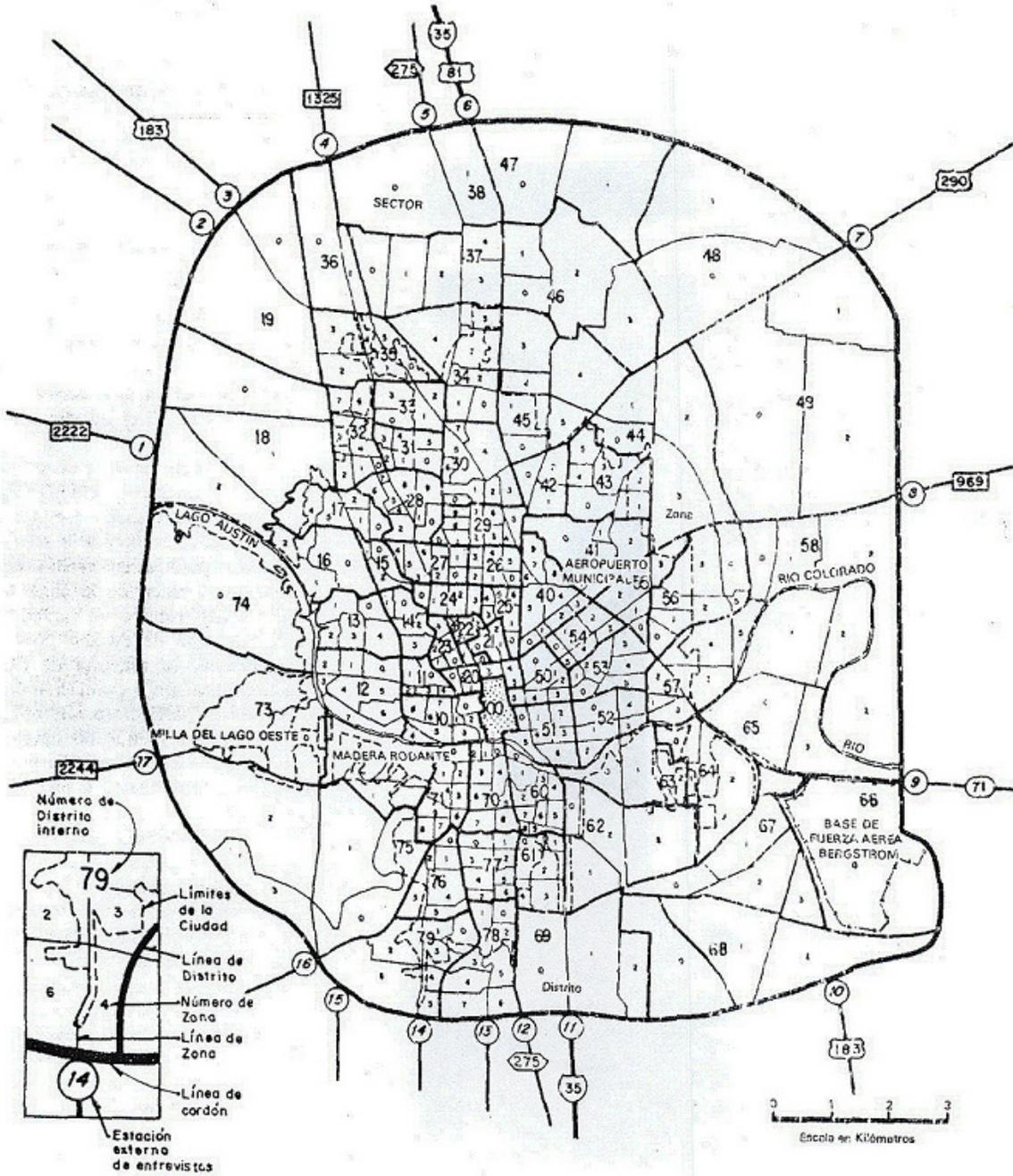


Figura 1.3 .Mapa de zonificación para un estudio de origen y destino.  
 FUENTE: Manual de estudios de Ingeniería de Tránsito. Cuarta Edición

Antonio Valdés menciona otros ejemplos de las características de las zonas establecidas en estudios ya realizados en otras partes del mundo<sup>6</sup>, éstos pueden darnos un panorama más amplio. A continuación se presenta algunos ejemplos de ellos:

- En un estudio interno de transportes en Londres realizado en 1961, el área urbana de 5400 km<sup>2</sup> se dividió en 933 zonas, agrupadas en 186 distritos. El tamaño medio de las zonas en el centro fue de 0.45 km<sup>2</sup>, en otros sectores del Condado de Londres de 0.9 km<sup>2</sup> y en el resto del área urbana de 2.5 a 5 km<sup>2</sup>. El tiempo preciso para atravesar una zona en coche, fuera de las horas punta fue de unos 3 minutos y la población residente en cada zona normalmente no pasaba de 10, 000 habitantes. El área exterior se dividió en 67 distritos, ocupando la totalidad del país.
- En un estudio interno de transportes realizado en Atenas en 1961, el área urbana de 528 km<sup>2</sup> se dividió en 287 zonas agrupadas en 12 sectores con una superficie media por zona de 1.35 km<sup>2</sup>. La distancia entre centroides de zonas contiguas se recorrían en coche, fuera de las horas punta, en unos 3 minutos. El área exterior se dividió en 26 zonas. Las 10 zonas más céntricas se dividieron a su vez en subzonas, cada una de las cuales ocupaba aproximadamente dos manzanas.
- En el estudio externo de origen y destino de tránsito realizado en Madrid en 1963, en un área de 210 km<sup>2</sup>, se establecieron 85 zonas internas, agrupadas en 26 distritos. El área externa se agrupó en 403 zonas, de las cuales 102 corresponden a la comarca de Madrid, 106 a la provincia fuera de la comarca, 188 al resto del territorio nacional y 7 a países extranjeros. El estudio de Madrid estaba orientado a conocer las características de los viajes en coche, que habían de utilizar la red arterial de la ciudad, así como a estudiar las características de los viajes por carretera, dentro de un programa de unos 50 estudios de origen y destino realizados durante el período de tres años. Ello justifica la cuidada subdivisión del territorio exterior a la ciudad.
- En un estudio de transporte realizado en 1973 en el área de Bilbao, con una población de 871,850 habitantes, y una superficie de 184 km<sup>2</sup> útiles, se establecieron 181 zonas agrupadas en 42 macrozonas. El estudio estaba orientado al planeamiento de un nuevo sistema de transporte colectivo (metro o ferrocarril suburbano).

#### 1.6.4 Consideraciones generales

La técnica de las encuestas de transporte está muy depurada, como consecuencia de los centenares de estudios realizados que comprenden encuestas de muchos tipos. En la tabla 1.1 se indican algunas de las encuestas internas de transporte en los Estados Unidos y en otras ciudades importantes de Europa, realizadas en las décadas de los cincuentas y sesentas.

<sup>6</sup> VALDES, Antonio. *Ingeniería de Tráfico*, p. 300

Área Urbana	Fecha	Población (millones)	Superficie (km <sup>2</sup> )
Washington DC	1955	1.9	5,200
Chicago	1956	5.2	2,700
Los Ángeles	1959	8	20,000
Nueva York (Three State Survey)	1961	17	25,000
Londres	1961	8.8	2,150
Atenas	1961	1.9	390
Calcuta	1962	6.6	950
Bombay	1963	4.4	730
Melbourne	1964	2	1,350

Tabla 1.1 Algunas encuestas internas de transporte realizadas en grandes áreas urbanas  
FUENTE: Antonio Valdés, Ingeniería de Tráfico

En la Tabla 1.2 relacionan los 49 estudios externos de origen y destino, por entrevista directa en vía pública, realizados en España en el período 1961-65<sup>7</sup>.

Cada uno de los tipos de encuesta tiene un sistema especial, aunque ciertos aspectos, que en líneas generales son comunes a todos ellos se analizan a continuación.

Población	Fecha		No. De habitantes	Vehículos		Población	Fecha		No. De habitantes	Vehículos	
	Mes	Año		Entrevistados	IMD en el cordón		Mes	Año		Entrevistados	IMD en el cordón
Jerez de la Frontera	Jun.	1961	104.600	4.295	10.442	Santander	Jul.	1963	118.500	7.384	15.466
Alrededores de Madrid	Ago.	1961	-	6.117	14.616	Plama de Mallorca	Sep.	1963	159.000	20.301	43.497
Sevilla	Oct.	1961	400.000	14.103	28.521	Burgos	Oct.	1963	82.000	6.725	11.245
Puertollano	May.	1962	48.500	1.505	3.649	Lérida	Oct.	1963	64.000	9.181	18.974
Córdoba	Mar.	1962	168.000	6.430	15.363	Lugo	Oct.	1963	58.000	2.409	6.039
Salamanca	Abr.	1962	90.500	3.192	8.255	Orense	Nov.	1963	64.000	2.890	9.034
Barcelona	May.	1962	1.763.000	42.277	93.376	Jaén	Abr.	1964	65.000	3.510	8.102
San Sebastian	Jun.	1962	107.500	12.996	28.644	Granada	Abr.	1964	157.000	10.500	27.179
Bilbao	Jun.	1962	250.500	18.695	34.990	La Coruña	Jun.	1964	177.500	6.917	13.971
Teruel	Jun.	1962	19.000	1.733	3.267	El Ferrol	Jun.	1964	-	2.645	6.044
Gerona	Jul.	1962	-	8.617	19.760	Pontevedra	Jun.	1964	50.500	6.488	15.120
Murcia	Sep.	1962	73.000	13.423	27.984	Vigo	Jun.	1964	-	10.049	24.044
Alicante	Sep.	1962	103.000	10.672	21.524	Oviedo	Jul.	1964	127.000	9.761	20.548
Eliche	Sep.	1962	-	4.896	11.802	Huelva	Sep.	1964	74.500	3.257	7.003
Alcoy	Sep.	1962	-	2.175	4.424	Logroño	Sep.	1964	61.000	5.410	12.541
Valladolid	Oct.	1962	127.500	5.841	12.666	Pamplona	Sep.	1964	98.000	12.826	29.442
León	Oct.	1962	72.500	3.811	8.988	Albacete	Oct.	1964	74.500	4.068	10.046
Zaragoza	Oct.	1962	304.000	8.400	20.106	Tarragona	Abr.	1965	43.500	10.763	29.326
Santa Cruz de Tenerife	Feb.	1963	133.000	11.234	28.878	Réus	Abr.	1965	-	6.290	15.686
Las Palmas	Feb.	1963	184.500	7.758	19.467	Vendrell	Abr.	1965	-	3.487	8.915
Castellón	Abr.	1963	62.500	7.591	17.712	Valls	Abr.	1965	-	1.224	3.776
Valencia	Abr.	1963	505.000	28.756	66.138	Tortosa	Abr.	1965	-	3.797	9.185
Madrid	May.	1963	2.259.931	48.001	121.311	Badajoz	May.	1965	96.000	3.464	9.773
Málaga	Jun.	1963	301.000	10.536	25.231						
Terremolinos	Jun.	1963	-	2.914	6.898						
Marbella	Jun.	1963	-	1.407	3.439						

Tabla 1.2 Encuestas externas de origen y destino realizadas en España en el periodo 1961-1965  
FUENTE: Antonio Valdés, Ingeniería de Tráfico

En la figura 1.4 se muestra un esquema general del procedimiento de realización de una encuesta origen-destino.

<sup>7</sup> VALDES, Antonio. Ingeniería de Tráfico, p. 296

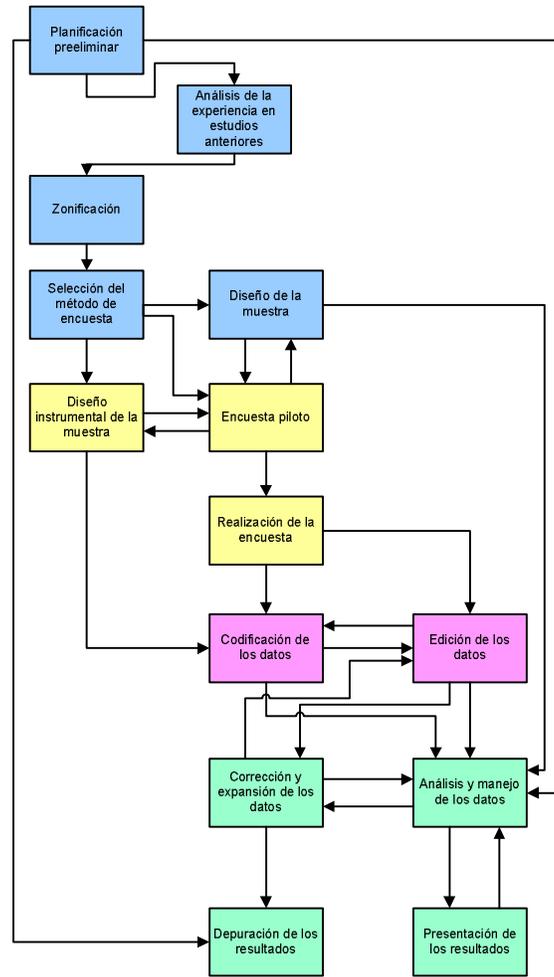


Figura 1.4 Pasos generales de realización de una encuesta.  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

### 1.6.5 Consideraciones generales para determinar el tamaño de la muestra

Antes de realizar un estudio de O-D es necesario tener en cuenta ciertos aspectos que pueden ser relevantes para un resultado confiable de los datos obtenidos de las encuestas realizadas; en este sentido, Antonio Valdés<sup>8</sup> considera lo siguiente:

“Las encuestas estudian unos hechos mediante un tratamiento estadístico, sin pretender llegar a valores exactos, sino estimando con una cierta aproximación de cómo se producen unos viajes de personas o vehículos. La encuesta supone un porcentaje apreciable del costo y tiempo precisos, para desarrollar el proceso de planeación de los transportes de una ciudad, y cómo ambos- costo y duración- dependen en cierto modo del número de entrevistas, es interesante que éste sea el mínimo compatible, con la calidad que se presente en los resultados.

El tamaño que debe tener la muestra depende fundamentalmente de cómo se vayan a elaborar los datos y de cuál sea el proceso que ha de seguirse en el estudio. Por otra parte, en el dimensionamiento de la muestra no

<sup>8</sup> VALDES, Antonio. *Ingeniería de Tráfico*, p. 295

interesa sólo el número absoluto de entrevistas, sino la forma en que éstas se eligen para que representen mejor el fenómeno que se trata de estudiar.”

Hay dos criterios fundamentalmente distintos para dimensionar la muestra de una encuesta<sup>9</sup>. La elección entre los dos depende de cuál ha de ser la forma de utilizar los datos obtenidos. Si se trata de extrapolar los resultados de la encuesta al conjunto de la población, y a partir de una determinada distribución de viajes entre zonas, hacer la prognosis de situaciones futuras, el tamaño de la muestra está relacionado indudablemente con el de la población y con el grado de precisión que se pretende. Pero si lo que queremos conocer son las características básicas de los viajes en función de una serie de variables o parámetros, para la posterior elaboración de modelos matemáticos, el tamaño de la muestra no depende exactamente de la población total, sino del número de variables que han de intervenir en el proceso y de las combinaciones que se hayan de considerar, tales como objetos de los viajes, medios de transporte utilizados, longitudes recorridas, características de las viviendas, renta y motorización, densidad de población y distancia al centro urbano.

En los casos en que la encuesta haya de servir para establecer una determinada distribución de viajes entre zonas –lo que es frecuente sobre todo en encuestas realizadas deteniendo a los vehículos en la vía pública– la muestra ha de ser relativamente grande.

### 1.6.6 Tipos de muestreo utilizados en los estudios de O-D

En el Capítulo 2.3<sup>10</sup> de su estudio, la Dra. Angélica del Rocío Lozano describe las consideraciones que deben tomarse en cuenta en el tipo de muestreo y el procedimiento matemático, a fin de determinar el tamaño de la muestra. La elección del tipo de muestreo a utilizar en una encuesta, debe hacerse tomando en cuenta los datos previos existentes, el juicio de expertos y los costos de la obtención de la información. Para un tamaño de muestra dado, los distintos tipos de muestreos pueden producir sesgos distintos. A continuación se describen los tipos de muestreo básicos mencionados en este trabajo:

**Muestreo Estratificado:** Un muestreo aleatorio estratificado es aquel en el que se divide la población de  $N$  individuos, en  $k$  subpoblaciones o estratos, atendiendo a criterios que puedan ser importantes en el estudio, de tamaños respectivos  $N_1, \dots, N_k$ , donde en cada una de estas subpoblaciones se realizan muestreos aleatorios simples de tamaño  $n_i$ . La estratificación es un método que utiliza información suplementaria con objeto de obtener mayor precisión en las estimaciones muestral; es decir, incrementar la confiabilidad de los resultados del muestreo.

Información previa puede ser utilizada para dividir a la población en grupos, de tal forma que los elementos en cada grupo sean más parecidos de lo que son los elementos en la población completa. Estos grupos se llaman estratos, y el proceso de dividir la población en grupos es llamado estratificación.

El tamaño del incremento en la precisión de los estimadores muestrales obtenidos mediante estratificación, depende del grado de homogeneidad alcanzado dentro de los estratos; es decir, de cuánta variabilidad en la característica que está siendo estimada, esté reflejada en las diferencias entre los estratos. Esto depende de qué tan efectivamente están siendo definidos los estratos.

<sup>9</sup> VALDES, Antonio. *Ingeniería de Tráfico*, p. 295

<sup>10</sup> LOZANO, et al. *Estudio Integral Metropolitano de Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México (EIMTCA - MAVM)*, Tarea 2: “Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga”. p. 9-12.

Dentro de cada estrato, la muestra debe ser una muestra probabilística. La estratificación con estimación ponderada puede reducir mucho el sesgo (especialmente el error estándar); puede ser efectiva cuando hay valores extremos en la población, los cuales pueden ser segregados en un estrato por separado. Sin embargo, hay muchos ejemplos donde la estratificación, aún cuando es realizada con mucho cuidado, puede tener sólo un efecto trivial sobre el incremento en la confiabilidad de los resultados del muestreo. Por otra parte, hay ejemplos importantes donde la estratificación es altamente efectiva y es un mecanismo importante para obtener una muestra confiable al mínimo costo. La estratificación es utilizada para incrementar la cantidad de información por unidad de costo.

Los elementos importantes que deben ser discutidos para realizar un muestreo aleatorio simple estratificado son: definición de los estratos utilizados, determinación del tamaño de la muestra para cada estrato, selección de la muestra de cada estrato, preparación de los estimadores de la muestra y evaluación de la confiabilidad de los estimadores muestrales.

La determinación de los estratos puede ser hecha por conocimiento previo, intuición personal, y juicio, así como a partir de información estadística objetiva disponible. Si tal información está o no disponible, la determinación final de los estratos es una materia subjetiva, en la cual las decisiones deben ser juicios. La teoría estadística no proporciona una serie general de procedimientos o pasos para determinar la mejor forma de estratificar. Ésta provee algunos principios básicos y proporciona un método para comparar y elegir entre las alternativas.

La variable más efectiva sobre la cual estratificar, sería la característica a ser medida y, dado que en la práctica esto no es factible, la estratificación sobre los datos disponibles más altamente correlacionados, conduce a una reducción más grande de la varianza. El costo de la estratificación también debe ser tomado en cuenta. Hay un límite en cuanto al número de estratos que pueden ser introducidos. Aunque alguna (a veces muy pequeña) reducción en la varianza puede esperarse por estratificar más y más profundamente, los primeros pasos de la estratificación, si son bien elegidos, son los más importantes, y más allá de esta estratificación frecuentemente se obtendrá muy poca ganancia.

La muestra es seleccionada exactamente en la misma forma que en el muestreo aleatorio simple, excepto que el muestreo es realizado independientemente dentro de cada estrato; es decir, cada estrato es tratado como una población de la cual es seleccionada una muestra aleatoria simple.

**Muestreo por Conglomerados:** Es un procedimiento estadístico que identifica grupos homogéneos para diferentes casos, en función de los valores de un conjunto de variables. El muestreo por conglomerados involucra una división de la población de unidades elementales bajo consideración, en grupos o conglomerados que sirven como unidades muestrales primarias. Los conglomerados son hechos de tal forma que los elementos en cada conglomerado sean tan diferentes entre ellos como sea posible.

En algunos casos, se elige una muestra de unidades primarias y se incluyen en la muestra todos los miembros de la población asociada con la unidad seleccionada; éste es el llamado muestreo de una sola etapa. En otros casos, las unidades primarias seleccionadas son divididas en unidades secundarias, y hay una o más etapas adicionales de muestreo. La unidad definida y seleccionada inicialmente es llamada unidad muestral primaria o unidad de primera-etapa. El muestreo simple de una etapa, es donde hay sólo una etapa de muestreo, es decir, no hay sub-muestreo y la muestra es seleccionada mediante muestreo aleatorio simple. El muestreo simple de dos etapas, es un diseño en el cual son usadas dos etapas de muestreo, las unidades primarias son seleccionadas por muestreo aleatorio simple, las unidades de segunda etapa son seleccionadas de cada una de

las unidades primarias anteriormente seleccionadas y las fracciones muestrales de segunda etapa son uniformes para todas las unidades de muestreo primarias.

### 1.6.7 Determinación matemática del tamaño de la muestra

En lugar de tomar el censo completo, se utilizan procedimientos estadísticos de muestreo debido a que:

- es muy tardado realizar un censo completo
- es muy costoso hacer un censo completo; y
- es demasiado embarazoso e ineficiente obtener un conteo de la población.

Una vez que se determinan las preguntas cuantitativas y cualitativas que son esenciales en la investigación, el tamaño de la muestra se basa en la satisfacción de las preguntas con los mínimos requerimientos. La determinación del tamaño de la muestra para estimar la media poblacional, debe tomar en cuenta requerimientos sobre el nivel de confianza deseado y el ancho del intervalo de confianza, además de información sobre la desviación estándar.

La estimación del intervalo de confianza para la media poblacional, puede ser obtenido como  $\bar{X} \pm Z \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}$ , por lo

que el error muestral  $e = (\bar{X} - \mu_x)$  puede ser expresado como  $e = \frac{Z\sigma_x}{\sqrt{n}}$ . Por lo tanto el tamaño de la muestra

es obtenido como  $n = \frac{Z^2 \sigma_x^2}{e^2}$ . Esto significa que se deben definir tres cantidades: el intervalo de confianza deseado (el cual determina el valor de Z, valor crítico de la distribución normal), el error muestral permitido e, y la desviación estándar.

En la práctica, la determinación de esas cantidades puede no ser fácil. Generalmente, esto se realiza por personas con experiencia en el muestreo y familiarizadas con las variables a ser analizadas. Los niveles de confianza más utilizados son 95% y 90%, aunque también se pueden utilizar 99% y 80%, dependiendo del caso analizado. Respecto al error muestral, no se debe pensar en cuánto error nos gustaría tener (ya que no nos gustaría tener error), sino con cuánto error se puede “vivir” y aún generar conclusiones adecuadas de los datos. Por desgracia en muy pocos casos se conoce la desviación estándar; en algunos casos ésta puede ser estimada a partir de datos históricos, en otras uno debe tomar en cuenta el rango y la distribución de la variable (por ejemplo, para una distribución normal la desviación estándar puede ser considerada como el rango dividido entre 6), y en otras ocasiones se requiere de una prueba piloto para estimarla.

Cuando la población es finita, entonces se debe considerar un factor de corrección, el cual reduce el error estándar por un factor igual a  $\sqrt{(N-n)/(N-1)}$ . Por lo cual el intervalo de confianza para la media es

$\bar{X} \pm t_{n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ , donde  $t_{n-1}$  es la distribución Student con  $n-1$  grados de libertad. Por lo que ahora el

error se expresa como  $e = Z \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ , y el tamaño de la muestra  $n$  se determina aplicando el factor de

corrección al tamaño de la muestra para poblaciones infinitas  $n_o$ , es decir  $n = \frac{n_o N}{n_o + (N - 1)}$  donde  $n_o = \frac{Z^2 \sigma_x^2}{e^2}$ .

Una vez obtenido el tamaño de la muestra, se debe también tomar en cuenta que no todos responden al cuestionario, por lo cual el tamaño de la muestra debe ser un poco mayor que el calculado. La determinación del tamaño de la muestra para estimar la proporción poblacional (o real), es similar al utilizado para la media poblacional. El estimador del intervalo de confianza de la proporción poblacional (o real), se obtiene como

$p_s \pm Z \sqrt{\frac{p_s(1-p_s)}{n}}$ ; mientras que el tamaño de la muestra se obtiene como  $n = \frac{Z^2 p(1-p)}{e^2}$ . Esto significa

que se deben definir tres cantidades: el intervalo de confianza deseado, el error muestral permitido  $e$ , y la proporción real  $p$ . La selección de estas cantidades es difícil, especialmente el de la proporción, que es el parámetro que se está tratando de encontrar. Por lo cual en algunas ocasiones se utiliza información histórica para estimar  $p$ ; pero si no hay información o experiencia relevante, se trata de dar un valor para  $p$  que nunca estime hacia abajo el tamaño de la muestra requerido (cuando  $p(1-p)$  alcanza su máximo valor).

Si la población es finita, el intervalo de confianza del  $(1-\alpha) \times 100\%$  se estima (usando el factor de corrección para población finita) como  $p_s \pm Z \sqrt{\frac{p_s(1-p_s)}{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ . Por lo que ahora el error se expresa como

$e = Z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ , y el tamaño de la muestra  $n$  se determina en dos etapas; primero se obtiene el

tamaño de la muestra para poblaciones infinitas, al que se denomina  $n_o$ , y después a éste se le aplica el factor de corrección obteniendo  $n = \frac{n_o N}{n_o + (N - 1)}$ .

Hasta ahora, hemos explicado y entendido perfectamente lo que es una encuesta O-D y la importancia que éstas tienen en la planeación del transporte. De la misma manera, hemos entendido el proceso de realización de una encuesta O-D y de algunas consideraciones que se tienen que tomar en cuenta antes de su realización, así como de los diferentes métodos que existen de realización.

Un aspecto importante que se tiene que considerar es la selección de la muestra, ya que con base en esto la encuesta será de mayor utilidad y proporcionará los datos e información requeridos de acuerdo al objetivo antes establecido. Tener conocimiento de las diferentes facetas que conllevan la realización de una encuesta de este tipo, nos da una visión amplia de la importancia de las encuestas O-D.

Sin embargo, es necesario conocer y tener en cuenta las condiciones en que se encuentran el tipo de transporte al que se pretende encuestar, cualquiera que éste sea, ya que ello nos permitirá diseñar un mejor cuestionario para obtener los resultados deseados. Las condiciones en que se encuentre la muestra a encuestar también nos permitirá saber algunas de las ventajas y desventajas que ésta tiene en el tránsito urbano.

## 2.- Diagnóstico del Transporte de Carga en la Zona Metropolitana del Valle de México



## 2.1 Introducción

Durante la época moderna y hasta nuestros días, el transporte de carga en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) ha aumentado considerablemente en cuanto a cantidad, tipos de vehículos de transporte, marcas, congestión y algo muy importante, las emisiones contaminantes que este rubro puede generar en el medio ambiente y las consecuencias que producen. Las características y movimientos del transporte de carga se ven influenciados por fenómenos internos y externos del país, tales como: el crecimiento ininterrumpido de la población, la globalización, acuerdos y tratados de libre comercio, la necesidad de buscar mejores modos de transporte de materias primas y optimizaciones de tiempo y dinero.

Considerando lo anterior, es necesario conocer las condiciones en las que se encuentra el transporte de carga en cuanto a las características de los vehículos que se utilizan, las condiciones de los lugares de carga y descarga, los principales corredores utilizados por el transporte de carga, así como sus características físicas, observaciones de las señalizaciones de tránsito exclusivas para el transporte de carga, la oferta y demanda de este tipo de transporte, y las emisiones contaminantes que el transporte de carga genera, todo esto con el principal objetivo de comprender y analizar el funcionamiento del transporte de carga en la ZMVM y así poder **disminuir** de una manera significativa los diferentes problemas que este produce y los que enfrenta.

La contaminación del aire ha sido uno de los retos ambientales más serios que han enfrentado los habitantes de la ZMVM a partir de la segunda parte del siglo XX. Los primeros indicios de contaminación considerable fueron identificados por investigadores universitarios a principios de la década de los sesenta. En ese entonces y en la década de los setenta se realizaron algunos esfuerzos aislados para medir los niveles de contaminación y se crearon las primeras instituciones y leyes ambientales del país.

Es por eso que en este capítulo se mencionarán los antecedentes que existen en cuanto a la medición de las emisiones contaminantes en la ZMVM, pero en particular las emisiones producidas por el transporte de carga. Se hará énfasis en el inventario de emisiones contaminantes del 1998 y 2004. Asimismo, se mencionarán los principales corredores que utiliza el transporte de carga y las condiciones físicas y características de cada uno de ellos; también se mencionará la oferta y demanda del transporte de carga que existe en la ZMVM. En este capítulo se podrá observar que el transporte de carga no nada más es una problemática de la calidad y condiciones operativas del mismo; sino que también es una problemática de tipo ambiental y por lo tanto necesaria de solucionar.

## 2.2 Diagnóstico general de las emisiones contaminantes producidas por el transporte de carga en la ZMVM

### 2.2.1 Antecedentes

Para tener un conocimiento cuantitativo de las emisiones contaminantes que son producidas en la ZMVM se han realizado diversos programas y acciones hasta hace relativamente poco tiempo, pero que sin duda han sido de relevancia y han sentado las bases para generar más información de este aspecto.

Como se menciona en el “Programa para mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010”<sup>1</sup>, en octubre de 1990 se acordó la implementación del Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica en el Valle de México (PICCA). Las estrategias del PICCA se concentraron en:

- el mejoramiento de la calidad de los combustibles,
- la reducción de emisiones en vehículos automotores,
- la modernización tecnológica y el control de emisiones en industrias y servicios, y
- la restauración ecológica de las áreas boscosas que circundan el Valle de México.

En 1996, la entonces Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, la Secretaría de Salud, el Gobierno del Estado de México y el entonces Departamento del Distrito Federal, acordaron la instrumentación del Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000, conocido como PROAIRE, con el propósito de ampliar, reforzar y dar continuidad a las medidas iniciadas a principios de la década. Más tarde se creó el PROAIRE 2002-2010 siguiendo con los mismos objetivos y metas.

Como consecuencia de lo anterior y para llevar a cabo las mediciones de las emisiones contaminantes, el sistema de monitoreo atmosférico de la ZMVM está integrado por 5 subsistemas operativos: a) la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA), b) la Red Manual de Monitoreo Atmosférico (REDMA), c) la Red de Depósito Atmosférico (REDDA), d) la Red Meteorológica (REDMET) y e) la Red de Radiación Solar (REDRAS), mismos que vigilan el comportamiento de los contaminantes atmosféricos cada hora del día los 365 del año. Adicionalmente, se cuenta con una unidad móvil de monitoreo atmosférico.

Por ello se han realizado importantes esfuerzos para actualizar y mejorar el inventario de emisiones, mediante la aplicación de metodologías estandarizadas y operativas que permitan asegurar la reproducibilidad de las estimaciones; lo anterior tiene como resultado un inventario con mayor grado de confiabilidad respecto a los inventarios realizados con anterioridad incorporando las recomendaciones realizadas por el Dr. en Química, Mario Molina (Científico que recibió el Premio Nobel de Química en 1995), como parte del estudio Análisis y Diagnóstico del Inventario de Emisiones de la ZMVM.

En este sentido, el inventario de emisiones de 1998 ha sido la base para la formulación para las estrategias y medidas de control propuestas en el PROAIRE, asimismo fue de utilidad para realizar una proyección de las emisiones al año 2010. Cabe resaltar que el último inventario de emisiones contaminantes que se realizó fue en 2004 y por lo tanto, también se hará mención en este trabajo, ya que el transporte de carga contribuye a gran parte de la generación de emisiones contaminantes.

### **2.2.2 Inventario de emisiones contaminantes de 1998**

A continuación se mencionará el inventario de emisiones de 1998, ya que este, es pilar fundamental en el conocimiento de la participación del transporte de carga en la generación de emisiones contaminantes en la ZMVM.

Como lo indica el Inventario de 1998<sup>2</sup>, éste cubrió un área de 3540 km<sup>2</sup> que incluyó a las 16 delegaciones del Distrito Federal y 18 municipios conurbados del Estado de México. Los contaminantes considerados fueron: las

---

<sup>1</sup> Gobierno del Estado de México. Gobierno del Distrito Federal. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Secretaria de Salud. *Programa para mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010*, p. 1-3

partículas menores a 10 micrómetros ( $PM_{10}$ ), el bióxido de azufre ( $SO_2$ ), el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno ( $NO_x$ ), y los hidrocarburos totales (HC).

Este inventario se dividió principalmente en cuatro fuentes principales de contaminación que son:

- a) Fuentes puntuales.
- b) Fuentes de área.
- c) Vegetación y suelos.
- d) Fuentes móviles.

Debido a que esta información es un tanto amplia, en este trabajo sólo se hace mención, a manera de tabla, de las Fuentes Móviles, ya que dentro de este campo se encuentra el transporte de carga en general.

En la Tabla 2.1 se presenta el inventario desagregado, en toneladas por año de las fuentes móviles.

Sector	$PM_{10}$	$SO_2$	CO	$NO_x$	HC
<b>Fuentes móviles</b>	<b>7,133</b>	<b>4,670</b>	<b>1,733,663</b>	<b>165,838</b>	<b>187,773</b>
Autos particulares	701	2,000	822,477	47,380	81,705
Taxis	199	567	131,453	11,093	15,310
Combis	10	28	20,448	930	1,945
Microbuses	59	166	216,740	9,524	19,761
Pick up	<b>183</b>	<b>522</b>	<b>255,503</b>	<b>18,961</b>	<b>24,599</b>
Camiones de carga a gasolina	<b>84</b>	<b>240</b>	<b>216,865</b>	<b>15,297</b>	<b>18,683</b>
Vehículos a diesel de menos de 3 toneladas	133	24	249	150	168
Tractocamiones a diesel	1,990	363	16,675	22,678	7,587
Autobuses a diesel	1,174	214	9,270	11,640	3,853
Vehículos a diesel de 3 o más toneladas	<b>2,562</b>	<b>468</b>	<b>20,956</b>	<b>27,662</b>	<b>9,205</b>
Camiones de carga a gas LP	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>298</b>	<b>308</b>	<b>215</b>
Motocicletas	22	63	22,729	215	4,742
<b>Total</b>	<b>19,889</b>	<b>22,466</b>	<b>1,768,836</b>	<b>205,885</b>	<b>475,021</b>

Tabla 2.1 Inventario en forma desagregada

FUENTE: Programa para mejorar de calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010

En la tabla anterior se observa que en cuanto a las fuentes móviles, los automóviles particulares son los que más emiten mayor monóxido de carbono (CO) con 822,477 unidades; en segundo lugar los automóviles tipo pick-up con 255,503 unidades; en tercer lugar se encuentran los camiones de carga a gasolina con 216,865 unidades; en cuarto lugar están los microbuses con 216,740 unidades; en quinto lugar los taxis con 131,453 unidades; en sexto lugar están las motocicletas con 22,729 unidades; en séptimo lugar están los vehículos a diesel de 3 o más toneladas con 20,956 unidades; en octavo lugar las combis con 20,448 unidades; en noveno lugar los tractocamiones a diesel con 16,675 unidades; en décimo lugar los autobuses a diesel con 9,270 unidades; en onceavo lugar los camiones de carga a gas LP con 298 unidades y por último los vehículos de diesel de 3 o menos toneladas con 249 unidades.

En cuanto a la emisión de partículas menores a 10 micrómetros ( $PM_{10}$ ), los vehículos a diesel emiten la mayor cantidad de éstas con 2562 unidades; en segundo lugar se encuentran los tractocamiones a diesel con 1990 unidades; en tercer lugar se encuentran los autobuses a diesel con 1174 unidades; en cuarto lugar están los

<sup>2</sup> Gobierno del Estado de México. Gobierno del Distrito Federal. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Secretaria de Salud. Programa para mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010, p. 93

autos particulares con 701 unidades; el quinto lugar lo ocupan los taxis con 199 unidades; la sexta posición la ocupan los automóviles tipo pick up con 183 unidades; en séptimo lugar están los vehículos a diesel de menos de 3 toneladas con 133 unidades; la octava posición la ocupan los camiones de carga a gasolina con 84 unidades; en la novena posición están los microbuses emitiendo 59 unidades; las motocicletas ocupan la décima posición emitiendo 22 unidades; en el onceavo lugar están los camiones de carga a gas *L.P.* con 16 unidades y las combis ocupan la última posición con 10 unidades.

Con respecto a la emisión de bióxido de azufre ( $SO_2$ ), en la tabla se observa que los autos particulares emiten la mayor cantidad de éste con 2000 toneladas; en segundo lugar están los taxis emitiendo 567 toneladas; en la tercera posición están los automóviles de carga tipo pick-up emitiendo 522 toneladas; el cuarto lugar lo ocupa los vehículos a diesel de 3 o más toneladas emitiendo 468 toneladas; ocupando la quinta posición están los tractocamiones a diesel con 363 toneladas emitidas; en la sexta posición están los camiones de carga a gasolina emitiendo 240 toneladas; los autobuses a diesel ocupan la séptima posición emitiendo 214 toneladas; los microbuses ocupan el octavo lugar emitiendo 166 toneladas; en la novena posición están las motocicletas que emiten 63 toneladas; el décimo lugar lo ocupan las combis emitiendo 28 toneladas; el onceavo lugar lo tienen los vehículos a diesel de menos de tres toneladas con 24 toneladas emitidas; y por último están los camiones de carga a gas *L.P.* con 15 toneladas emitidas.

En lo que se refiere a las emisiones de óxido de nitrógeno ( $NO_x$ ), la primera posición la ocupan los autos particulares emitiendo 47,380 toneladas por año; en segundo lugar están los vehículos a diesel de 3 o más toneladas con 27,662 toneladas emitidas; en tercer lugar están los tractocamiones a diesel que emiten 22,678 toneladas; las pick-up ocupan la cuarta posición emitiendo 18,961 toneladas; los camiones de carga a gasolina ocupan el quinto lugar emitiendo 15,297 toneladas; en sexto lugar están los autobuses a diesel emitiendo 11,640 toneladas; los taxis ocupan el séptimo lugar emitiendo 11,093 toneladas; en octavo lugar están los microbuses con una emisión de 9524 toneladas; las combis ocupan la novena posición emitiendo 930 toneladas; los camiones de carga a gas *L.P.* emiten 308 toneladas ocupando el lugar número diez; en el lugar número once están las motocicletas que emiten 215 toneladas por año; y en la última posición se encuentran los vehículos a diesel de menos de tres toneladas emitiendo 150 toneladas por año.

Por último tenemos las emisiones de los hidrocarburos totales ( $HC$ ), en los que los autos particulares ocupan el primer lugar de estas emisiones contribuyendo con 81,705 toneladas; en la segunda posición están las pick-up emitiendo 24,599 toneladas; los microbuses ocupan el tercer lugar con 19,761 toneladas emitidas; los camiones de carga a gasolina están en la cuarta posición emitiendo 18,683 toneladas; en la quinta posición están los taxis que emiten 15,310 toneladas por año; los vehículos de diesel de tres o más toneladas emiten 9,205 toneladas por año ocupando el sexto lugar; en la séptima posición se encuentran los tractocamiones a diesel emitiendo 7,587 toneladas; las motocicletas se encuentran ubicadas en la octava posición emitiendo por año 4742 toneladas; los autobuses a diesel emiten 3853 toneladas por año ocupando la novena posición; en el lugar número diez están las combis, que emiten 1945 toneladas por año; emitiendo 215 toneladas por año, los camiones de carga a gas *L.P.* se encuentran en el lugar número once; y en la última posición están los vehículos a diesel de menos de 3 toneladas emitiendo 168 toneladas por año.

En la Tabla 2.2 se presenta el inventario desagregado en por ciento en peso, producido por las fuentes móviles.

Sector	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NOx	HC
<b>Fuentes móviles</b>	<b>35.86</b>	<b>20.79</b>	<b>98.01</b>	<b>80.55</b>	<b>39.53</b>
Autos particulares	3.52	8.90	46.50	23.01	17.20
Taxis	1.00	2.52	7.43	5.39	3.22
Combis	0.05	0.12	1.16	0.45	0.41
Microbuses	0.30	0.74	12.25	4.63	4.16
Pick up's	<b>0.92</b>	<b>2.32</b>	<b>14.44</b>	<b>9.21</b>	<b>5.18</b>
Camiones de carga a gasolina	<b>0.42</b>	<b>1.07</b>	<b>12.26</b>	<b>7.43</b>	<b>3.93</b>
Vehículos a diesel de menos de 3 toneladas	0.67	0.11	0.01	0.07	0.04
Tractocamiones a diesel	10.01	1.62	0.94	11.01	1.60
Autobuses a diesel	5.90	0.95	0.52	5.65	0.81
Vehículos a diesel de 3 o más toneladas	<b>12.88</b>	<b>2.08</b>	<b>1.18</b>	<b>13.44</b>	<b>1.94</b>
Camiones de carga a gas LP	<b>0.08</b>	<b>0.07</b>	<b>0.02</b>	<b>0.15</b>	<b>0.05</b>
Motocicletas	0.11	0.28	1.28	0.10	1.00
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Tabla 2.2 Inventario desagregado en porciento en peso 1998

FUENTE: Programa para mejorar de calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México.

Es evidente que el transporte de carga ocupa los primeros lugares como emisor de contaminantes y es por eso que la necesidad de tener información actualizada es importante, sobre todo en la actualidad, ya que los problemas de calentamiento global y contaminación del medio ambiente cada vez son más frecuentes y potencialmente devastadores. En el inventario de emisiones contaminantes de 2004, también se verá la aportación de contaminantes del transporte de carga en la ZMVM.

### 2.2.3 Inventario de contaminantes tóxicos del aire en la ZMVM 2004

Bajo las perspectivas anteriores, surgió el planteamiento de realizar un análisis a detalle de la información disponible para identificar los tipos de contaminantes tóxicos del aire que se generan en la ZMVM, lo cual dio como resultado el inventario de contaminantes tóxicos del aire en la ZMVM, 2004, por lo que también muestra los principales compuestos tóxicos, generados por fuente.

Al igual que el inventario de contaminantes de 1998, este inventario radica en conocer de manera específica aquellos contaminantes que por sus características representan un peligro para la salud pública; ya sea por su toxicidad o por las cantidades que son emitidas por las diversas fuentes que los generan. Asimismo, con este inventario se pueden clasificar las actividades con mayor contribución por tipo de contaminante e identificar a las fuentes en las cuales se deben dirigir los esfuerzos, para reducir o mitigar las emisiones de dichos contaminantes.

En la tabla 2.3 se puede observar que el transporte de carga es uno de los que más generan emisiones contaminantes

Sector	Emisiones [Ton/año]								
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	CH <sub>4</sub>	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Fuentes móviles</b>	4,768	3,748	3,321	1,777,907	147,971	198,136	9,816	183,899	3,775
Autos particulares	860	480	1,719	890,602	57,456	92,689	3,931	85,849	2,648
Taxis	144	80	312	118,709	11,062	14,309	606	13,252	483
Combis	24	14	44	69,194	3,208	6,687	283	6,193	76
Microbuses	42	24	123	151,556	10,278	18,767	1,461	17,456	171
<b>Pick up</b>	<b>63</b>	<b>36</b>	<b>149</b>	<b>106,338</b>	<b>8,572</b>	<b>10,825</b>	<b>515</b>	<b>10,012</b>	<b>169</b>
<b>Vehículos ≤ a 3 ton</b>	<b>283</b>	<b>234</b>	<b>215</b>	<b>109,111</b>	<b>10,695</b>	<b>11,908</b>	<b>478</b>	<b>11,084</b>	<b>117</b>
<b>Tractocamiones</b>	<b>2,315</b>	<b>2,014</b>	<b>284</b>	<b>31,945</b>	<b>29,094</b>	<b>11,575</b>	<b>494</b>	<b>11,069</b>	<b>30</b>
Autobuses	691	600	261	16,015	10,751	4,741	204	4,530	14
<b>Vehículos &gt; a 3 ton</b>	<b>270</b>	<b>223</b>	<b>152</b>	<b>186,038</b>	<b>5,798</b>	<b>12,989</b>	<b>1,030</b>	<b>11,715</b>	<b>45</b>
Motocicletas	76	43	62	98,399	1,057	13,646	814	12,739	22
<b>Total</b>	<b>20,686</b>	<b>6,622</b>	<b>6,646</b>	<b>1,792,081</b>	<b>179,996</b>	<b>822,545</b>	<b>235,065</b>	<b>532,168</b>	<b>17,514</b>

Tabla 2.3 Inventario de emisiones desagregado del sector de Fuentes Móviles de la ZMVM, 2004

FUENTE: Inventario de emisiones de la ZMVM, 2004

Como se puede observar en esta tabla, las emisiones contaminantes que se mencionan son más específicas y el número de elementos que componen el sector de Fuentes Móviles difiere un poco en comparación al inventario de 1998; sin embargo, puede apreciarse que el transporte de carga es uno de los principales emisores de contaminantes dentro de este sector.

Asimismo, puede apreciarse cómo ha aumentado la cantidad de emisiones que genera el transporte de carga en comparación con la tabla 2.2, es decir, la generación de emisiones contaminantes ha crecido de manera sustancial a lo largo de seis años.

A continuación, en la tabla 2.4, se presenta, el inventario de emisiones porcentual, desagregado del sector de fuentes móviles.

Sector	% Emisiones [Ton/año]								
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	CH <sub>4</sub>	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Fuentes móviles</b>	<b>23.05</b>	<b>56.60</b>	<b>49.97</b>	<b>99.21</b>	<b>82.21</b>	<b>24.09</b>	<b>4.18</b>	<b>34.56</b>	<b>21.55</b>
Autos particulares	4.16	7.25	25.87	49.70	31.92	11.27	1.67	16.13	15.12
Taxis	0.70	1.21	4.69	6.62	6.15	1.74	0.26	2.49	2.76
Combis	0.12	0.21	0.66	3.86	1.78	0.81	0.12	1.16	0.43
Microbuses	0.20	0.36	1.85	8.46	5.71	2.28	0.62	3.28	0.98
<b>Pick up</b>	<b>0.30</b>	<b>0.54</b>	<b>2.24</b>	<b>5.93</b>	<b>4.76</b>	<b>1.32</b>	<b>0.22</b>	<b>1.88</b>	<b>0.96</b>
<b>Vehículos ≤ a 3 ton</b>	<b>1.37</b>	<b>3.53</b>	<b>3.24</b>	<b>6.09</b>	<b>5.94</b>	<b>1.45</b>	<b>0.20</b>	<b>2.08</b>	<b>0.67</b>
<b>Tractocamiones</b>	<b>11.19</b>	<b>30.41</b>	<b>4.27</b>	<b>1.78</b>	<b>16.16</b>	<b>1.41</b>	<b>0.21</b>	<b>2.08</b>	<b>0.17</b>
Autobuses	3.34	9.06	3.93	0.89	5.97	0.58	0.09	0.85	0.08
<b>Vehículos &gt; a 3 ton</b>	<b>1.31</b>	<b>3.37</b>	<b>2.29</b>	<b>10.38</b>	<b>3.22</b>	<b>1.58</b>	<b>0.44</b>	<b>2.20</b>	<b>0.26</b>
Motocicletas	0.37	0.65	0.93	5.49	0.59	1.66	0.35	2.39	0.13
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla 2.4 Inventario de emisiones porcentual desagregado del sector de Fuentes Móviles de la ZMVM, 2004

FUENTE: Inventario de emisiones de la ZMVM, 2004

En la tabla 2.4 podemos observar que los tractocamiones son los que generan el mayor porcentaje de partículas menores a 10 micrómetros (PM10) en este sector. Si bien los autos particulares son los que mayor cantidad de emisiones contaminantes generan, de acuerdo a esta tabla, el transporte de carga ocupa un lugar importante en la generación de emisiones contaminantes, sobre todo en la generación de partículas menores a 2.5 micrómetros

(PM2.5); esto se debe a que existen mayor cantidad de automóviles en comparación con los de transporte de carga.

En adición a lo anterior y como parte de una reflexión de la importancia del transporte de carga en la ZMVM dentro de los componentes de las estrategias para la reducción de emisiones generadas por el transporte en el PROAIRE 2002-2010<sup>3</sup>, se encuentra la siguiente:

- Racionalización y regulación del transporte de carga:
- Regulación espacial y temporal del tránsito de vehículos de carga,
- Como parte del estudio integral para el mejoramiento del transporte de carga, definición de mecanismos para optimizar la distribución de carga (vehículos pesados para transporte interurbano, vehículos de menor capacidad para transporte intraurbano, articulados con centros de consolidación de carga).

Como parte de las medidas para resolver la problemática que el transporte de carga genera en la ZMVM y tomando en cuenta la racionalización y regulación del transporte de carga, el PROAIRE 2002-2010 tiene contemplado y así nombrado, en su medida número 32, el “Programa integral para el Transporte público de carga”<sup>4</sup>; que pretende analizar y mitigar de manera considerable las emisiones generadas por el transporte de carga, entre otras cosas.

Esto es de significativa importancia, ya que en el PROAIRE 2002-2010 se tiene plena conciencia y preocupación por resolver la problemática de emisiones contaminantes que genera el transporte de carga, no solo desde el punto de vista operacional y funcional de este tipo de transporte, sino también desde la perspectiva de las graves consecuencias sobre el medio ambiente y de nosotros como seres humanos que formamos parte de un entorno urbano en constante desarrollo.

### 2.3 Oferta del transporte de carga en la ZMVM

Es prudente primero conocer cuáles son los tipos de transporte de carga que existen y tener claro la diferencia entre uno y otro. De acuerdo al “REGLAMENTO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE DE CARGA EN EL DISTRITO FEDERAL - 23/08/1999”<sup>5</sup> en su artículo 3, textualmente dice:

“ARTICULO 3.- El servicio de transporte de carga tendrá las modalidades siguientes:

I.- Servicio Público: Es la modalidad a través de la cual la administración pública del Distrito Federal satisface las necesidades de servicio de transporte de carga, por si, o a través de concesionarios, el cual se ofrece en forma continua, uniforme, regular, permanente e ininterrumpida al público en general en bases o sitios de servicio;

II.- Servicio mercantil: Es la modalidad mediante la cual, previo permiso correspondiente, las personas físicas o morales debidamente registradas, presten al público el servicio de transporte de carga;

---

<sup>3</sup> Gobierno del Estado de México. Gobierno del Distrito Federal. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Secretaria de Salud. Programa para mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010, p. 133

<sup>4</sup> IBIDEM

<sup>5</sup> Reglamento para el servicio de transporte de carga en el Distrito Federal (Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 de Agosto de 199) (Entra en vigor a partir del 24 de Agosto de 1999)

III.- Servicio Privado: Es la modalidad mediante la cual, previo permiso correspondiente, las personas físicas o morales satisfacen sus necesidades de transporte de carga, relacionadas ya sea directamente ya sea con el cumplimiento de su objeto social o con la realización de actividades comerciales, sean estas de carácter transitorio o permanente. Este servicio se subdivide en:

- A). Destinado a un negocio o empresa;
- B). De valores o mensajería;
- C). Carga de sustancias tóxicas o peligrosas, y
- D). Carga especializada en todas sus modalidades.

Estos servicios también podrán solicitarse bajo la modalidad de servicio mercantil, siempre que se presenten a terceros, generen un pago y se cumplan los requisitos indispensables para ello.

IV.- Servicio particular: Es la modalidad mediante la cual, previo registro ante la administración pública del Distrito Federal, las personas morales cuyo objeto sea realizar actividades de asistencia pública o privada satisfacen sus necesidades de transporte de carga, siempre que tengan como fin el cumplimiento de su objeto”.

De acuerdo a la clasificación de la Gaceta Oficial del Distrito Federal, antes citada, el transporte de carga se subdivide en cuatro categorías; sin embargo, en el presente trabajo se considerarán dos categorías como clasificación definitiva, ya que las clasificaciones III y IV son prácticamente las mismas o muy similares a la clasificación II.

Debido a lo anterior, la clasificación definitiva para el transporte de carga en este trabajo, será de la manera siguiente en concordancia con Angélica Lozano<sup>6</sup>.

- Transporte Público Federal
- Transporte Mercantil, que a su vez se divide en:
  - Transporte mercantil con flotas menores a 100 vehículos
  - Transporte mercantil con flotas entre 100 y 500 vehículos, y
  - Transporte mercantil con flotas mayores a 500 vehículos
- Transporte Público Local

Vale la pena mencionar que la clasificación actual de los tipos de transporte de carga, son de acuerdo al Reglamento de transporte del Distrito Federal<sup>7</sup> publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 30 de Diciembre de 2003. Esta clasificación presenta una cierta diferencia con respecto al de 1999; sin embargo, en este trabajo se tomará en cuenta la clasificación antes mencionada, basada en los reglamentos antes citados.

Una vez que sabemos la clasificación del transporte de carga y las características de cada uno de ellos podremos entender mejor su comportamiento y estudio. Para esto, es necesario tener una clara idea de la oferta que existe en la ZMVM. Este aspecto se refiere principalmente al tipo de servicio de transporte de carga que opera actualmente, a las condiciones en que se encuentran los vehículos de transporte y la cantidad que existe de cada uno de estos tipos. Lo anterior nos permite tener un panorama claro y general de la oferta del transporte de carga en la ZMVM.

---

<sup>6</sup> LOZANO, et al. Estudio Integral Metropolitano de Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México (EIMTCA - MAVM), Tarea 2: “Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga”.

<sup>7</sup> Reglamento de transporte del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 30 de Diciembre de 2003.

Como lo indica la Dra. Angélica Lozano<sup>8</sup> en su estudio, actualmente se tienen un total de 440,680 vehículos de carga registrados, de los cuales, el 44% corresponde al Servicio Mercantil y Privado de carga del D.F., el 34% al servicio particular de carga del Estado de México y el 18% al Servicio Público Federal. Por lo tanto, el Servicio Público Local de carga del Distrito Federal representa solo el 4% del total de unidades de carga registradas en la ZMVM y no hay datos del servicio público local del Estado de México. En la tabla 2.5 se muestran los datos anteriormente mencionados.

ENTIDAD	TIPO DE SERVICIO	No. DE VEHÍCULOS DE CARGA
<b>DISTRITO FEDERAL</b>	Servicio Público	16,906
	Servicio Mercantil y Privado	194,149
<b>ESTADO DE MEXICO</b>	Servicio Particular	148,365
<b>FEDERAL</b>	Servicio Público Federal	81,260
<b>TOTAL</b>		<b>440,680</b>

Tabla 2.5 No. De vehículos de carga registrados en la ZMVM

FUENTE: Lozano C., Angélica, et al. *Estudio Integral Metropolitano de Transporte de carga y Medio ambiente para el Valle de México (EIMTC-MAVM), Síntesis de resultados.*

La antigüedad promedio del transporte de carga es de 12 años (correspondiente al periodo 1991-1995). Destaca que el 59% de los vehículos del Servicio Público Local del Distrito Federal, tiene una antigüedad promedio de 29 años.

Existe una clara diferencia en el tipo de combustible utilizado, por los vehículos del servicio particular del Estado de México, y el Mercantil Privado del D.F., con respecto al utilizado por el Servicio Público Federal; los primeros utilizan mayoritariamente gasolina, mientras que casi el 80% de los segundos utilizan diesel.

Entre las principales problemáticas detectadas en los distintos tipos de servicio de transporte de carga, se encuentran: a) para los servicios mercantil, privado y particular, la legislación y la falta de espacio para operaciones de carga y descarga en la vía pública, y la capacidad no aprovechada de los vehículos; y b) para el servicio público local, la baja competitividad de este segmento frente a las condiciones existentes en el mercado y la competencia desleal.

## 2.4 La demanda del transporte de carga

Los análisis realizados sobre la demanda del transporte de carga, tales como el de los niveles socioeconómicos, el reconocimiento de los usos de suelo, la identificación de las zonas generadoras y atractoras de carga, así como de las unidades de demanda, aunado a la clasificación de las actividades comerciales y la identificación de esquemas de suministros, proporcionan elementos de análisis clave sobre el transporte de carga al tomar en cuenta que éste responde a las necesidades, características y condiciones propias de la demanda y no viceversa.

Como parte fundamental de la demanda del transporte de carga, se realizó un detallado análisis por parte del Instituto de Ingeniería a través del Laboratorio de Transportes y Sistemas Territoriales, sobre la identificación de las unidades de demanda de carga en la ZMVM. Este análisis consistió en la clasificación de dichas unidades y la elaboración de una base de datos con información relevante de sus principales características; asimismo, las 5,575 unidades de demanda identificadas fueron ubicadas espacialmente dentro de la ZMVM (Tabla 2.6). En términos generales, el 55% de las unidades de demanda se encuentran en el D.F.

<sup>8</sup> IBIDEM

Del análisis de las actividades comerciales, en función de sus características de demanda de transporte de carga no es homogénea en la ZMVM, existen diferencias importantes entre las zonas con una vocación industrial, comercial o de servicios.

Las características más importantes de la demanda del transporte de carga, en su interacción con el ámbito urbano, son el tamaño de la unidad de carga, la frecuencia de entregas, y el lugar donde se realizan las operaciones de carga y descarga.

Por ejemplo, las actividades industriales requieren vehículos llenos y con frecuencias de alrededor de una semana; un caso aparte es el de las industrias que trabajan en esquemas “*just in time*” (justo a tiempo), donde el inventario cero exige entregas muy frecuentes (incluso varias veces al día) de lotes pequeños; por otro lado, las exigencias de los tianguis y los mercados públicos, giran en torno en vehículos de hasta 3.5 toneladas con operaciones diarias y en la vía pública.

Los esquemas de suministro en función de los giros comerciales, fueron identificados y clasificados en cuatro grupos:

- Grupo 1 (tiendas de barrio, clubes de precio y supermercados). Requiere de una variedad muy alta de productos, por lo que demanda transporte de carga de todo tipo.
- Grupo 2 (tiendas departamentales, tiendas especializadas y centros comerciales). Funciona con un esquema muy parecido al del primer grupo; sin embargo al no requerir de frutas, legumbres y otros alimentos sin procesar, su demanda de transporte es cubierta por empresas en servicio público federal o mercantiles locales; es decir, empresas ya sean productos de bienes y servicios, o servicios de transporte y logística.
- Grupo 3 (mercado y tianguis). Utiliza casi exclusivamente el servicio público local de carga, debido a que se abastece de la Central de Abastos, la cual opera con este tipo de servicio.
- Grupo 4 (unidades médicas y escuelas). Demanda exclusivamente transporte mercantil, privado y/o particular, debido a que los productos comercializados son exclusivamente alimentos procesados y los puntos de venta forman parte de una red que puede establecerse con rutas preestablecidas.

CLASIFICACION	DISTRITO FEDERAL	ESTADO DE MEXICO	TOTAL
Centros comerciales	34	9	43
Supermercados	69	42	111
Tianguis	871	877	1,748
Tiendas especializadas	265	162	427
Mercados públicos	311	481	792
Tiendas departamentales	45	11	56
Clubes de precio	10	5	15
Tiendas de barrio	86	49	135
Unidades médicas (hospitales)	509	300	809
Escuelas	875	564	1,439
<b>TOTAL</b>	<b>3,075</b>	<b>2,500</b>	<b>5,575</b>

Tabla 2.6 Unidades de demanda ubicadas tanto en el Distrito Federal, como en los 34 Municipios Metropolitanos del Estado de México.  
FUENTE: Lozano C., Angélica, et al. *Estudio Integral Metropolitano de Transporte de carga y Medio ambiente para el Valle de México (EIMTC-MAVM)*, Síntesis de resultados.

## 2.5 Identificación y descripción de los principales corredores utilizados por el transporte de carga en la ZMVM

Como parte del diagnóstico del transporte de carga es necesario conocer los principales corredores que utiliza el transporte de carga para comprender mejor la interacción de éste con el tránsito de la ciudad y los conflictos que se generan en determinados puntos de la ciudad, ya que éstos sirven como conexión entre los diferentes orígenes y destinos tanto internos como externos.

Antes de definir y describir los corredores que utiliza el transporte de carga es necesario conocer algunas definiciones importantes y cómo están clasificadas las diferentes vialidades, en cuanto a su función, en el tránsito urbano.

### 2.5.1 Definiciones

La red vial de la Zona Metropolitana del Valle de México, está jerarquizada, es decir, no todas las vías tienen la misma función urbana.

Existen las vías que captan grandes volúmenes de tránsito, las que son distribuidoras o canalizadoras a las diferentes zonas de la ciudad, así como también existen las que dan un acceso más directo a los domicilios particulares.

Así, al hablar de una jerarquización integrada, se puede mencionar:

- Vías de acceso controlado
- Vías primarias
- Vías secundarias
- Calles locales
- Vías o corredores de penetración
- Circuitos o sistemas de libramiento

A continuación se plantean algunas de las particularidades de cada una de estas vías que de acuerdo con Angélica del Rocío Lozano<sup>9</sup>, se han empleado para agrupar los corredores por características similares de operación.

#### Vías de acceso controlado

Son arterias o corredores en cuya conformación se ha previsto todo tipo de interferencias en su recorrido, de manera que se separa el tránsito rápido del lento, principalmente mediante el uso de puentes o cruces a desnivel, así como la separación de incorporaciones o desincorporaciones del tránsito continuo, y la prohibición total de cualquier tipo de parada repentina a lo largo de la vía por parte de cualquier conductor.

---

<sup>9</sup> LOZANO, et al. Estudio Integral Metropolitano de Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México (EIMTCA - MAVM), Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga".

Estas vías funcionan con la premisa de funcionamiento enfocada a encauzar grandes volúmenes vehiculares; sin embargo, aquí el transporte público sólo podrá circular en un área separada del tránsito principal y sólo con paradas establecidas.

- **Vías principales:** Son aquellas vías de gran anchura y con tránsito en un solo sentido, excepto en situaciones donde se cuente con separador central que divida el sentido opuesto de circulación. Las vías principales constituyen el esqueleto de la red vial.
- **Vías secundarias:** Son las encargadas de canalizar o distribuir los flujos que entran o salen de las vías primarias. Por su constitución física de tres o más carriles y generalmente de sentido único, es en ellas donde se ubican la mayoría de las líneas de atención del transporte público.
- **Calles locales:** Forman el último eslabón de la cadena que se encarga de conectar los grandes flujos con sus destinos finales. Son calles de escasa latitud, de sentido doble o único, y de continuidad incierta y con poco tránsito.

La clasificación funcional es clave en el proceso de planeación del transporte, ya que agrupa las distintas carreteras y calles, en clases o sistemas de acuerdo al tipo de servicio que se espera presten. Con la clasificación funcional es posible:

- Establecer sistemas integrados de una manera lógica, agrupando todas las carreteras y calles que deben estar bajo una misma jurisdicción debido al tipo de servicio que ofrecen.
- Asignar responsabilidades para cada clase de camino a nivel gubernamental.
- Agrupar las carreteras y calles que requieren el mismo grado de ingeniería y competencia administrativa.
- Relacionar las especificaciones geométricas del proyecto con cada tipo de carretera o calle.
- Establecer las bases para programas a largo plazo, implementación de prioridades y planeación fiscal.

En la Figura 2.1 se muestra en términos de movilidad y accesibilidad, la clasificación de un sistema vial urbano.

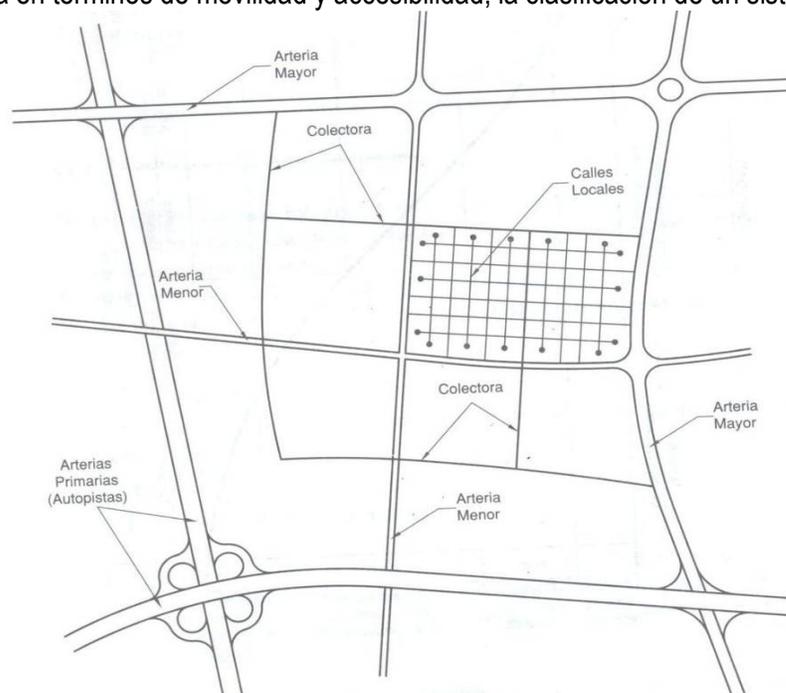


Figura 2.1 Clasificación de un sistema vial urbano  
FUENTE: Cal y Mayor. Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y aplicaciones.

Con el propósito de unificar y simplificar la nomenclatura, se sugiere la siguiente clasificación de acuerdo con Rafael Cal y Mayor<sup>10</sup>:

- **Autopistas y vías rápidas:** las autopistas son las que facilitan el movimiento expedito entre grandes volúmenes de tránsito entre áreas, a través o alrededor de la ciudad o área urbana. Son divididas, con control total de sus accesos y sin comunicación directa con las propiedades colindantes. Una autopista tiene separación total de los flujos conflictivos, en tanto que una vía rápida puede o no tener algunas intersecciones a desnivel, pero puede ser la etapa anterior a una autopista. Estos dos tipos de arterias forman parte del sistema o red vial primaria de un área urbana.
- **Calles principales:** son las que permiten el movimiento del tránsito entre áreas o partes de la ciudad. Dan servicio directo a los generadores principales de tránsito y se conectan con el sistema de autopistas y vías rápidas. Con frecuencia son divididas y pueden tener control parcial de sus accesos. Las calles principales se combinan entre sí para formar un sistema que mueve el tránsito en toda la ciudad, en todas las direcciones.
- **Calles colectoras:** son las que ligan las calles principales con las calles locales, proporcionando a su vez acceso a las propiedades colindantes.
- **Calles locales:** proporcionan acceso directo a las propiedades, sean éstas residenciales, comerciales, industriales o de algún otro uso, además de facilitar el tránsito local hacia las residencias. Se conectan directamente con las calles colectoras y/o con las calles principales.

La jerarquización que se presenta a continuación (Tabla 2.7), es la que se siguió en este estudio para establecer la homogeneidad entre los corredores

<i>Principales Vías de Acceso Controlado (Circulación Continua)</i>	<i>Ejes de Composición Vial</i>	<i>Principales Accesos Carreteros, Autopistas y Carreteras Federales</i>
Periférico	Ejes Viales	Toluca
Circuito Interior	Av. Acueducto	Pachuca
Viaducto	Av. Canal de Miramontes	Querétaro
Calzada de Tlalpan	Av. Carlos Hank González	Cuernavaca
Viaducto Tlalpan	Av. Chapultepec-Fray Servando-Av 8	Puebla
Calzada Ignacio Zaragoza	Av. Constituyentes	Circuito Mexiquense
Radial Aquiles Serdán	Av. de Las Granjas	
Río San Joaquín	Av. Gustavo Baz Prada	
Vía Adolfo López Mateos	Av. Insurgentes Norte	
	Av. Insurgentes Sur	
	Av. Javier Rojo Gómez	
	Av. Jesús Reyes Heróles	
	Av. Oceanía	

<sup>10</sup> CAL Y MAYOR, Rafael y James Cárdenas. *Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y aplicaciones*, pp. 108-110

<i>Principales Vías de Acceso Controlado (Circulación Continua)</i>	<i>Ejes de Composición Vial</i>	<i>Principales Accesos Carreteros, Autopistas y Carreteras Federales</i>
	Av. Revolución (1 Sentido)	
	Av. Revolución (2 Sentidos)	
	Av. Río Churubusco	
	Av. Super Lomas Verdes	
	Los Reyes Texcoco	
	Mariano Escobedo	
	Melchor Ocampo	
	Patriotismo	
	Vidrio Río Plano	
	Vía José López Portillo	
	Vía Morelos	
	Vía Tapo	

Tabla 2.7 Jerarquización vial de los corredores inventariados.

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga".

Con base en lo anterior, se realizó una clasificación de los corredores de transporte de carga, inventariado de acuerdo con sus características operativas predominantes y a la concentración de vehículos de transporte de carga, además de identificar los corredores homogéneos como resultado del análisis del volumen y clasificación vehicular, condiciones físicas, y velocidades y demoras, realizando un diagnóstico de cada corredor.

En resumen se realizó el análisis de las características físicas en 75 corredores dentro de la ZMVM.

De acuerdo con la clasificación de SETRAVI, los corredores se encuentran dentro de los siguientes tipos:

- Ejes viales
- Vialidades de acceso controlado
- Arterias principales
- Accesos carreteros

Del análisis se desprende que la gran mayoría de los corredores identificados se encuentran clasificados como acceso carretero y eje vial (Tabla 2.8). En la Figura 2.2 se presentan los corredores inventariados.

<i>No.</i>	<i>Nombre del Corredor</i>	<i>Longitud recorrida (m)</i>	<i>Tipo de vialidad</i>
1	Autopista Chamapa-Lechería	38,820	Acceso carretero
2	Autopista México-Cuernavaca	6,172	Acceso carretero
3	Autopista México-Pachuca	27,231	Acceso carretero
4	Autopista México-Querétaro	20,833	Acceso carretero
5	Autopista México-Toluca	10,335	Acceso carretero
6	Autopista México-Puebla	13,867	Acceso carretero
7	Autopista Peñón-Texcoco	16,516	Acceso carretero
8	Av. Acueducto	2,442	Arteria Principal
9	Av. Canal de Miramontes	8,622	Arteria Principal

## Capítulo 2.-Diagnóstico del Transporte de Carga en la Zona Metropolitana del Valle de México

10	Av. Carlos Hank González	22,460	Arteria Principal
11	Av. Chapultepec-Fray Servando-Av 8	11,145	Arteria Principal
12	Av. Constituyentes	7,759	Arteria Principal
13	Av. de las Granjas	4,542	Arteria Principal
14	Av. Gustavo Baz Prada	23,141	Arteria Principal
15	Av. Insurgentes Norte	4,055	Arteria Principal
16	Av. Insurgentes Sur	8,868	Arteria Principal
17	Av. Javier Rojo Gómez	6,638	Arteria Principal
18	Av. Jesús Reyes Heróles	8,764	Arteria Principal
19	Av. Oceanía	4,318	Arteria Principal
20	Av. Revolución (1 sentido)	3,998	Arteria Principal
21	Av. Revolución (2 sentidos)	3,733	Arteria Principal
22	Av. Río Churubusco	8,290	Arteria Principal
23	Av. Super Lomas Verdes	1,953	Arteria Principal
24	Av. Tlahuac	22,369	Arteria Principal
25	Blvd. del Temoluco	2,068	Arteria Principal
26	Calz. de las Armas	6,748	Arteria Principal
27	Calz. Ignacio Zaragoza	13,797	Acceso controlado
28	Calz. México Tacuba	5,913	Arteria Principal
29	Calz. Ticoman	4,211	Arteria Principal
30	Carr. a Teoloyucan	14,125	Acceso carretero
31	Carr. a Tepexpan	7,947	Acceso carretero
32	Carr. México-Cuernavaca	6,776	Acceso carretero
33	Carr. México-Pachuca	19,381	Acceso carretero
34	Carr. México-Puebla	13,501	Acceso carretero
35	Carr. México-Texcoco	35,542	Acceso carretero
36	Carr. México-Toluca	10,561	Acceso carretero
37	Carr. Naucalpan-Toluca	15,211	Acceso carretero
38	Cto. Interior (Río Churubusco)	13,320	Acc. Controlado, arteria p.
39	Cto. Interior (Río Consulado)	12,282	Acceso controlado
40	Cto. Interior (Río Mixcoac)	2,470	Acceso controlado
41	Eje 1 Norte	23,922	Eje vial
42	Eje 1 Ote.	16,652	Eje vial
43	Eje 1 Pte.	19,946	Eje vial
44	Eje 2 Norte	7,890	Eje vial
45	Eje 2 Ote.	18,185	Eje vial
46	Eje 2 Sur	6,052	Eje vial
47	Eje 3 Norte	16,130	Eje vial
48	Eje 3 Ote.	25,347	Eje vial
49	Eje 3 Pte.	2,787	Eje vial
50	Eje 4 Norte	14,048	Eje vial
51	Eje 5 Norte	19,294	Eje vial
52	Eje 5 Sur	20,855	Eje vial
53	Eje 6 Sur	23,365	Eje vial
54	Eje 8 Sur	20,903	Eje vial
55	Eje Central	19,433	Eje vial

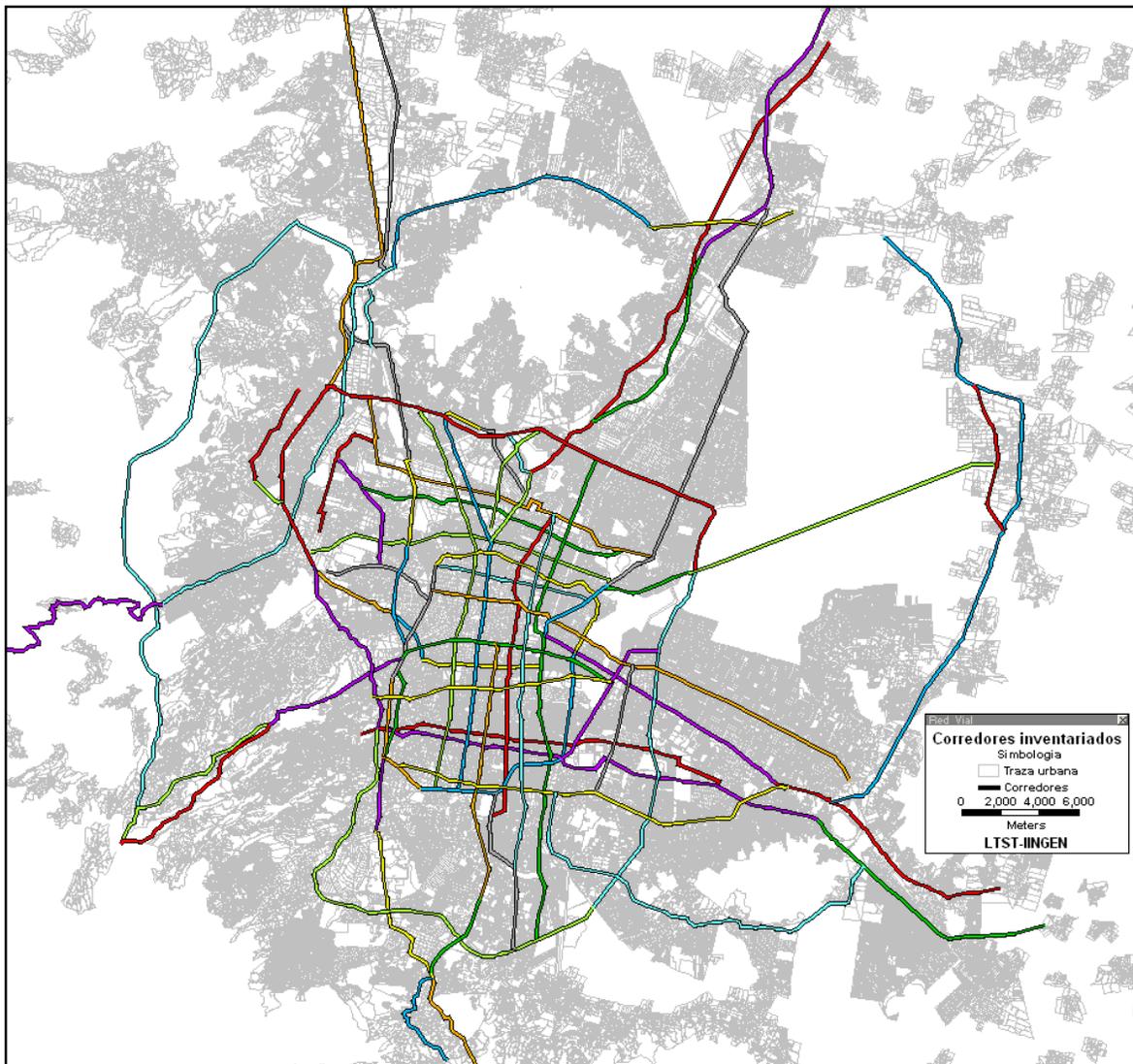
56	Los Reyes Texcoco	7,622	Arteria principal
57	Mariano Escobedo	5,150	Arteria principal
58	Melchor Ocampo	6,258	Arteria principal
59	Patriotismo	4,765	Arteria principal
60	Periférico Norte	34,665	Vialidad de acceso controlado
61	Periférico Oriente	18,568	Vialidad de acceso controlado
62	Periférico Poniente	9,814	Vialidad de acceso controlado
63	Periférico Sur	25,372	Vialidad de acceso controlado
64	Prol. Hidalgo	3,123	Arteria principal
65	Radial Aquiles Serdán	5,992	Vialidad de acceso controlado
66	Río San Joaquín	4,659	Vialidad de acceso controlado
76	Tlalpan	13,096	Vialidad de acceso controlado
68	Vía Adolfo López Mateos	5,462	Vialidad de acceso controlado
69	Viaducto Miguel Alemán	12,305	Vialidad de acceso controlado
70	Viaducto Tlalpan	4,692	Vialidad de acceso controlado
71	Vidrio Río Plano	5,926	Arteria principal
72	Vía José López Portillo	16,076	Arteria principal
73	Vía Morelos	10,608	Arteria principal
74	Vía TAPO	4,468	Arteria principal
75	Circuito Mexiquense	52,000	Acceso Carretero
	<b>Total</b>	<b>976,154</b>	

Tabla 2.8 Clasificación de los corredores por tipo de vialidad

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Cabe señalar, que en su tesis de maestría llamada "Identificación de los principales corredores de transporte de carga en la ZMVM" <sup>11</sup>de 2003, Francisco Granados V. identifica 51 corredores primordiales utilizados por el transporte de carga. Es evidente que en este trabajo se hace mención a más corredores y esto sin duda es debido al rápido crecimiento y demanda del transporte de carga en la ZMVM. Desde luego, el proceso y metodología para la identificación de los 51 corredores utilizados por el transporte de carga, se muestra de manera detallada en la tesis antes mencionada y que no está al alcance de este trabajo, pero que es importante mencionar.

<sup>11</sup> Granados V., Francisco Javier. "Identificación de los principales corredores del transporte de carga en la ZMVM". Tesis de Maestría en Ing. De Transporte. UNAM, 2003.



FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Los corredores inventariados con más de 2.5 km de longitud se muestran en la Figura 2.3.

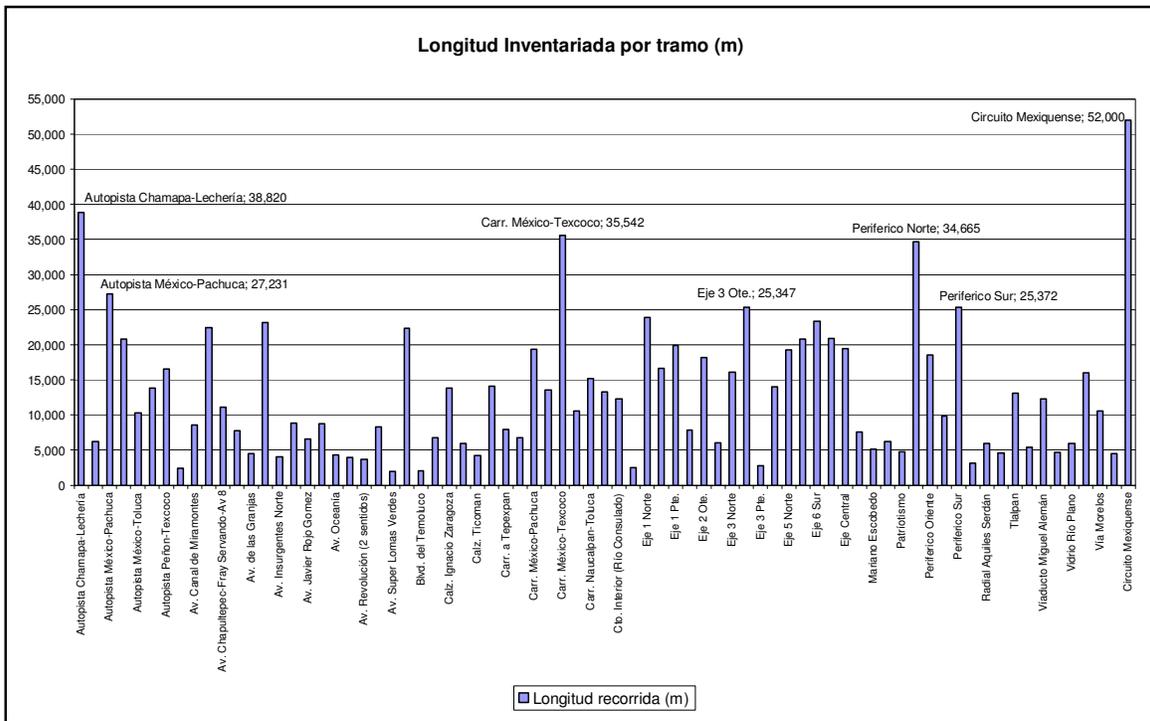


Fig. 2.3 Corredores con más de 25 km de longitud inventariada.

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Resulta evidente que los accesos carreteros juegan un papel importante dentro de la estructura vial de la ZMVM, ya que representan casi un tercio de las vialidades inventariadas. Para tener una visión más clara del papel que juegan cada uno de los tipos de corredores, en la siguiente tabla (Tabla 2.9) se presenta, en porcentaje, la importancia de cada uno de ellos.

Tipo de vialidad	Total inventariado (m)	Participación de la red vial inventariada
Acc. Controlado, arteria p.	13,320	1.36%
Acceso Carretero	308,818	31.64%
Acceso controlado	28,549	2.92%
Arteria Principal	236,033	24.18%
Eje vial	254,809	26.10%
Vialidad de acceso controlado	134,625	13.79%
Total	976,154	100%

Tabla 2.9 Participación porcentual por tipo de vía.

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

### 2.5.2 Características físicas y operativas de las principales vialidades utilizadas

A continuación, en la figura 2.4, se presenta la cédula empleada para la recopilación de los datos de campo de los diferentes corredores viales inventariados, así como también el significado de cada uno de los conceptos de los cuales se tomaron los datos y anotaciones.

Definición de conceptos:

- **Corredor:** Es el nombre del corredor vial recorrido.
- **Tramo:** Es el tramo total del corredor vial que se recorrió y del cual se tomaron los datos correspondientes.
- **Sentido:** Es el sentido de circulación en el que se recorrió el tramo del corredor vial. Los sentidos de circulación se manejan como: norte-sur, sur-norte, oriente-poniente, poniente-oriente.
- **Aforador:** Nombre de la persona quien hizo el levantamiento de los datos del corredor vial.
- **Supervisor:** Nombre de la persona que supervisa el levantamiento de los datos del corredor vial.
- **Condiciones Climáticas:** Se especifican las condiciones climáticas en el momento en que se tomaron los datos del corredor vial.
- **Fecha:** Fecha del levantamiento de datos.
- **No.:** Corresponde al número de tramo parcial que se está recorriendo, del tramo total del corredor vial. Para mejor descripción de los corredores viales es necesario dividirlos en los tramos que sean necesarios dependiendo de las características del mismo.
- **Punto de Control:** En esta sección del formato de toma de datos se especifican el **Inicio** y el **Final**, del tramo del cual se están obteniendo sus características físicas; es decir, en el **Inicio** y **Final** se especifican el nombre de la calle o avenida que se toma como referencia, para delimitar al tramo correspondiente. Los puntos de control corresponden a aquellos tramos del corredor en donde sus características cambian significativamente (por ejemplo, aumento o disminución del número de carriles)
- **Longitud:** Es la longitud en kilómetros del tramo entre puntos de control.
- **Sentidos de circulación:** Se especifican el número de sentidos de circulación (1 ó 2) que existen en el tramo recorrido.
- **Tipo de terreno:** Se especifica la letra correspondiente al tipo de terreno del tramo del corredor vial. Las letras correspondientes al tipo de terreno son:
  - P=Plano
  - L=Lomerío
  - M=Montañoso
- **Estacionamiento:** En esta parte del formato se indica en el campo **Permitido** si el estacionamiento, a lo largo del tramo recorrido, es permitido o no. En el campo **Lado** se indica con el número 1, 2 ó 3 si el estacionamiento es permitido del lado derecho, del lado izquierdo o en ambos lados respectivamente.
- **Carriles:** En este campo se indican el número de carriles por cada sentido de circulación en el campo **No.**
- **Banqueta:** Se indica el ancho de la banqueta en metros, cuando ésta exista.
- **Faja separadora:** Aquí se indica el tipo de separación entre carriles y sentidos de circulación del tramo de corredor en la columna **Tipo**. Se indica con las letras C, MC, MM y O, si el tipo de faja separadora es Camellón, Muro de concreto, Malla metálica u otro respectivamente. En la columna que dice **Sección** se indica el ancho de la faja separadora en metros.
- **Pavimento:** En esta sección se indica el tipo de de pavimento en la columna **Tipo** con la siguiente nomenclatura: AS, HI, AD, y O si el tipo de pavimento es Asfalto, Hidráulico, Adocreto u otro, respectivamente. En la columna que dice **Estado** se indica el estado del pavimento con la nomenclatura B, R, M y D, si las condiciones del pavimento son Bueno, Regular, Malo o Deteriorado, respectivamente.
- **Señalamiento para transporte de Carga:** En esta columna sólo se indica si existe o no señalamiento Vertical u Horizontal, indicándolo con la nomenclatura B, R, M, si el estado del señalamiento es Bueno, Regular o Malo, respectivamente.

- **Topes:** Se indica si existen topes a lo largo del tramo del corredor vial.

Una vez obtenidas mediante trabajo de campo, las características físicas y operativas de las principales vialidades (corredores) utilizadas por el transporte de carga, se realizaron las secciones transversales tipo de cada corredor en sus diferentes tramos (cuando éstos varían a lo largo del corredor), y que incluyen las siguientes características:

- Sentidos de circulación
- No. de carriles
- Ancho de banqueta
- Tipo de franja separadora en el caso de doble sentido de circulación.

## Capítulo 2.-Diagnóstico del Transporte de Carga en la Zona Metropolitana del Valle de México



**INSTITUTO DE INGENIERIA UNAM**

**CORREDORES METROPOLITANOS DE TRANSPORTE DE CARGA**

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS, CONDICIONES DEL PAVIMENTO Y SEÑALAMIENTO DE LOS CORREDORES



---

Corredor: \_\_\_\_\_

Tramo: \_\_\_\_\_

Sentido: \_\_\_\_\_

Aforador: \_\_\_\_\_

Supervisor: \_\_\_\_\_

Condiciones Climáticas: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Período: \_\_\_\_\_

Hoja: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

No.	Punto de Control		Longitud Km.	Sentidos de circulación	Tipo de Terreno	Estacionamiento		Carriles		Banqueta (m)	Faja separadora		Pavimento		Señalamiento para transporte de carga		Topes						
	Inicio	Final				Permitido	Lado	No.	Sección (m)		Tipo	Sección (m)	Tipo	Estado	Vertical	Horizontal							
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><b>Tipo de Terreno:</b> P = Plano L = Lomerío M = Montañoso</td> <td><b>Estacionamiento:</b> 1= Lado Derecho 2= Lado izquierdo 3= Ambos lados</td> <td><b>Tipo de Faja:</b> C= Camellón MC= Muro de concreto MM= Malla metálica O= Otro</td> <td><b>Tipo Pavimento:</b> AS= Asfalto HI= Hidráulico AD= Adocreto O= Otro</td> <td><b>Estado Pavimento:</b> B= Bueno R= Regular M= Malo D= Deteriorado</td> <td><b>Estado Señalamiento:</b> B= Bueno R= Regular M= Malo</td> </tr> </table>																		<b>Tipo de Terreno:</b> P = Plano L = Lomerío M = Montañoso	<b>Estacionamiento:</b> 1= Lado Derecho 2= Lado izquierdo 3= Ambos lados	<b>Tipo de Faja:</b> C= Camellón MC= Muro de concreto MM= Malla metálica O= Otro	<b>Tipo Pavimento:</b> AS= Asfalto HI= Hidráulico AD= Adocreto O= Otro	<b>Estado Pavimento:</b> B= Bueno R= Regular M= Malo D= Deteriorado	<b>Estado Señalamiento:</b> B= Bueno R= Regular M= Malo
<b>Tipo de Terreno:</b> P = Plano L = Lomerío M = Montañoso	<b>Estacionamiento:</b> 1= Lado Derecho 2= Lado izquierdo 3= Ambos lados	<b>Tipo de Faja:</b> C= Camellón MC= Muro de concreto MM= Malla metálica O= Otro	<b>Tipo Pavimento:</b> AS= Asfalto HI= Hidráulico AD= Adocreto O= Otro	<b>Estado Pavimento:</b> B= Bueno R= Regular M= Malo D= Deteriorado	<b>Estado Señalamiento:</b> B= Bueno R= Regular M= Malo																		

Fig. 2.4 Cédula empleada para recopilación de datos de campo  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

La Figura 2.5 ilustra el ejemplo de un corredor aislado (Eje 6 Sur), mostrando en una sucesión fotográfica las diferentes secciones que se presenta en su recorrido, mientras que en la Figura 2.6 se muestra el mismo corredor, pero con las secciones transversales tipo que se presenta a todo lo largo de él.

En seguida se describen las características físicas del corredor 1, su superficie de rodamiento y la señalización que se presenta.

### **Corredor 1 Autopista Chamapa-Lechería**

*(De Carretera Federal México-Toluca a la Autopista México Querétaro)*

El corredor Autopista Chamapa-Lechería tiene su origen en la Carretera Federal México-Toluca y concluye en la Autopista México-Querétaro, en el sentido de circulación S-N. Este corredor cruza por los corredores estratégicos Vía Dr. Jorge Jiménez, Av. Ruiz Cortines, Blvd. Ignacio Zaragoza y Barrientos Lago de Guadalupe. El corredor Chamapa- Lechería se ubica al noroeste del Distrito Federal, específicamente en el Estado de México, teniendo influencia sobre el municipio de Naucalpan, atravesando por el municipio de Atizapán de Zaragoza y concluyendo hasta el municipio de Cuautitlán Izcalli.

Este corredor vial tiene una longitud aproximada de 39 km y presenta una sección transversal constante de 20 metros aproximadamente, con dos sentidos de circulación y con tramos de dos y tres carriles por cada sentido. Este corredor tiene como característica que atraviesa por terreno de tipo lomerío, además de no tener estacionamiento permitido a los extremos, dado que es una autopista; el tipo de faja separadora es muro de concreto con malla metálica. El pavimento presenta buen estado, es de tipo asfáltico y durante el trayecto se encuentra señalización para el transporte de carga.

Esta vialidad sirve como libramiento para el transporte de carga y es conocida como Arco Noroeste. Sin embargo, de acuerdo con datos de la S.C.T, en 2003 circularon a la altura del Lago de Guadalupe en ambos sentidos únicamente 230 vehículos de transporte de carga diariamente en promedio, representando el 3.4% del TDPA en ese punto.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Av. Cipreses
- Camino a Jiquipilco
- Calz. de los Leones
- Vía Dr. Jorge Jiménez Cantú
- Carretera Atizapán Progreso Industrial
- Hogares de Atizapán
- Blvd. Ignacio Zaragoza
- Barrientos Lago de Guadalupe

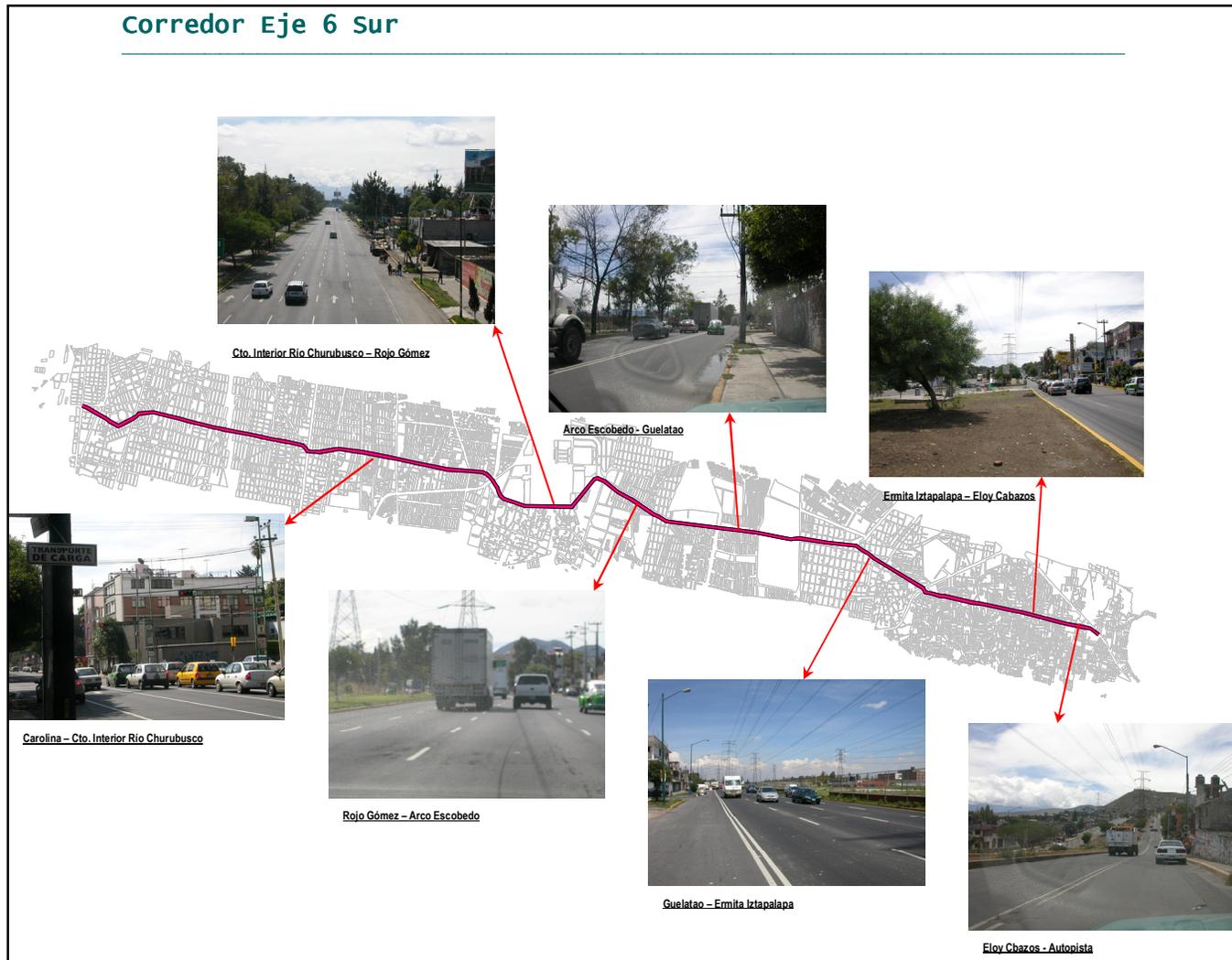


Fig. 2.5 Ejemplo de un corredor aislado y sus diferentes secciones en sucesión fotográfica

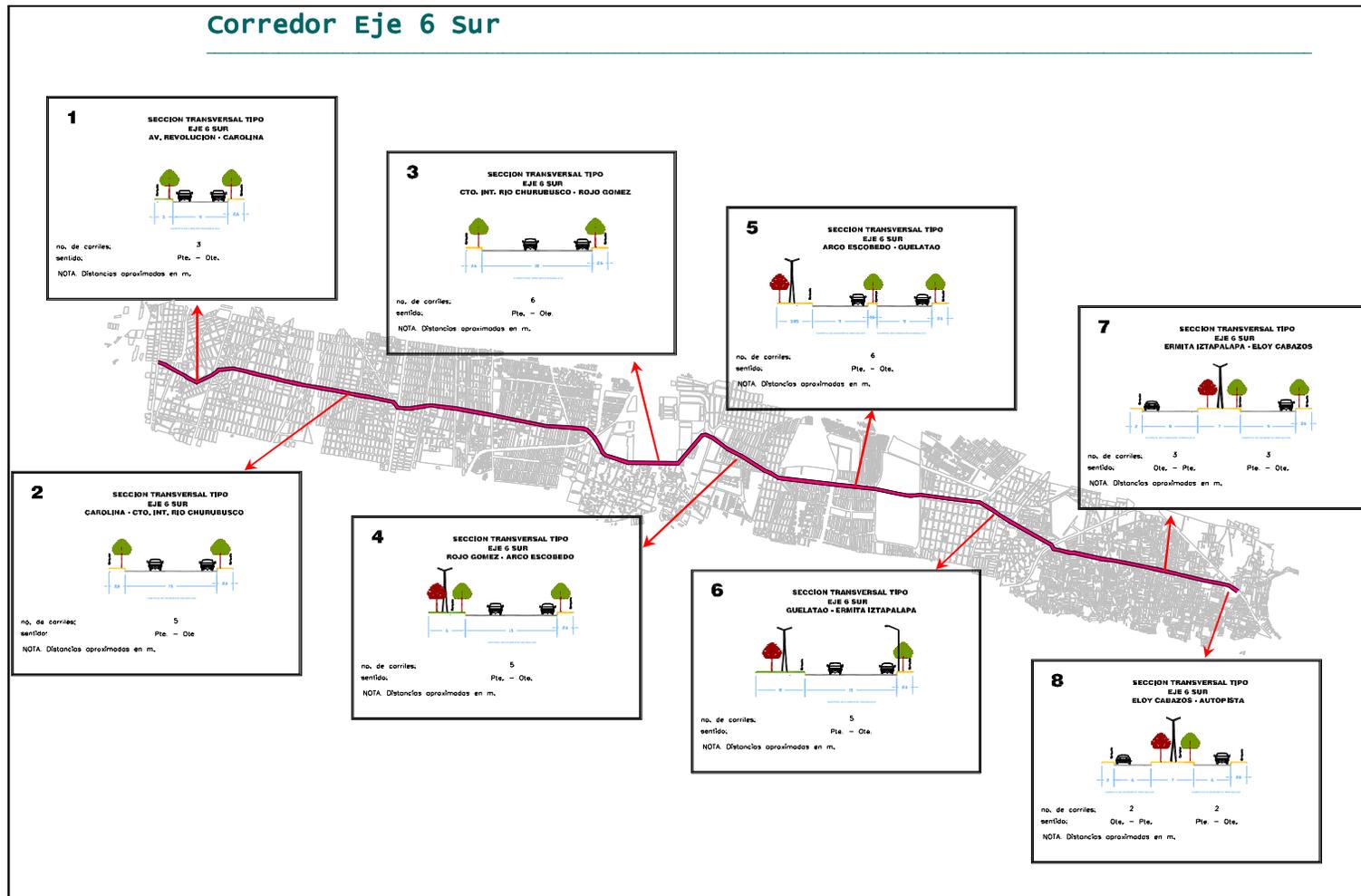


Fig. 2.6 Ejemplo de un corredor con sus diferentes secciones transversales a lo largo de él.



Fig. 2.7 Vista del Corredor 1.

De la misma manera, en el Anexo B de este trabajo, se presentan las descripciones de los 74 corredores restantes que se mencionaron anteriormente.

A lo largo de este capítulo hemos visto las condiciones, de algunos aspectos importantes, en las que se encuentra el transporte de carga que opera en la ZMVM y que nos permiten entender y comprender mejor el porqué de la problemática del tránsito diario de este tipo de transporte. Por otro lado, es necesario reflexionar que el transporte de carga es un importante emisor de contaminantes, como se ha visto en el inicio de este capítulo.

Esto sin duda es un grave problema no sólo en la ZMVM, sino en todo el mundo, debido a que el transporte de carga; ya sea de mercancías o de pasajeros, es utilizado en todas las ciudades en vías de desarrollo y económicamente poderosas; y por lo tanto es urgente dar solución a este problema.

Lo anterior, nos lleva a pensar, que los documentos como el PROAIRE 2002-2010, el Inventario de emisiones de 1998 y 2004, no deben ser simples tablas recopiladas de cierta manera, sino que deberían formar parte de un estudio y seguimiento real de las emisiones generadas por los vehículos que circulan en la ZMVM y en particular por el transporte de carga, con el fin de mejorar la calidad de aire que existe.

Asimismo, se observaron las condiciones físicas en las que se encuentran los principales corredores utilizados por el transporte de carga y de las zonas de influencia que éstos tienen. Así podemos ver que la problemática del transporte de carga no se limita solamente a una parte específica de la ZMVM, sino que existe una significativa relación entre las determinadas delegaciones y la oferta y demanda de los corredores utilizados por este tipo de transporte.

Es por eso que la realización de nuevos estudios de O-D permite saber con mayor exactitud estas condiciones, pero no sin antes tener conocimiento de estudios anteriores en la ZMVM para corregir ciertos errores pasados o simplemente para mejorar los métodos utilizados actualmente.

### 3.- Antecedentes de realización de encuestas Origen-Destino a nivel internacional y nacional.



### 3.1 Introducción

Es difícil saber con exactitud cuántas encuestas O-D se han realizado en todo el mundo y el proceso de realización de cada una de ellas. Sin embargo, es importante saber el proceso de elaboración de algunas de ellas y cómo éstas han sido de gran utilidad para el objetivo que fueron diseñadas. En varios países del mundo se está consciente de la gran necesidad de entender la problemática del transporte de carga y cómo éste influye en el flujo vehicular y en el desarrollo de cada país.

Es por eso que las encuestas O-D para transporte de carga que se han realizado en otros países han tenido la finalidad primordial la de solucionar este problema. Todas ellas realizadas para mejorar la optimización de recursos en la utilización del transporte de carga, la problemática de lugares de carga y descarga especializada y adecuada para el transporte de carga, la capacidad para el transporte de carga de principales corredores viales, infraestructura adecuada para el mantenimiento de los vehículos, y un factor muy importante en la actualidad; la generación de contaminantes y daño al medio ambiente.

Algunos países que han realizado encuestas O-D para el transporte de carga son, España, Estados Unidos, a través del Departamento de Transporte del Estado de Washington, Canadá, Chile, Colombia, Nicaragua, por mencionar algunos.

En este sentido, no hay un historial importante de estudios de origen-destino para el transporte de carga en la ZMVM, que pudiera servir de estadística real y actualizada. El antecedente más importante que se tiene registrado es la *Encuesta Origen y Destino de la carga de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*, realizada en 1991. En este capítulo se hablará de esta encuesta y su importancia como antecedente principal.

Asimismo se mencionarán algunas encuestas O-D para el transporte de carga realizadas en otros países, y por supuesto la realizada en la ZMVM en 1991; esto con el fin de tener un panorama general de la necesidad y utilidad de realización de encuestas O-D para el transporte de carga con propósitos de modelación o para políticas de planeación.

### 3.2 Antecedentes de realización de encuestas O-D para el transporte de carga en otros países

La realización de encuestas O-D para el transporte de carga en otros países del mundo parece ser de mayor número que en nuestro país. El avance tecnológico y las políticas de legislación para este tipo de transporte, han llevado a ciertos países a entender y analizar de manera significativa la problemática del transporte de carga y la importancia que éste tiene en el tránsito vehicular y en la movilización de materia prima.

Como ejemplo real, podemos nombrar a España, que en su afán de entender y mejorar la calidad de servicio del transporte de carga, ha creado la Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera (EPTMC), cuyo objetivo principal es el de investigar las operaciones del transporte de carga por vehículos pesados y con ello conocer y medir el nivel de actividad de este sector, evaluar el grado de ocupación de los vehículos y conocer los flujos de transporte generados. Esta encuesta se ha estado realizando ininterrumpidamente desde 1993.

Asimismo, también se han generado encuestas de O-D para el transporte de carga en otros países que consideran de vital importancia el análisis de este sector y que se mencionarán algunos de ellos en este trabajo.

### 3.3 Realización de encuestas O-D para transporte de carga en otros países

#### a) Análisis Estratégico del Transporte de Carga de Washington

Jessup *et al.*, (2004) analizan con detalle los estudios previos realizados en EU, para la obtención de información del transporte de carga. Las técnicas más frecuentemente utilizadas en estos estudios, son las *entrevistas al borde del camino*, y la *combinación teléfono-correo*. En la gran mayoría de los estudios en los que se empleó el teléfono o el correo fue necesario empezar primero con la obtención de información de las bases de datos que contienen los registros vehiculares y que se encuentran en posesión del gobierno. Lo anterior se hizo con el fin de seleccionar una muestra al azar de los propietarios de los vehículos.

Por otro lado, las entrevistas al borde del camino, se realizaron en estaciones ubicadas sobre carreteras interestatales y en los cruces de los puentes de cuota. Los tipos más comunes de información solicitada fueron: origen-destino, tipo de camión, número de ejes lectura del odómetro, categoría de las mercancías y uso de suelo. Solamente hubo un estudio en el que se obtuvo información sobre las rutas.

Entre los estudios más recientes se encuentra el Análisis Estratégico del Transporte de Carga (*SFTA* por sus siglas en inglés). El *SFTA* fue patrocinado por el Departamento de Transporte del Estado de Washington en el 2003. El *SFTA* se desarrolló tomando en cuenta un proyecto anterior de investigación sobre transporte de carga conocido como "Estudio de Transporte Intermodal en el Este de Washington" (*EWITS* por sus siglas en inglés) el cual produjo una serie de datos de origen-destino (O-D) del movimiento de la carga, a través de entrevistas personales a conductores de camiones durante 1993-94.

El estudio en cuestión involucró a más de 300 encuestadores en 27 estaciones separadas, logrando con esto entrevistar 28,000 conductores de camiones, proporcionando así al Estado de Washington una extensa base de datos del movimiento de mercancías.

#### b) Estudio O-D para transporte de carga en Chicago de 1986

Este estudio se llevó a cabo en la Ciudad de Chicago en 1986, empleando el *Método de envío de cuestionario por correo*. La muestra se determinó a partir de bases de datos existentes. En la encuesta se obtuvieron datos importantes como: el peso de la carga, el tipo de camión, origen y destino, lectura de odómetro y uso de suelo. El número de encuestas completadas fue de 3,506, teniendo una tasa de respuesta de 25.30%. Las principales aplicaciones de los datos obtenidos en esta encuesta fueron las siguientes:

- Desarrollo de modelos de viajes-camión
- Análisis corredores-rutas
- Efectos de cuota en camiones
- Creación de modelos de simulación en velocidad de camiones

#### c) Estudio O-D para transporte de carga en Ontario en 1988.

Este estudio se llevó a cabo en la Ciudad de Ontario en el año de 1988, en el cual se utilizó el *método de entrevista al borde del camino*. En la encuesta se obtuvieron datos importantes como: el peso de la carga, el número de ejes del camión, el tipo de camión, origen y destino, lectura de odómetro, tipo de mercancías que transportaba e información particular del conductor. Se realizaron un total de 19,225 encuestas teniendo una tasa de respuesta del 96.50% de respuesta. Las principales aplicaciones de los datos obtenidos en esta encuesta fueron las siguientes:

- Comparación de series de tiempo
- Evaluación y diseño geométrico de caminos
- Planeación de gestión de pavimentos

- Análisis de accidentes de camiones
- Análisis de regulación de mercancías peligrosas
- Realización de un programa de educación vial

d) Estudio O-D para transporte de carga en New York y New Jersey en 1991.

Este estudio se llevó a cabo en las ciudades de New York y New Jersey en el año de 1991, en el cual se realizó *la encuesta en los pasos de cuota*. En la encuesta se obtuvieron datos importantes, tales como como: el número de ejes del camión, el tipo de camión, origen y destino y tipo de mercancías que transportaba. Se realizaron un total de 4500 encuestas. El dato de la tasa de respuesta no está disponible. Las principales aplicaciones de los datos obtenidos en esta encuesta fueron las siguientes:

- Evaluación dedicada de propuesta rutas/corredores.
- Gestión del tráfico para reconstrucción de carreteras
- Análisis de carga en series de tiempo
- Análisis económico de la carga.

e) Estudio O-D para transporte de carga en El Paso en 1994.

Este estudio se llevó a cabo en la Ciudad de El Paso en el año de 1994, en el cual se utilizó el *método de entrevista telefónica*. En la encuesta se obtuvieron datos importantes tales como: el número de ejes del camión, el tipo de camión, origen y destino, lectura del odómetro, tipo de mercancías, usos de suelo e información específica de la ruta del transportista. Se realizaron un total de 188 encuestas. La tasa de respuesta fue del 42.60% Las principales aplicaciones de los datos obtenidos en esta encuesta fueron las siguientes:

- Desarrollo de modelos de viajes de camión
- Parte de estudio de viajes regionales
- Análisis de emisiones contaminantes de los camiones

En la tabla 3.1 y 3.2 se muestra la información que se tiene con respecto a los diferentes estudios O-D que se han realizado en E.U. en años anteriores. Como se puede ver, algunos de ellos fueron mencionados anteriormente.

f) Análisis Interdisciplinar del transporte de carga terrestre en Chile. Integral Soluciones Logísticas Consultores.2000

Estudio realizado con el auspicio del Fondo Empresarial Comunidad Europea Chile (EuroChile) y con el patrocinio de la Cámara Nacional de Comercio (Ean-Depco). Aquí se investigan los distintos aspectos relevantes en el desarrollo del transporte terrestre dentro de la cadena de distribución, se presta especial atención a los sistemas de palletización y su compatibilidad con la oferta de transporte; normativa nacional y restricciones municipales al transporte de carga; tecnologías de información en transporte; lineamientos en la modernización del sector y factores de seguridad y medio ambiente.

g) Análisis Transporte de carga urbana en Santiago. Citra Ltda. Consultores en Ingeniería de Transporte. 1995.

Estudio realizado para el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones cuyo objetivo es definir una política para el transporte urbano de carga en la Ciudad de Santiago que además pueda ser aplicable en otras ciudades del país. Recopila una gran cantidad de información de terreno tanto de oferta como de flujos de transporte. Además de recolectar la normativa municipal también incluye datos en sistema de información geográfico.

h) Estudio del sector transporte terrestre de carga en la Ciudad de Managua, Nicaragua

Este estudio se realizó en la Ciudad de Managua, capital de Nicaragua en el 2002. Los objetivos principales de este estudio fueron:

- 1) Identificar la problemática del sector transporte de carga de productos básicos de los Departamentos a Managua.
- 2) Estimar la oferta y demanda de carga de productos básicos del Departamento de Managua.
- 3) Examinar el grado de concentración de la oferta de servicio.
- 4) Coadyuvar en el mejoramiento del sector transporte de carga, buscando su eficiencia y eficacia.

**Capítulo 3.-Antecedentes de realización de encuestas Origen-Destino a nivel internacional y nacional**

Sitio del Estudio	Año del estudio	Técnica empleada	No. de estudios completados	Tasa de respuesta	Aplicaciones de los datos obtenidos
Chicago	1986	Envío y recepción por correo	3,506	25.30%	Desarrollo de modelos de viajes camión Análisis corredores/rutas Efectos de cuota en camiones Modelo de simulación en velocidad de camiones
Ontario	1988	Entrevistas al borde del camino	19,225	96.50%	Comparación de series de tiempo Evaluación y diseño geométrico de caminos Planeación de gestión en pavimentos Análisis de accidentes de camiones Análisis de regulación de mercancías peligrosas Programa de educación vial
Phoenix	1991	Teléfono-correo combinado	720	30%	Desarrollo de modelos de viajes camión
Nueva York y Nueva Jersey	1991	Entrevista al borde del camino	4,500	No disponible	Evaluación dedicada de propuestas rutas/corredores Gestión del tráfico para reconstrucción de carreteras Análisis de carga en series de tiempo Análisis económico de la carga
Condado de Alameda, California	1991	Teléfono-correo combinado y entrevista al borde del camino	2,200 más de 8000	79% No disponible	Análisis de corredores Submodelos viajes camión para análisis de corredores Generación de volúmenes en 24 horas por eje
Nueva York y Nueva Jersey	1992-94	Entrevista al borde del camino	14,671	37.80%	No disponible
El Paso	1994	Entrevista telefónica	188	42.60%	Desarrollo de modelos de viajes camión Parte de estudio de viajes regionales Análisis de emisiones de camiones
Houston-Galveston	1994	Teléfono-correo combinado	900	35%-40%	Desarrollo de modelos de viajes camión

Tabla 3.1

FUENTE: FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Capítulo 3.-Antecedentes de realización de encuestas Origen-Destino a nivel internacional y nacional

Sitio del estudio	Año de estudio	Método empleado	Fuente de la muestra	Peso	Ejes	Tipo de camión	O-D	Lectura de odómetro	Mercancías	Uso de suelo	Información del conductor	Información ruta
Chicago	1986	Recepción-envío por correo	Base de Datos	Si		Si	Si	Si		Si		
Ontario	1988	Entrevista al borde del camino	Entrevista al borde del camino	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	
Phoenix	1991	Teléfono-correo Combinado	Base de Datos	Si	Si	Si	Si	Si		Si		
N. York y N. Jersey	1991	Entrevista al borde del camino	Pasos de cuota		Si	Si	Si		Si			
Condado de Alameda, California	1991	Teléfono-correo combinado y entrevista al borde del camino	Base de datos Entrevista al borde del camino		Si		Si	Si	Si	Si		
N. York y N. Jersey	1992-94	Entrevista al borde del camino	Entrevista al borde del camino		Si	Si	Si		Si			
El Paso	1994	Entrevista telefónica	Base de datos		Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si
Houston-Galveston	1994	Teléfono-Correo combinado	Base de datos			Si	Si	Si	Si	Si		

Tabla 3.2

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

i) Encuesta origen-destino a vehículos de carga año 2002. Ministerio de Transporte. República de Colombia

El principal objetivo de esta encuesta origen-destino fue recopilar la información necesaria para realizar el análisis de movilización de carga por carretera en aspectos tales como la cantidad de toneladas transportadas de los diferentes productos, en el territorio nacional, encuestando directamente a los conductores de los vehículos de transporte de carga.

El formulario de la encuesta realizada constó de tres secciones:

- 1) Información de la carga: nacionalidad, origen, destino, producto, peso de la carga.
- 2) Información del vehículo: modelo, marca, tipo, servicio, combustible usado, carrocería.
- 3) Información del contenedor: tipo, tamaño, cantidad.

Para realizar la recolección de información se instalaron setenta y cinco (75) estaciones de toma de información

j) Executive Summary Tompkins County Freight Transportation Study

El objetivo general de este Estudio de Transporte de Carga fue obtener una nueva base de datos en y a través del Condado de Tompkins, Nueva York, del cual puede ser desarrollado un plan de transporte de carga de este lugar. Este plan proporcionaría movimientos eficientes de bienes hacia afuera y a través del condado de Tompkins, a la vez que minimizaría los impactos sobre los transportistas, negocios locales y residentes. El área de estudio para este proyecto incluyó todo el condado de Tompkins.

Para conocer las metas de este estudio, se definieron los siguientes objetivos:

- Colectar y analizar nuevos datos sobre los movimientos de carga a través del condado de Tompkins.
- Valorar la conveniencia de rutas existentes de viaje para controlar los movimientos de carga.
- Determinar áreas significativas de conexión.
- Identificar rutas de viaje alternativas de camiones y estrategias.
- Valorar los impactos de estas rutas alternativas.
- Desarrollar estrategias de migración.

Este estudio se desarrollo en el año 2002 y fue preparado por el Consulado de Transporte del Condado de Ithaca-Tompkins.

### 3.4 Antecedentes nacionales

Los estudios O-D para el transporte de carga que se han realizado en nuestro país, a nivel interurbano, son pocos en comparación con los que se han realizado en otros países. En general, no se tiene información de un estudio de O-D para el transporte de carga en una ciudad determinada de la República Mexicana, sino que sólo se cuenta con información de estudios a nivel estatal o regional, es decir, los orígenes y destinos del transporte de carga entre los diferentes estados del país.

Por lo anterior, se hará mención de algunos estudios que se han realizado en la República Mexicana y algunas de sus características principales de cada uno de ellos.

### **3.4.1 Estudio de pesos y dimensiones de los vehículos que circulan sobre las carreteras mexicanas. Análisis estadístico del peso y las dimensiones de los vehículos de carga que circulan por la red nacional de carreteras. Estaciones instaladas durante 1991.**

Objetivo y etapas del estudio sobre “Pesos y dimensiones del transporte de carga”

Consistió en contribuir a través de toda una serie de resultados y propuestas, a conformar un entorno de operación para los vehículos de carga, en materia de pesos y dimensiones, que les permitiera cumplir adecuadamente con su función económica de gran relevancia a nivel nacional, a la vez que también conservara los pavimentos y puentes de un excesivo deterioro y eventual colapso, y que propiciara un aumento de las condiciones de seguridad

A continuación se describen las tres etapas de que consta el estudio.

Etapa 1. Esta etapa consistió en recopilar información y conocer los antecedentes en materia de pesos y dimensiones de los vehículos que circulan sobre la red troncal nacional (46000 km).

Esta etapa consta a su vez de cinco partes, que son:

- a) Aspectos generales del problema de pesos y dimensiones de los vehículos de carga en redes carreteras.
- b) Análisis de la evolución del tránsito y de la capacidad de las carreteras de la red.
- c) Obtención de datos de campo.
- d) Obtención y análisis de datos de accidentes y conocimiento de la práctica establecida para manejar cargas especiales.
- e) Análisis de costos de acciones de construcción, conservación, refuerzo y reconstrucción de diferentes tipos de carreteras y puentes; costos de operación de vehículos en carreteras; costos de empresas autotransportistas en servicios de carga.

Etapa 2. La parte principal de esta etapa consistió en cuantificar los efectos de los pesos y las dimensiones de los vehículos que circulan por la red troncal nacional, sobre sus pavimentos, puentes, niveles de seguridad, condiciones de operación y sobre la economía del transporte en su conjunto. En esencia, esta etapa del estudio comprende el uso de la información recopilada durante la etapa anterior para evaluar las consecuencias de los pesos y dimensiones de los vehículos pesados en términos de operación, seguridad, daños a pavimentos, puentes y economía.

Esta etapa comprendió las siguientes partes:

- a) Análisis estadístico de la información recopilada para identificar posibles correlaciones y relaciones de causa-efecto.
- b) Evaluación de la capacidad estructural de los pavimentos bajo diferentes condiciones.
- c) Evaluación de la capacidad estructural de los puentes bajo diferentes cargas.
- d) Análisis de implicaciones en costo de los pesos y dimensiones para las necesidades de la infraestructura.

Etapa 3. Esta etapa consistió en proponer acciones concretas para superar los problemas actuales y reforzar los efectos que se juzguen deseables para la red en su conjunto. Estas acciones podrán referirse, entre otros temas, a los siguientes:

- a) Recomendaciones para establecer e implantar un nuevo reglamento de pesos y dimensiones de vehículos en carreteras.
- b) Recomendaciones para establecer una nueva normativa en materia de proyecto geométrico de carreteras, con énfasis en autopistas y carreteras de altas especificaciones.

- c) Recomendaciones para establecer y desarrollar un programa permanente de seguimiento y control de pesos y dimensiones de vehículos, como base para revisar y actualizar las sanciones actuales.
- d) Recomendaciones para establecer un nuevo sistema de clasificación de los caminos pertenecientes a la red troncal nacional, según criterios operacionales.
- e) Recomendaciones para instrumentar mecanismos institucionales en pro de la seguridad vial a nivel nacional.
- f) Plan de acción para el análisis y la eventual implantación de las recomendaciones.
- g) Origen y destino

#### Por viajes y Tonelajes

Para cada estación, se presentaron unas matrices origen-destino (por tipo de vehículo y totales) tanto de viajes como de toneladas movidos. Estas matrices son muy generales, pues corresponden a una zonificación de la República a nivel de Estados. Esta información se analizó con mucho mayor detalle dentro de una serie de estudios origen-destino que realizó el IMT. Estos estudios se orientaron a generar recomendaciones tendientes a optimizar la conservación de la red carretera troncal y la modernización (ampliación) de las redes carretera y ferroviaria. Los aspectos más relevantes de las matrices que se presentaron son:

- a) En cada estación, los 20 pares origen-destino más importantes constituyeron menos del 10% de los pares totales registrados. Entre dichos pares se realizaron más del 70% de los movimientos diarios tanto de viajes como de toneladas.
- b) La mayoría de los viajes registrados en cada estación tuvieron como origen o destino el Distrito Federal o el Estado de México.
- c) Obviamente, los mayores toneladas se movieron entre los pares origen-destino para los cuales se registró un mayor número diario de viajes.

Como se puede ver, este estudio se planteo con otro fin específico, sin embargo, durante la recolección de información se obtuvieron los orígenes y destinos de los transportistas y por supuesto, de la carga. A continuación se mencionarán otros estudios a nivel nacional que se realizaron de la misma manera; de hecho estos estudios tienen el mismo nombre, y los objetivos fueron exactamente los mismos pero corresponden a otros años.

- Estudio de pesos y dimensiones de los vehículos de carga que circulan sobre las carreteras nacionales. Análisis estadístico de la información recopilada en las estaciones instaladas en 1992 y 1993.
- Estudio de pesos y dimensiones de los vehículos de carga que circulan sobre las carreteras nacionales. Análisis estadístico de la información recopilada en las estaciones instaladas en 1994.
- Estudio estadístico de campo del autotransporte nacional. Análisis estadístico de la información recopilada en las estaciones instaladas en 1997.

Este estudio es particularmente importante, ya que sólo presenta un análisis estadístico de información recopilada. A continuación se presenta una tabla (Tabla 3.3) de principales pares origen-destino.

Principales Pares O-D

Estación 79: **San Francisco**  
Carretera: **Ciudad Valles - Ciudad Victoria**

Clave <sup>2</sup>	Origen		Clave <sup>2</sup>	Destino		Km	Vehículos <sup>1</sup>		Carga Total Transportada <sup>1</sup>				
	Población	Entidad		Población	Entidad		Total	Cargados	Ton	%	Valor <sup>3</sup>	%	Ton-Km
19039	Monterrey	N.L.	28038	Tampico	Tms.	530	703	85.9	8,474	22.6	19,102,333	23.2	4,491,421
28038	Tampico	Tms.	19039	Monterrey	N.L.	530	683	60.5	8,122	21.7	19,058,925	23.2	4,304,490
05018	Monclova	Coh.	28038	Tampico	Tms.	724	175	89.7	2,861	7.6	4,072,284	5.0	2,071,596
30193	Veracruz	Ver.	19039	Monterrey	N.L.	1,036	164	84.1	3,436	9.2	4,355,488	5.3	3,559,199
28038	Tampico	Tms.	05018	Monclova	Coh.	724	143	40.6	924	2.5	3,274,281	4.0	669,114
28038	Tampico	Tms.	28041	Victoria	Tms.	242	143	67.1	996	2.7	2,502,604	3.0	240,923
28041	Victoria	Tms.	28038	Tampico	Tms.	242	138	60.1	795	2.1	2,558,248	3.1	192,441
19039	Monterrey	N.L.	30193	Veracruz	Ver.	1,036	107	76.6	1,166	3.1	1,782,750	2.2	1,208,328
19039	Monterrey	N.L.	28003	Altamira	Tms.	506	106	72.6	1,290	3.4	4,178,226	5.1	652,553
28003	Altamira	Tms.	19039	Monterrey	N.L.	506	102	66.7	1,805	4.8	5,002,191	6.1	913,239
28041	Victoria	Tms.	28021	Mante	Tms.	137	88	80.7	605	1.6	1,811,730	2.2	82,856
19039	Monterrey	N.L.	28021	Mante	Tms.	424	87	86.2	789	2.1	1,638,816	2.0	334,612
28021	Mante	Tms.	28041	Victoria	Tms.	137	81	56.8	337	0.9	959,729	1.2	46,159
28038	Tampico	Tms.	05030	Saltillo	Coh.	615	70	52.9	669	1.8	1,203,190	1.5	411,613
24013	Ciudad Valles	S.L.P.	19039	Monterrey	N.L.	524	67	40.3	505	1.3	888,957	1.1	264,531
28021	Mante	Tms.	19039	Monterrey	N.L.	424	62	53.2	395	1.1	564,624	0.7	167,298
19039	Monterrey	N.L.	24013	Ciudad Valles	S.L.P.	520	56	76.8	434	1.2	971,306	1.2	225,654
28041	Victoria	Tms.	28019	Llera	Tms.	58	47	80.9	311	0.8	1,107,181	1.3	18,026
05030	Saltillo	Coh.	28038	Tampico	Tms.	615	42	97.6	575	1.5	1,031,860	1.3	353,404
28019	Llera	Tms.	28041	Victoria	Tms.	58	42	40.5	137	0.4	567,725	0.7	7,926
19039	Monterrey	N.L.	27002	Cárdenas	Tab.	1,468	39	74.4	458	1.2	938,147	1.1	672,124
19039	Monterrey	N.L.	30131	Poza Rica de Hidalgo	Ver.	772	32	68.8	199	0.5	387,106	0.5	153,736
19039	Monterrey	N.L.	31050	Mérida	Yuc.	2,061	31	96.8	496	1.3	1,083,733	1.3	1,021,390
09001	México D.F.	D.F.	28041	Victoria	Tms.	702	24	95.8	206	0.5	942,604	1.1	144,710
24013	Ciudad Valles	S.L.P.	28041	Victoria	Tms.	237	24	54.2	243	0.6	212,810	0.3	57,515
19039	Monterrey	N.L.	07101	Tuxtla Gutiérrez	Chis.	1,809	22	100.0	364	1.0	374,561	0.5	658,404
28038	Tampico	Tms.	28027	Nuevo Laredo	Tms.	759	22	50.0	243	0.6	287,735	0.4	184,429
30193	Veracruz	Ver.	28027	Nuevo Laredo	Tms.	1,265	21	66.7	250	0.7	359,887	0.4	316,440
28040	Valle Hermoso	Tms.	19039	Monterrey	N.L.	303	20	60.0	74	0.2	255,667	0.3	22,510
07089	Tapachula	Chis.	19039	Monterrey	N.L.	1,901	19	84.2	328	0.9	714,326	0.9	624,440
Total para los 30 principales pares O-D							3,360	71.3	37,486	100.0	82,189,027	100.0	
Porcentaje en relación con el total de los pares O-D de la estación							65.6	64.5	62.4		69.9		

<sup>1</sup> Los valores de vehículos y carga transportada se refieren a los 4 días de la encuesta

<sup>2</sup> La clave de las poblaciones es la asignada por el INEGI

<sup>3</sup> El valor de la carga está en dólares de 1995

Tabla 3.3 Pares Origen-Destino

FUENTE: S.C.T., Estudio de pesos y dimensiones de los vehículos que circulan sobre las carreteras mexicanas. Análisis estadístico del peso y las dimensiones de los vehículos de carga que circulan por la red nacional de carreteras. Estaciones instaladas durante 1991.

Otro antecedente que vale la pena mencionar es el trabajo titulado “Un análisis de la demanda del autotransporte nacional de carga”<sup>1</sup>, en donde se realiza un análisis de la situación a futuro de la demanda del autotransporte nacional de carga con base en una encuesta origen-destino realizada en 30 estaciones de exploración de vehículos de carga en carreteras del “Estudio Estadístico de Campo del Autotransporte Nacional”, generando con esto la matriz origen-destino correspondiente. En este trabajo, también se hace un pronóstico de la situación a este año (2008) y sus posibles implicaciones en la red carretera nacional.

A continuación se mencionará un antecedente importante de encuesta O-D para el Transporte de Carga en la ZMVM. Este es un estudio que tiene relevancia, ya que se llevó a cabo dentro de la ZMVM y es sin duda el antecedente más importante que se tiene con respecto a un estudio de Transporte de Carga en la ZMVM.

### 3.4.2 Encuesta Origen y Destino de la carga de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Esta encuesta es quizás el principal antecedente que tenemos en cuanto al estudio del Transporte de Carga en la Ciudad de México y el Área Metropolitana. Este estudio se realizó en el año de 1991 y fue posible recopilar información valiosa acerca del Transporte de Carga y los elementos que intervienen en él, así como la influencia que tiene sobre la Ciudad de México y el tránsito sobre los principales corredores que son utilizados.

<sup>1</sup> Trejo Ramírez J.M., Deantes del Ángel J.A., Mendoza Díaz A (1999). Un análisis de la demanda del autotransporte nacional de carga. Instituto Mexicano del Transporte. Publicación Técnica No.127

Es por eso que en este trabajo se detallará las particularidades de esta encuesta, ya que también sirve como una base importante y significativa para la realización de la encuesta que se mencionará en los capítulos posteriores.

El Transporte de Carga en la Ciudad de México hasta hace relativamente poco tiempo era un fenómeno casi desconocido, y lo que se sabía sobre él era poco significativo; sin embargo, existía preocupación por conocer sus características físicas y operativas (movilidad), ya que como parte del sistema de transporte habría que procurar su integración con los otros modos, así como buscar medidas que contribuyeran a disminuir la contaminación y el congestionamiento vial.

Esta disposición llevó a las autoridades del Departamento del Distrito Federal y en especial, a la Secretaría de Transporte y Vialidad a realizar estudios a través de los cuales se conocería la oferta, demanda y operación, de este modo de transporte.

En este sentido, se programaron tres etapas para efectuar su análisis. La primera etapa comprendió una encuesta de origen destino en las áreas más definidas y tradicionales de movimientos de carga en la ciudad, iniciando con la Central de Abasto como estudio piloto por ser el principal centro de abastecimiento de comestibles y la segunda, que abarcó las zonas de Vallejo, Pantaco, Ferrería, Barrientos, La Merced y la Viga, y la tercera etapa corresponde a un estudio de origen-destino de la carga, en la que parte medular es el levantamiento de una encuesta a las empresas o industrias correspondientes a las 10 principales ramas de la industria ubicadas en la AMCM, de tal forma que se complemente con los estudios anteriores.

A continuación se presentará un resumen detallado de los aspectos importantes que se tomaron en consideración para realizar la *segunda etapa* de este estudio y los resultados que se obtuvieron al analizar los datos recabados.<sup>2</sup>

## 1. Marco de referencia

La primera etapa del estudio fue desarrollada por parte de la Coordinación General de Transporte para la Central de Abasto. En este documento se presenta la segunda etapa, que consiste en el estudio de seis zonas: Vallejo, Pantaco, Barrientos, Ferrería, La Merced y La Viga.

Estas fueron seleccionadas debido a la gran concentración de movimientos de carga y descarga ocasionados por las actividades que en ellas se desarrollan. Cada una de las zonas mencionadas tuvo características de operación (en lo que se refiere al transporte de carga) diferentes. Debido a la gama de productos que en ellas se movilizaban, cada una se trató de forma individual, no obstante, que existe cierta similitud entre algunas de ellas.

### 1.1 Delimitación de las áreas de estudio

Con objeto de facilitar el análisis de cada zona, fue necesario limitar sus áreas de estudio. El criterio que para ello se siguió fue tomar como base el patrón de uso del suelo existente y complementarlo con la vialidad. Por otra parte, se hicieron recorridos de reconocimiento verificando la información que se obtuvo de cartografía oficial. En las figuras de la 3.1 a la 3.6 se muestran la ubicación de las zonas en estudio.

---

<sup>2</sup> Departamento del Distrito Federal. Coordinación General de Transporte. *Encuesta Origen y Destino de la carga de la zona metropolitana de la Ciudad de México 1991, Segunda Etapa*, pp. 1-27

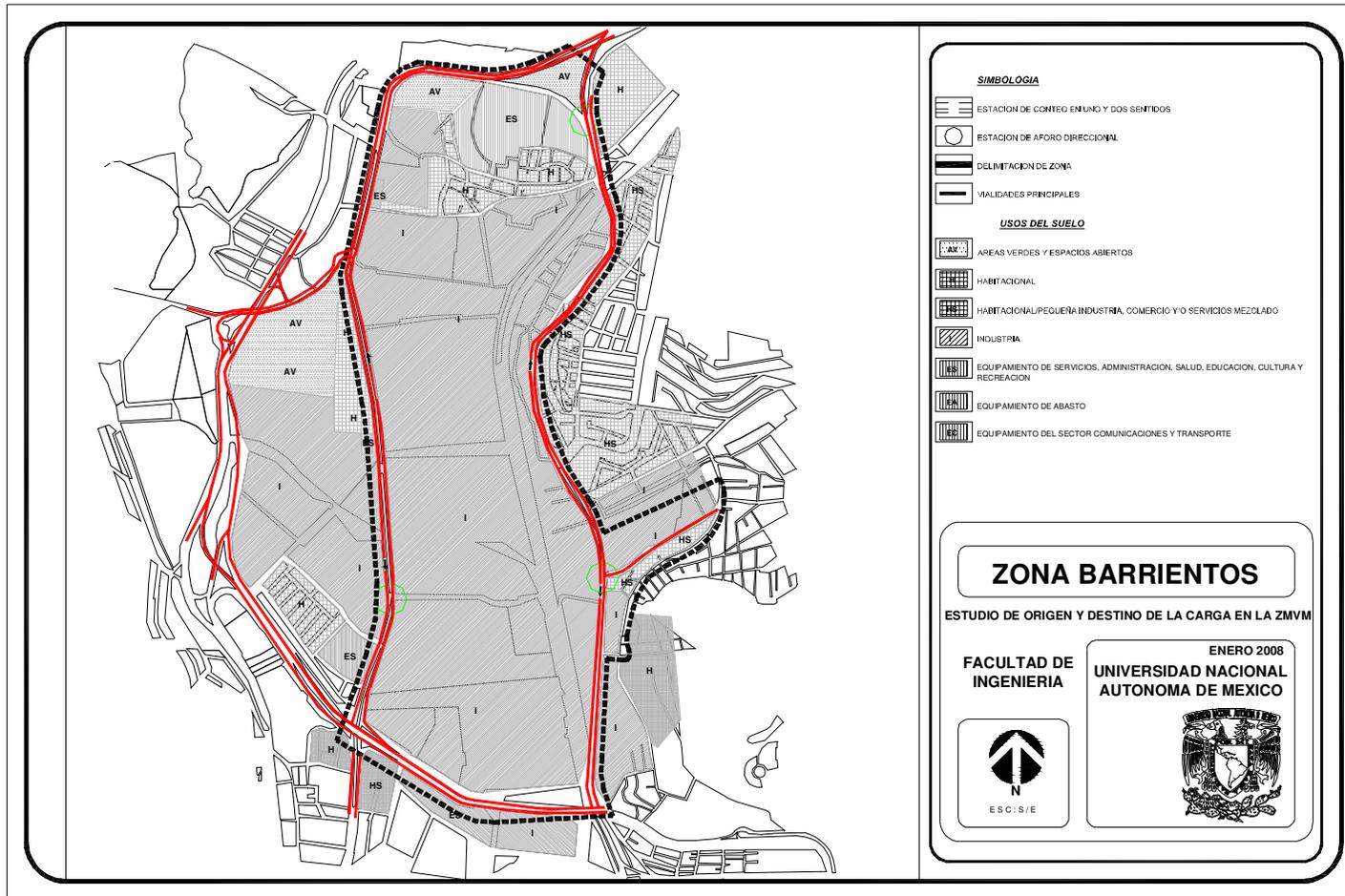


Figura 3.1 Zona Barrientos  
FUENTE: Elaboración propia

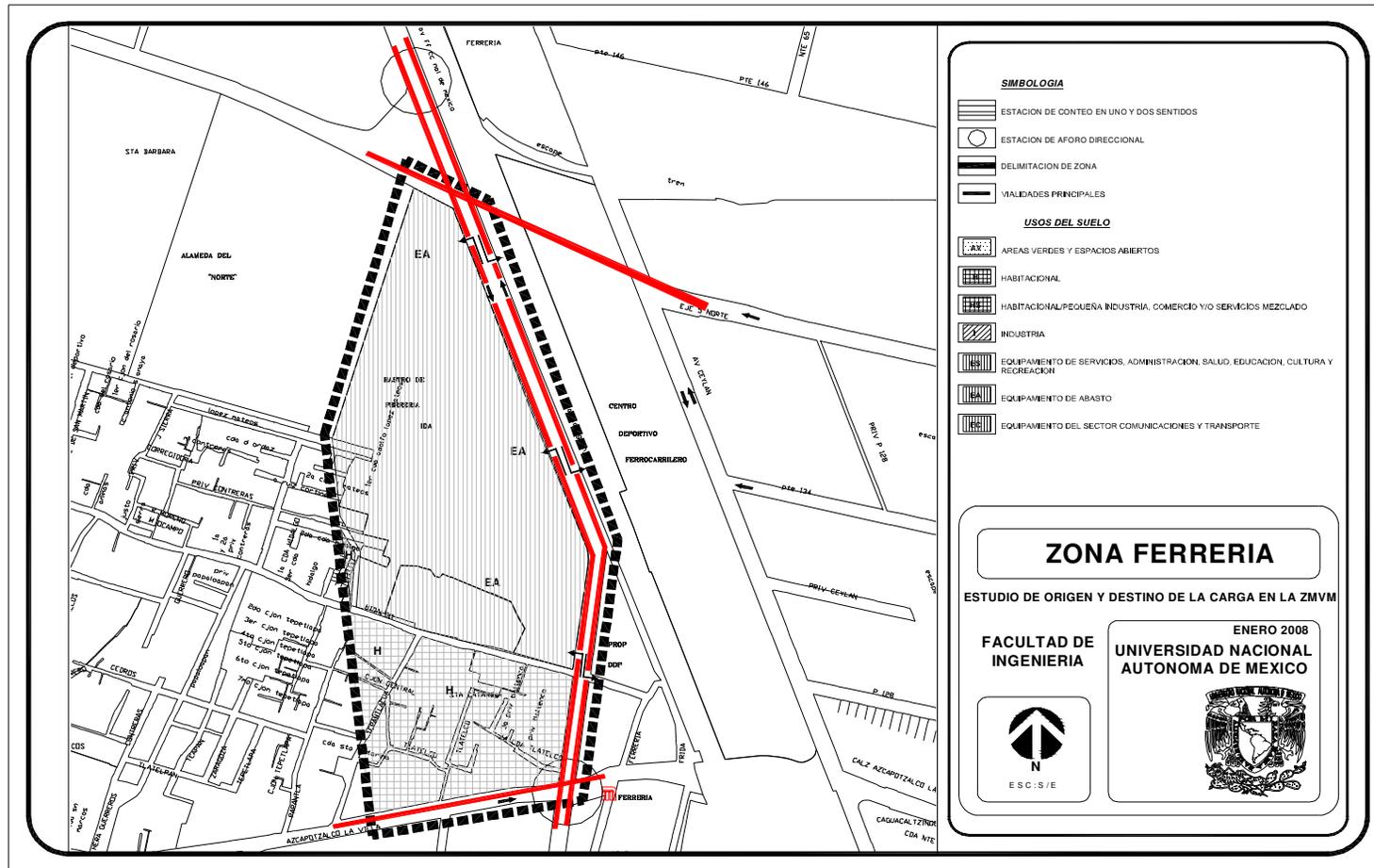


Figura 3.2 Zona Ferrería  
FUENTE: Elaboración propia

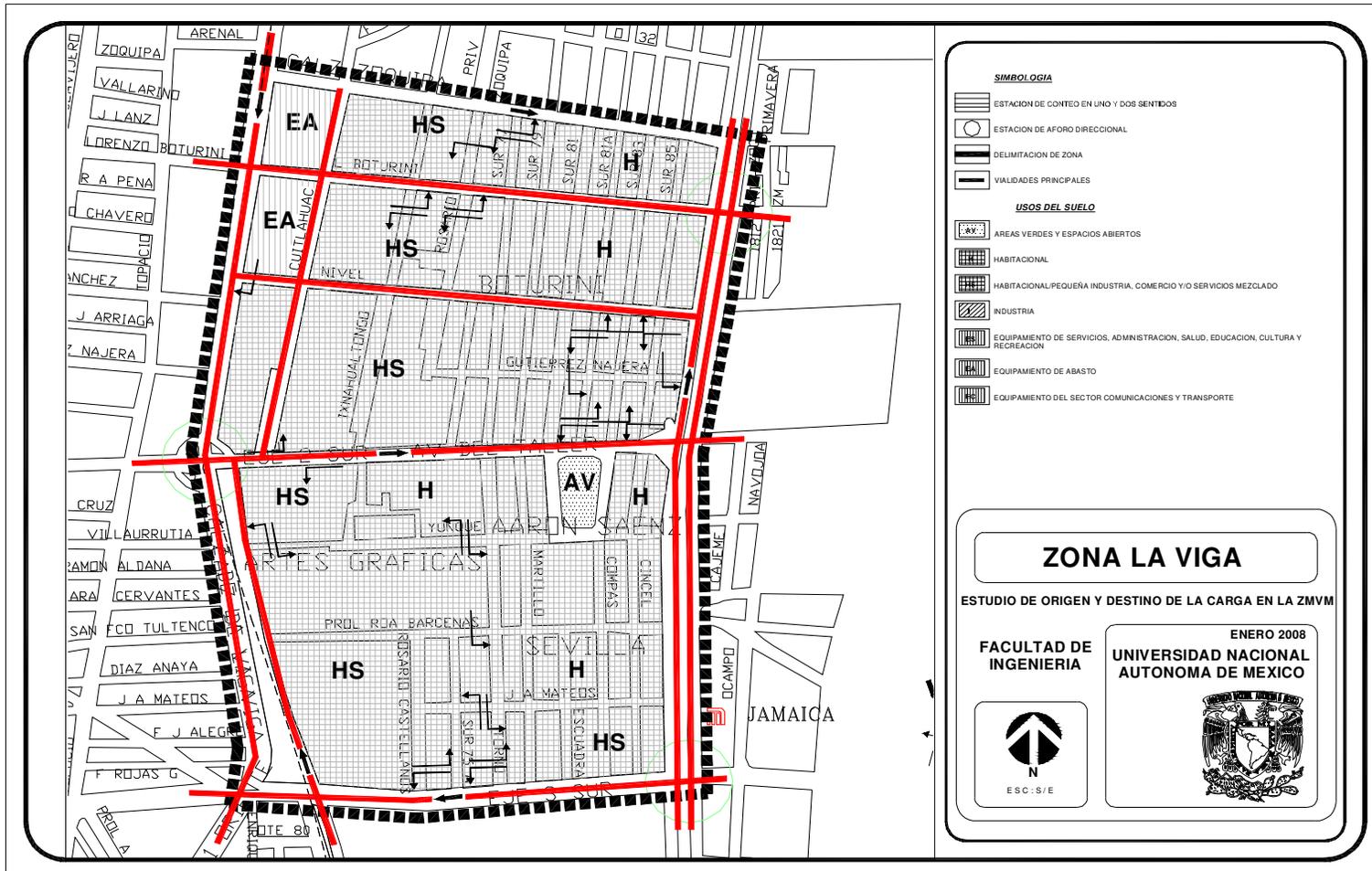


Figura 3.3 Zona La Viga  
 FUENTE: Elaboración propia

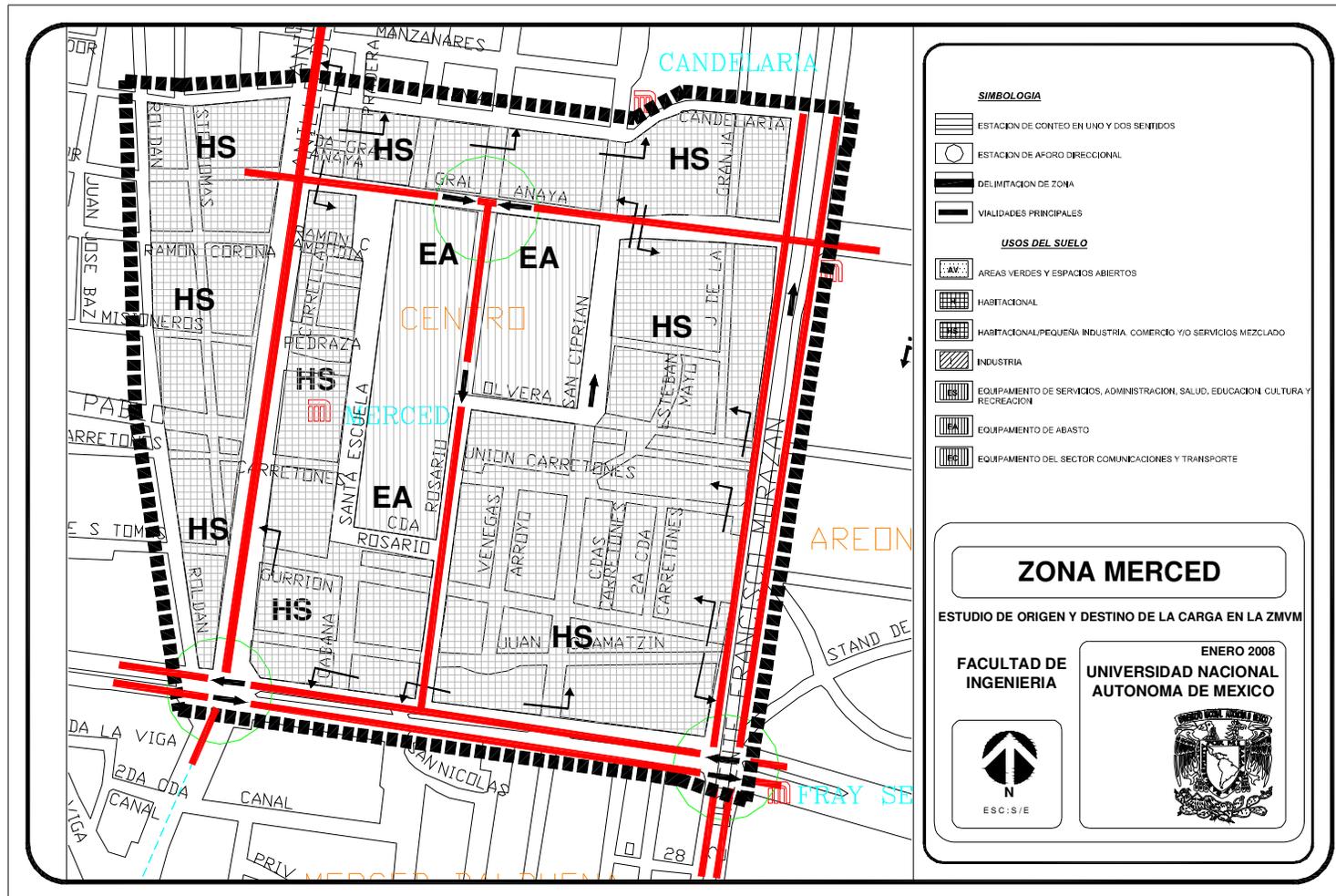


Figura 3.4 Zona Merced  
FUENTE: Elaboración propia

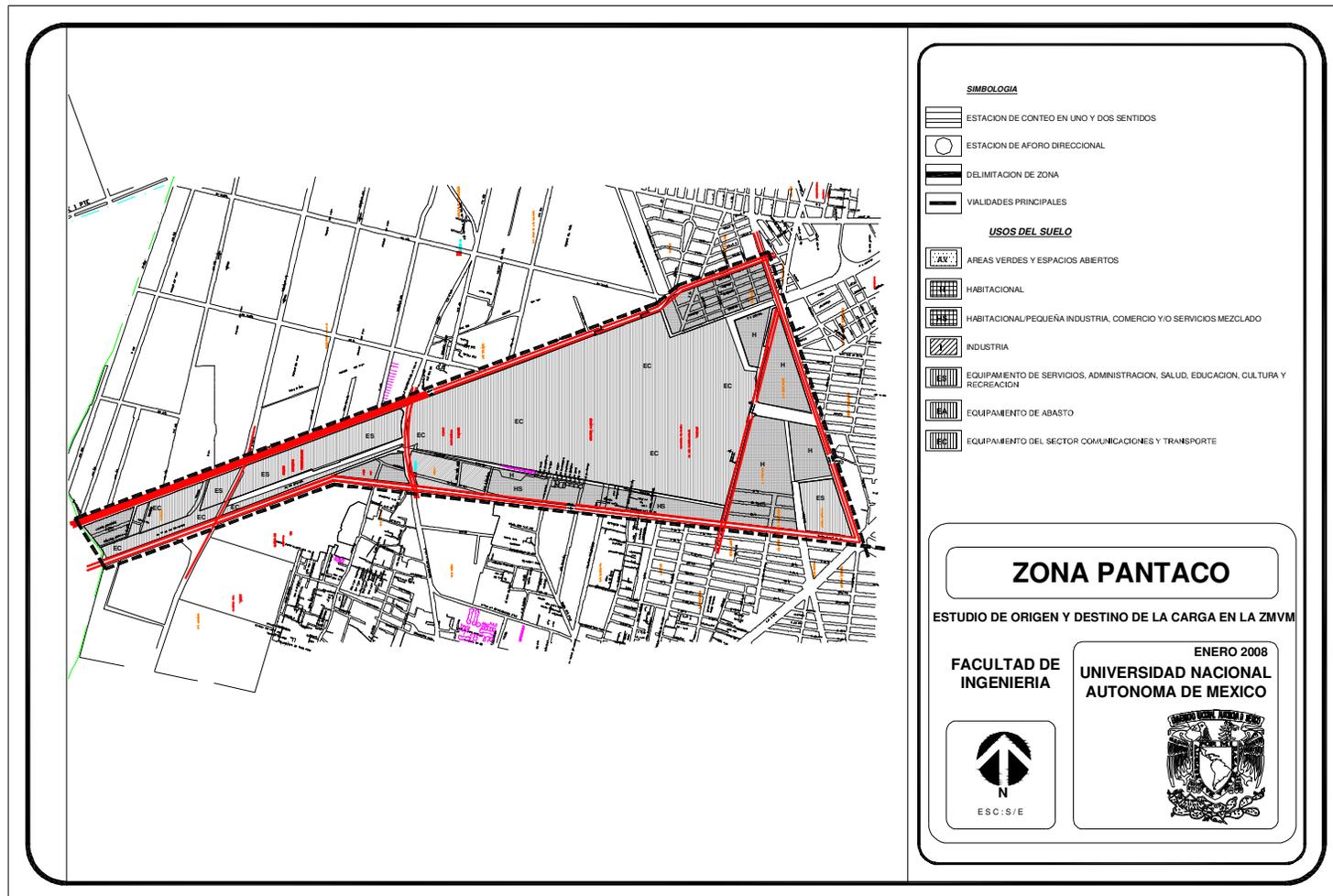


Figura 3.5 Zona Pantaco  
FUENTE: Elaboración propia

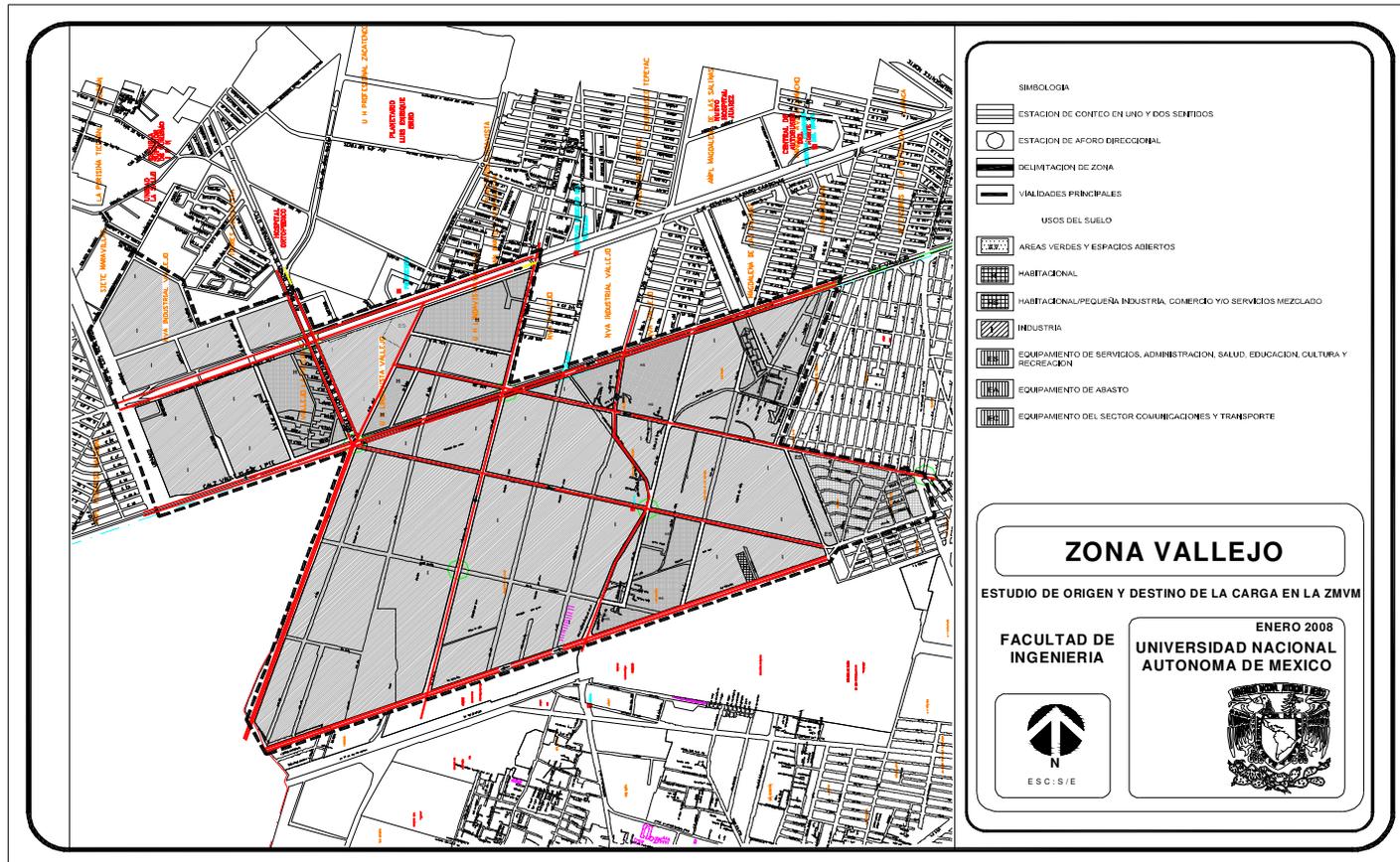


Figura 3.6 Zona Vallejo  
 FUENTE: Elaboración propia

## 2. Determinación del espacio muestral y tamaño de la muestra

Posterior a la delimitación del área de estudio, se procedió a la determinación del tamaño de la muestra de la población que se encuestó. Se utilizaron dos métodos para conocer el tamaño de la población total: el primero consistió en la *aplicación de una entrevista a empresarios*, y el segundo en *conteos en cordón*. La aplicación de uno u otro se hizo en función de las características particulares de cada zona. De esta forma, la entrevista a empresarios se aplicó en Barrientos y la zona industrial de Vallejo, mientras que los conteos en cordón se realizaron en el resto de las zonas: Pantaco, Ferrería, La Merced, La Viga y la Central de Carga de Vallejo.

**Conteo en cordón.** Para las zonas de Pantaco, Ferrería, La Merced, La Viga y la Central de Carga de Vallejo no fue posible aplicar la entrevista debido a que no se pudo identificar a las empresas que generan viajes, como se hizo en las dos zonas anteriores. Esto se debió a que en estas zonas no todos los generadores eran empresas, sino mercados y diversos comercios que no tenían control sobre los vehículos, ya que un mismo vehículo podía darle servicio a varios comercios o empresas. En estas zonas, el marco muestral se determinó con *recuentos en cordón*.

Este conteo consistió en aforos vehiculares en estaciones ubicadas en puntos que cubrieran todos los accesos y salidas posibles de cada una de las áreas de estudio. Con ello se pudo determinar la cantidad de vehículos que entraban y salían de las zonas durante un intervalo determinado. El período de conteo varió de zona a zona y se determinó con base en el horario en que se desarrollan sus actividades. Cada hora de conteo se dividió en 4 cortes de 15 minutos.

El conteo se realizó clasificando a los vehículos de la siguiente forma: (I) automóvil, (II) autobús, (III) vanette, (IV) pick up, (V) redilas, (VI) rabón, (VII) torton y (VIII) tráiler. Una vez procesada la información resultante de los conteos, se obtuvo la cantidad de vehículos con la finalidad de determinar el tamaño de la muestra adecuado para cada zona y aplicar la encuesta de origen-destino.

## 3. Encuesta Origen y Destino

**Encuesta Piloto.** Se realizó la prueba piloto de la encuesta origen y destino, cuyo fin fue probar la efectividad del formato, así como el procedimiento a seguir para su aplicación. La prueba se efectuó un día en todas las zonas, llenándose 186 cédulas. Al analizar las cédulas de la prueba piloto, se observaron algunas deficiencias tanto en el manual como en el formato, mismas que fueron corregidas para un mejor desempeño del encuestador y al mismo tiempo obtener mejores resultados durante la aplicación de la encuesta definitiva.

**Encuesta definitiva de origen y destino.** Conocido el espacio muestral para cada zona, se aplicó una encuesta por muestreo estadístico, con la que se recopiló la siguiente información: (I) la movilidad existente para cada una de las zonas en estudio dentro y fuera de la Z.M.C.M., (II) la vialidad primaria que utilizan con mayor frecuencia los vehículos de carga y (III) la distribución de los tipos de carga que se movilizan en las zonas de estudio.

Para la recopilación de la información por medio de la encuesta, se utilizó como unidad de referencia los viajes realizados durante una semana. Se observó que el patrón de comportamiento del transporte de carga varía considerablemente entre los días de la semana, pero se repite de una semana a la siguiente.

La encuesta origen y destino definitiva se realizó durante 12 días hábiles, entre el 21 de enero y el 6 de febrero de 1991. Las encuestas fueron codificadas por los mismos encuestadores que las realizaron, además de tener una revisión en gabinete para corroborar las claves utilizadas y la congruencia de la información.

Se realizaron en total 29,970 encuestas en toda las zonas: Vallejo 9,409; Pantano 2,362; Barrientos 986; Ferrería 1,024; La Merced 7,614 y La Viga 6,470 haciendo un total de 27,865 encuestas aceptadas y 2,105 rechazadas. Con estos resultados se obtuvo un nivel de confianza del 95% y un error de estimación del 1.4% cumpliendo así con las especificaciones del proyecto.

**Análisis Global.** Este estudio fue un intento válido por contemplar los lugares que se consideraban como importantes dentro de la movilización de bienes en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Para que quedaran incluidos todos los puntos en los que existen maniobras de carga y descarga, prácticamente tendría que hacerse un censo, puesto que no se tenía control de ellos.

Previendo lo anterior, y como ya se mencionó al principio del documento, el estudio de origen y destino de la carga se desarrolló en dos etapas, siendo ésta la segunda, y en la que están incluidas las zonas de Vallejo, Pantaco, Barrientos, Ferrería, La Merced y La Viga. Posterior al análisis de los resultados individuales de cada una de las zonas de estudio, se conjuntaron los resultados para obtener un panorama más completo de lo que implica el transporte de carga en la Ciudad de México.

Un aspecto que resultó importante, es que aunque cada una de las zonas se haya estudiado de manera independiente, esto no implica que sean independientes entre sí, pues existe una relación estrecha entre algunas de ellas, misma que pudo ser identificada con los resultados del estudio.

En general, de las seis zonas se obtuvo que se generan semanalmente 135,083 viajes-vehículo. De éstos, 65,513 son producidos en dichas zonas, y 69,570 son atraídos por ellas. (Tablas 3.3 y 3.4).

**Capítulo 3.-Antecedentes de realización de encuestas Origen-Destino a nivel internacional y nacional**

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
COORDINACIÓN GENERAL DE TRANSPORTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

TABLA 3.3 TOTAL DE ZONAS: VIAJES PRODUCIDOS POR SEMANA

	VANETTE		PICK - UP		REDILAS		RABÓN		TORTON		TRAILER		T O Í A L	
<b>D E L E G A C I Ó N</b>	<b>VIAJES</b>	<b>%</b>	<b>VIAJES</b>	<b>%</b>	<b>VIAJES</b>	<b>%</b>								
VENUSTIANO CARRANZA	1,687	25.5	2,606	39.4	1,198	18.1	651	9.9	404	6.1	62	0.9	6,608	18.2
IZTAPALAPA	907	14.5	2,688	42.9	1,621	25.9	747	11.9	259	4.1	47	0.7	6,269	17.2
AZCAPOTZALCO	1,052	19.3	1,413	25.9	1,035	18.9	983	18.0	645	11.8	336	6.1	5,464	15.0
GUSTAVO A. MADERO	769	18.1	2,001	47.2	646	15.2	462	10.9	257	6.1	103	2.4	4,238	11.7
CUAUHTEMOC	878	25.0	1,748	49.7	454	12.9	291	8.3	106	3.0	37	1.1	3,514	9.7
IZTACALCO	453	24.5	748	40.4	295	15.9	259	14.0	66	3.6	29	1.6	1,850	5.1
RESTO DELEGACIONES	1,404	16.7	3,763	44.8	1,698	20.2	901	10.7	402	4.8	236	2.8	8,404	23.1
SUBTOTAL DELEGACIONES	7,150	19.7	11,967	41.2	6,947	19.1	4,294	11.8	2,139	5.9	850	2.3	36,347	100.0
<b>M U N I C I P I O</b>	<b>VIAJES</b>	<b>%</b>	<b>VIAJES</b>	<b>%</b>	<b>VIAJES</b>	<b>%</b>								
TLALNEPANTLA	450	14.9	950	31.4	582	19.2	523	17.3	390	12.9	131	4.3	3,026	24.2
NEZAHUALCOYOTL	340	14.7	1,377	59.5	384	16.6	159	6.9	52	2.2	4	0.2	2,316	18.5
ECATEPEC	188	9.4	799	39.9	473	23.6	313	15.6	172	8.6	58	2.9	2,003	16.0
NAUCALPAN	219	11.5	659	34.5	399	20.9	377	19.7	202	10.6	53	2.8	1,909	15.3
RESTO MUNICIPIOS	375	11.5	1,171	36.0	661	20.3	479	14.7	399	12.3	170	5.2	3,255	26.0
SUBTOTAL MUNICIPIOS	1,572	12.6	4,956	39.6	2,499	20.0	1,851	14.8	1,215	9.7	416	3.3	12,509	100.0
<b>E S T A D O</b>	<b>VIAJES</b>	<b>%</b>	<b>VIAJES</b>	<b>%</b>	<b>VIAJES</b>	<b>%</b>								
ESTADO DE MÉXICO	259	9.1	1,021	35.9	798	28.1	357	12.6	262	9.2	146	5.1	2,843	17.1
VERACRUZ	132	5.9	106	4.8	316	14.2	411	18.5	471	21.2	784	35.3	2,220	13.3
PUEBLA	117	8.3	377	26.8	291	20.7	320	22.8	211	15.0	90	6.4	1,406	8.4
GUANAJUATO	49	5.1	90	9.4	118	12.3	176	18.3	280	29.1	248	25.8	961	5.8
MICHOACÁN	14	1.5	52	5.6	296	31.9	80	8.6	310	33.4	175	18.9	927	5.6
HIDALGO	75	9.4	249	31.0	159	19.8	155	19.3	92	11.5	72	9.0	802	4.8
RESTO ESTADOS	223	3.0	960	12.8	993	13.2	1,024	13.7	1,992	26.6	2,306	30.8	7,498	45.0
SUBTOTAL ESTADOS	869	5.2	2,855	17.1	2,971	17.8	2,523	15.1	3,618	21.7	3,821	22.9	16,657	100.0
<b>T O T A L Z O N A</b>	<b>9,591</b>	<b>14.6</b>	<b>22,778</b>	<b>34.8</b>	<b>12,417</b>	<b>19.0</b>	<b>8,668</b>	<b>13.2</b>	<b>6,972</b>	<b>10.6</b>	<b>5,087</b>	<b>7.5</b>	<b>65,513</b>	<b>100.0</b>

Tabla 3.3 Total de zonas. Viajes producidos por semana. FUENTE: Departamento del Distrito Federal. Coordinación General de Transporte. Encuesta Origen y Destino de la carga de la zona metropolitana de la Ciudad de México, Segunda Etapa. México, 1991

**Capítulo 3.-Antecedentes de realización de encuestas Origen-Destino a nivel internacional y nacional**

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
COORDINACIÓN GENERAL DE TRANSPORTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

TABLA 3.4 TOTAL DE ZONAS: VIAJES ATRAÍDOS POR SEMANA

	VANETTE		PICK-UP		REDILAS		RABÓN		TORTON		TRAILER		TOTAL	
DELEGACIÓN	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%
IZTAPALAPA	1,140	13.5	4,083	48.4	2,254	26.7	704	8.4	218	2.6	31	0.4	8,430	22.8
AZCAPOTZALCO	1,335	21.8	1,330	21.7	1,067	17.4	1,193	19.5	818	13.3	385	6=3	6,128	16.5
VENUSTIANO CARRANZA	770	17.3	2,211	49.6	695	15.6	473	10.6	246	5.5	62	1.4	4,457	12.0
GUSTAVO A. MADERO	633	15.7	1,962	48.7	616	15.3	414	10.3	284	7.0	122	3.0	4,031	10.9
CUAUHTEMOC	851	24.6	1,794	51.8	412	11.9	253	7.3	96	2.8	59	1.7	3,465	9.4
IZTACALCO	546	30.1	609	33.5	286	15.7	305	16.8	43	2.4	27	1.5	1,816	4.9
RESTO DELEGACIONES	2,009	23.0	3,624	41.6	1,544	17.7	910	10.4	430	4.9	205	2.4	8,722	23.5
SUBTOTAL DELEGACIONES	7,284	19.7	15,613	42.1	6,874	18.6	4,252	11.5	2,135	5.8	891	2.4	37,049	100.0
MUNICIPIO	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%
TLALMEMPANTLA	284	10.7	827 959	31.1	653	24.5	462	17.4	324	12.2	112	4.2	2,662	20.5
NAUCALPAN ECATEPEC	516	20.7	754	38.4	433	17.3	376	15=1	173	6.9	39	1.6	2,496	19.2
NEZAHUALCOYOTL	234	10.8	1,150	34.9	507	23.5	427	19.8	188	8.7	500	2,3	2,160	16.6
RESTO MUNICIPIOS	289	13.8	1,190	54.9	312	14.9	218	10.4	125	6.0	175	0.0	2,094	16=1
	374	10.4		33.1	908	25.3	567	15.8	376	10.5		4.9	3,590	27.6
SUBTOTAL MUNICIPIOS	1,697	13.1	4,880	37.5	2,813	21.6	2,050	15.8	1,186	9.1	376	2.9	13,002	100=0
ESTADO	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%	VIAJES	%
ESTADO DE MÉXICO	315	10.4	1,079	35.7	780	25.8	423	14.0	271	9.0	151	5.0	3,019	15.5
VERACRUZ	47	1.8	285	11.0	399	15.4	451	17.4	544	21.0	867	33=4	2,593	13.3
PUEBLA	128	7.4	476	27.5	391	22.6	354	20.5	296	17.1	84	4.9	1,729	8.9
GUANAJUATO	79	6.6	95	8.0	160	13.4	242	20.3	327	27.5	287	24.1	1,190	6.1
MICHOACAN	31	2.7	116	10.0	362	31.3	98	8.5	353	30.5	198	17.1	1,158	5.9
HIDALGO	94	9.0	374	36.0	154	14.8	198	19.0	156	15.0	64	6.2	1,040	5.3
RESTO ESTADOS	290	3.3	1,363	15.5	1,221	13.9	1,147	13.0	2,200	25.0	2,569	29.2	8,790	45.0
SUBTOTAL ESTADOS	984	5.0	3,788	19.4	3,467	17.8	2,913	14.9	4,147	21.2	4,220	21.6	19,519	100=0
TOTAL ZONA	9,965	14.3	24,281	34.9	13,154	18.9	9,215	13.2	7,468	10.7	5,487	7.9	69,570	100.0

Tabla 3.4 Total de zonas. Viajes atraídos por semana. FUENTE: Departamento del Distrito Federal. Coordinación General de Transporte. Encuesta Origen y Destino de la carga de la zona metropolitana de la Ciudad de México, Segunda Etapa. México, 1991

Del total de los viajes que semanalmente se generaron dentro de la zona metropolitana, hubo un alto porcentaje que realizaron viajes en vacío, lo que implicó un costo real alto debido a que la mitad del viaje lo hacían sin carga. Por otra parte, se percibió falta de organización, ya que se realizaban viajes de más, al admitir que se tengan que hacer recorridos sin ningún beneficio. Estos viajes se generaron principalmente dentro del Distrito Federal.

De los lugares más importantes en cuanto a la generación de viajes se tuvieron las delegaciones Venustiano Carranza, Iztapalapa, Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc e Iztacalco; y los municipios de Tlalnepantla, Nezahualcóyotl, Ecatepec y Naucalpan.

De aquí se observó que las delegaciones mencionadas fueron las que en mayor proporción concentraron actividades de tipo económico, generando una cantidad importante de movimientos de carga y descarga. En el caso de Venustiano Carranza, se tuvo que en ella se ubican La Merced y La Viga, en Iztapalapa la Central de Abasto, que fue el mayor abastecedor del mercado de La Merced, por su parte en Azcapotzalco se ubican: Vallejo, Pantaco y Ferrería; en Naucalpan se ubica una gran zona industrial y por último, en Tlalnepantla, se ubica Barrientos. De lo anterior, se explica el porqué de la gran cantidad de viajes inter-zonales que se generaban, ya que los productos de una, eran insumos de las otras.

Por otra parte, en cuanto a la relación existente entre las zonas estudiadas con los estados, las que resultaron más importantes en el intercambio de carga fueron el Estado de México, Veracruz, Puebla y Guanajuato.

Con base en lo anterior, se identificó la vialidad urbana e interurbana más frecuentemente usada por los conductores de vehículos de carga. La vialidad urbana más usada fue la siguiente: Eje 1 Poniente, Eje 2 Oriente, Circuito Interior, Fray Servando Teresa de Mier, Eje Central, Calz. Ignacio Zaragoza, Eje 3 Norte, Eje 3 Oriente, Eje 1 Oriente, Av. de los Insurgentes, Av. Ceylán y Calz. de Tlalpan. Cabe resaltar que muchas de estas vías caían dentro del Circuito Interior, e inclusive algunas limitan al Centro Histórico.

Por otro lado, la participación de los accesos foráneos quedó distribuida de la siguiente manera: I) Querétaro 40.5%, II) Puebla 24.3%, III) Pachuca 10.3%, IV) Toluca por Constituyentes 6.2%, V) Cuernavaca 6.1%, VI) Texcoco 4.9%, VII) Toluca por Naucalpan 3.8%, VIII) Cuautla por Xochimilco 1.3% y IX) Otros 2.6%. De lo que se obtuvo que el grueso de los viajes llegaban por las carreteras de Querétaro, Puebla y Pachuca. (Tablas 3.5 y 3.6).

**Capítulo 3.-Antecedentes de realización de encuestas Origen-Destino a nivel internacional y nacional**

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

TABLA TOTAL DE ZONAS: PRINCIPALES VIALIDADES Y VOLÚMENES SEMANALES

VIALIDAD	VANETTE		PICK - UP		REDILAS		RABON		TORTON		TRAILER		TOTAL	
	VOLUMEN	%	VOLUMEN	%	VOLUMEN	%								
EJE 1 PONIENTE	5,502	15.2	7,444	20.6	6,313	17.4	5,084	14.1	5,820	16.1	6,022	16.6	36,185	13.6
EJE 2 ORIENTE	4,305	17.9	10,984	45.6	4,618	19.2	2,517	10.4	1,387	5.8	302	1.3	24,113	9.1
CIRCUITO INTERIOR	2,363	11.4	8,085	38.9	3,637	17.5	2,825	13.6	2,113	10.2	1,761	8.5	20,784	7.8
FRAY S. TERESA DE MIER	3,108	15.9	9,013	46.3	4,155	21.3	1,989	10.2	1,071	5.5	150	0.8	19,486	7.3
EJE CENTRAL	3,540	21.5	5,382	32.7	3,179	19.3	1,910	11.6	1,435	8.7	1,029	6.2	16,475	6.2
CALZ. I. ZARAGOZA	1,423	9.6	4,694	31.7	3,325	22.4	2,429	16.4	1,992	13.4	967	6.5	14,830	5.6
EJE 3 NORTE	1,599	14.2	4,007	35.5	1,679	14.9	1,519	13.4	1,270	11.2	1,221	10.8	11,295	4.2
EJE 3 ORIENTE	1,564	14.5	4,823	44.7	2,147	19.9	1,445	13.4	592	5.5	217	2.0	10,788	4.1
EJE 1 ORIENTE	1,970	18.3	4,322	40.1	1,821	16.9	1,638	15.2	848	7.9	185	1.7	10,784	4.1
AV. INSURGENTES	1,218	12.0	3,554	35.0	1,671	16.5	1,046	10.3	1,105	10.9	1,558	15.3	10,152	3=8
AV. CEYLAN	668	8.6	1,709	22.0	1,630	21.0	1,255	16.2	1,253	16.1	1,253	16.1	7,768	2.9
CALZ. DE TLALPAN	1,185	17.4	3,212	47.1	1,173	17.2	716	10.5	428	6.3	112	1.6	6,826	2.6
RESTO VIALIDADES	10,916	14.2	26,701	34.8	15,124	19.7	10,531	13.7	8,200	10.7	5,188	6.8	76,660	28.8
<b>TOTAL</b>	<b>39,361</b>	<b>14.8</b>	<b>93,930</b>	<b>35.3</b>	<b>50,472</b>	<b>19.0</b>	<b>34,904</b>	<b>13.1</b>	<b>27,514</b>	<b>10.3</b>	<b>19,965</b>	<b>7.5</b>	<b>266,146</b>	<b>100.0</b>

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

TABLA TOTAL DE ZONAS: ACCESOS CARRETEROS Y VOLÚMENES SEMANALES

ACCESO	VANETTE		PICK - UP		REDILAS		RABON		TORTON		TRAILER		TOTAL	
	VOLUMEN	%	VOLUMEN	%	VOLUMEN	%	VOLUMEN	%	VOLUMEN	%	VOLUMEN	%	VOLUMEN	%
QUERETARO	564	3.9	1,707	11.7	1,631	11.1	1,780	12.2	3,858	26.3	5,107	34.9	14,647	40.5
PUEBLA	509	5.8	1,897	21.6	1,925	21.9	1,763	20.1	1,906	21.7	790	9.0	8,790	24=3
PACHUCA	240	6.4	959	25.7	755	20.2	589	15.8	480	12.8	713	19.1	3,736	103
TOLUCA (Constituy.)	188	8.4	654	29.3	849	38.1	260	11.7	166	7.4	112	5.0	2,229	6.2
CUERNAVACA	124	5.6	656	29.6	340	15.3	395	17.8	513	23.1	189	8.5	2,217	6.1
TEXCOCO	43	2.4	213	11.9	223	12.5	247	13.8	330	18.5	731	40.9	1,787	4.9
TOLUCA (Naucaipan)	83	6.1	170	12.4	391	28.6	261	19.1	276	20.2	186	13.6	1,367	3.8
CUAUTLA (Xochimilco)	16	3.5	110	24.1	130	28.4	50	10.9	126	27.6	25	5.5	457	1.3
OTRA	84	8.9	280	29.5	193	20.3	93	9.8	111	11.7	188	19=8	949	2.6
<b>TOTAL</b>	<b>1,851</b>	<b>5.1</b>	<b>6,646</b>	<b>18.4</b>	<b>6,437</b>	<b>17.8</b>	<b>5,438</b>	<b>15.0</b>	<b>7,766</b>	<b>21.5</b>	<b>8,041</b>	<b>22.2</b>	<b>36,179</b>	<b>100.0</b>

Los productos que en mayor escala se trasladaban dentro de la ciudad eran: alimenticios, sustancias químicas, frutas y legumbres, papel y sus derivados, minerales no metálicos, textiles y cuero, entre los más importantes. La cantidad de carga que se movilizaba en las seis zonas, era de 407,978 toneladas/semana.

De acuerdo con el tipo de carga y los requerimientos que deben cumplir los vehículos para trasladarla, la distribución vehicular existente en la Z.M.V.M. era la siguiente: (I) Pick up 34.8%; (II) redilas 18.9%; (III) Vanette 14.5%; (IV) rabón 13.2%; (V) torton 10.7% y (VI) Tráiler 7.8%. El tipo de combustible que más se utiliza es la gasolina, en una proporción de casi tres a uno con respecto al diesel y al gas: gasolina 73.9%, diesel 25.6% y gas 0.5.

Un aspecto importante del transporte de carga era el lugar en el que los vehículos permanecían estacionados durante las maniobras de carga y descarga. Generalmente, en cada una de las zonas que se estudiaron se contaba con un espacio asignado para ello, que resultaba insuficiente. Por esto, los conductores se veían obligados a realizar la carga y descarga en la vía pública. Del total de vehículos que ingresaron al área metropolitana, el 29.9% se estacionaba en la vía pública para cargar o descargar.

Del total de vehículos que en ese entonces se estacionaban en la calle el 69.6% utilizaba para ello hasta 3 horas, y el 16.6% más de 5, pudiendo ser hasta varios días los que permanecen estacionados dentro de la zona de estudio. Lo anterior implica que el problema de capacidad de carga/descarga se complique al reducirse en gran parte por los vehículos que ocupan un espacio por intervalos de tiempo muy largos.

Conclusiones de la encuesta O-D para el Transporte de Carga de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

- 1) Los lugares dentro de la Zona Metropolitana en los que las zonas en estudio mantuvieron una relación importante en cuanto al intercambio de bienes fueron, a nivel delegacional, los siguientes: Iztapalapa, Azcapotzalco, Venustiano Carranza, Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc e Iztacalco. A nivel de los municipios conurbados: Tlalnepantla, Nezahualcóyotl, Naucalpan y Ecatepec, y a nivel estatal: Estado de México, Veracruz, Puebla y Guanajuato.
- 2) La vialidad por la que circulaban los conductores de vehículos de carga con mayor frecuencia, tanto para la llegada como para la salida de la ciudad, fue la siguiente: i) Interurbana: Carretera México-Querétaro, Carretera México-Puebla, Carretera México-Pachuca; ii) Urbana: Eje 1 Poniente, Eje 2 Oriente, Circuito Interior, Fray Servando Teresa de Mier, Eje Central, Calz. Ignacio Zaragoza, Eje 3 Norte, Eje 3 Oriente y Eje 1 Oriente.
- 3) Era conveniente que, con base en los resultados de este estudio, se analizaran las rutas que debían utilizar los vehículos de carga; así como los horarios en los que debían hacerlo, de acuerdo con los requerimientos de cada tipo de carga y su distribución. Con base en lo anterior, se debía dar el mantenimiento adecuado a la vialidad en la que se permitiera la circulación de vehículos pesados.
- 4) Los productos que se movilizaban dentro de la ciudad fueron los siguientes: alimenticios, sustancias químicas y frutas y legumbres, entre los más importantes. Estos productos constituyen bienes de consumo, cuya utilidad es básica para el desarrollo de la sociedad.
- 5) El tipo de vehículo más utilizado fue la pick up, debido principalmente a su dinamismo en cuanto a las maniobras, y también a las restricciones que existían en algunas zonas a la circulación de vehículos pesados, como por ejemplo, en el Centro Histórico. Como consecuencia, el tipo de combustible más utilizado fue la gasolina, en una proporción de 3 a 1 contra el diesel, ya que la utilización del gas, como combustible, no es significativa.
- 6) Era conveniente realizar estudios de factibilidad para analizar las alternativas del cambio de combustible, que bien pudiera ser diesel o gas natural, por ejemplo; este cambio reduciría la emisión de contaminantes por combustión de hidrocarburos que aporta el transporte de carga, además de que el

- rendimiento y durabilidad de los motores, en cualquiera de estos dos tipos de combustibles es mayor.
- 7) Un punto muy importante que se detectó durante el estudio, fue la cantidad de vehículos que realizaban sus maniobras de carga y descarga en la vía pública. Deben tomarse medidas, con base en los resultados del estudio, para solucionar de alguna forma este problema, pues ocasiona serios efectos en el tránsito de las calles aledañas a las zonas de estudio.
  - 8) Otra de las recomendaciones que se generaron, fue que se realizaran los estudios de factibilidad respectivos para la posible ubicación de una o varias centrales de carga, con el objetivo de racionalizar la movilidad de los vehículos de carga foráneos dentro de la Ciudad, ya que de hecho se contaban con centrales de carga en las calles aledañas a las zonas de La Merced y La Viga.
  - 9) La longevidad del parque vehicular era muy variada, ya que se detectaron vehículos del año de 1960, prestando servicio de transporte de carga, hasta modelos 1991. Resalta el hecho de que el 45.3% del total de vehículos tenía más de 10 años de antigüedad.

Esto implica, por un lado, una deficiente administración de los propietarios y, por otro, un mayor consumo de combustible por unidad, reflejándose en mayor emisión de contaminantes. Un programa de modernización del parque vehicular, ya sea por reconstrucción o adquisición de equipo nuevo, con planes de financiamiento acordes con las posibilidades económicas de los propietarios, resultó ser conveniente para evitar un mayor problema de flota vehicular y contaminación ambiental.

Sin duda, tenemos que estar conscientes de que la información que se tiene hasta nuestros días, de los diferentes estudios O-D, son importantes pero muy pocos y no muy actuales. Esto definitivamente genera cierta incertidumbre del conocimiento de las condiciones en que funciona el transporte de carga y de su influencia en el tránsito tanto a nivel estatal como regional dentro de la República Mexicana.

Además, la información que se detectó no correspondía a la situación del transporte de carga, principalmente en la Ciudad de México y Zona Metropolitana, que es donde se generan el mayor número de viajes hacia los diferentes estados de la República Mexicana y viceversa. Esta situación, no permite el análisis claro del transporte de carga en la ZMVM y sobre todo, no es posible tomar decisiones que contribuyan al mejoramiento de la calidad de servicios de transporte, de la eficiencia de los vehículos, de la creación de corredores viales especiales para el transporte de carga y de la mitigación de las emisiones contaminantes que se producen, entre otras cosas.

Es por eso que es de suma importancia contar con información reciente del funcionamiento del transporte de carga en la ZMVM y de los diferentes factores que intervienen en él. La encuesta O-D que se realizó en 1991 en la ZMVM proporcionó información de gran importancia del comportamiento del transporte de carga y de su problemática; sin embargo, se tiene que tener en cuenta de que ya han pasado 18 años, en los cuales el número de vehículos de transporte de carga ha crecido de manera sustancial y las condiciones de flujo vehicular no son las mismas. En fin, todos los aspectos que se relacionan con el transporte de carga han tenido grandes cambios a lo largo de casi dos décadas.

En este sentido, la generación de un nuevo estudio de O-D es necesaria para solucionar los problemas que están relacionados con el transporte de carga en la actualidad en la ZMVM. Un nuevo estudio nos permitirá contar con las herramientas necesarias para dar alternativas de solución al problema del transporte de carga y además, contar con información de diferente índole en cuanto al tipo de vehículos de que existen, el tipo de mercancía, los principales corredores viales utilizados por el transporte de carga y otros aspectos importantes.

## 4.- Caso Particular: Encuesta Origen-Destino para el Transporte de Carga en la ZMVM



## 4.1 Introducción

Una vez que hemos conocido la importancia de las encuestas de O-D en los proyectos de Ingeniería para el transporte, y particularmente para el transporte de carga, también hemos visto las condiciones del transporte de carga en la ZMVM y la problemática que éste ocasiona, no sólo en la calidad del servicio que ofrece, sino también el impacto que genera en el medio ambiente, y más aún, conocemos los antecedentes de realización de encuestas O-D en otros países del mundo, pero principalmente conocemos el antecedente fundamental que tenemos de realización de encuesta O-D en la ZMVM.

Por consiguiente, en el presente capítulo veremos el proceso de diseño y realización de la encuesta O-D para el transporte de carga en la ZMVM, llevada a cabo en el 2005 como parte medular del estudio realizado por el IINGEN de la UNAM y en particular por el Laboratorio de Transportes y Sistemas Territoriales (ver *Lozano, et al'*). También conoceremos un análisis estadístico a partir de la información obtenida en la encuesta.

## 4.2 Metodología general para el diseño del muestreo a encuestar

En este capítulo se hace énfasis en la metodología general para el diseño del muestreo que sentará las bases de los temas que serán tratados en la generación de líneas de deseo como aplicación particular de las encuestas O-D. El Muestreo incluyó las siguientes fases básicas:

- Diseño del cuestionario
- Elección del tipo de muestreo
- Determinación del tamaño de la muestra
- Aplicación del cuestionario y recolección de datos
- Análisis estadístico de los datos obtenidos

## 4.3 Procedimiento para el diseño del cuestionario

El procedimiento general para diseñar un cuestionario involucra:

- La selección del conjunto de tópicos que reflejan el objeto de la indagación. Una vez seleccionados los tópicos a considerar, se desarrolla una serie de preguntas sobre ellos. Es posible obtener una gran cantidad de preguntas; sin embargo, hay una relación inversa entre la longitud del cuestionario y la tasa de respuestas a la investigación. Por lo cual es importante ser muy cuidadosos en la determinación de la necesidad de elaborar cada pregunta. Las preguntas deben ser tan cortas como sea posible. Las categorías de la respuesta para las preguntas de tipo cuantitativo, deben ser sin traslape y completas.
- La decisión del modo de respuesta. El formato particular del cuestionario, así como la forma de redacción de las preguntas dependen del modo de respuesta. Hay esencialmente cuatro modos: entrevista personal, entrevista por teléfono, correo electrónico y correo. Generalmente, la entrevista personal y la telefónica producen una tasa de respuesta mayor que las realizadas por correo electrónico y correo tradicional, aunque a mayor costo. Por lo cual, se deben hacer consideraciones muy cuidadosas para la selección del modo de respuesta.
- La formulación de las preguntas. Debido a la relación inversa entre la longitud del cuestionario y la tasa de respuesta, cada pregunta debe ser presentada claramente en tan pocas palabras como sea posible, y cada pregunta debe ser esencial para la investigación. Además, las preguntas deben estar libres de ambigüedades.

---

<sup>1</sup> LOZANO, et al. Estudio Integral Metropolitano de Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México (EIMTCA - MAVM), Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga".

- La prueba piloto y las revisiones finales. Una vez seleccionadas las preguntas, el cuestionario debe ser organizado adecuadamente y debe estar listo para la prueba piloto, de tal manera que, pueda ser examinado en cuanto a su claridad y longitud. La prueba piloto sobre un pequeño grupo de sujetos es esencial en la investigación. Este grupo no solamente permitirá obtener una estimación del tiempo necesario para la respuesta del cuestionario, sino que también se les pedirán sus comentarios sobre las ambigüedades que percibieron en cada pregunta, así como otras recomendaciones adicionales. Una vez evaluados estos resultados, los cambios son realizados.

## 4.4 Muestreo para el transporte de carga

En esta sección se presenta el diseño del muestreo para el transporte de carga en la Zona Metropolitana del Valle de México.

### 4.4.1 Elección del tipo de muestreo para el transporte de carga

Como se mencionó en la metodología, a partir del análisis de la información disponible y de la consulta a expertos sobre el transporte de carga, se decidió que el diseño del muestreo para el Transporte de Carga en la ZMVM tendría que incluir *muestreo estratificado y por conglomerados*.

Se diseñó un muestreo específico para cada uno de los tres cuestionarios, tal que dicho muestreo logre aprovechar de la mejor la información disponible. A continuación se describe el muestreo que se diseñó para cada cuestionario.

- Transporte Público Federal. No se tienen datos detallados actuales sobre los orígenes, los destinos y las rutas en la ZMVM, utilizadas por el transporte público federal.

A partir de datos de 1995, COMETRAVI (1998)<sup>2</sup> estima que:

- el 16% de la flota de carga corresponde a vehículos en transporte de carga foránea;
- el 32% de éstos circula en vacío; y
- el 10% de los vehículos en transporte público federal no tienen origen ni destino en la ZMVM.

Este mismo estudio, con datos de 1990, proporciona una lista de las principales vialidades utilizadas y los principales accesos carreteros utilizados por este transporte.

Debido a que la estructura urbana de la ZMVM ha cambiado considerablemente en los últimos 10 años, se consideró necesario realizar un muestreo basado en información geográfica reciente, el cual podría ser por *conglomerados de una o dos etapas*, tomando en consideración las principales zonas de generación y atracción de carga.

- Transporte Mercantil. En un documento previo (COMETRAVI, 1998), aparece una clasificación de las empresas con vehículos registrados en el DF para carga mercantil, según su flota. Debido a que en este estudio hay una tabla donde se muestra que pocas empresas contribuyen en una alta proporción

---

<sup>2</sup> Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad; *Estudio Integral de Transporte y Calidad del Aire en la ZMVM, Estudio 3: Definición de Políticas Públicas para el Transporte Urbano de Carga en la ZMVM*, COMETRAVI, México, 1998.

al número de vehículos (entre tres empresas tienen 3857 vehículos, mientras 30,100 empresas tienen dos vehículos en promedio), y que no hay listas suficientemente completas de todas las empresas y sus flotas, entonces se decidió hacer una estratificación en varios grupos.

Después de un análisis de la logística en empresas de distinto tamaño, se decidió realizar una estratificación en tres grupos, principalmente debido a que:

- Las empresas con flotas pequeñas tienen una logística de distribución que puede ser muy distinta a la de aquellas con flotas grandes.
- De 1996 (año de la información del estudio COMETRAVI, 1998) a la fecha, ha habido un proceso de consolidación de las flotas con requerimientos logísticos similares (por ejemplo, Bimbo consolidó en panadería, Bimbo y Marinela, y en Botanas y Golosinas, Barcel y Ricolino).
- En los últimos años se ha presentado un cambio en las estrategias logísticas, considerando canales de comercialización y aún segmentos en el mismo canal.
- Se desea no modificar significativamente los grupos en que el estudio COMETRAVI (1998) dividió a las empresas, para dejar la posibilidad de una comparación de dicho estudio con información reciente.

Las empresas se agruparon de acuerdo con su flota, como se muestra en la Tabla 4.1

<b>Rango por registro vehicular</b>	<b>No. de vehículos</b>	<b>No. de empresas</b>
Menos de 100 vehículos	64,437	30,100
Entre 100 y 500 vehículos	10,807	47
Más de 500 vehículos	8,458	9

Tabla 4.1 Principales empresas con registro de vehículos de carga mercantil en el D.F.  
FUENTE: información de COMETRAVI 1998

Se supuso que las empresas que tienen vehículos registrados en el Edo. de México, que realizan distribución metropolitana, también presentan las características observadas para los del DF.

Para cada uno de los estratos se decidió un tipo diferente de muestreo. Como no se tiene una lista de las empresas del Estrato 1 (con menos de 100 vehículos), el muestreo sobre este estrato estará basado en información geográfica; es decir, será aplicado tomando en consideración las principales áreas de movimiento de transporte de carga, excluyendo los elementos de los Estratos 2 y 3. Para cada uno de los Estratos 2 y 3, se buscará obtener una lista suficientemente completa de sus elementos, a partir de la cual, realizar un muestreo aleatorio simple.

- Transporte Público local. Por una parte, COMETRAVI (1998) estima 22,444 vehículos de transporte público local de carga urbana registrados (con concesión), 80% en el DF y 20% en los municipios del Estado de México, lo que representa una proporción pequeña en comparación con los vehículos de carga en general.

Por otro lado, los vehículos de transporte público local de carga urbana, generalmente se encuentran en sitios públicos ubicados en zonas de demanda local, como son zonas habitacionales, supermercados (Gigante), y en la central de abastos, entre otras.

Por lo tanto, el muestreo del transporte público local será aleatorio simple en sitios públicos ubicados en zonas seleccionadas con base en información territorial, y por conglomerados (de una o dos etapas).

## 4.5 Diseño del cuestionario para el transporte de carga

Se han determinado las preguntas que permitan adquirir el máximo de información en un cuestionario breve, mediante la consulta de expertos y la consulta de la experiencia nacional e internacional, en encuestas origen-destino en zonas urbanas. Cabe hacer notar que existe muy poca experiencia a nivel mundial sobre encuestas origen-destino del transporte de carga en zonas metropolitanas.

- *Los tópicos a considerar en el cuestionario.* Los tópicos más importantes a indagar mediante el cuestionario son: el origen y el destino de la carga, el tipo de vehículo, así como el tipo de carga transportada.
- *La decisión del modo de respuesta.* Aunque es más costoso, se decidió que el modo de respuesta sería el que utiliza la entrevista cara a cara o personal, debido a que la entrevista por correo electrónico ha tenido una tasa baja de respuesta.
- *La formulación de las preguntas.* Las encuestas vía *web* mencionadas anteriormente, han sido un indicativo del tipo de preguntas que debía contener el cuestionario de la encuesta piloto, además de permitir percibir la facilidad o dificultad de respuesta de las empresas a las que se les aplica. El cuestionario final contendrá solamente las preguntas consideradas esenciales para la investigación.
- *La prueba piloto y las revisiones finales.* A partir del resultado de estas encuestas vía *web*, se modificó el cuestionario de la encuesta piloto, adaptándolo y dividiéndolo en varios tipos.

Con los análisis realizados en la Tarea 1-Tomo 1 del “Estudio Integral Metropolitano de transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México (EIMTCA-MAVM)”, sobre la operación de los distintos tipos de servicios de transporte de carga en la ZMVM, se determinó que la logística para cada uno de ellos podría resultar muy distinta, por lo que se decidió realizar tres tipos de cuestionarios con el fin de obtener mejor y mayor información sobre los distintos tipos de servicios. Se realizó un cuestionario para el transporte troncal (público federal), otro para el transporte de distribución metropolitana (mercantil/privado) y el último para el transporte público local. Estos cuestionarios se presentan en el **Anexo A**.

Debido a que la logística del transporte mercantil privado también puede variar considerablemente, entre empresas pequeñas y grandes, se diseñó otro cuestionario para averiguar las características de los viajes de transporte de carga de las empresas con más de 100 vehículos. Este cuestionario se muestra en el **Anexo A**.

## 4.6 Determinación del tamaño de la muestra para el transporte de carga

Basados en los datos de los padrones de vehículos de carga, proporcionados por de la SETRAVI del GDF, la Secretaría de Transporte del Edo. de México y la SCT Federal, en el mes de mayo del 2004, se obtuvo información básica sobre las poblaciones a considerar en los muestreos.

En la tabla 4.2 se muestra el número de vehículos en cada padrón, así como aquéllos con información de delegación o municipio, y de colonia, para los vehículos en el DF y en el Edo. de México. Nótese que el porcentaje de vehículos con información a nivel de colonia es muy pequeño, sobre todo para el Estado de México, por lo cual esta información no será tomada en cuenta para el diseño del muestreo. Por lo pronto, para el diseño del muestreo, se utilizará la información de vehículos por delegación y municipio.

<b>Servicio de Transporte</b>	<b>Vehículos en el padrón</b>	<b>Vehículos con información de delegación o municipio</b>		<b>Vehículos con información de colonia</b>	
Mercantil en el DF	221,037	194,179	88%	144,029	65%
Carga en el DF	20,540	17,681	86%	10,916	53%
Privado en el Edo. México	148,365	146,755	99%	45,958	31%
Público local en el Edo. México	No hay información				

Tabla 4.2 Vehículos en los padrones vehiculares.

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

En la Tabla 4.3 se muestra el número de vehículos registrados por la SCT Federal en el área metropolitana, en cada modalidad, así como aquellos de los cuales se tiene información geográfica (código postal, CP). Nótese que el porcentaje de vehículos con información de código postal es casi del 100%. Desgraciadamente para el análisis, los vehículos con placa federal no necesariamente circulan donde han sido registrados. Por lo tanto, se ha decidido que el diseño del muestreo se realizará considerando además de la información anterior, información territorial de la ZMVM.

<b>Modalidad</b>	<b>Vehículos en el padrón</b>	<b>Vehículos con información de CP</b>	
Carga general	68,710	68,306	99.40%
Materiales peligrosos	5,986	5,968	99.70%
Petróleo y derivados	1,790	1,785	99.70%
Fondos y Valores	1,635	1,635	100%
Automóviles sin rodar	1,188	1,187	99.90%
Grúas para arrastres	806	798	99.00%
Vehículos Voluminosos	607	607	100%
Grúas, arrastre y salvamento	139	134	96.40%

Tabla 4.3 Vehículos de transporte de carga con placa federal, por modalidad.

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

#### 4.6.1 Transporte Público Federal

Las preguntas esenciales para el transporte público federal, se listan a continuación:

- Porcentaje de vehículos en tránsito.
- Orígenes y destinos de los vehículos.
- Número y porcentaje de estos vehículos, que utilizan cada uno de los principales accesos carreteros.
- Número y porcentaje de estos vehículos, que utilizan cada una de las vialidades principales.
- Porcentaje de vehículos en vacío.

La información existente sobre tales cuestiones es muy limitada y no actualizada; sin embargo, las respuestas a dichas cuestiones son muy importantes para conocer el comportamiento del transporte troncal en la ZMVM.

Se optó por determinar el tamaño de la muestra, con base en la pregunta sobre el porcentaje de vehículos en tránsito, debido a su importancia y su simplicidad, y a que se tiene un dato sobre su posible valor (10% según la COMETRAVI 1998).

Para comenzar se define el tamaño de la población. La población probable de vehículos de transporte público federal incluye a la población de vehículos con placa federal registrados en la zona metropolitana, más aquellos que viajan en la ciudad pero que no están registrados en la misma. Si la población del padrón es de 80,420 vehículos y si se supone que aproximadamente otro 25% de vehículos no están registrados en la ZMVM pero viajan en ésta, entonces hay una población aproximada de 100,000 vehículos de transporte público federal. Es importante señalar que este cálculo es válido solamente para determinar el tamaño de la muestra, con el fin de no considerar una población infinita.

Se considera un nivel de confianza del 95%; es decir  $Z=1.96$ ; un error  $e = \pm 5\%$  y  $p = 0.5$  (debido a que no hay información actualizada al respecto). Por lo cual, el tamaño de la muestra, incluyendo la corrección por muestra no infinita, es de 383 vehículos. La información de estos vehículos, deberá ser recopilada de acuerdo con el muestreo descrito en la sección anterior.

#### 4.6.2 Transporte Mercantil

Las preguntas esenciales para el transporte mercantil, se listan a continuación:

- Tiempo de recorrido.
- Porcentaje de camiones de dos ejes.
- Orígenes y destinos de los vehículos.
- Número y porcentaje de estos vehículos, que utilizan cada una de las vialidades principales.
- Número de puntos que visita un vehículo al día.

La población total de vehículos que pueden realizar distribución metropolitana son: 369,402 (221,037 del D.F. y 148,365 del Estado de México). Si se consideran las proporciones 77, 13 y 10%, se mantienen respectivamente para los Estratos 1, 2 y 3, entonces se tienen aproximadamente 284,440, 48,022 y 36,940 vehículos en los Estratos 1, 2 y 3, respectivamente.

Para determinar el tamaño de la muestra para el Transporte de Distribución, se selecciona la pregunta sobre el número de puntos que visita un vehículo al día, debido a su importancia y su simplicidad, y a que se sabe que independientemente del tamaño de la flota a la cual pertenezca un vehículo, éste puede visitar entre 1 y 125 puntos al día.

La determinación del tamaño de la muestra se realiza para cada estrato, con nivel de confianza del 95%, es decir  $Z=1.96$ ; un error  $e = \pm 2$  puntos y  $\sigma_x = \text{rango}/6 = 20.67$ . Por lo cual, el tamaño de la muestra, incluyendo la corrección por muestra no infinita, es de: 410, 407 y 406 vehículos por estrato. Esto significa que se debe recopilar la información de 410 vehículos (pertenecientes a aproximadamente 207 empresas) del Estrato 1, distribuidos de acuerdo con información geográfica; 407 vehículos del Estrato 2, seleccionados con base en una lista de empresas (que tienen flotas de 230 vehículos en promedio); y 406 vehículos del Estrato 3, seleccionados con base en una lista de empresas (que tienen flotas de 940 vehículos en promedio).

#### 4.6.3 Transporte Público local

Las preguntas esenciales para el transporte público local, se listan a continuación:

- Número de operaciones al día.
- Porcentaje de vehículos llenos al inicio de su recorrido.

Si existen 20,540 vehículos registrados en el DF, y suponemos que éstos son el 80% de los registrados en la ZMVM (como en COMETRAVI, 1998), entonces la población se estima en 25,675 unidades. Es importante señalar que este cálculo es válido solamente para determinar el tamaño de la muestra, con el fin de no considerar una población infinita.

Se optó por determinar el tamaño de la muestra, con base en la pregunta sobre el número de operaciones al día por vehículo, debido a su importancia y su simplicidad, y a que se puede asumir que este número varía de 0 a 3.

La determinación del tamaño de la muestra se realiza con nivel de confianza del 95%; es decir,  $Z=1.96$ ; un error  $e = \pm 0.3$  operaciones y  $\sigma_x = \text{rango}/6 = 0.5$ . Por lo cual, el tamaño de la muestra, incluyendo la corrección por muestra no infinita, es de 43 vehículos.

Esto significa que se debe recopilar la información de 43 vehículos distribuidos de acuerdo con información geográfica como es descrito en el punto ii).

Por lo tanto, se obtiene que la muestra debe ser de 1,649 vehículos, dividida como sigue: 383 de transporte público federal, 1,223 de transporte mercantil (divididos en 3 estratos) y 43 de transporte de servicio público local; a cada muestra corresponde un cuestionario específico. Las principales características del muestreo se presentan en la Tabla 4.4.

La aplicación de los cuestionarios fue dividida en dos fases, la primera con la finalidad de entrevistar a conductores de vehículos de transporte de carga, para el servicio público federal (troncal), público local y mercantil/privado (de distribución) de empresas con menos de 100 vehículos; y la segunda con objeto de entrevistar a gerentes de logística y conductores del transporte mercantil privado de empresas de más de 100 vehículos.

Para la Fase I, el tamaño total de la muestra fue de 836 vehículos, mientras que para la Fase II fue de 813. Los cuestionarios de la Fase I fueron aplicados (como fue planificado originalmente) en la calle a los conductores de vehículos de carga.

Inicialmente se planificó que los cuestionarios de la Fase II serían aplicados en las empresas, tanto a los gerentes de logística como a los conductores; sin embargo, esta idea tuvo que ser descartada debido a que los gerentes de logística de las empresas no permitían una selección aleatoria de los chóferes a entrevistar. Por tal motivo, la aplicación de los cuestionarios fue replanteada, dirigida ahora a los conductores de vehículos de aquellas empresas seleccionadas aleatoriamente, y fue aplicada en la calle.

Tipo de Transporte	Principales preguntas	Tamaño de la flota	Tamaño de la muestra
Público federal (Troncal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Orígenes y destinos de los vehículos.</li> <li>○ Principales vialidades utilizadas.</li> <li>○ Principales accesos carreteros utilizados.</li> <li>○ Vehículos en tránsito.</li> <li>○ Vehículos en vacío.</li> </ul>		383
Mercantil/privado (Distribución)	○ Orígenes y destinos de los vehículos.	[1,100)	410
	○ Principales vialidades utilizadas.		
	○ Tiempos de recorrido.	[100,500)	407
	○ Número de puntos visitados por vehículo al día.	[500, )	406
	○ Camiones de 2 ejes utilizados.		
Público local	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Número de operaciones al día.</li> <li>○ Vehículos llenos al inicio de su recorrido.</li> </ul>		43

Tabla 4.4 Principales características del muestreo de transporte de carga. FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

## 4.7 Distribución y selección de la muestra

Para la distribución y selección de la muestra, se prepararon los mapas donde los encuestadores pudieran ubicar perfectamente las principales zonas generadoras y atractoras de carga, así como los puntos generadores de carga (mercados, supermercados, tianguis, etc). Por lo que, el muestreo del transporte de carga se realizó en zonas de mayor movimiento, tanto del Distrito Federal como del Estado de México.

### 4.7.1 Fase I: Muestreo de conductores de vehículos de transporte de carga

Para la selección de la muestra, se utilizó información sobre las principales zonas y puntos de producción/atracción del transporte de carga, en donde se concentran los vehículos de los cuales se deseaba indagar. Por lo tanto, la selección se realizó a partir de un archivo con 3,401 puntos específicos de levantamiento (unidades de demanda) y un listado de 20 zonas con considerable flujo de transporte de carga (polos económicos), los cuales se muestran en la Figura 4.1.

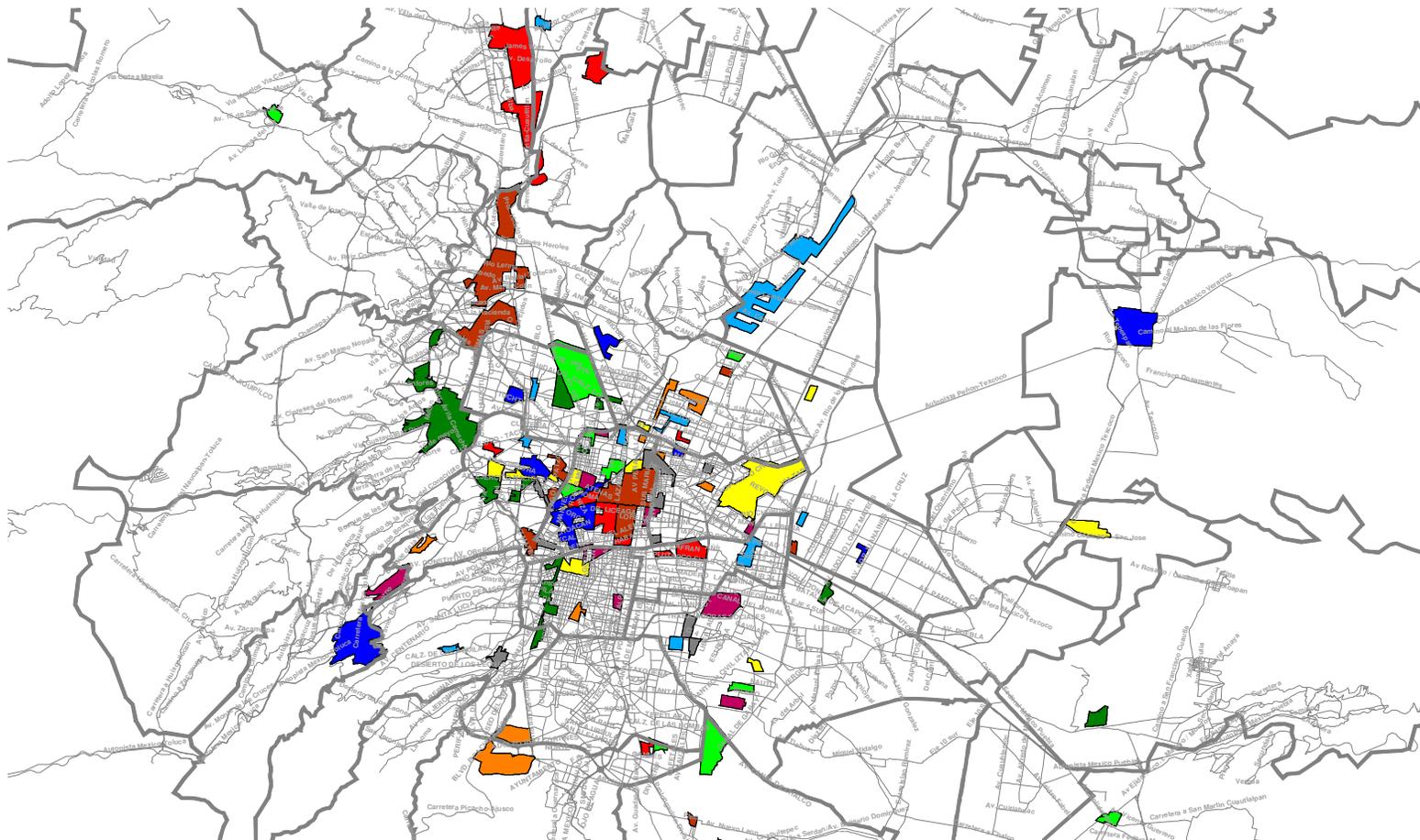


Figura 4.1 Polos económicos en la ZMMV, zonas donde aplicar las entrevistas  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Tipo de punto	No. de puntos
Tiendas especializadas	584
Tiendas de barrio	135
Tianguis	1,748
Supermercados	111
Mercados	752
Departamentales	56
Clubes de precios	15
<b>TOTAL</b>	<b>3,401</b>

Tabla 4.5. Distribución del número total de puntos para el levantamiento de la encuesta  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

1. Corredor Autopista México Querétaro
2. Corredor vía Gustavo Baz
3. Naucalpan Este, Corredor MA Caracho
4. Polanco Lomas
5. Corredor Paseo de la Reforma, Zona Rosa
6. Centro Comercial Santa Fe
7. Corredor Insurgentes Sur
8. Perisur
9. Galerías Coapa
10. Mercado de Cuemanco
11. Central de Abastos
12. Granjas México
13. Obrera
14. Aeropuerto
15. Centro histórico
16. Morelos
17. Texcoco Centro
18. Corredor Utopista México-Pachuca
19. Estación FFCC "Pantano"
20. Vallejo

Tabla 4.6. Zonas para el levantamiento de la encuesta, con flujo importante de transporte de carga  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

De manera específica, la selección de la muestra se realizó a partir de la información que se lista en la Tabla 4.5 y la Tabla 4.6.

Tipo de punto de levantamiento	% del tamaño de muestra	No. de casos
Puntos de levantamiento	60%	504
Zonas de levantamiento	40%	336
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>840</b>

Tabla 4.7 Distribución de cuestionarios para puntos y zonas de levantamiento en la ZMVM  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Puntos de levantamiento	No. de puntos	Distribución porcentual	No. de casos por punto
Clubes de precio	15	0.44	2
Tiendas de barrio	135	3.97	20
Departamentales	56	1.65	8
Mercados	752	22.11	111
Supermercados	111	3.26	16
Tianguis	1,748	51.4	259
Tiendas especializadas	584	17.17	87
<b>TOTAL</b>	<b>3,401</b>	<b>100</b>	<b>504</b>

Tabla 4.8 Distribución del número de casos para grupo de puntos de levantamiento  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Con el propósito de controlar la distribución del número de cuestionarios por puntos y zonas de levantamiento, se decidió realizar la distribución con el supuesto de que el 60% de los vehículos operan en los puntos de levantamiento, y el otro 40% opera en las zonas. Por lo tanto, la distribución del tamaño de la muestra quedó como se muestra en la Tabla 4.7.

Una vez distribuidos los casos para los puntos y zonas de levantamiento, se realizó la distribución al interior de estos grupos. Para el caso de los puntos de levantamiento, la distribución de los 504 casos se utilizó de manera proporcional el número de cuestionarios. La distribución se presenta en la Tabla 4.8.

Con respecto a las zonas el levantamiento, los 336 casos se distribuyeron entre las 20 zonas de levantamiento. A diferencias de las zonas, para el caso de los puntos de levantamiento, debido al elevado número de éstos (3,401), se decidió levantar únicamente en 168 puntos distribuidos en toda la ZMCM.

La distribución de los cuestionarios, de acuerdo con el tipo de punto y zona, se presenta en la Tabla 4.9.

Tipo de punto de levantamiento	No. de casos	Porcentaje
Puntos de levantamiento	449	52.90%
Zonas de levantamiento	400	47.10%
<b>TOTAL</b>	<b>849</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 4.9 Distribución de cuestionarios para puntos y zonas de levantamiento de la encuesta  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

El resultado del levantamiento final de la encuesta para puntos y zonas de levantamiento fue cercana a la propuesta para el control de la encuesta.

#### 4.7.2 Muestreo del Transporte Mercantil Privado de empresas con 100 vehículos y más

En esta fase se consideró importante distribuir el número de casos entre el Distrito Federal y el Estado de México, de acuerdo con el número de empresas registradas en cada una de estas entidades, cuya distribución que se muestra en la Tabla 4.10.

Tipos de vehículos	Lugar		Total
	Distrito Federal	Estado de México	
Empresas de 100 a 500 vehículos	67.90%	32.10%	100%
Empresas con más de 500 vehículos	81.10%	18.90%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>75.40%</b>	<b>24.60%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.10 Distribución total de vehículos de transporte mercantil privado  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

De igual manera como se realizó en la fase I, también en esta fase se realizó el control de la distribución de cuestionarios de acuerdo al tipo de puntos. Asimismo, se agregaron nuevos puntos en los que distribuyen de manera importante los vehículos abordados en esta fase. La distribución del número de casos que se propuso, de acuerdo al tipo de punto se muestra en la Tabla 4.11.

Tipo de punto de levantamiento	% del tamaño de muestra	No. de casos
Puntos de levantamiento (1ª encuesta)	40%	325
Zonas de levantamiento (1ª encuesta)	30%	244
Puntos pequeños para 2ª encuesta	30%	244
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>813</b>

Tabla 4.11 Distribución total de vehículos de transporte mercantil privado de acuerdo al tipo de punto  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Los puntos del levantamiento para la realización de esta segunda etapa, se seleccionaron a partir de la muestra de puntos de la primera encuesta. Es decir, de los 168 puntos de la primera fase, los cuales fueron seleccionados de manera aleatoria, se seleccionó una muestra de 90 puntos, en los cuales, junto con todas las zonas de la primera fase fueron los puntos de referencias geográfica para el levantamiento de la información de esta segunda fase.

Un aspecto más que se tuvo que considerar en esta fase fue el número de empresas registradas con 100 vehículos o más. Los casos se seleccionaron aleatoriamente a partir de un listado, que contenía el nombre de las empresas con 100 y hasta 500 vehículos, y de las empresas con más de 500 vehículos, en el Distrito Federal y el Estado de México.

Para el levantamiento de la información, en cada uno de los puntos en muestra se realizó un recorrido delimitado geográficamente por un radio de aproximadamente cuatro cuadras. Con esta medida se pretendía mantener un criterio homogéneo para la aplicación de los cuestionarios en cada uno de los puntos, y evitar en la medida de lo posible el traslape de zonas de levantamiento.

La distribución final de los cuestionarios, de acuerdo al tamaño de la muestra y lugar de levantamiento, se muestra en la Tabla 4.12.

Tipos de vehículos	Lugar		Total
	Distrito Federal	Estado de México	
Empresas de 100 a 500 vehículos	59.20%	40.80%	100%
Empresas con más de 500 vehículos	80.60%	19.40%	100%
<b>TOTAL</b>	69.90%	30.10%	100%

Tabla 4.12. Distribución del resultado del levantamiento del transporte mercantil privado  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Si se compara la información de la Tabla 4.10 a la Tabla 4.12, se aprecia que en el levantamiento final se logró mantener la misma tendencia que la propuesta originalmente planteada.

El levantamiento de la información de las dos fases requirió del control de cuotas de cuestionarios según diversas características. Debido al tipo de población objetivo, este control de cuotas se tuvo que realizar de manera permanente ya que no es posible saber con exactitud el número de vehículos que se encontrarán en cada uno de los puntos de levantamiento.

#### 4.8 Aplicación del cuestionario y recolección de datos para el transporte de carga

La aplicación de los tres tipos de cuestionarios y la recolección de los datos, se realizaron por el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, durante el mes de febrero a abril del 2005. En la Figura 4.2 y la Figura 4.3 se muestran algunas fotos de este proceso.

Las placas permitieron a los encuestadores identificar los vehículos de interés para cada tipo de cuestionario. En la Figura 4.4 se muestran los distintos tipos de placas de vehículos de carga que circulan en la Zona Metropolitana del Valle de México.



Figura 4.2 Aplicación de los cuestionarios a los conductores del transporte de carga.  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"



Figura 4.3 Aplicación de los cuestionarios a los conductores del transporte de carga.  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Las placas permitieron a los encuestadores identificar los vehículos de interés para cada tipo de cuestionario. En la Figura 4.4 se muestran los distintos tipos de placas de vehículos de carga que circulan en la Zona Metropolitana del Valle de México.

**B.3. Transporte Privado/Mercantil**  
Estado de México



Entidad Federativa y Modalidad de Servicio

NOTA: Según la NOM-001-SCT-2-2000, la placa correspondiente al Servicio de Transporte Privado (Entidades Federativas) está integrada por 2 letras más 5 dígitos (números), como se observa en la imagen.

**A. Transporte de Carga Federal**



Modalidad 2 letras

NOTA: Según la NOM-001-SCT-2-2000, la placa correspondiente al Servicio de Autotransporte Federal (carga) está integrada por 3 dígitos (números) más 2 letras y un dígito al final, como se observa en la imagen.

**B.2. Transporte Privado/Mercantil**  
Distrito Federal (nuevas)



Entidad Federativa y Modalidad de Servicio

NOTA: Según la NOM-001-SCT-2-2000, la placa correspondiente al Servicio de Transporte Privado Local (Distrito Federal) está integrada por 4 dígitos (números) más 2 letras, como se observa en la imagen.

**B.1. Transporte Privado/Mercantil**  
Distrito Federal (anteriores)



Entidad Federativa

NOTA: Según la NOM-001-SCT-2-2000, la placa correspondiente al Servicio de Transporte Privado Local (Distrito Federal) está integrada por 4 dígitos (números) más 2 letras, como se observa en la imagen.

**C.2. Transporte Público de Carga**  
Estado de México



Entidad Federativa y Modalidad de Servicio

NOTA: Según la NOM-001-SCT-2-2000, la placa correspondiente al Servicio de Transporte Público (Entidades Federativas) está integrada por 1 dígito más 3 letras y 3 dígitos al final, como se observa en la imagen.

**C.1. Transporte Público local de Carga**  
Distrito Federal



Entidad Federativa

NOTA: Según la NOM-001-SCT-2-2000, la placa correspondiente al Servicio Público Local (Distrito Federal) en la modalidad Transporte de Carga, cuenta con 6 dígitos (números), como se observa en la imagen.

Figura 4.4 Tipos de placas de vehículos de carga que circulan en la ZMVM.

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

## 4.9 Análisis estadístico de los datos obtenidos del muestreo realizado

En esta parte de este Capítulo se presenta un análisis descriptivo de los principales resultados arrojados por la encuesta, de acuerdo con grandes rubros, según el tipo de transporte. Asimismo, se abordan las características del parque vehicular, el uso de las principales vías de transporte y el tipo de operaciones que realizan.

### 4.10 Características del parque vehicular

#### 4.10.1 Tipo de Vehículo

La característica de tipo de vehículo hace referencia al tamaño y configuración de los vehículos. De manera general puede considerarse que los vehículos de dos ejes son aquellos con menor capacidad, seguidos de los camiones unitarios, camiones de remolque, tractocamiones articulados, y los de mayor capacidad, tractocamiones doblemente articulados. La actividad y dinámica de operación de cada uno de estos tipos de vehículos es distinta, por lo que los problemas y las opiniones de los transportistas son distintas, motivo por el que se consideró importante captar esta información en la encuesta. Dentro de la muestra se obtuvo información de los cinco anteriores tipos de vehículos clasificados según su tamaño y capacidad.

Entre los vehículos de servicio público de transporte de carga federal, se identificaron los cinco tipos de vehículos que realizan operaciones dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), o bien que transitan en ella, dominando los camiones unitarios (36.4%), y los tractocamiones articulados (30.8%). Entre los vehículos de transporte mercantil, independientemente del tamaño de la empresa, los vehículos son principalmente de dos ejes, seguidos de los camiones unitarios, y una menor frecuencia de camiones de remolque y tractocamiones articulados. En lo que respecta al transporte de carga público local, la gran mayoría son vehículos de dos ejes (81.4%). Los tipos de vehículos utilizados según servicio de transporte, se muestran en la Tabla 4.13.

Con la finalidad de identificar posibles diferencias en el transporte mercantil privado de empresas medianas y grandes, en cuanto a la ubicación de sus empresas, se captó la ubicación de la misma. Como se mencionó anteriormente, en cuanto al tamaño de la empresa, la mitad de los vehículos pertenecen a empresas medianas y la otra mitad a empresas grandes; esta distribución cambia si se consideran por separado el Distrito Federal y el Estado de México, en donde se observa una mayor presencia de vehículos de empresas grandes en el Distrito Federal (57.6%), comparado con el Estado de México en donde sólo el 32.2% de los vehículos pertenecen a empresas grandes.

Tipo de vehículo	Público federal	Público local	M. Privado		
			Menos de 100	100 y menos de 500	500 y más
Vehículo de dos ejes	11.10%	81.40%	65.60%	65.40%	74.40%
Camión unitario	36.40%	18.60%	28.50%	33.60%	25.30%
Camión remolque	18.90%	-	3.20%	1%	0.30%
Tractocamión articulado	30.80%	-	2.70%	-	-
Tractocamión doblemente articulado	2.80%	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 4.13 Distribución de tipo de vehículo según tipo de servicio de transporte  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

### 4.10.2 Antigüedad

Sin duda, una de las características más importantes de los vehículos es su antigüedad, sobre todo tomando en cuenta las innumerables campañas que ha lanzado el gobierno para sacar de circulación vehículos viejos que emiten una mayor cantidad de gases contaminantes. Los resultados del levantamiento llevado a cabo, muestran que gran parte de estos vehículos son bastante viejos, en promedio los vehículos de transporte de carga que circulan en la Ciudad tienen 12.7 años de antigüedad, con diferencias importantes entre los diferentes tipos de servicio de transporte. Si se compara la antigüedad promedio de los vehículos de acuerdo al servicio de transporte, se aprecia que los vehículos de transporte Mercantil Privado de empresas medianas y grandes, son los más recientes, en promedio tienen 6.9 y 5.8 años de antigüedad, lo que contrasta considerablemente con los 21.1 años de antigüedad con los que en promedio cuentan los vehículos de transporte público local (ver Tabla 4.14).

Tipo de transporte	Antigüedad promedio
Público federal	14.7
Público local	21.1
M Privado. Menos de 100	15.1
M Privado. 100 a menos de 500	6.9
M Privado. 500 y más	5.8
<b>PROMEDIO GENERAL</b>	<b>12.7</b>

Tabla 4.14 Antigüedad promedio de los vehículos de carga que operan o transitan por la ZMCM, por tipo de transporte  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

### 4.10.3 Combustible

En lo que respecta al tipo de combustible usado por los vehículos de carga que operan o transitan en la ZMCM, se observan diferencias importantes entre el transporte público federal, el transporte mercantil privado y el público local (ver Tabla 4.15 y Figura 4.5). Mientras que en los vehículos de transporte público local y mercantil privado (de estos últimos en mayor medida en los pertenecientes a empresas pequeñas), en su gran mayoría cuentan con motores a gasolina, 83.7% para el transporte público federal y entre el 50% y el 79.8% para el mercantil privado, el transporte público federal cuenta mayoritariamente con motores a diesel.

Otro punto importante es el menor uso de motores a gas del transporte público federal y público local en comparación con el transporte mercantil privado, y las diferencias entre estos últimos, dependiendo del tamaño de la empresa a la que pertenecen los vehículos. En el transporte mercantil privado en donde se presenta un mayor uso de motores a gas, destacando una diferencia importante entre los vehículos de empresas pequeñas, entre los cuales, únicamente el 7.3% utiliza este combustible, a diferencia del 47.3% de los vehículos de empresas medianas y el 33.4% de empresas grandes.

En cierta medida, estos resultados se encuentran muy relacionados tanto con el tamaño de los vehículos, como con la antigüedad de los mismos. En este último rubro se puede decir que los vehículos con menor antigüedad, es decir, los del transporte mercantil privado, son los que en mayor medida utilizan motores a gas.

Tipo de combustible	Servicio de transporte				
	Público federal	Público local	M Privado Menos de 100	M Privado 100 y menos de 500	M Privado y más
Gasolina	15.90%	83.70%	79.80%	39.60%	49.60%
Diesel	79.80%	11.60%	12.90%	12.80%	15.50%
Gas	4.30%	4.70%	7.30%	47.20%	33.40%
Eléctrico	0	0	0	0.50%	1.50%
<b>TOTAL</b>	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 4.15 Distribución de tipo de combustible según tipo de transporte  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

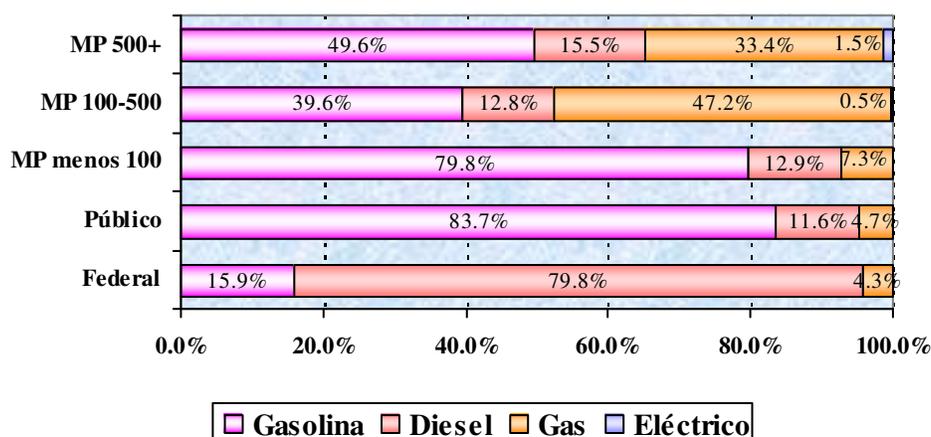


Figura 4.5 Uso de combustible por tipo de servicio de transporte  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

#### 4.10.4 Ubicación de lugares de encierro

Si bien para el transporte mercantil privado no se captó la ubicación de las oficinas de los transportistas, sí se indagó acerca de los principales lugares de encierro. Para el caso del transporte público federal se captaron los lugares de encierro de los vehículos que transportan a uno o varios puntos de la ciudad. Al igual que en el caso de la ubicación de oficinas del transporte público federal, para este grupo de vehículos también se encontró cierta concentración de los lugares de encierro, ya que los principales lugares de encierro fueron: siete delegaciones del Distrito Federal y tres municipios del Estado de México, de las cuales, la mayoría coincide a las que se identificaron como lugar de ubicación de las oficinas del transporte público federal (ver Figura 4.6).

Capítulo 4.- Caso particular: Encuesta Origen-Destino para el Transporte de Carga en la ZMVM

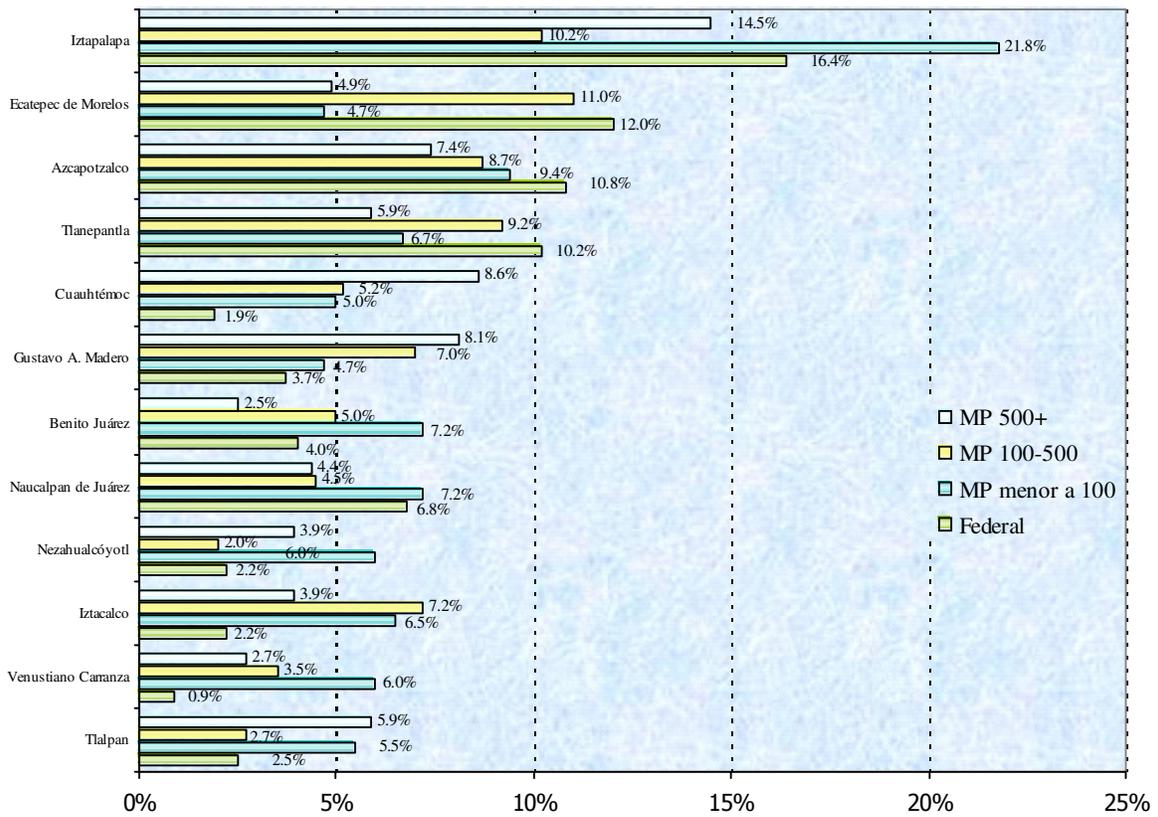


Figura 4.6 Ubicación de los principales lugares de encierro dentro de la ZMVM

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

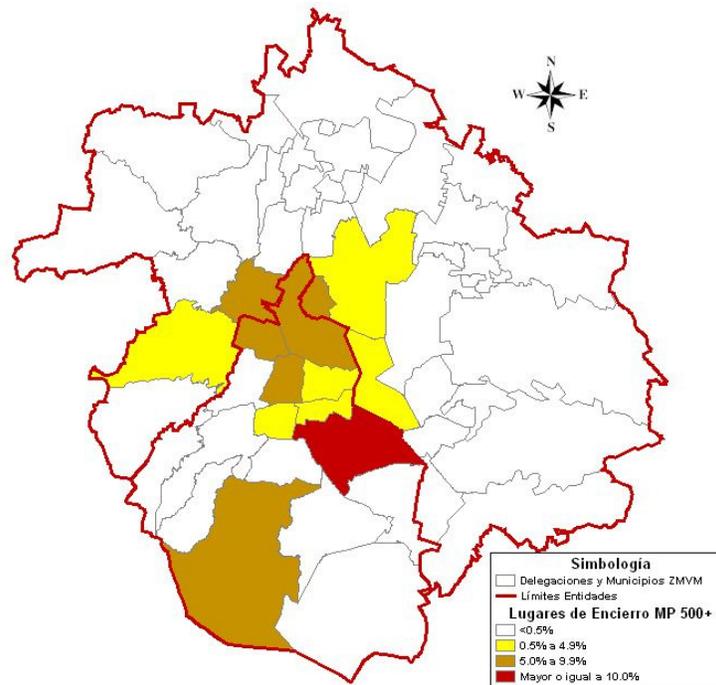


Figura 4.7 Principales lugares de encierro de vehículos de servicio mercantil privado con flotas mayores a 500 vehículos.  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

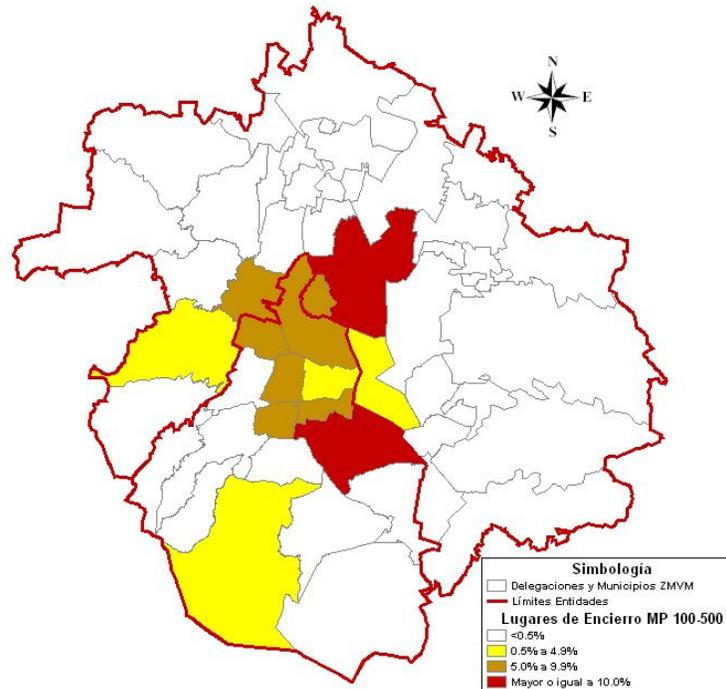


Figura 4.8 Principales lugares de encierro de vehículos de servicio mercantil privado con flotas de 100 a 500 vehículos.  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

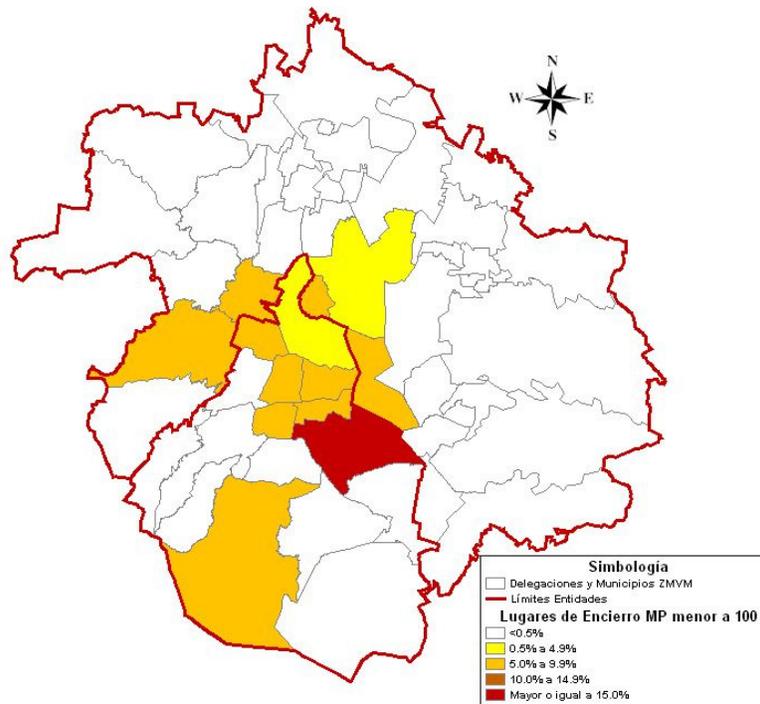


Figura 4.9 Principales lugares de encierro de vehículos de servicio mercantil privado con flotas menores a 100 vehículos.  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

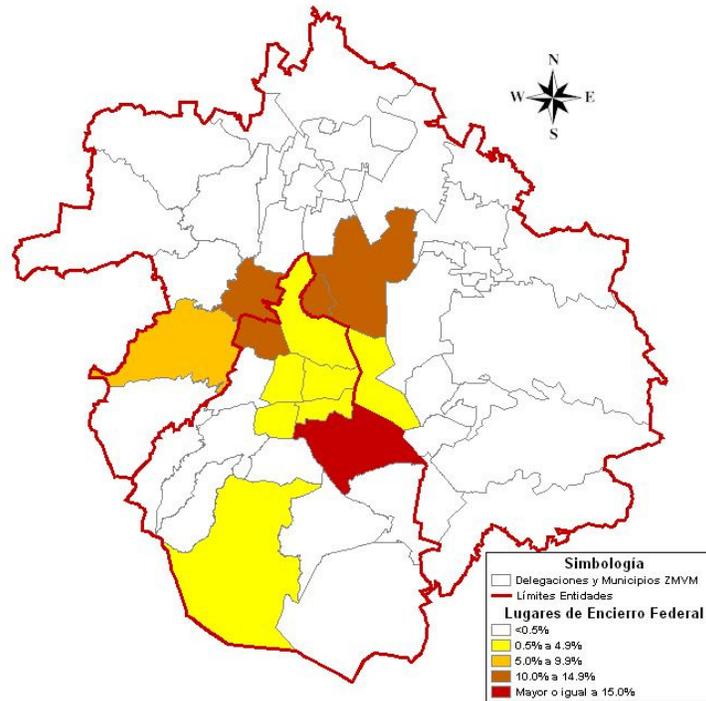


Figura 4.10 Principales lugares de encierro de vehículos del servicio público federal.  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

## 4.11 Uso de la vialidad

### 4.11.1 Rutas

En cuanto a la utilización de rutas fijas por parte de los transportistas, se encontró que los de transporte mercantil privado de empresas medianas y grandes son los que más las utilizan. Casi el 80% de los conductores de estos dos grupos de vehículos mencionaron contar con rutas fijas, de los cuales, casi en su totalidad las siguen. Es evidente que este resultado está estrechamente relacionado con el tipo de productos que transportan estos vehículos, los cuales en la mayoría de los casos representan la distribución constante en determinados lugares, lo cual facilita la planeación de rutas y el seguimiento de las mismas (ver Tabla 4.16).

A diferencia de los dos grupos de vehículos anteriormente mencionados, para el transporte público federal, público local y mercantil privado con menos de 100 vehículos, el uso de rutas fijas resulta menos frecuente.

Tipo de transporte	Cuenta con rutas fijas	Sigue las rutas fijas
Público federal	21.20%	82.90%
Público local	2.3*%	100%
M Privado. Menos de 100 vehículos	29.80%	79.50%
M Privado. De 100 a 500 vehículos	79.60%	96%
M Privado. 500 y más vehículos	78.40%	95%

Tabla 4.16. Existencia y seguimiento de rutas fijas, por tipo de transporte

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Nota: los datos presentados en la Tabla corresponden al porcentaje que respondieron "sí" a la pregunta sobre rutas fijas; y de ellos quienes dijeron que "siempre las siguen".

\*El 2.3 representa únicamente un caso, el cual mencionó seguir la ruta siempre

### 4.11.2 Recorridos

Para conocer la dinámica de recorridos y tener información acerca de la intensidad de movilidad de los diferentes tipos de vehículos, se tomaron como parámetros el promedio de puntos visitados en un día y el promedio de kilómetros recorridos dentro de la zona metropolitana del Valle de México. A partir de estos indicadores se pueden distinguir de manera clara dos dinámicas de transporte, una en la que los vehículos visitan pocos puntos, pero muy alejados entre ellos y la otra en la que los vehículos visitan una gran cantidad de puntos pero relativamente cercanos unos de otros (ver Tabla 4.17).

En el primer grupo se encuentran los vehículos de transporte público federal, público local y mercantil privado con menos de 100 vehículos, y en el segundo los de transporte mercantil privado con 100 y más vehículos. Ante este resultado, se puede entender la utilidad que el transporte mercantil privado de empresas medianas y grandes, encuentran en la planeación de rutas fijas.

Tipo de transporte	Promedio de puntos	Promedio de kilómetros	Km/punto
Público federal	2.1	62.8	30.1
Público local	1.8	49.6	26.1
M Privado. Menos de 100 vehículos	3.8	70.6	18.1
M Privado. De 100 a 500 vehículos	23.8	56.5	2.4
M Privado. 500 y más vehículos	22.2	48.1	2.2

Tabla 4.17 Promedio de puntos visitados por día, promedio de kilómetros recorridos al día y promedio de kilómetros por punto visitado, por tipo de servicio de transporte  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

#### 4.11.3 Principales vías de circulación

Uno de los principales objetivos de la encuesta fue identificar las principales vialidades por las que transita el transporte de carga. En este sentido se encontró una gran diversidad de vialidades, entre las cuales sobresale el Anillo Periférico como una de las vías mayormente utilizadas por los vehículos que operan al interior de la ZMCM. El anillo periférico es utilizado por el 58.5% de los transportistas del servicio público federal, por el 53.3% de los de transporte mercantil privado de empresas medianas, por el 44.2% de los de transporte público local, por casi el 40% de los de mercantil privado de empresas medianas y 32.2% de mercantil privado de empresas grandes. Es decir, de acuerdo al tipo de vehículo entre una tercera parte y dos terceras partes de los transportistas tienen al anillo periférico como una de las vías más utilizadas (ver Tabla 4.18).

Además del Anillo Periférico, se pueden identificar otras importantes vías que son utilizadas por los cinco tipos de vehículos: el Eje Central, Circuito Interior, Ermita Iztapalapa, Calzada de Tlalpan y el Eje 6 Sur.

Público federal		Público local		MP menor a 100		MP de 100 a 500		MP 500+	
	%		%		%		%		%
Anillo Periférico	58.5	Anillo Periférico	44.2	Anillo Periférico	53.3	Anillo Periférico	39.7	Anillo Periférico	32.2
Eje Central	33.8	Circuito Interior	34.9	Ermita Iztapalapa	31.1	Eje Central	18.9	Eje Central	18
Calz. Ignacio Zaragoza	32	Eje Central	27.9	Calz. Ignacio Zaragoza	28.4	Eje 6 Sur	15.4	Ermita Iztapalapa	17
Circuito Interior	23.4	Calzada de Tlalpan	27.9	Eje Central	22	Ermita Iztapalapa	12.7	Eje 6 Sur	14.2
Ermita Iztapalapa	23.4	Eje 6 Sur	18.6	Circuito Interior	18.8	Vía Gustavo Baz	11.9	Calz. Ignacio Zaragoza	16.2
Vía López Portillo	22.3	Viaducto Tlalpan	18.6	Vía Gustavo Baz	18	Calzada de Tlalpan	11.9	Circuito Interior	11
Vía Morelos	19.6	Ermita Iztapalapa	18.6	Calzada de Tlalpan	17.3	Circuito Interior	11.4	Eje 3 Oriente	10
Calzada de Tlalpan	17.2			Eje 6 Sur	16.3	Calz. Ignacio Zaragoza	11.4		
Vía Gustavo Baz	16.6			Carr. Texcoco	12.3	Vía Morelos	11.2		
Eje 6 Sur	14.8			Vía López Portillo	11.4				
Av. 100 metros	14.2								

Tabla 4.18 Principales vías utilizadas por vehículos que operan al interior de la ZMCM por tipo de transporte

\*Respuesta múltiple, no suman 100%

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Por diversos motivos, la ZMVM se convierte en cruce obligado para el transporte público federal que realiza operaciones foráneas. En general las vías utilizadas para cruce de la ZMVM son vías rápidas que atraviesan la ciudad en sus diferentes direcciones. Para el caso de estos vehículos, las principales vías que utilizan con tal fin son: el Anillo Periférico, 65.5% utilizado por el 65.5% de los vehículos, la Calzada Ignacio Zaragoza, mencionada

por el 43.6% por ciento de los transportistas, el 31.8% utiliza Ermita Iztapalapa, 30.9 la Vía López Portillo, con menciones de alrededor del 20% cada una (ver Tabla 4.19).

Vías	%
Anillo Periférico	65.5
Calz. Ignacio Zaragoza	43.6
Ermita Iztapalapa	31.8
Vía López Portillo	30.9
Carr. Texcoco	26.4
Circuito Interior	25.5
Carr. México-Puebla	24.5
Vía Morelos	22.7
Calzada de Tlalpan	21.8
Vía Gustavo Baz	21.8
Viaducto Tlalpan	19.1
Eje Central	19.1
* Respuesta múltiple, no suma 100%	

Tabla 4.19 Principales vías en la ZMVM utilizadas por vehículos de servicio público federal en tránsito  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

#### 4.11.4 Vías de entrada y salida

En cuanto a la distribución de mercancías fuera de la Zona Metropolitana del Valle de México, se encontró poca incidencia tanto del transporte público federal como del mercantil privado. Para los vehículos de transporte mercantil privado de empresas de 100 y más vehículos, prácticamente es nula su distribución fuera de la zona metropolitana; de los 814 casos, sólo se encontraron 10 que indicaron realizar su distribución fuera de estos límites.

En cuanto al transporte público federal y mercantil privado de menos de 100 vehículos, se encontró una mayor cantidad de vehículos que abarcan puntos fuera de la Zona Metropolitana del Valle de México. Para este tipo de transporte, las principales puertas de entrada de los vehículos fueron la vía México-Querétaro y la México-Puebla. En general, las vías de entrada son las mismas que se utilizan para salida (ver Tabla 4.20).

Vías	Tipo de transporte			
	Público federal en Tránsito		Mercantil Menos de 100 vehículos	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
México Querétaro	79.10%	75.50%	60.50%	65%
México Puebla	60.90%	69.10%	60.50%	67.50%
México Pachuca	38.20%	43.60%	42.10%	37.50%
México Toluca	30%	36.40%	44.70%	45%
México Cuernavaca	49.10%	53.60%	31.60%	37.50%
México Texcoco	44%	46.40%	26.30%	30%
Otra	4.60%	0.90%	5.10%	2.60%

Tabla 4.20 Vías de entrada y salida a la ZMCM

\*Se consideran únicamente a los vehículos en tránsito

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

#### 4.11.5 Operaciones de carga y descarga (delegaciones en donde opera)

Para el caso de vehículos que operan al interior de la Ciudad de México, se indagó acerca de las principales delegaciones en las que realizan operaciones de carga y descarga. Si se consideran como las más importantes aquellas delegaciones del Distrito Federal o municipios del Estado de México mencionadas por más del 10% de los entrevistados, se puede observar que para el transporte público federal, los principales lugares de carga-descarga son seis delegaciones del Distrito Federal y cuatro municipios del Estado de México, entre las que destaca de manera importante la delegación de Iztapalapa, ya que cerca de una tercera parte de los transportistas la mencionaron como uno de los principales lugares en donde se realizan las operaciones de carga-descarga. Si se consideran los dos lugares más mencionados, Iztapalapa y Azcapotzalco, resulta que 58.2% de los vehículos del transporte público federal realizan operaciones de carga y descarga en estos lugares (ver Tabla 4.21).

A diferencia del transporte público federal, en donde se encontraron algunos municipios del Estado de México en los que realizan operaciones de carga-descarga; para el transporte público local, se encontró que los principales lugares en donde se realizan las operaciones de carga y descarga son del Distrito Federal (10 delegaciones), entre las que destaca la delegación de Coyoacán, seguida de las delegaciones Benito Juárez, Cuauhtémoc, Iztapalapa y Tlalpan.

<b>Público federal (carga-descarga)</b>	<b>%</b>	<b>Público local (operaciones)</b>	<b>%</b>
Iztapalapa	31.9	Coyoacán	34.9
Azcapotzalco	26.3	Benito Juárez	27.9
Tlalnepantla de Baz	22.4	Cuauhtémoc	27.9
Ecatepec de Morelos	20	Iztapalapa	27.9
Naucalpan de Juárez	15.8	Tlalpan	27.9
Gustavo A. Madero	15.2	Venustiano Carranza	20.9
Cuatitlán Izcalli	14.3	Xochimilco	20.9
Cuauhtémoc	12.5	Álvaro Obregón	18.6
Benito Juárez	11.3	Gustavo A. Madero	18.6
Venustiano Carranza	10.7	Miguel Hidalgo	18.6

Tabla 4.21 Principales Delegaciones o Municipios en donde se realizan operaciones, por tipo de transporte. \*Respuesta múltiple, no suma 100%  
Fuente: Elaboración propia FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Para el transporte mercantil privado de empresas con menos de 100 vehículos, se preguntó acerca de las operaciones de transporte local y foráneo. Al comparar los resultados del transporte público federal y público local con el mercantil privado se puede distinguir en este último una mayor cantidad de delegaciones del Distrito Federal y municipios del Estado de México en las que se realizan operaciones de carga y descarga, lo cual refleja una mayor dispersión de lugares en los que se llevan a cabo este tipo de operaciones.

En cuanto a los lugares en donde se desarrollan las operaciones de transporte local y foráneos para el transporte mercantil privado de menos de 100 vehículos, se encontró que la mayor cantidad de operaciones locales se realizan principalmente en delegaciones del Distrito Federal, en 10 de ellas más del 10% de los transportistas indicaron realizar operaciones de carga-descarga, mientras que para el Estado de México sólo cuatro municipios contaron con porcentajes mayores al 10%. El transporte mercantil foráneo mostró un comportamiento ligeramente distinto, ya que cinco de los diez lugares más importantes fueron delegaciones del Distrito Federal y los otros cinco del Estado de México (ver Tabla 4.22).

Local	%	Foráneo	%
Iztapalapa	30.6	Tlanepantla de Baz	29.6
Azcapotzalco	17.7	Azcapotzalco	22.2
Cuauhtémoc	16.9	Cuauhtémoc	18.5
Nezahualcóyotl	14.4	Cuatitlán Izcalli	18.5
Coyoacán	14.1	Naucalpan de Juárez	18.5
Tlanepantla de Baz	14.1	Iztacalco	14.8
Iztacalco	13.4	Venustiano Carranza	14.8
Gustavo A. Madero	12.6	Iztapalapa	11.1
Benito Juárez	12.4	Chalco	11.1
Tlalpan	11.9	Ecatepec de Morelos	11.1
Carranza	11.6		
Morelos	11.6		
Juárez	10.4		
Miguel Hidalgo	10.1		

Tabla 4.22. Principales Delegaciones o Municipios en dónde se realizan operaciones de transporte local y foráneo para Transporte Mercantil Privado. Menos de 100 vehículos. \*Respuesta múltiple, no suma 100%

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

#### 4.11.6 Lugares de estacionamiento

Un problema frecuente, y no exclusivo de los vehículos de carga, es el lugar de estacionamiento, ya sea durante los tiempos de espera o pernocta. Entre los vehículos de carga que realizan operaciones al interior de la Ciudad de México parece existir un problema serio, de manera generalizada únicamente un poco más del 20% de los vehículos cuenta con lugar de estacionamiento durante los tiempos de espera (ya sea en instalaciones de la empresa, pensiones o domicilio privado). En cuanto al lugar para estacionamiento en tiempo de pernocta, el porcentaje se incrementa considerablemente, sin embargo, continúa siendo bajo si se toman en cuenta las implicaciones que tiene el hecho de que más del 50 por ciento de los vehículos que operan en la ciudad no cuenten con lugar de estacionamiento durante la noche (ver Tabla 4.23).

Si se analizan los resultados por tipo de transporte sobresalen los vehículos de transporte mercantil privado de empresas medianas, ya que cerca de una tercera parte cuenta con lugar de estacionamiento durante los tiempos de espera. En tanto que para los tiempos de pernocta, poco más del 70% de los vehículos de transporte mercantil privado, tanto de empresas medianas como grandes, cuentan con lugar de estacionamiento.

Tipo de tecnología	Tipo de transporte			
	Público federal	M Privado	M Privado	M Privado
		Menos de 100	100 y menos de 500	500 y más
Espera	28.30%	24.40%	31.70%	23.10%
Pernocta	56.80%	52.10%	74.40%	76.90%

Tabla 4.23 Porcentaje de vehículos que cuentan con lugar para estacionarse durante los tiempos de espera y pernocta, por tipo de vehículo  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

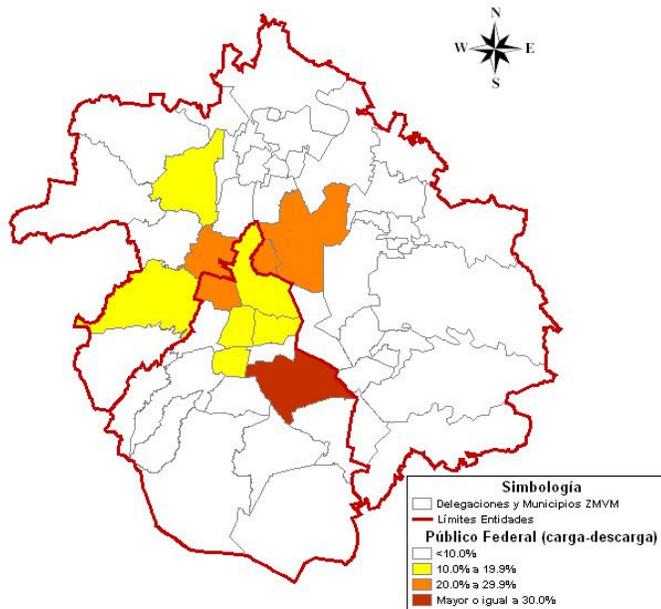


Figura 4.11 Delegaciones o Municipios en donde se realizan operaciones de carga-descarga del servicio de público federal. \*Respuesta múltiple, no suma 100%  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

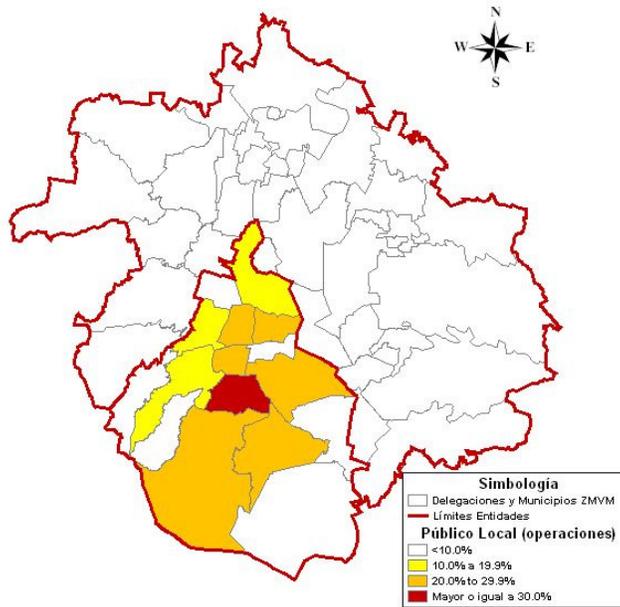


Figura 4.12 Delegaciones o Municipios en donde se realizan operaciones del servicio de público local. \*Respuesta múltiple, no suma 100%  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

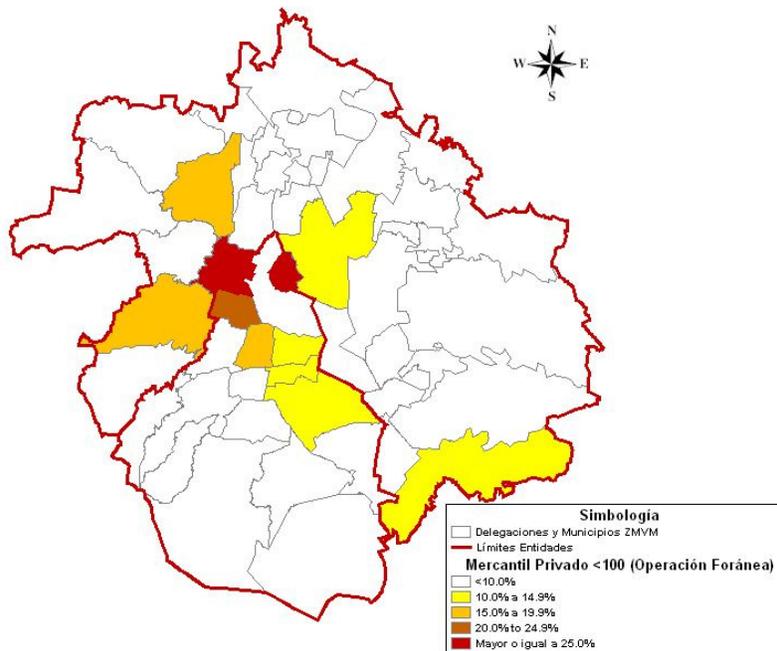


Figura 4.13 Delegaciones o Municipios en donde el servicio mercantil/privado realiza operación foránea. \*Respuesta múltiple, no suma 100%  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

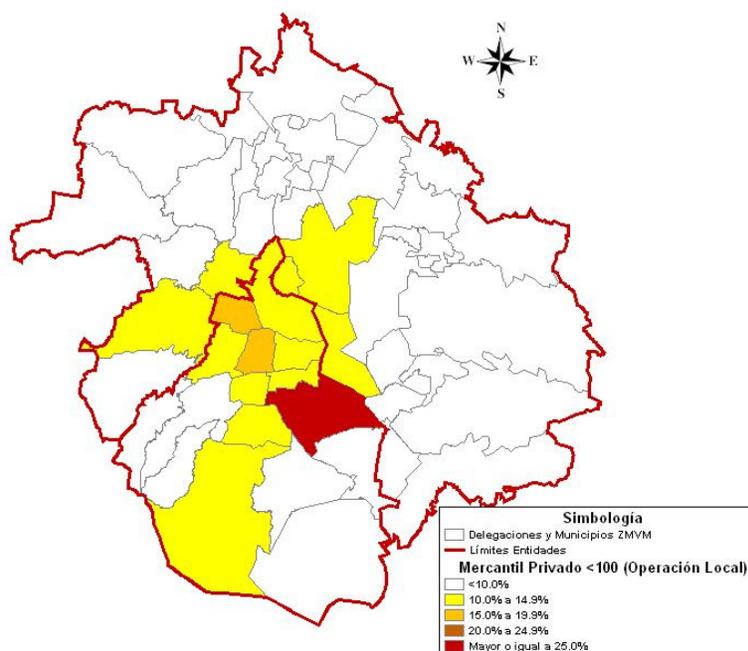


Figura 4.14 Delegaciones o Municipios en donde el servicio mercantil/privado realiza operación local. \*Respuesta múltiple, no suma 100%  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

## 4.12 Operación del transporte

Los aspectos que se abarcan en este apartado son todos aquellos que se consideraron pueden dar cuenta de información acerca de la dinámica de operación de los distintos tipos de vehículos que se abordaron en esta investigación.

### 4.12.1 Tipo de transportación

Para los vehículos de transporte mercantil privado, el tipo de transporte hace referencia a si los transportistas realizan sus operaciones de manera local únicamente, si las realiza fuera de la Ciudad de México, o locales y foráneas. Los resultados mostraron que en su gran mayoría, los vehículos mercantiles privados son empleados para transporte local, tanto los de empresas pequeñas, como los de empresas medianas y grandes (ver Tabla 4.24).

Tipo de transporte	Tipo de transporte		
	M Privado Menos de 100	M Privado 100 y menos de 500	M Privado 500 y más
Local	90.20%	98.50%	99%
Foráneo	2.90%	0.50%	0.50%
Ambos	6.90%	1%	0.50%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.24 Distribución de los vehículos mercantil privado, por tipo de transporte que realizan dentro de la ZMVM  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

En cuanto al transporte público federal, se encontró el 27.8% de los vehículos realizan operaciones de tránsito en la ZMVM, lo cual reafirma la importancia de la ZMVM como paso necesario para este tipo de transporte (ver Tabla 4.25).

Tipo de operación	Transporte público federal
Transporte a uno o varios puntos	72.20%
Tránsito	14.90%
Ambos	12.90%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.25 Distribución de vehículos de transporte público federal, de acuerdo al tipo de operaciones que realizan en la ZMVM  
FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

#### 4.12.2 Mercancías

El tipo de mercancía que se transporta fue captada tanto para los vehículos de carga que operan al interior de la ZMVM, como para los que están en tránsito por la misma.

En cuanto al tipo de mercancía que se transporta al interior de la ZMVM, los resultados muestran patrones que permiten identificar de manera clara el tipo de mercancía que transporta cada tipo de servicio de transporte. Se distingue que los vehículos del servicio público local transportan una menor diversidad de mercancías, sólo dos productos fueron mencionados por más del 10% de los entrevistados; el 67.4% que mencionó transportar mobiliario y el 20.9% productos de madera o plástico.

Al igual que para el transporte público local, el mercantil privado no muestra mucha diversidad en los productos que transporta, sin embargo, éstos son diferentes a los del transporte público local. Las principales mercancías que transportan los vehículos mercantiles privados de empresas medianas y grandes, son productos alimentarios procesados, seguidos de sustancias peligrosas, transportadas en segundo lugar por los vehículos de empresas medianas, y productos eléctricos y electrónicos por vehículos de empresa grandes. El tipo de mercancías trasladadas por el mercantil privado de empresas pequeñas es muy diferente al que transportan los vehículos de este mismo tipo pero de empresas medianas y grandes, ya que la principal mercancía que se transporta en estos de vehículos son los vegetales, mobiliarios, y con menor frecuencia productos alimentarios procesados.

Los vehículos del servicio público federal transportan una mayor variedad de mercancías, tanto de manera local como en tránsito. Localmente, los principales productos que transportan son minerales y materiales de construcción, seguido de mobiliarios, productos alimentarios procesados, vegetales, maquinaria, refacciones, ferretería y productos de madera o plástico, sin grandes diferencias entre ellos. Con relación a los vehículos de servicio público federal en tránsito, con porcentajes similares, transportan vegetales, productos alimentarios procesados, productos minerales y materiales, mobiliario y mercancía a granel (ver Figura 4.15).

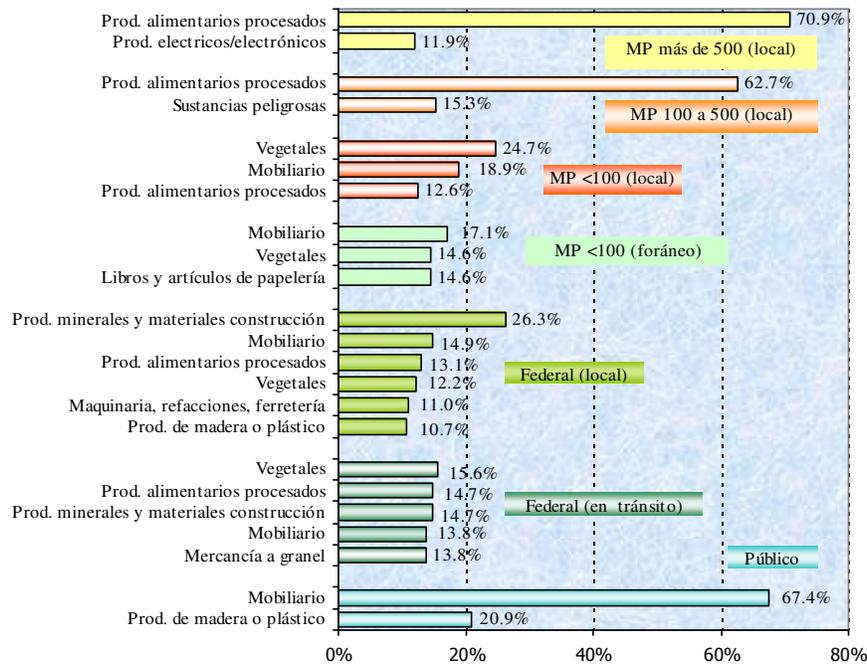


Figura 4.15 Principales mercancías operadas por los distintos tipos de transporte

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Finalmente, se pueden distinguir que tanto en el interior de la ZMCM, como en transporte foráneo o en tránsito, las mercancías que prevalecen son productos alimentarios procesados, mobiliario y vegetales.

#### 4.12.3 Estados de origen-destino

El intercambio de mercancías entre los distintos estados de la república es realizada principalmente por el transporte público federal, por lo que a este grupo de transportistas se les preguntó por los principales puntos de origen y destino de su mercancía. A partir de la información captada se pueden identificar un conjunto de estados geográficamente cercanos, entre los que existe un intercambio dinámico de mercancías. Los principales estados que participan en este intercambio de mercancía en el que la ZMVM representa un cruce obligado, son Puebla, Estado de México, Morelos, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Guerrero, Veracruz, y Jalisco (ver Tabla 4.26).

Lugar de origen	%	Lugar de destino	%
Distrito Federal	35.2	Estado de México	35.2
Jalisco	28.7	Puebla	34.3
Estado de México	26.9	Distrito Federal	33.3
Nuevo León	22.2	Veracruz	29.6
Puebla	22.2	Querétaro	28.7
Querétaro	17.6	Jalisco	21.3
Veracruz	17.6	Guerrero	20.4
Hidalgo	13	Morelos	20.4
Yucatán	13	Nuevo León	18.5
Guerrero	12	Guanajuato	16.7

Tabla 4.26 Principales estados de origen y destino de los vehículos de servicio público federal\*  
\*Respuesta múltiple, no suman 100%

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

De acuerdo con la información de la encuesta, se obtuvo que de las 992 combinaciones posibles de origen-destino entre todos los estados de la república; hubieron 231 combinaciones distintas con una mención cada una. Es decir, se identificaron 231 recorridos, cada uno de los cuales los realiza un entrevistado distinto. De igual manera se identificaron 128 recorridos distintos entre estados, cada uno mencionado por dos de los entrevistados, los cuales representan los 359 recorridos del primer intervalo de la siguiente Tabla 4.27. De igual manera se encontraron 32 distintos recorridos origen-destino mencionados por siete u ocho transportistas cada uno.

Número de menciones del Estado como origen-destino	No. de recorridos
1 – 2	359
3 – 4	139
5 – 6	41
7 – 8	32
9 – 10	10
11 – 12	10
13 y más	5

Tabla 4.27 Frecuencia del número de intercambio de operaciones entre estados.

FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Este comportamiento se puede distinguir de manera más clara si se realiza una representación gráfica de estos intercambios, y se analizan el total de relaciones origen-destino mencionadas por los transportistas. En la Figura 4.16 se muestran los estados indicados como origen o destino, por cinco o más de los transportistas entrevistados. Se puede apreciar que en la mayoría de los casos, a excepción de Baja California y Yucatán, el paso por la ZMVM se debe a la transportación de mercancía de lugares relativamente cercanos. De acuerdo con la gráfica se puede distinguir que los estados del centro participan con igual intensidad como distribuidores y

receptores de mercancías, en tanto que los estados que están más alejados del centro, como Michoacán, Guerrero, Veracruz, Jalisco y Yucatán, participan más como destino de la mercancía transportada.

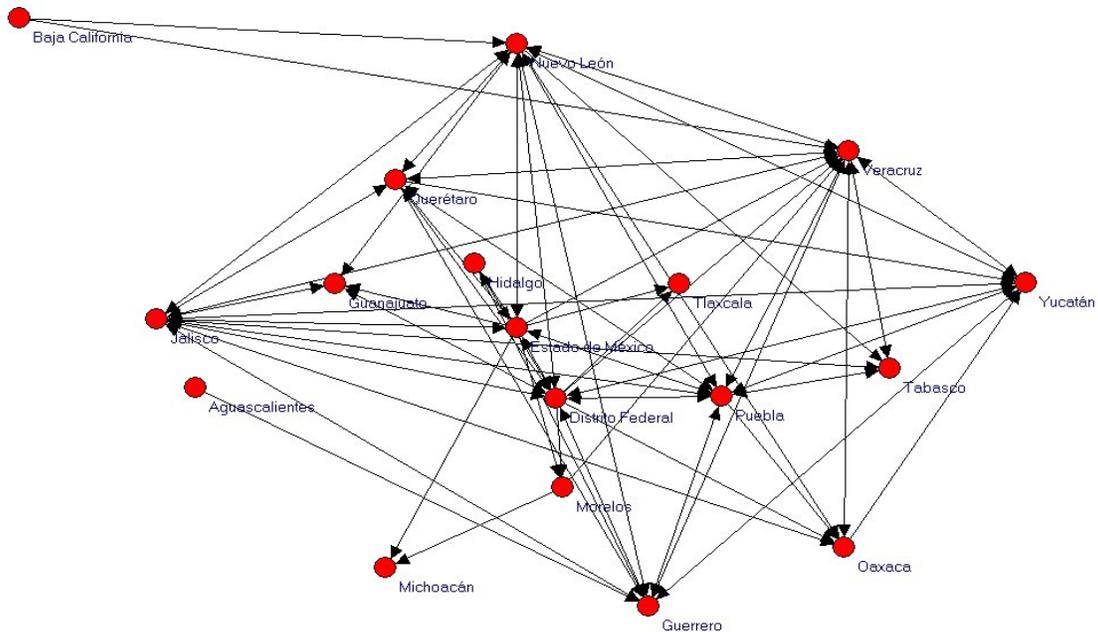


Figura 4.16 Estados origen-destino del transporte público federal, con cinco o más menciones  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

En la Figura 4.17 se representan a los estados en los que se lleva a cabo un intercambio más dinámico de mercancías, en lo que se refiere a frecuencia de intercambio. Es decir, se representan las relaciones origen-destino mencionadas por diez o más transportistas. Cuando se considera un número mayor de menciones, con lo que se mantiene el número de estados con un intercambio más intenso, el número de estados se reduce. A partir de esta información es posible distinguir algunos patrones de distribución, como por ejemplo, la mayor participación del Distrito Federal como origen de mercancías que como destino; es decir, el Distrito Federal se presenta como distribuidor del estado de Guerrero, Veracruz, Querétaro, Yucatán y el Estado de México; y solamente como destino del estado de Jalisco y Puebla. A diferencia del Distrito Federal, el estado de Puebla es más destino de mercancías que origen, al igual que Tabasco, Querétaro, Yucatán y Guerrero.

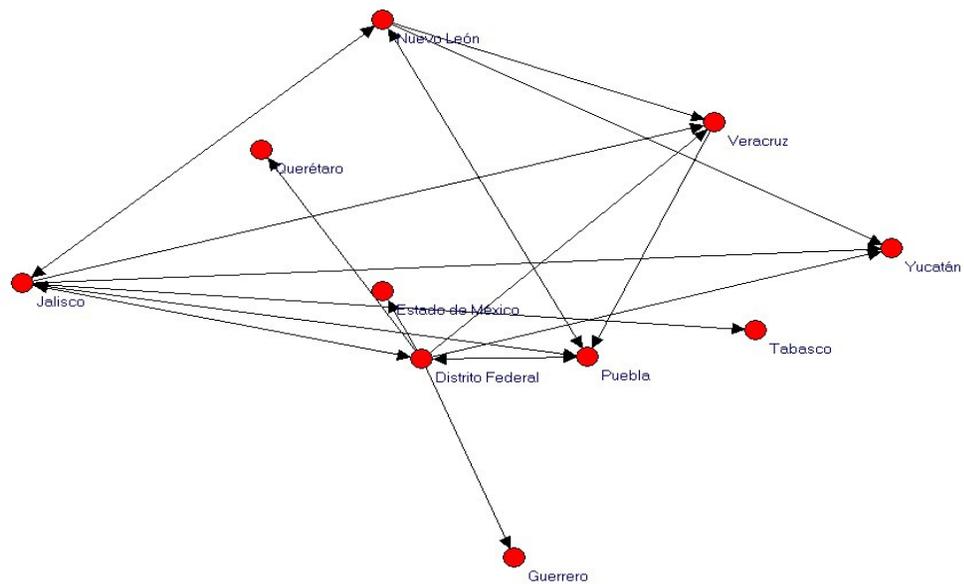


Figura 4.17. Estados origen-destino del transporte público federal, con diez o más menciones  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

Por último, si se consideran los estados mencionados como origen-destino por 12 o más transportistas, la red de intercambio se reduce considerablemente a siete estados (ver Figura 4.18).

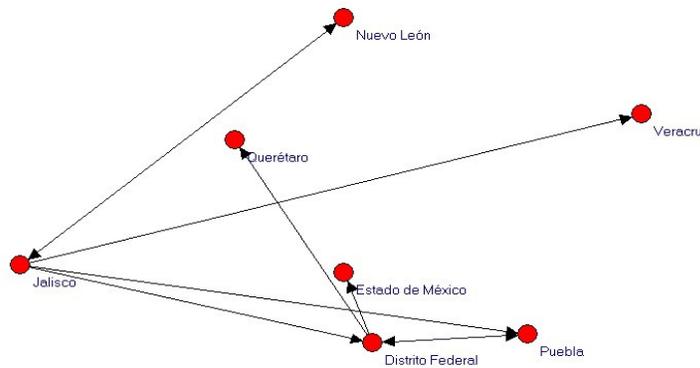


Figura 4.18. Estados origen-destino del transporte público federal, con doce o más menciones  
 FUENTE: Lozano, et al. Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"

El análisis estadístico aquí presentado muestra sólo algunos de los aspectos importantes que se presentan en el transporte de carga; sin embargo, existen otros aspectos importantes de los cuales se obtuvo información estadística importante. Tal información correspondió a:

- Tecnología implementada en los vehículos.
- Giro de la empresa.
- Número de vehículos.
- Propiedad de los vehículos.

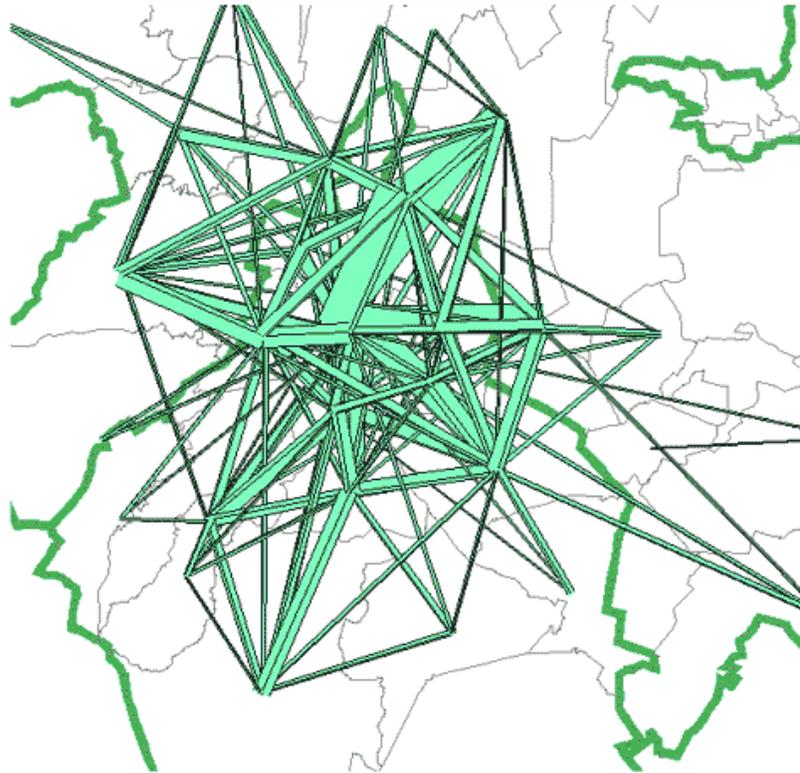
- Ubicación de oficinas.
- Horarios de viaje.
- Seguridad.
- Frecuencia de operaciones.
- Clientes.

En definitiva, este capítulo resultó de vital importancia en este trabajo; ya que se mostró de manera directa y significativa la metodología de realización de la encuesta O-D realizada por el Instituto de Ingeniería de la UNAM en el 2005, así como las características y principios en los se fundamentó el diseño de la muestra a encuestar. Gracias a esta encuesta se pudo obtener información importante que puede darnos un panorama claro y conciso de las condiciones actuales en las que se encuentra el transporte de carga.

Por otra parte, tenemos que estar conscientes de la relevancia y complejidad de la realización de esta encuesta, ya que ésta fue diseñada específicamente a las condiciones actuales de operación del transporte de carga en la ZMVM con base en los antecedentes de realización antes mencionados y estudios realizados por el Instituto de Ingeniería.

Sin embargo, en este trabajo nos enfocaremos de manera sustancial a los datos de orígenes y destinos realizados por el transporte de carga, obtenidos en la encuesta. Es por eso que en el capítulo siguiente (Capítulo 5) se estudiará este aspecto importante de una manera práctica pero de vital importancia y que tiene una gran utilidad para la toma de decisiones en la problemática del transporte de carga en la ZMVM.

## 5.- Generación de líneas de deseo y Matrices O-D como una aplicación particular de las encuesta O-D



## 5.1 Introducción

La información estadística mostrada en el capítulo anterior, puede ser de gran utilidad para entender y conocer diferentes características actuales del transporte de carga que circula en la ZMVM. Una de estas características, desde luego, es la obtención *en números* (o forma cuantitativa), de los orígenes y destinos del transporte de carga, ya sea en el interior o hacia el exterior de la ZMVM.

Sin embargo, la obtención de esta información podría no decirnos de manera inmediata cómo se comporta el transporte de carga, en cuanto a viajes se refiere, dentro de la ZMVM. Es por eso, que en este capítulo se aplicará esta información para generar una visión gráfica muy *poderosa y sumamente útil* de los datos; es decir, la obtención de *líneas de deseo*.

Cabe resaltar, que a la fecha no existe bibliografía específica que explique el procedimiento para generar las líneas de deseo a partir de la información obtenida de las encuestas O-D; a pesar de que el procedimiento es sencillo, siempre y cuando se cuente con la información necesaria.

## 5.2 Aplicación

Como se vio en el capítulo anterior, la información estadística que se puede obtener de una encuesta origen-destino puede ser tanta y tan precisa como nosotros queramos; lo importante de estas encuestas es tener claro los objetivos reales de la misma, su fundamento y alcances.

Un objetivo importante de esta encuesta realizada a la muestra mencionada en el Capítulo 4, fue saber con precisión el número de viajes que realiza el transporte de carga por tipo de transportación y los orígenes y destinos que estos tienen. Esta información se generó a manera de tablas en donde se indican los orígenes y destinos de cada uno de los tipos de transporte de carga, así como el número de viajes registrados para cada par de origen-destino. Ver Anexo C

Sin embargo, estas tablas nos proporcionan “pares” de orígenes y destinos que realiza el transporte de carga, pero no están en un arreglo tal que nosotros podamos ver de manera clara y rápida el número de viajes realizados desde un origen a un determinado destino; así como también los viajes totales que se generaron en dicho par origen-destino.

Una Matriz O-D es de manera muy similar a las tablas de distancias que existen para determinado país o estado, pero no de una forma “escalonada”, sino como un arreglo de  $n$  renglones (orígenes) por  $n$  columnas (destinos). De tal manera que si queremos saber el número de viajes que hay para un determinado par de origen-destino, basta con buscar en los renglones (lado izquierdo) el origen y hacerlo intersectar con alguna de las columnas (destinos) y sabremos el resultado. Para mejor comprensión de esto, en la figura 5.2 se muestra una parte de la Matriz Origen-Destino del Servicio público federal del transporte de carga.

Suma de AB	Rótulos de columna					
Rótulos de fila	ALVARO OBREGON	ATENCO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	AZCAPOTZALCO	BENITO JUAREZ	CHALCO
ALVARO OBREGON				1	5	
ATENCO						
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1			2		
AZCAPOTZALCO	2		3		2	2
BENITO JUAREZ	5					
CHALCO			1	1		
CHIAUTLA						
CHICOLOAPAN						
CHIMALHUACAN						
COACALCO						
COYOACAN	3			1		
CUAJIMALPA DE MORELOS	1					
CUAUHTEMOC					3	
CUAUTITLAN						
CUAUTITLAN IZCALLI						
ECATEPEC	2			4		1
GUSTAVO A. MADERO	2		1	3	2	1
HUIXQUILUCAN						
IXTAPALUCA						2
IZTACALCO	3	1		3	2	1
IZTAPALAPA	2			2	6	2
JALTENCO						
MAGDALENA CONTRERAS LA					2	
MIGUEL HIDALGO				1		
MILPA ALTA						
NAUCALPAN	1		2	2		
NEZAHUALCOYOTL			1			
NICOLAS ROMERO						
PAZ LA						2
TECAMAC						
TEOLOYUCAN						
TEPOTZOTLAN			1			
TEXCOCO						2
TLAHUAC				1		
TLALNEPANTLA			3	2	2	
TLALPAN	2		1			
TULTEPEC	1				1	
TULTITLAN						
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD						
VENUSTIANO CARRANZA	1			1	3	
XOCHIMILCO	1		1		1	1
<b>Total general</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>29</b>	<b>14</b>

Figura 5.1 Matriz origen-destino del transporte de carga público federal  
FUENTE: Elaboración propia

Por ejemplo, si queremos saber el número de viajes teniendo como origen a la delegación Azcapotzalco y como destino a la delegación Álvaro Obregón, tenemos que es de 2 viajes para este par; pero si queremos conocer el número de viajes en sentido contrario; es decir, teniendo como origen a la delegación de Álvaro Obregón y como destino a la delegación de Azcapotzalco, vemos que este valor es de 1.

Estas matrices O-D nos proporcionan el número de viajes que se estima se realizan durante cierto tiempo en distintas zonas en que se ha dividido una región que se estudia.

La Matriz origen-destino que se generó para cada uno de los tipos de transporte de carga en esta encuesta realizada al muestreo antes mencionado, se presenta en el Anexo D de este trabajo. En este anexo se encuentran las matrices completas para cada tipo de transporte de carga. Cabe señalar que estas matrices se obtuvieron con ayuda del programa Excel de Microsoft.

Las matrices origen-destino pudieran ser en un determinado caso un tanto difíciles de interpretar; es decir, el tener la información como un arreglo bidimensional de números no nos podría dar una idea clara y más representativa del número de viajes que realiza el transporte de carga. En tal situación, la generación de *líneas de deseo* a partir de las matrices origen-destino, resultan muy útiles y nos dan una idea más clara de la generación de viajes del transporte de carga, con los determinados orígenes y destinos.

Es importante señalar que existe otra manera de obtener la matriz origen-destino. Se combinan los resultados del estudio de origen-destino con aforos de tránsito realizados. En este sentido vale la pena mencionar el trabajo de tesis de maestría de Francisco Granados V.<sup>1</sup>, en el cual menciona de manera más detallada las metodologías para la estimación de matrices origen-destino a partir de aforos vehiculares. Sin embargo, el desarrollo completo de estas metodologías no está al alcance de este trabajo, pero que sin embargo es prudente tomar en cuenta.

Por otro lado, aparentemente las líneas de deseo son un tanto triviales y a simple vista no pudieran dar gran información; pero es a partir de éstas y otros aspectos que se pueden llegar a tomar decisiones importantes y determinantes para la ejecución de proyectos de mejoramiento del transporte de carga y creación de infraestructura de acuerdo con la oferta y demanda de determinado tipo de transporte.

Las líneas de deseo son una representación gráfica poderosa de todo un análisis estadístico de un muestreo de origen-destino; y en este caso en particular, para el transporte de carga en la ZMVM. Al parecer, no hay mejor representación y “visión de los números” de las matrices O-D, que la representación gráfica mediante **líneas de deseo**.

### 5.3 Definición

Las *líneas de deseo*, son líneas rectas entre el punto de origen y el de destino de un viaje sin tener en cuenta la ruta seguida. Cada línea representa en uno de sus extremos el origen del viaje, y en el otro el destino del viaje. El grosor de esta línea representa el número de viajes realizados en dicho par origen destino, de acuerdo con una escala gráfica previamente establecida.

Tomando en cuenta lo anterior, se pueden generar las líneas de deseo a partir de las matrices origen-destino muestrales de cada uno de los tipos de transporte de carga, ya que conocemos el número total de viajes de cada uno de los tipos de transporte de cada par origen-destino.

Para entender mejor lo anterior, en la figura 5.2 se representan las líneas de deseo para el servicio público federal del transporte de carga. Se puede observar cómo las líneas de deseo, representadas en esta figura, son de diferente grosor todas ellas; esto se debe a que el grosor de cada línea de deseo representa el número de viajes realizados en un determinado par de origen-destino de acuerdo con la escala establecida. Algunas líneas tienen al mismo grosor, ya que el número de viajes en esos pares origen-destino son los mismos.

Los círculos que se observan en algunos de los centroides de los municipios representan los viajes internos del municipio correspondiente, es decir; son los viajes que se generan hacia ese municipio. El diámetro de estos círculos indica ese valor, de acuerdo con la escala gráfica establecida. En seguida se presentan también las líneas de deseo de los demás tipos de transporte y la información que de cada una de estas figuras se pueden obtener.

---

<sup>1</sup> Granados V., Francisco Javier. “Identificación de los principales corredores de transporte de carga en la ZMVM”, 2003.

## 5.4 Líneas de deseo muestrales para cada uno de los diferentes tipos de transporte de carga

### 5.4.1 Servicio Público federal del transporte de carga

Con base en la simbología referida, en la figura 5.2, se muestra que la delegación de Iztapalapa, es la que más viajes atrae dentro del Distrito Federal y al mismo tiempo es la delegación que genera mayor cantidad de viajes; asimismo la delegación de Azcapotzalco también es atractora de viajes. Por otra parte, se puede observar que los municipios de Tlalnepantla, Ecatepec y Naucalpan sobresalen como sitios de origen y destino de este tipo de transporte.

Por el contrario, de acuerdo con la figura, se observa que el municipio de Atenco o Tecamac no sobresalen como sitio de origen y destino del transporte público federal de carga. Sin en cambio se puede observar que el municipio de Texcoco es un buen generador de viajes de este tipo de transporte.

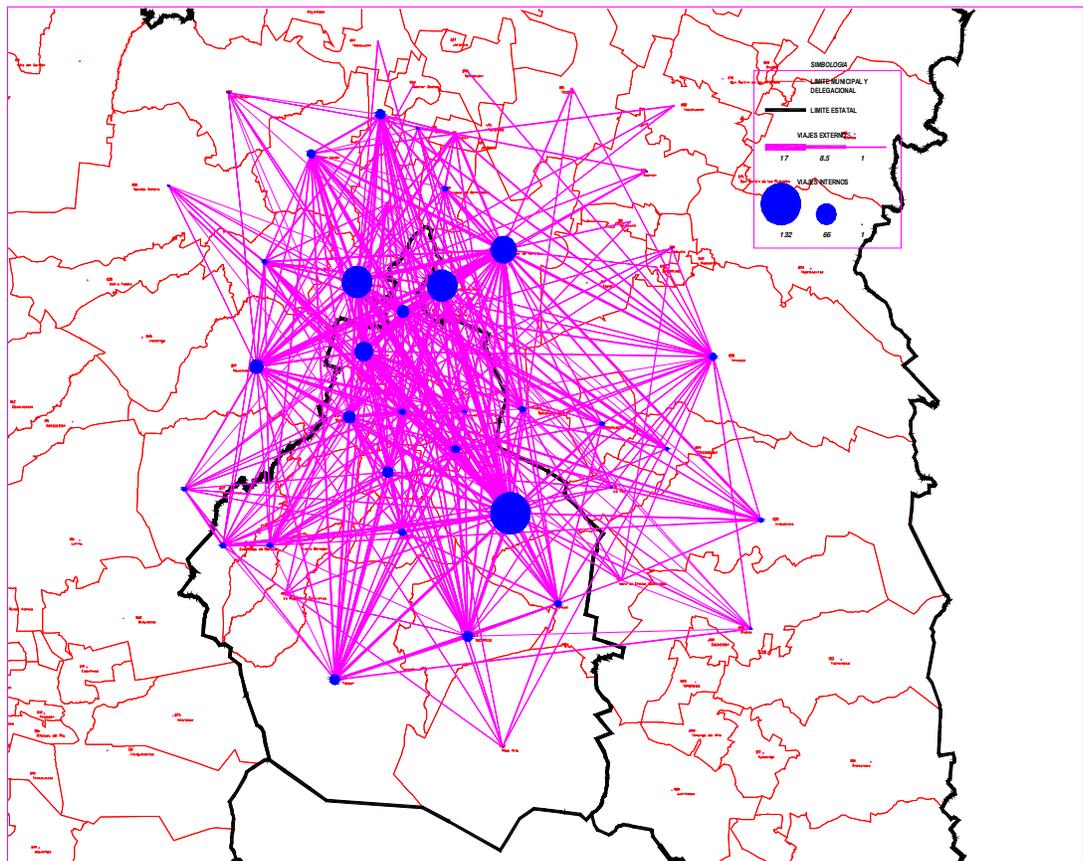


Figura 5.2 Líneas de deseo muestrales del servicio público federal de transporte de carga  
FUENTE: Elaboración propia

De igual manera se generaron las líneas de deseo muestrales para el servicio mercantil privado con flotas menores a 100 vehículos. En la figura 5.3 se muestran estas líneas.

### 5.4.2 Servicio mercantil privado con flotas menores a 100 vehículos

En la figura 5.3 podemos ver que la delegación de Iztapalapa es la que genera y atrae mayor cantidad de viajes. Asimismo se puede observar que la delegación Azcapotzalco es la segunda generadora y atractora de viajes en el Distrito Federal. De igual manera, las delegaciones de Tlalpan, Benito Juárez e Iztacalco son importantes orígenes y destino de este transporte de carga.

Por otro lado, en la figura se puede observar que el municipio de Naucalpan de Juárez es el que más sobresale como generador y atractor de viajes; de la misma manera el municipio de Chalco también sobresale como generador de viajes aunque no es tan buen atractor de viajes como Naucalpan de Juárez. Debemos mencionar también a los municipios de Cuautitlán Izcalli y Cuautitlán como sobresalientes sitios de origen y destino.

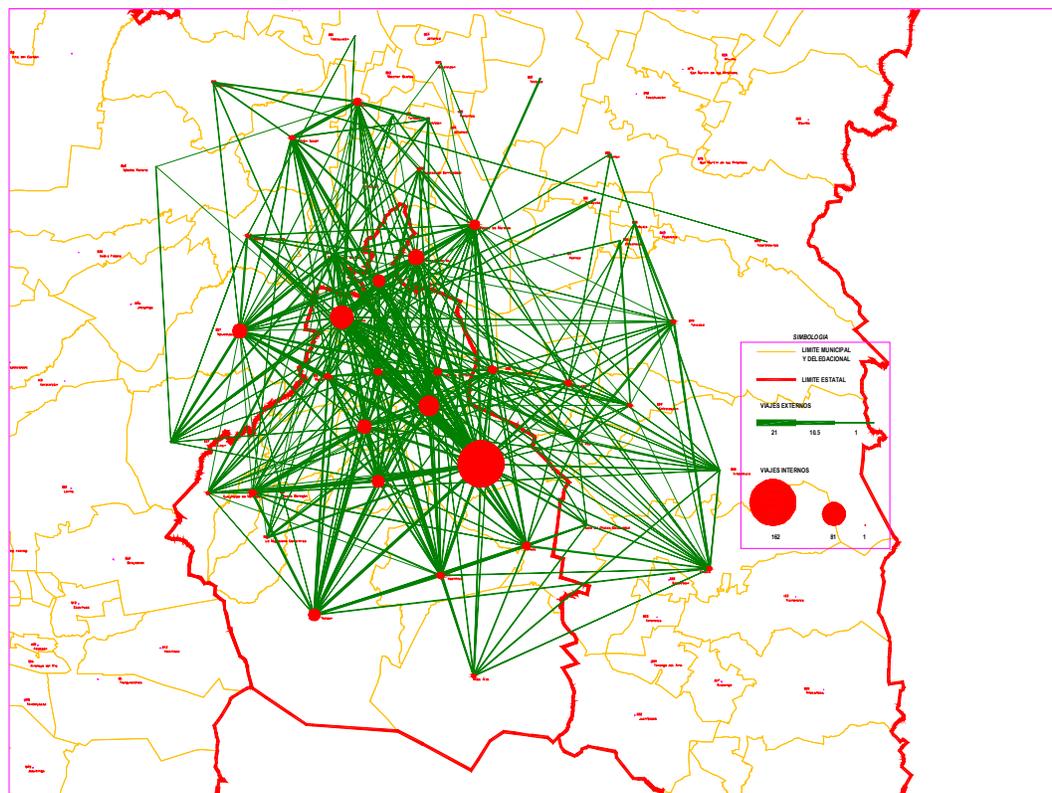


Figura 5.3 Líneas de deseo muestrales del servicio mercantil privado con flotas menores a 100 vehículos  
FUENTE: Elaboración propia

En la figura 5.4, se muestran las líneas de deseo para el servicio mercantil privado con flotas entre 100 y 500 vehículos.

### 5.4.3 Servicio mercantil privado con flotas entre 100 y 500 vehículos.

En la figura 5.4 se puede observar que hay varios lugares que son sitios de origen y destino importantes y que la mayoría de estos lugares se encuentran en la zona metropolitana. Se distinguen de manera significativa los municipios de Chalco, Ecatepec, Cuautitlán Izcalli y Atizapán de Zaragoza como principales sitios de origen y destino en el área conurbada.

En el Distrito Federal se destacan las delegaciones de Iztapalapa, Iztacalco y Azcapotzalco como principales sitios de origen destino de este tipo de transporte. También la delegación de Tlalpan es un importante sitio de origen y destino, al igual que la delegación Gustavo A. Madero. Tenemos que hacer también mención de la delegación Cuauhtémoc como importante sitio generador y atractor de viajes, ya que en ese lugar se encuentra el Centro Histórico de la Ciudad de México, además de que es el principal lugar en donde se realiza el comercio informal y formal.

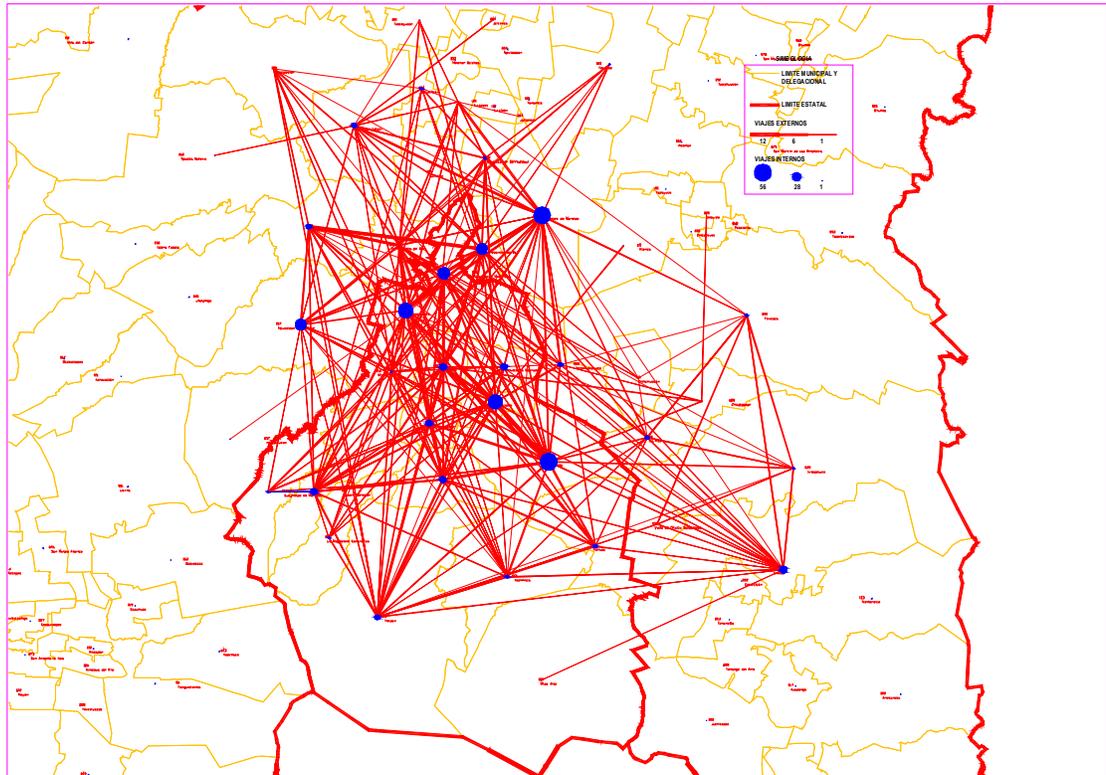


Figura 5.4 Líneas de deseo muestrales del servicio mercantil privado con flotas entre 100 y 500 vehículos.  
FUENTE: Elaboración propia

A continuación, en la figura 5.5 están representadas las líneas de deseo del servicio mercantil privado con flotas mayores a 500 vehículos.

#### 5.4.4 Servicio mercantil privado con flotas mayores a 500 vehículos

Nuevamente la delegación de Iztapalapa sobresale como principal sitio de origen y destino. También sobresalen las delegaciones Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc e Iztacalco como sitios importantes generadores y atractores de viajes.

Por otro lado, los municipios de Chalco e Ixtapaluca son los que generan y atraen mayor cantidad de viajes; aunque se puede observar que hay mejor distribución de éstos en la parte oriente y norte de la ZMVM. En este sentido, también se tiene que hacer mención de los municipios de Coacalco de Berriozabal, Naucalpan de Juárez, Atizapán de Zaragoza y Cuautitlán Izcalli.

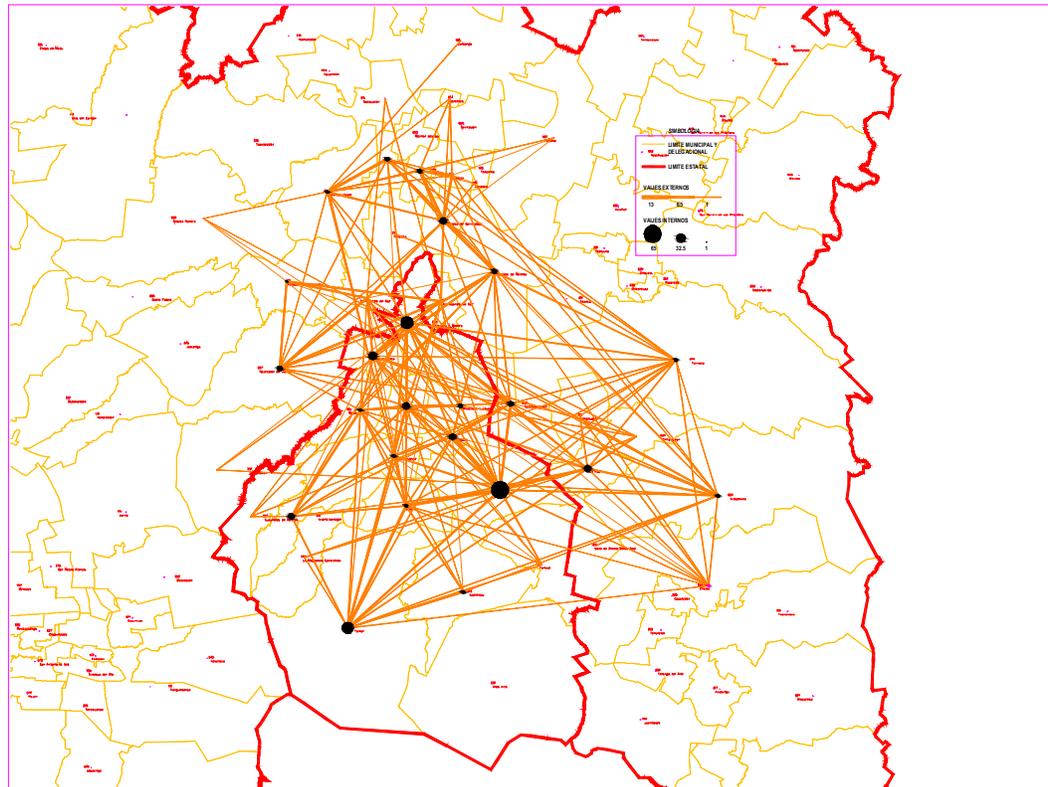


Figura 5.5 Líneas de deseo muestrales del transporte de carga del servicio mercantil privado con flotas mayores a 500 vehículos.  
FUENTE: Elaboración propia

#### 5.4.5 Servicio público local del transporte de carga

Por último, en la figura 5.6 se muestran las líneas de deseo generadas por el servicio público local del transporte de carga. En esta figura se aprecia que la mayor parte de los orígenes y destinos de este tipo de transporte se encuentran en las delegaciones de Xochimilco, Iztacalco y Cuajimalpa de Morelos.

Es importante mencionar que en este caso, la delegación de Iztapalapa no es un significativo sitio que genere viajes internos, aunque por el contrario, sí genera viajes externos.

La delegación Gustavo A. Madero también sobresale como sitio generador de viajes externos. Asimismo, el municipio de Chiconcuac es el que más sobresale como origen y destino fuera del Distrito Federal.

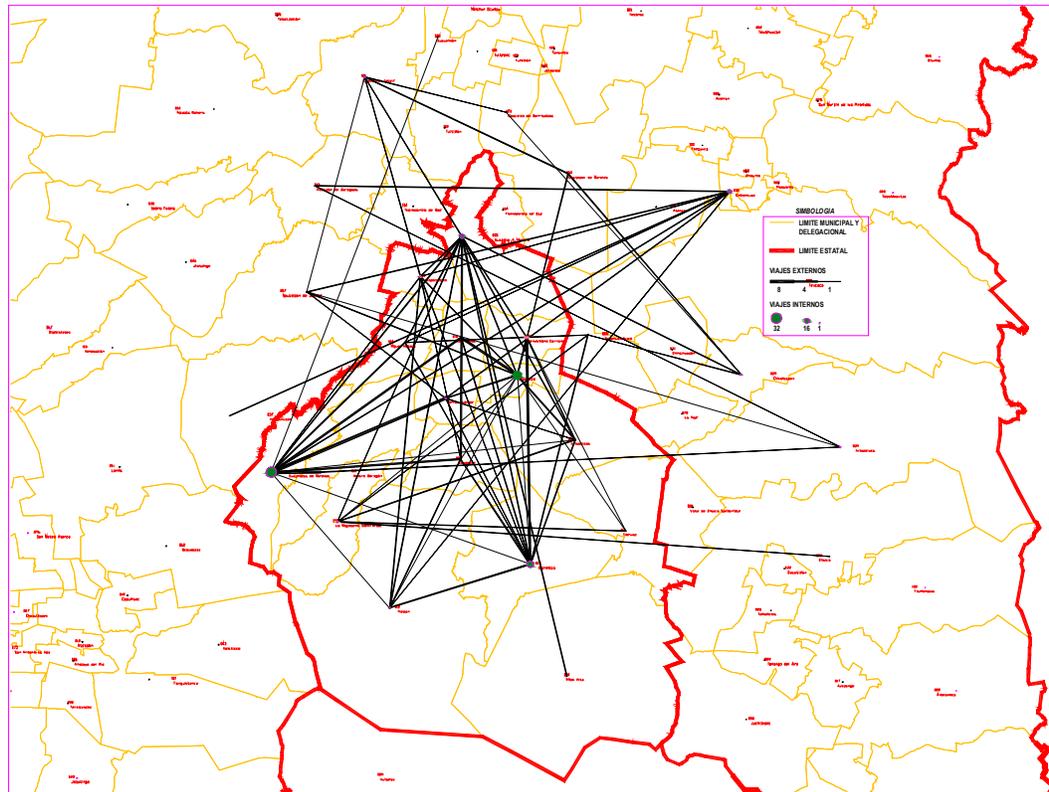


Figura 5.6 Líneas de deseo muestrales del servicio público local del transporte de carga  
FUENTE: Elaboración propia

Como se observó en las figuras anteriores, la generación de las líneas de deseo muestran de una manera gráfica y fácil de interpretar, los viajes realizados por cada uno de los tipos de transporte de carga analizados, así como también, los sitios que destacan más en cuanto a generación y atracción de viajes se refiere.

También podemos observar que los orígenes y destinos de cada uno de los tipos de transporte de carga analizados no son los mismos; y que diferentes municipios del Edo. de México y las diferentes delegaciones del Distrito Federal tienen diferente participación en relación con el transporte de carga.

## 5.5 Análisis de la información

Cabe hacer mención que los resultados estadísticos del muestreo fueron utilizados para obtener las generaciones y atracciones de viajes del transporte de carga, dentro de la ZMVM, por tipo de servicio de transporte de carga. Esta información es presentada como líneas de deseo, entre los pares origen-destino, conformados por las 16 Delegaciones del Distrito Federal y los 34 municipios del Estado de México. Esta información considera solamente los viajes locales o al interior de la ZMVM.

## 5.6 Aplicaciones de las líneas de deseo generadas y de la información estadística

Definitivamente es importante decir que las múltiples aplicaciones que tiene esta información pueden ser tantas como uno desee y tantas como la misma información obtenida lo permita. A continuación se mencionarán las principales aplicaciones que pudiera tener esta información obtenida.

- Las líneas de deseo pueden ser parte de la planeación y modelación del transporte de carga de la ZMVM.
- A partir de las líneas deseo se pueden tomar decisiones en cuanto a la determinación de construcción de corredores viales exclusivos para el transporte de carga.

La creación de corredores exclusivos para el transporte de carga disminuiría el congestionamiento vial del mismo y a su vez generaría menor generación de emisiones contaminantes en la ZMVM.

- Creación de soportes logísticos de plataforma<sup>2</sup> para la ZMVM.

Las aplicaciones directas de las líneas de deseo y de la información estadística que se recopila con las encuestas de O-D, son múltiples, tanto para proyectos a corto plazo, como para proyectos a largo plazo. Esto se debe de determinar de acuerdo con el objetivo principal del problema por resolver y de los recursos con que se cuentan para ello.

La aplicación de alguno de los aspectos antes mencionados, queda fuera del alcance de este trabajo; ya que aquí se muestra solamente una aplicación importante de los datos recabados por las encuestas de O-D, que son las líneas de deseo.

Por otro lado, es importante señalar que existe otra manera de obtener la matriz origen-destino a partir de la combinación tanto de los resultados de las encuestas O-D, como los aforos de tránsito<sup>3</sup>. Sin embargo, este método no se explicará a detalle en este trabajo, ya que solo se tomará en cuenta la estimación de la matriz O-D a partir de los resultados directos de las encuestas de origen-destino.

Sin duda, la información que las encuestas origen-destino nos pueden proporcionar son enormes y, esta información sólo puede limitarse teniendo claramente determinado el objetivo fundamental de su aplicación, los recursos, tanto económicos, recursos humanos, recursos materiales y la disposición de los encuestados en participar y dar respuestas lo más fidedignas posibles.

En particular, esta encuesta realizada en el Valle de México y área metropolitana, trajo como consecuencia muchas experiencias y también proporcionó información sumamente importante para el análisis de transporte de carga y las características operativas que tiene a lo largo de sus múltiples recorridos. Desde luego que el objetivo de este trabajo fue mostrar una de las aplicaciones importantes de la información de los viajes que el transporte de carga realiza. Por lo tanto, para este capítulo se concluye que:

- Las líneas de deseo de los diferentes tipos del transporte de carga son muy útiles para conocer sus principales orígenes y destinos en el Valle de México y área metropolitana.

---

<sup>2</sup> Lozano C., Angélica, et al. *Estudio Integral Metropolitano de Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México (EIMTC-MAVM)*, Síntesis de resultados. Universidad Nacional Autónoma de México, 2006.

<sup>3</sup> Granados V., Francisco Javier. "Identificación de los principales corredores del transporte de carga en la ZMVM". Tesis de Maestría en Transporte. 2003.

- Las líneas de deseo son sólo representaciones gráficas de cada par origen-destino; sin embargo éstas no representan la ruta específica durante el viaje y por lo tanto no pudieran darnos información acerca de tiempos de recorrido, paradas específicas importantes de los transportistas, etc.
- Las líneas de deseo muestran de manera clara los principales puntos de orígenes y destinos del transporte de carga en el Distrito Federal y área metropolitana, todo esto con base en la información recabada en las encuestas.
- La generación de las matrices origen destino dependen directamente de la veracidad de la información recabada en las encuestas origen-destino y como consecuencia, las líneas de deseo serán tan representativas y claras como sea posible.
- Los diferentes tipos de transporte de carga (público federal, mercantil privado con flotas menores a 100 vehículos, mercantil privado con flotas entre 100 y 500 vehículos, mercantil privado con flotas mayores a 500 vehículos y servicio público local), que circulan en los principales corredores viales mencionados en este trabajo, tienen un comportamiento particular en cuanto a sus orígenes y destinos; sin embargo, no se debe de pensar que cada uno de ellos funciona de manera aislada, sino que estos forman parte de un sistema tan complejo como el tránsito mismo de la ciudad.
- La delegación Iztapalapa es la que más viajes genera y atrae; esto se debe a que ahí se encuentra la Central de Abasto, que es el principal punto de compra y venta de productos de la canasta básica de todo el país.
- Si bien las líneas de deseo son una herramienta muy útil para la interpretación de los datos de origen y destino de algún caso en particular; para algunos especialistas en materia de transporte nos son tan útiles si no se tienen las matrices origen-destino a la mano. Es decir, la ayuda gráfica por sí sola no podría dar datos exactos de número de viajes para un determinado par origen-destino; siendo así, es más recomendable contar conjuntamente con la ayuda gráfica y tener las matrices origen-destino para un uso simultaneo de las mismas y así tomar mejores decisiones.

## Prospectiva

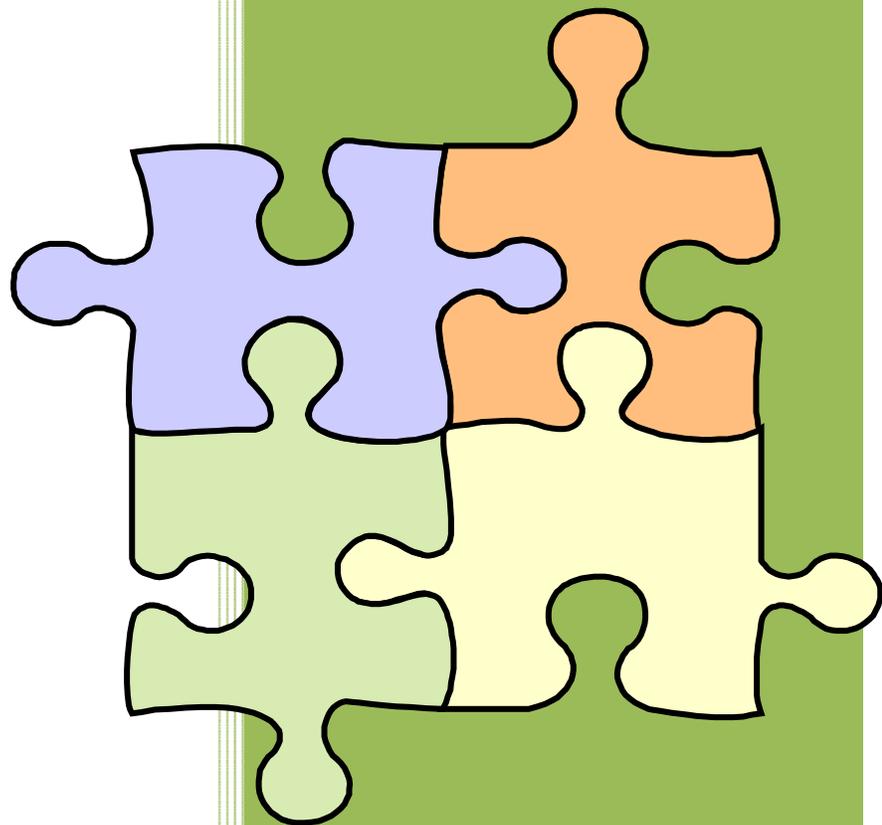
Sin duda, el aumento progresivo de la población, el crecimiento de las necesidades de cada uno de los que habitamos en la ZMVM y la presente globalización en todos los sentidos, hacen que necesariamente el transporte de carga también este en constante cambio y sea parte de una problemática no nada más de transporte, sino también de oferta y demanda de todo tipo de servicios y necesidades.

Debido a lo anterior, es definitivo que el transporte de carga será y sigue siendo una parte medular y significativa para el desarrollo del país en general. Tendrá que enfrentar el gran reto de satisfacer las necesidades de oferta y demanda que la población y las diferentes empresas y consumidores generan; así como también, al mismo tiempo, cumplir con las normas que marca la actual legislación en materia de transporte de carga.

En este sentido, uno de los grandes retos que tiene el transporte de carga, es formar parte de una solución en conjunto con los demás tipos de automóviles, en la urgente disminución de las emisiones contaminantes que se generan, ya que esta problemática no se reduce solamente en la ZMVM, sino a nivel mundial. Pudieran pensarse de manera rápida varias soluciones a este problema ambiental, pero desgraciadamente, están involucrados muchos factores que llevará tiempo resolver.

Es en esta parte precisamente en donde el ingeniero civil tiene gran responsabilidad y oportunidad de formar parte de la solución a un problema que sigue y seguirá latente en ciudades como la ZMVM.

## 6.- Conclusiones



En términos generales, puede afirmarse que a través de este trabajo de investigación, se ha demostrado que el transporte de carga es, sin duda, un factor muy importante para el desarrollo de cualquier ciudad y en particular para la ZMVM. Sin embargo, como consecuencia de este desarrollo y crecimiento de la ZMVM, el transporte de carga genera una problemática significativa, no sólo en el tránsito vehicular de la Ciudad, sino también en la eficiencia y calidad del servicio que éste ofrece, ya sea de tipo particular o privado.

De acuerdo a lo anterior, la generación de altos niveles de contaminación sobre el medio ambiente ha sido de manera progresiva y simultanea con el aumento de vehículos de transporte de este tipo y esto trae como consecuencia una disminución de la calidad del aire para nosotros y la generación de grandes volúmenes de basura.

A través del desarrollo de cada capítulo de este trabajo, hemos podido darnos cuenta de que una manera de entender la problemática que genera el transporte de carga en nuestro país, es la realización de un estudio detallado de éste y de las características que lo componen, mediante la realización y diseño de una Encuesta de Origen-Destino. De acuerdo al diagnóstico de las emisiones contaminantes que genera el transporte de carga, podemos ver que este tipo de transporte contribuye significativamente a la mala calidad del aire que existe en la ciudad, junto con los millones de vehículos particulares que también circulan a diario.

No obstante, tenemos que tomar en cuenta que el inventario de emisiones contaminantes existente está obsoleto y por lo tanto, existe la necesidad de tener esta información actualizada, ya que el conocimiento de estos datos nos permitiría saber exactamente la gravedad de generación de contaminantes del transporte de carga. En el Capítulo 2 pudimos tener una idea de los niveles de contaminación que genera este tipo de transporte, pero tenemos que tener en cuenta que a lo largo de 10 años con respecto al inventario de 1998, es obvio que estos indicadores han aumentado y así seguirá si no se toma una solución para enfrentar los retos que impondrá el transporte de carga.

De manera similar existe el inventario de contaminantes del 2004, aunque de una manera más simple e implícita y que por lo tanto nos lleva a la conclusión de la urgencia de generar un nuevo estudio en este sentido.

Por otro lado, las condiciones físicas en las que se encuentra la mayoría de los automóviles del transporte de carga, no son de la calidad que debieran ser para mitigar y contrarrestar el daño al medio ambiente; es decir, como se indicó en el Capítulo 2, el 59% de los vehículos del Servicio Público Local del Distrito Federal, tienen una antigüedad promedio aproximada de 29 años, ocasionando con esto, una menor eficiencia en la calidad del servicio que este transporte ofrece y el incremento del costo en mantenimiento y reparación de los mismos y como se señaló anteriormente, un incremento en la generación de contaminantes.

En general, son pocos los automóviles de transporte de carga que se encuentran en condiciones adecuadas de operación y de servicio; sin embargo esto también se debe a las condiciones de los principales corredores viales por donde circula el transporte de carga. En general la calidad de los asfaltos disminuye significativamente a consecuencia del peso generado sobre éstos y en consecuencia ocasiona un deterioro constante en los vehículos y un manejo inadecuado de la mercancía que transportan. Tal y como se indicó en el Anexo 2, en la gran mayoría de los corredores viales utilizados por el transporte de carga, no existe señalamiento especializado para este tipo de transporte que pudiera facilitar al conductor el manejo del vehículo.

Como se indicó también en el Anexo 2 de este trabajo, no existe, en la mayoría de los casos, el estacionamiento permitido, no sólo para este tipo de transporte, sino para los demás automóviles. Esto de alguna manera genera que suceda lo contrario; es decir, que el transporte de carga se estacione en lugares no permitidos generando

diminución de la velocidad de los vehículos y disminución del nivel de servicio de los corredores, al mismo tiempo que se violan los reglamentos de tránsito vigentes.

En este sentido, a través de este trabajo, pudimos observar que la falta de información que existe en cuanto a la operación del transporte de carga en la ZMVM genera una cierta incertidumbre de la problemática de este sector tan importante del transporte. Es evidente que la encuesta de Origen-Destino que se realizó en 1991 al transporte de carga, generó información importantísima de este sector, pero que sin duda resulta obsoleta para que pudiera ser tomada en cuenta a las condiciones actuales.

Es por eso, que la realización de la encuesta de O-D para el transporte de carga, realizada en 2005 en la ZMVM, por medio del Instituto de Ingeniería de la UNAM, generó varios puntos importantes y medulares que se mencionaron en este trabajo:

- De manera significativa, se tiene información estadística actualizada del transporte de carga en la ZMVM.
- Se identificaron tres tipos importantes de transporte de carga, que son: Transporte Público Local, Transporte Público Federal y Transporte Mercantil (Transporte Mercantil con menos de 100 vehículos, Transporte Mercantil entre 100 y 500 vehículos y Transporte Mercantil con más de 500 vehículos).
- La información obtenida de la encuesta no sólo proporcionó datos de origen y destino de los vehículos de carga, sino también información tal como: lugares de encierro de los vehículos, lugares de carga y descarga de mercancías, principales corredores viales utilizados, tipo de combustibles utilizados, antigüedad, tipos de vehículos, etc.
- Se generaron las líneas de deseo de cada uno de los tipos de transporte de carga, a través de las Matrices O-D de acuerdo con la Matriz O-D de cada uno de los tipos de transporte.
- Con base a las Líneas de Deseo generadas podemos observar y deducir que, de manera significativa, la delegación de Iztapalapa es la más importante para el transporte de carga. Esto se debe, principalmente a que ahí se encuentra la Central de Abastos y por lo tanto, se generan más viajes hacia el exterior y hacia afuera de este punto.
- También resaltan las delegaciones de Iztacalco y Azcapotzalco como importantes puntos de origen y destino para el transporte de carga.
- Y un punto importante en los proyectos de ingeniería, la Planeación.

También es conveniente señalar que el transporte de carga no sólo influye en la Ciudad de México, sino también en la zona conurbada y municipios del Edo. de México, tal y como se puede ver en las figuras 5.1 a la 5.5, en las que se ve que los municipios que destacan como orígenes y destino son los de Chalco, Texcoco, Ecatepec de Morelos, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli y Coacalco.

Es evidente que los municipios del Estado de México, juegan un papel importante como orígenes y destinos que realiza el transporte de carga, ya que como se indicó en el Capítulo 2, en el Estado de México se identificaron 2500 unidades de demanda; es decir el 44.8% del total de las identificadas, tomando en cuenta también las del Distrito Federal.

Cabe hacer mención que, el estudio del transporte de carga no sólo se debe de limitar a la encuesta O-D realizada en 2005 por el Instituto de Ingeniería, sino que será necesario continuar con el análisis de este tipo de transporte para el continuo mejoramiento de su calidad en el servicio y del impacto que genera en el tránsito y en el medio ambiente.

Es por eso que a continuación se mencionan algunas recomendaciones para llevar a cabo un seguimiento y continuo estudio del transporte de carga en la ZMVM.

- Creación por parte del Gobierno Local, de un programa de seguimiento continuo de las emisiones contaminantes que generan los vehículos de carga a fin de crear una base de datos confiable y precisa de dichas emisiones de cada uno de los tipos de transporte que se han mencionado en el presente trabajo.
- Inversión en el mejoramiento de la calidad de los corredores viales más utilizados por el transporte de carga; es decir, perfeccionamiento del diseño de la superficie de rodamiento de los corredores; con el fin de aumentar la eficiencia en el servicio que el transporte de carga brinda y un menor desgaste en los vehículos, no sólo de carga sino de todo tipo.
- Creación de zonas especializadas de carga y descarga para este tipo de transporte, sin generar un impacto negativo vial significativo en los corredores viales y con el propósito de mejorar la eficiencia del servicio que brinda.
- Inversión en la instalación de señalamiento vial para el transporte de carga.
- Creación de Soportes Logísticos de Plataforma (SLP).

# Referencias bibliográficas

- 1) Paul C Box, Joseph C Oppenlander. *Manual de estudios de Ingeniería de tránsito*. México 1985.
- 2) Valdés González, Roldan Antonio. *Ingeniería de Tráfico*. Madrid. Bellisco 1982.
- 3) Lazo Margáin y Ángeles Sánchez. *Una fisonomía de la Ingeniería de tránsito*. México. Porrúa, c 1981.
- 4) Lozano, et al. *Estudio Integral Metropolitano de Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México (EIMTCA - MAVM), Tarea 2: "Proyecto de realización del estudio matriz origen - destino para el transporte de carga"*. México. Instituto de Ingeniería. 2005
- 5) Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de México. Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal. Secretaría de Salud. *Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010*. México: Jano, impresión 2002.
- 6) Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de México. Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal. Secretaría de Salud. *Inventario de contaminantes tóxicos del aire en la ZMVM 2004*. México D.F.
- 7) Lozano C., Angélica, et al. *Estudio Integral Metropolitano de Transporte de carga y Medio ambiente para el Valle de México (EIMTC-MAVM), Síntesis de resultados, Informe Final 2006*.
- 8) Cal y Mayor, Rafael. *Ingeniería de Tránsito*. Octava Edición. México. Alfaomega, 2007
- 9) Dirección General de Servicios Técnicos. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 2004. *Datos Viales 2004*.
- 10) Lozano, Angélica; Zamarripa, Alberto; Antún, Juan P. Orígenes y destinos de los vehículos del transporte de carga en el Valle de México. VI Seminario Internacional de Ingeniería de Sistemas, Cozumel, 2006. Instituto de Ingeniería. UNAM.
- 11) -Consultores en Ingeniería de transporte LTDA. *Análisis de las características de vehículos para el transporte público de carga*. Revisión de estudios y registros existentes.
- 12) Integral Soluciones Logísticas Consultores. *Análisis Interdisciplinar del transporte de carga terrestre en Chile*. República de Chile. 2000
- 13) Ministerio de Transporte. *Encuesta Origen-destino a vehículos de carga*. República de Colombia. 2002
- 14) Departamento del Distrito Federal. Coordinación General de Transporte. *Encuesta Origen y Destino de la carga de la zona metropolitana de la Ciudad de México, Segunda Etapa*. México, 1991
- 15) Instituto Mexicano del Transporte. Estudio estadístico de campo del autotransporte nacional. Análisis estadístico de la información recopilada en las estaciones instaladas en 1997.

- 16) Instituto Mexicano del Transporte. Estudio de pesos y dimensiones de los vehículos que circulan sobre las carreteras mexicanas. Análisis estadístico del peso y las dimensiones de los vehículos de carga que circulan por la red nacional de carreteras. Estaciones instaladas durante 1991.
- 17) Lozano, Angélica, et al. *Tarea 2: Proyecto de realización del estudio matriz origen-destino para el transporte de carga*. Instituto de Ingeniería, UNAM
- 18) Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad; *Estudio Integral de Transporte y Calidad del Aire en la ZMVM, Estudio 3: Definición de políticas Públicas para el Transporte Urbano de carga en la ZMVM*, COMETRAVI, México, 1998.
- 19) Secretaría de Comunicaciones y Transportes. *NOM-001-SCT-2-2000*
- 20) Lozano C., Angélica, et al. *Estudio Integral Metropolitano de Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México (EIMTC-MAVM), Síntesis de resultados*. Universidad Nacional Autónoma de México, 2006.
- 21) Granados V., Francisco Javier. "Identificación de los principales corredores del transporte de carga en la ZMVM". Tesis de Maestría en Transporte.2003.
- 22) Ortúzar S., Juan de Dios. "Modelos de demanda del Transporte", 2da. Edición. Alfaomega, 2000.

# Anexo A

## Cuestionarios para conductores de vehículos de transporte de carga

*Aquí se presentan los tres tipos de cuestionarios aplicados en la Fase I, para transporte público federal, público local y mercantil/privado con flotas menores a 100 vehículos.*

*APLICACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS*

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Instituto de Ingeniería**  
**Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales**

**Instituto de Investigaciones Sociales**  
**Unidad de Estudios sobre la Opinión**

**CUESTIONARIO SOBRE EL TRANSPORTE DE CARGA EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO**

**TRANSPORTE FEDERAL**  
Versión Final febrero 2005

No. de entrevistador        Placa

Estado                  Localidad                  Municipio                  Módulo                  Folio

<b>DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>	
Dirección:	
Calle y número	
Colonia	Delegación o municipio
Estado	
Tipo de punto:	<input type="checkbox"/>

¡Buenos días (tardes)! Venimos del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Estamos haciendo un estudio sobre el Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México. ¿Nos podría dedicar unos minutos de su tiempo? Su opinión es muy importante para nosotros. Toda la información que usted nos proporcione es confidencial y será utilizada con fines de investigación. Además si contesta le regalamos un llavero ¡Muchas Gracias!

Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México

1. ¿Este vehículo es de su propiedad o pertenece a alguna empresa o asociación?

Empresa (1)  
 Asociación (2)  
 Particular (3) → p4  
 Propio (4) → p4  
 NS (8) → p4  
 NC (9) → p4

P1

2. ¿Cuál es el nombre de la empresa o asociación a la que pertenece su vehículo?

NS (98) NC (99)

3. ¿Dónde están ubicadas sus oficinas?

Dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México (1)

P3

**DELEGACIÓN**

Azcapotzalco (1)	Álvaro Obregón (9)
Coyoacán (2)	Tláhuac (10)
Cuajimalpa de Morelos (3)	Tlalpan (11)
Gustavo A. Madero (4)	Xochimilco (12)
Iztacalco (5)	Benito Juárez (13)
Iztapalapa (6)	Cuauhtémoc (14)
Magdalena Contreras, La (7)	Miguel Hidalgo (15)
Milpa Alta (8)	Venustiano Carranza (16)

P3

**MUNICIPIO**

Acolman (17)	Nexilalpan (34)
Atenco (18)	Nezahualcóyotl (35)
Atizapán de Zaragoza (19)	Nicolás Romero (36)
Coacalco de Berriozábal (20)	Papalotla (37)
Cuautitlán (21)	Paz, La (38)
Cuautitlán Izcalli (22)	Tecámac (39)
Chalco (23)	Teoloyucán (40)
Chiantla (24)	Teotihuacán (41)
Chicoloapan (25)	Tepetlaoxtoc (42)
Chiconcuac (26)	Tepotzotlán (43)
Chimalhuacán (27)	Texcoco (44)
Ecatepec de Morelos (28)	Tezoyuca (45)
Huixquilucan (29)	Tlalnequil de Baz (46)
Ixtapaluca (30)	Tultepec (47)
Jaltenco (31)	Tultitlán (48)
Melchor Ocampo (32)	Valle de Chalco Solidaridad (49)
Naucalpan de Juárez (33)	Zurupango (50)

Fuera de la Zona Metropolitana del Valle de México (2)

¿En dónde? \_\_\_\_\_

P3 dónde

4. ¿Con qué frecuencia realiza operaciones en la Zona Metropolitana del Valle de México?

Diariamente (1)  
 Semanalmente (2)  
 Quincenalmente (3)  
 Mensualmente (4)  
 De vez en cuando (5)  
 NS (8)  
 NC (9)

P4

5. ¿De qué tipo es su vehículo de carga?

Vehículos de dos ejes (1)  
 (Hasta 1.5 Ton., entre 1.5 - 2.5 Ton., entre 2.5 y 3.5 Ton.)  
 Camión Unitario (C2, C3) (2)  
 Camión Remolque (C2-R2, C3-R3, C2-R3) (3)  
 Tractocamión articulado (T2-S1, T2-S2, T3-S3) (4)  
 Tractocamión doblemente articulado (T2-S1-R2, T3-S1-R2, T3-S2-R2, T3-S2-R4, T3-S3-S2) (5)

P5

Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México

6. ¿De qué modelo y año es este vehículo

Modelo \_\_\_\_\_

P 6	M
-----	---

Año            +. +++ +. +. +  
 NS            (998)  
 NC            (999)

P 6	A	
-----	---	--

7. ¿Qué tipo de combustible utiliza su vehículo?

Gasolina        (1)  
 Diesel            (2)  
 Gas                (3)  
 Eléctrico        (4)

P7
----

8. ¿Cuenta con alguna de las siguientes tecnologías para su vehículo?

	Si	No	NS	NC
1. GPS	(1)	(2)	(8)	(9)
2. Celular de la empresa	(1)	(2)	(8)	(9)
3. Nextel	(1)	(2)	(8)	(9)
4. Comunicación por radio	(1)	(2)	(8)	(9)
5. Computadora a bordo	(1)	(2)	(8)	(9)
6. ITS (Sistema de transporte inteligente)	(1)	(2)	(8)	(9)
7. Otro (especificar)	(1)	(2)		

P8

--

--

--

--

--

--

--

P 8
-----

otro

9. Dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México, ¿cuántos puntos visita con su vehículo en un día normal?

+. +++ +  
 NS            (98)  
 NC            (99)

P	9
---	---

10. Dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México, ¿cuántos kilómetros recorre con su vehículo al día?

+. +++ +. +  
 NS            (998)  
 NC            (999)

P	10	
---	----	--

11. ¿Cuenta con rutas fijas para sus recorridos en el interior de la zona metropolitana?

Si                (1)  
 No                (2)    → p13  
 NC                (9)    → p13

P11
-----

12. Y usualmente, ¿sigue estas rutas fijas?

Si                (1)  
 No                (2)  
 A veces        (3)  
 NC                (9)

P12
-----

13. ¿Qué tipo de operaciones realiza en la Zona Metropolitana del Valle de México? (leer opciones 1 y 2)

Transporte a uno o varios puntos de la zona metropolitana  
 Sólo tránsito (atraviesa) por la zona metropolitana  
 Ambos (espontánea)

(1)  
 (2) → p24  
 (3)

P13
-----

*Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México*

**II. SECCIÓN PARA VEHÍCULOS DE CARGA QUE OPERAN AL INTERIOR DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO**

**14. ¿Cuáles son las vías de la Zona Metropolitana del Valle de México que más utiliza? (aceptar más de una opción)**

Ejes viales							
Eje Central	1	Eje 2 Poniente	7	Eje 3 Sur	13	Eje 5 Sur	19
Eje 1 Norte	2	Eje 2 Sur	8	Eje 4 Norte	14	Eje 6 Sur	20
Eje 1 Oriente	3	Eje 2-A Sur	9	Eje 4 Oriente	15	Eje 7 Sur	21
Eje 1 Poniente	4	Eje 3 Norte	10	Eje 4 Sur	16	Eje 7-A Sur	22
Eje 2 Norte	5	Eje 3 Oriente	11	Eje 5 Norte	17	Eje 8 Sur	23
Eje 2 Oriente	6	Eje 3 Poniente	12	Eje 5 Oriente	18	Eje 10 Sur	24

Vías rápidas					
Acueducto-Chicomaztlá	25	Guatavo Barz Prada	36	Parque Vía	47
Anillo Periférico (norte)	26	Insurgentes Norte	37	Reyes Heróles	48
Anillo Periférico (oriente)	27	Isidro Fabela	38	Río San Joaquín	49
Anillo Periférico (poniente)	28	Jmúñez Cantú	39	San Mateo Nopalá	50
Anillo Periférico (sur)	29	Lomas Verdes	40	Tlaloxpantla Tenayuca	51
Aquiles Serdán	30	López Mateos	41	Tlalpa	52
Central (Carlos Hank González)	31	López Portillo	42	Viajeto Miguel Alemán	53
Circuito Interior (incluye Revolución, Patriotismo y Río Mixcoac)	32	Los Encinos	43	Viajeto Tlalpa	54
Cuauhtémoc	33	Mario Colia	44	Zaragoza	55
del Durazno	34	Mondón	45		
Dorado Colosio	35	Nacional	46		

Carreteras-autopistas					
Aut. Cuajimalpa-Naucalpan	56	Aut. Peñón-Texcoco	62	Carr. México-Cuernavaca	68
Aut. México-Cuernavaca	57	Carretera a Jiquipileo	63	Carr. México-Puebla	69
Aut. México-Pachuca	58	Carr. a Texcoco	64	Carr. México-Texcoco	70
Aut. México-Puebla	59	Carr. a Texcoco	65	Carr. México-Toluca	71
Aut. México-Quintana	60	Carr. Los Reyes-Texcoco	66	Carr. Naucalpan-Toluca	72
Aut. México-Toluca	61	Carr. México-Cauhtla	67		

Avenidas principales							
1 de Mayo	73	Corrido del Norte	100	Lechuría-Cauhtla	127	Reforma	154
10 de Mayo	74	Cuauhtémoc	101	Lecaria	128	Río de la Loza-Puy Servando-Chapultepec	155
100 Metros	75	Cárabos de Maltrata	102	López Mateos	129	Río de Los Remedios	156
608 Av.	76	de la Vigilancia	103	Luis Cabrera	130	San Bartolo Naucalpan	157
699 Av.	77	de Las Puercas	104	Mariano Escobedo	131	San Bernabé	158
Acosta Calz.	78	de Las Torres	105	Martín Nacional	132	San Fernando Av.	159
Aeropuerto	79	del Paseo Calz.	106	Martín Carrera	133	San Jerónimo	160
Aka Tenoch-Av. Central	80	Damián de los Leceros Calz.	107	México Av.	134	San Lorenzo Av.	161
Armas Calz de las	81	División del Norte	108	Miguel Ángel de Quevedo	135	San Luis Tlalisco	162
Arquitectura	82	Dr. Río de la Loza	109	Miguel Bernard	136	Santiago Ahuiztla	163
Asía	83	Dr. Vertiz	110	Ministerio de los Calz.	137	Sr. Juana Inés de La Cruz	164
Berío Juárez	84	Ejército Nacional	111	Montevideo	138	Tacubaya	165
Bordo de Nechiacá	85	Enrique a Santa Catarina del Monte	112	Nemalucayatl	139	Tamalpas Av.	166
Bosque	86	Estrata Itapalapa	113	Observatorio	140	Tedrotros	167
Bosques de la Reforma	87	Parrocarril Hidalgo	114	Oceania-Via Tapo	141	Tecapala Calz.	168
Calle 11	88	Plaza Magda	115	Oriente 253	142	Tepicquihuac	169
Carretera a Santa Fe	89	Paseo Servando y Teresa de Mier	116	Palmas Paseo de las	143	Texcoco / Parrocarril del Sur	170
Carretera Nacional	90	Genl. Vicente Villalá	117	Pantillán	144	Texcoco Av.	171
Carretera Pinar	91	Gran Canal	118	Parque Lira	145	Tuxtla Canal	172
Centenario Av.	92	Guanajuato	119	Paseo de los Laureles	146	Ticomán Av.	173
Ceylan Av.	93	Guadalupe Calz.	120	Paseo Sagrario	147	Tláhuac Av.	174
Chapultepec Av.	94	Hidalgo-Pe. Alvarado-San Cosme-México Tacuba	121	Paseo del Pedregal	148	Toluca	175
Chimalhuacán	95	Ingeniería Militares	122	Práctico	149	Toluca Av.	176
Circuito Universidad	96	Instituto Politécnico Nacional	123	Plaza de las Calles	150	Universidad Av.	177
Colba	97	Insurgentes Centro-Sur	124	Poniente 152	151	Vicente Riva Palacio	178
Comaripio Av.	98	Izapa Av.	125	Prof. Hidalgo	152	Virgen de Los Dolores	179
Constituyentes	99	Jardines de Morelos	126	Rancho Grande	153	Xochiacá	180

P	14

15. ¿Cuáles son las principales Delegaciones o Municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México donde realiza sus operaciones de carga o descarga? (aceptar más de una opción)

DISTRITO FEDERAL		EDO. DE MÉXICO			
Azacapatzalco	(01)	Acolman	(17)	Nestlalpan	(34)
Coyoacán	(02)	Atenco	(18)	Nezahualcóyotl	(35)
Cuajimalpa de Morelos	(03)	Atizapán de Zaragoza	(19)	Nicolás Romero	(36)
Gustavo A. Madero	(04)	Coacalco de Berriozábal	(20)	Papalotla	(37)
Iztacalco	(05)	Cuautitlán	(21)	Paz, La	(38)
Iztapalapa	(06)	Cuautitlán Izcalli	(22)	Tecámac	(39)
Magdalena Contreras, La	(07)	Chalco	(23)	Tesoloyucán	(40)
Milpa Alta	(08)	Chiautla	(24)	Testihuacán	(41)
Álvaro Obregón	(09)	Chicoloapan	(25)	Tepehcoac	(42)
Tláhuac	(10)	Chiconcuac	(26)	Tepotztlán	(43)
Tlalpan	(11)	Chimalhuacán	(27)	Texcoco	(44)
Xochimilco	(12)	Ecatepec de Morelos	(28)	Tezoyuca	(45)
Benito Juárez	(13)	Huixquilucan	(29)	Tlalnepanitla de Baz	(46)
Cuauhtémoc	(14)	Istapalapa	(30)	Tultepec	(47)
Miguel Hidalgo	(15)	Jaltenco	(31)	Tultitlán	(48)
Venustiano Carranza	(16)	Melchor Ocampo	(32)	Valle de Chalco Solidaridad	(49)
		Naucalpan de Juárez	(33)	Zumpango	(50)

P	15

Fuera de la Zona Metropolitana del Valle de México (especificar)

P14	otro
-----	------

NS (98) NC (99)

16. Usualmente, ¿qué mercancía transporta al interior de la Zona Metropolitana del Valle de México? (aceptar más de una opción)

Animales (vivos o muertos)	(1)
Vegetales (legumbres, hortalizas, frutas, cereales)	(2)
Productos alimentarios procesados (incluyendo bebidas y tabaco)	(3)
Productos minerales y materiales de construcción	(4)
Productos químicos y/o farmacéuticos	(5)
Productos de madera y plástico	(6)
Cuero, calzado, textil, ropa	(7)
Metales (joyas)	(8)
Productos eléctricos y/o electrónicos	(9)
Maquinaria, refacciones y artículos de ferretería	(10)
Libros y artículos de papelería	(11)
Mobiliario	(12)
Sustancias peligrosas	(13)
Paquetería y valores	(14)
Productos refrigerados y congelados	(15)
Mercancía granel	(16)
Otra (especificar)	(17)

P	16

P16	otro
-----	------

17. Al inicio de su jornada laboral en viajes al interior de la Zona Metropolitana del Valle de México, su vehículo generalmente va:

Lleno (1)  
Medio lleno (2)  
Vacío (3)  
NC (9)

P17
-----

18. Al final de su jornada laboral en viajes al interior de la Zona Metropolitana del Valle de México, su vehículo generalmente va:

Lleno (1)  
Medio lleno (2)  
Vacío (3)  
NC (9)

P18
-----

19. ¿En qué horario realiza principalmente los viajes al interior de la Zona Metropolitana del Valle de México?

De 6am hasta antes de las 11am (1)  
De 11am hasta antes de las 17pm (2)

P19
-----

*Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México*

- De 17pm hasta antes de las 23pm (3)
- De 23pm hasta antes de las 6am (4) P19
- NC (9)

20. ¿Quiénes son sus principales clientes para los viajes al interior de la Zona Metropolitana del Valle de México?

- Empresas (1) P20
- Personas (2)
- Agrupaciones (3)
- Otro (especificar) \_\_\_\_\_ (4)
- NC (9)

21. ¿En qué Delegaciones o Municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México se encuentran ubicados los principales lugares de encierro y/o estacionamientos para su vehículo?

DISTRITO FEDERAL		EDO. DE MÉXICO	
Azcapotzalco (01)	Acolman (17)	Nexitlalpan (34)	
Coyoacán (02)	Atenco (18)	Nezahualcóyotl (35)	
Cuajimalpa de Morelos (03)	Atizapán de Zaragoza (19)	Nicolás Romero (36)	
Gustavo A. Madero (04)	Cuacalco de Berrizábal (20)	Papalotla (37)	
Iztacalco (05)	Cuautitlán (21)	Paz, La (38)	
Iztapalapa (06)	Cuautitlán Izcalli (22)	Tecámac (39)	
Magdalena Contreras, La (07)	Chalco (23)	Teoloyucán (40)	
Milpa Alta (08)	Chiautla (24)	Tectihuacán (41)	
Alvaro Obregón (09)	Chicoloapan (25)	Tepetlacoxtoc (42)	
Tláhuac (10)	Chiconcuac (26)	Tepotzotlán (43)	
Tlalpan (11)	Chimalhuacán (27)	Texcoco (44)	
Xochimilco (12)	Ecatepec de Morelos (28)	Tezoyuca (45)	
Benito Juárez (13)	Huixquilucan (29)	Tlalnepanitla de Baz (46)	
Cuauhtémoc (14)	Istapaluca (30)	Tultepec (47)	
Miguel Hidalgo (15)	Jaltenco (31)	Tultitlán (48)	
Venustiano Carranza (16)	Melchor Ocampo (32)	Valle de Chalco Solidaridad (49)	
	Naucalpan de Juárez (33)	Zumpango (50)	

P 21

Otro o fuera de la Zona Metropolitana del Valle de México (especificar)

NS (98) P21 Otro

22. Usualmente, durante los tiempos de espera, ¿en dónde estaciona su vehículo de carga?

- Vía pública (1)
- Instalaciones de la empresa (2)
- Pensiones de transporte (3) P22
- Otro (especificar) \_\_\_\_\_ (4)
- NS (8)
- NC (9)

23. Usualmente, durante los tiempos de pernocta, ¿en dónde estaciona su vehículo de carga?

- Vía pública (1)
- Instalaciones de la empresa (2)
- Pensiones de transporte (3) P23
- Otro (especificar) \_\_\_\_\_ (4)
- NS (8)
- NC (9)

**ATENCIÓN ENTREVISTADOR SI LA p13-1 => p34**



25. Cuando está en tránsito por la Zona Metropolitana del Valle de México usualmente, ¿qué mercancía transporta? (puede elegir más de una opción)

Animales (vivos o muertos)	(1)
Vegetales (legumbres, hortalizas, frutas, cereales)	(2)
Productos alimentarios (incluyendo bebidas y tabaco)	(3)
Productos minerales y materiales de construcción	(4)
Productos químicos y/o farmacéuticos	(5)
Productos de madera y plástico	(6)
Cuero, calzado, textil, ropa	(7)
Metales (joyas)	(8)
Productos eléctricos y/o electrónicos	(9)
Maquinaria, refacciones y artículos de ferretería	(10)
Libros y artículos de papelería	(11)
Mobiliario	(12)
Sustancias peligrosas	(13)
Paquetería y valores	(14)
Productos refrigerados y congelados	(15)
Mercancía a granel	(16)
Otra (especificar)	(17)

P 25

26. En un día normal de tránsito por la Zona Metropolitana del Valle de México, su vehículo generalmente va:

Lleno	(1)
Medio lleno	(2)
Vacio	(3)
NS	(8)
NC	(9)

P 26

27. ¿En qué horario realiza principalmente los viajes al interior de la Zona Metropolitana del Valle de México?

De 6am hasta antes de las 11am	(1)
De 11am hasta antes de las 17pm	(2)
De 17pm hasta antes de las 23pm	(3)
De 23pm hasta antes de las 6am	(4)
NC	(9)

P 27

28. ¿Quiénes son sus principales clientes para los viajes en tránsito por la Zona Metropolitana del Valle de México?

Empresas	(1)
Personas	(2)
Agrupaciones	(3)
Otro (especificar)	(4)
NC	(9)

P 28

29. ¿Por cuáles de las siguientes vías entra a la Zona Metropolitana del Valle de México?

	p29a		p29b ¿Utiliza autopista o carretera?	
	Sí →p29b	No	Autopista	Carretera
México Querétaro	(1)	(2)	(1)	(2)
México Puebla	(1)	(2)	(1)	(2)
México Pachuca	(1)	(2)	(1)	(2)
México Toluca	(1)	(2)	(1)	(2)
México Cuernavaca	(1)	(2)	(1)	(2)
México Texcoco	(1)	(2)	(1)	(2)
Otro	(1)	(2)	(1)	(2)

P29a

P29b

Otro (especificar)

P29 otro

Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México

30. ¿Por cuáles de las siguientes vías sale de la Zona Metropolitana del Valle de México?

	P30a		p.30b ¿Utiliza autopista o carretera?		P30 a	P30 b
	Sí $\rightarrow$ p.30b	No	Autopista	Carretera		
México Querétaro	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Puebla	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Pachuca	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Toluca	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Cuernavaca	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Texcoco	(1)	(2)	(1)	(2)		
Otro (especificar)	(1)	(2)	(1)	(2)		

Otro (especificar) \_\_\_\_\_

P30 otro

31. ¿Cuáles son los principales Estados de origen de su vehículo de carga? (Anotar el orden de mención)

Aguascalientes (01)	Distrito Federal (09)	Morelos (17)	Sinaloa (25)
Baja California (02)	Durango (10)	Nayarit (18)	Sonora (26)
Baja California Sur (03)	Guanajuato (11)	Nuevo León (19)	Tabasco (27)
Campeche (04)	Guerrero (12)	Oaxaca (20)	Tamaulipas (28)
Coahuila (05)	Hidalgo (13)	Puebla (21)	Thaxcala (29)
Colima (06)	Jalisco (14)	Querétaro (22)	Veracruz (30)
Chiapas (07)	Estado de México (15)	Quintana Roo (23)	Yucatán (31)
Chihuahua (08)	Michoacán (16)	San Luis Potosí (24)	Zacatecas (32)

1<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 4<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 7<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

2<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 5<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 8<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

3<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 6<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 9<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

P 31 P 31 P 31

32. ¿Cuáles son los principales Estados de destino de su vehículo de carga? (Anotar el orden de mención)

Aguascalientes (01)	Distrito Federal (09)	Morelos (17)	Sinaloa (25)
Baja California (02)	Durango (10)	Nayarit (18)	Sonora (26)
Baja California Sur (03)	Guanajuato (11)	Nuevo León (19)	Tabasco (27)
Campeche (04)	Guerrero (12)	Oaxaca (20)	Tamaulipas (28)
Coahuila (05)	Hidalgo (13)	Puebla (21)	Thaxcala (29)
Colima (06)	Jalisco (14)	Querétaro (22)	Veracruz (30)
Chiapas (07)	Estado de México (15)	Quintana Roo (23)	Yucatán (31)
Chihuahua (08)	Michoacán (16)	San Luis Potosí (24)	Zacatecas (32)

1<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 4<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 7<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

2<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 5<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 8<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

3<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 6<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 9<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

P 32 P 32 P 32

33. Del total de los viajes que realiza, ¿en qué porcentaje cruza (está en tránsito en) la Zona Metropolitana del Valle de México?

\_\_\_\_\_ %

P 33

NS (998) NC (999)

*Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México*

34. Por favor proporcione algunas sugerencias para mejorar el desempeño del transporte de carga de la Zona Metropolitana del Valle de México.

---

---

---

---

---

---

---

---

**¡ MUCHAS GRACIAS !**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Instituto de Ingeniería  
Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales

Instituto de Investigaciones Sociales  
Unidad de Estudios sobre la Opinión

CUESTIONARIO SOBRE EL TRANSPORTE DE CARGA EN LA ZONA  
METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

**TRANSPORTE PÚBLICO LOCAL**

Versión Final febrero 2005

No. de entrevistador  Placa   
     
Estado Localidad Municipio Módulo Folio

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN**  
Dirección: \_\_\_\_\_  
Calle y número \_\_\_\_\_  
Colonia \_\_\_\_\_ Delegación o municipio \_\_\_\_\_  
Estado \_\_\_\_\_  
Tipo de punto:

¡Buenos días (tardes)! Venimos del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Estamos haciendo un estudio sobre el Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México. ¿Nos podría dedicar unos minutos de su tiempo? Su opinión es muy importante para nosotros. Toda la información que usted nos proporcione es confidencial y será utilizada con fines de investigación. Además si contesta le regalamos un llavero ¡Muchas Gracias!

Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México

1. Nombre o número del Sitio donde su ubica el vehículo

P	1
---	---

2. ¿Aproximadamente cuántos vehículos se ubican en este Sitio?

+ . + + . + + . +

P	2	
---	---	--

3. ¿De qué tipo es su vehículo de carga?

- Vehículos de dos ejes (Hasta 1.5 Ton., entre 1.5 - 2.5 Ton., entre 2.5 y 3.5 Ton.) (1)
- Camión Unitario (C2, C3) (2)
- Camión Remolque (C2-R2, C3-R3, C2-R3) (3)
- Tractocamión articulado (T2-S1, T2-S2, T3-S3) (4)
- Tractocamion doblemente articulado (T2-S1-R2, T3-S1-R2, T3-S2-R2, T3-S2-R4, T3-S3-S2) (5)

P3
----

4. ¿De qué modelo y año es este vehículo?

Modelo \_\_\_\_\_

P 4	M
-----	---

Año + . + + . + + . + + . +

NS (998)  
NC (999)

P 4	A	
-----	---	--

5. ¿Qué tipo de combustible utiliza su vehículo?

- Gasolina (1)
- Diesel (2)
- Gas (3)
- Eléctrico (4)

P5
----

6. ¿Cuenta con alguna de las siguientes tecnologías para su vehículo?

	Si	No	NS	NC
1. GPS	(1)	(2)	(8)	(9)
2. Celular de la empresa	(1)	(2)	(8)	(9)
3. Nextel	(1)	(2)	(8)	(9)
4. Comunicación por radio	(1)	(2)	(8)	(9)
5. Computadora abordo	(1)	(2)	(8)	(9)
6. ITS (Sistema de transporte inteligente)	(1)	(2)	(8)	(9)
7. Otro (especificar)	(1)	(2)		

P6

P 6	otro
-----	------

Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México

7. ¿Cuáles son las vías de la Zona Metropolitana del Valle de México que más utiliza? (Aceptar más de una opción)

Ejes viales							
Eje Central	1	Eje 2 Poniente	7	Eje 3 Sur	13	Eje 5 Sur	19
Eje 1 Norte	2	Eje 2 Sur	8	Eje 4 Norte	14	Eje 6 Sur	20
Eje 1 Oriente	3	Eje 2-A Sur	9	Eje 4 Oriente	15	Eje 7 Sur	21
Eje 1 Poniente	4	Eje 3 Norte	10	Eje 4 Sur	16	Eje 7-A Sur	22
Eje 2 Norte	5	Eje 3 Oriente	11	Eje 5 Norte	17	Eje 8 Sur	23
Eje 2 Oriente	6	Eje 3 Poniente	12	Eje 5 Oriente	18	Eje 10 Sur	24
Vías rápidas							
Acueducto-Chicoma	25	Gustavo Baz Prada	36	Parque Vía	47		
Anillo Periférico (norte)	26	Inaugurantes Norte	37	Rojas Heróles	48		
Anillo Periférico (oriente)	27	Isidro Fabela	38	Río San Joaquín	49		
Anillo Periférico (poniente)	28	Jmáñez Cantú	39	San Mateo Nopalá	50		
Anillo Periférico (sur)	29	Leonidas Veracruz	40	Tlalapa-Tenayuca	51		
Aguilón Serdán	30	López Mateos	41	Tlalpan	52		
Central (Carlos Hank González)	31	López Portillo	42	Viahuato Miguel Alemán	53		
Circuito Interior (incluye Revolución, Patriotismo y Río Mixcoac)	32	Los Encinos	43	Viahuato Tlalpan	54		
Cuatémoc	33	Mario Celia	44	Zaragoza	55		
del Durazno	34	Morelos	45				
Donaldo Colosio	35	Nacional	46				
Carreteras-autopistas							
Aut. Cuajimalpa-Nauzalpan	56	Aut. Peñón-Texcoco	62	Carr. México-Cuernavaca	68		
Aut. México-Cuernavaca	57	Camino a Jiquipileo	63	Carr. México-Puebla	69		
Aut. México-Pachuca	58	Carr. a Texcoco	64	Carr. México-Texcoco	70		
Aut. México-Puebla	59	Carr. a Texcoco	65	Carr. México-Toluca	71		
Aut. México-Quintana	60	Carr. Los Reyes-Texcoco	66	Carr. Nauzalpan-Toluca	72		
Aut. México-Toluca	61	Carr. México-Cauzla	67				

P	07

Avenidas principales							
1 de Mayo	73	Corral del Norte	100	Luchita-Cuautitlán	127	Reforma	154
10 de Mayo	74	Cuatémoc	101	Logarta	128	Río de la Cruz-Hoy	155
100 Metros	75	Cumbres de Maltrata	102	López Mateos	129	Servando-Chapultepec	156
608 Av.	76	de la Vigilancia	103	Luis Cabrera	130	Río de los Remedios	156
699 Av.	77	de Las Puercas	104	Mariano Escobedo	131	San Bartolo Nauzalpan	157
Acozac Calz.	78	de Las Torres	105	Martín Cámara	132	San Bernabé	158
Aeropuerto	79	del Paseo Calz.	106	México Av.	133	San Fernando Av.	159
Ala Tensión-Av. Central	80	Dominio de los Leones Calz.	107	Miguel Ángel de Quevedo	134	San Jerónimo	160
Armas Calz de las	81	División del Norte	108	Miguel Barrud	135	San Lorenzo Av.	161
Arquitectura	82	Dr. Río de la Loza	109	Ministerio de los Calz.	136	San Luis Tláhuac	162
Atia	83	Dr. Verze	110	Montevideo	137	Santiago Ahuiztla	163
Berrio Juárez	84	Ejército Nacional	111	Nemalucoyotl	138	Sor Juana Inés de La Cruz	164
Bordo de Xochiaca	85	Emiliano Zapata	112	Observatorio	139	Tacubaya	165
Bozon	86	Ermita Itapalapa	113	Osorío-Via Tapo	140	Tamaulipas Av.	166
Bosques de la Reforma	87	Francisco de Asís	114	Oriente 255	141	Tedíntrinos	167
Calle 11	88	Flora Magón	115	Palmas Paseo de las	142	Tlacuapala Calz.	168
Camino a Santa Fe	89	Fray Servando y Teresa de Mier	116	Pantillán	143	Tlapacoyan	169
Caral Nacional	90	Gen. Vicente Vázquez	117	Parque Lira	144	Totocotlán del Sur	170
Carretera México-Toluca	91	Gran Canal	118	Paseo de los Laureles	145	Tuxtepec Av.	171
Centenario Av.	92	Guerrero	119	Paseo Sagrario	146	Tzuculhuacán	172
Coylán Av.	93	Gustavo Calz.	120	Prado del Pedregal	147	Ticomán Av.	173
Chapultepec Av.	94	Hidalgo-Pe. Avarado-San Cosme-México Toluca	121	Pirámide	148	Tláhuac Av.	174
Chimalhuacán	95	Ingenieros Militares	122	Prado del Pedregal	149	Toluca	175
Circuito Universidad	96	Instituto Politécnico Nacional	123	Prado del Pedregal	150	Toluca Av.	176
Colón	97	Inaugurantes Centro-Sur	124	Prado del Pedregal	151	Universidad Av.	177
Concepción Av.	98	Iturriga Av.	125	Prado del Pedregal	152	Virrey Riva Palacio	178
Constituyentes	99	Jardines de Morelos	126	Prado del Pedregal	153	Virgen de Los Dolores	179
						Xochaca	180

*Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México*

8. ¿Cuántas operaciones realiza su vehículo en un día normal?  
 +. +.+. +.+. +  
 NS (998)  P  8  
 NC (999)
9. Dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México, ¿cuántos kilómetros recorre con su vehículo al día?  
 +. +.+. +.+. +  
 NS (998)  P  9  
 NC (999)
10. ¿Cuenta con rutas fijas para sus recorridos en el interior de la zona metropolitana?  
 Sí (1)  P10  
 No (2) → p12  
 NC (9) → p12
11. Y usualmente, ¿sigue estas rutas fijas?  
 Sí (1)  P11  
 No (2)  
 A veces (3)  
 NC (9)
12. Al inicio de un viaje, su vehículo generalmente va:  
 Lleno (1)  P12  
 Medio lleno (2)  
 Vacío (3)  
 NC (9)
13. Al final del viaje, su vehículo generalmente va:  
 Lleno (1)  P13  
 Medio lleno (2)  
 Vacío (3)  
 NC (9)
14. ¿En qué horario realiza principalmente los viajes dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México?  
 De 6am hasta antes de las 11am (1)  P14  
 De 11am hasta antes de las 17pm (2)  
 De 17pm hasta antes de las 23pm (3)  
 De 23pm hasta antes de las 6am (4)  P14  
 NC (9)
15. ¿Cuáles son las principales Delegaciones o Municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México en donde realiza sus operaciones? (aceptar más de una opción)

DISTRITO FEDERAL		EDO. DE MÉXICO	
Azcapotzalco (01)	Acolman (17)	Nestlalpan (34)	
Coyoacán (02)	Atenco (18)	Nezahualcóyotl (35)	
Cuajimalpa de Morelos (03)	Atizapán de Zaragoza (19)	Nicolás Romero (36)	
Gustavo A. Madero (04)	Ceacalco de Benito Juárez (20)	Papalotla (37)	
Iztacalco (05)	Cuautitlán (21)	Paz, La (38)	
Iztapalapa (06)	Cuautitlán Izcalli (22)	Tecámac (39)	
Magdalena Contreras, La (07)	Chalco (23)	Teoloyucán (40)	
Milpa Alta (08)	Chiantla (24)	Teotihuacán (41)	
Alvaro Obregón (09)	Chicolapan (25)	Tepetlacoxtoc (42)	
Tláhuac (10)	Chiconcuac (26)	Tepotzotlán (43)	
Tlalpan (11)	Chimalhuacán (27)	Texcoco (44)	
Xochimilco (12)	Ecatepec de Morelos (28)	Tezoyuca (45)	
Benito Juárez (13)	Huixquilucan (29)	Tlalneapan de Baz (46)	
Cuauhtémoc (14)	Itapalapa (30)	Tultepec (47)	
Miguel Hidalgo (15)	Jaltenco (31)	Tultitlán (48)	
Venustiano Carranza (16)	Melchor Ocampo (32)	Valle de Chalco Solidaridad (49)	
	Naucalpan de Juárez (33)	Zumpango (50)	

P	15

Fuera de la Zona Metropolitana del Valle de México (especificar)

<input type="text"/>	P15	otro
----------------------	-----	------

NS (98)      NC (99)

16. Usualmente, ¿qué mercancía transporta? (aceptar más de una opción)

- Animales (vivos o muertos) (1)
- Vegetales (legumbres, hortalizas, frutas, cereales) (2)
- Productos alimentarios procesados (incluyendo bebidas y tabaco) (3)
- Productos minerales y materiales de construcción (4)
- Productos químicos y/o farmacéuticos (5)
- Productos de madera y plástico (6)
- Cuero, calzado, textil, ropa (7)
- Metales (joyas) (8)
- Productos eléctricos y/o electrónicos (9)
- Maquinaria, refacciones y artículos de ferretería (10)
- Libros y artículos de papelería (11)
- Mobiliario (12)
- Sustancias peligrosas (13)
- Paquetería y valores (14)
- Productos refrigerados y congelados (15)
- Mercancía a granel (16)
- Otra (especificar) (17)

P	16

P16	otro
-----	------

17. ¿Con qué frecuencia realiza operaciones en la Zona Metropolitana del Valle de México?

- Diariamente (1)
- Semanalmente (2)
- Quincenalmente (3)
- Mensualmente (4)
- De vez en cuando (5)
- NS (8)
- NC (9)

P17
-----

18. Por favor proporcione algunas sugerencias para mejorar el desempeño del transporte de carga de la Zona Metropolitana del Valle de México

---



---



---



---



---



---



---



---

**¡ MUCHAS GRACIAS !**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Instituto de Ingeniería  
Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales

Instituto de Investigaciones Sociales  
Unidad de Estudios sobre la Opinión

CUESTIONARIO SOBRE EL TRANSPORTE DE CARGA EN LA ZONA  
METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

**TRANSPORTE MERCANTIL PRIVADO**

Versión Final febrero 2005

No. de entrevistador  Placa

Estado Localidad Municipio Módulo Folio

DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
Dirección:	<hr/>
Calle y número	<hr/>
Colonia	Delegación o municipio <hr/>
Estado	<hr/>
Tipo de punto:	<input type="text"/>

**¡Buenos días (tardes)! Venimos del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Estamos haciendo un estudio sobre el Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México. ¿Nos podría dedicar unos minutos de su tiempo? Su opinión es muy importante para nosotros. Toda la información que usted nos proporcione es confidencial y será utilizada con fines de investigación. Además si contesta le regalamos un llavero ¡Muchas Gracias!**

Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México

1. ¿Cuál es el nombre de la empresa de la que forma parte el vehículo?

P	1
---	---

NS (98)                      NC (99)

2. ¿Aproximadamente cuántos vehículos forman la flota de la empresa?

P	2	
---	---	--

+ . + . + . + . +

3. ¿De qué tipo es su vehículo de carga?

P3
----

- Vehículos de dos ejes (Hasta 1.5 Ton., entre 1.5 - 2.5 Ton., entre 2.5 y 3.5 Ton.) (1)
- Camión Unitario (C2, C3) (2)
- Camión Remolque (C2-R2, C3-R3, C2-R3) (3)
- Tractocamión articulado (T2-S1, T2-S2, T3-S3) (4)
- Tractocamión doblemente articulado (T2-S1-R2, T3-S1-R2, T3-S2-R2, T3-S2-R4, T3-S3-S2) (5)

4. ¿De qué modelo y año es este vehículo?

P 4	M
-----	---

Modelo \_\_\_\_\_

Año                      + . + . + . + . +

P 4	A	
-----	---	--

NS (998)  
NC (999)

5. ¿Qué tipo de combustible utiliza su vehículo?

P5
----

- Gasolina (1)
- Diesel (2)
- Gas (3)
- Eléctrico (4)

6. ¿Cuenta con alguna de las siguientes tecnologías para su vehículo?

	Si	No	NS	NC
1. GPS	(1)	(2)	(8)	(9)
2. Celular de la empresa	(1)	(2)	(8)	(9)
3. Nextel	(1)	(2)	(8)	(9)
4. Comunicación por radio	(1)	(2)	(8)	(9)
5. Computadora abordo	(1)	(2)	(8)	(9)
6. ITS (Sistema de transporte inteligente)	(1)	(2)	(8)	(9)
7. Otro (especificar)	(1)	(2)		

P6
----

P 6	otro
-----	------

7. Dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México, ¿cuántos puntos visita con su vehículo en un día normal?

	P	7
--	---	---

+ . + . + . + . +

NS (998)  
NC (999)

8. Dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México, ¿cuántos kilómetros recorre con su vehículo al día?

	P	8
--	---	---

+ . + . + . + . +  
NS (998)                      NC (999)

9. ¿Cuenta con rutas fijas para sus recorridos en el interior de la zona metropolitana?

P9
----

Si (1)



Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México

21. ¿Cuáles son las principales Delegaciones o Municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México donde realiza sus operaciones de transportación local? (aceptar más de una opción)

DISTRITO FEDERAL		EDO. DE MÉXICO	
Azcapotzalco	(01)	Acolman	(17)
Coyoacán	(02)	Atenco	(18)
Cuajimalpa de Morelos	(03)	Atizapán de Zaragoza	(19)
Gustavo A. Madero	(04)	Coacalco de Benito Juárez	(20)
Iztacalco	(05)	Cuautlán	(21)
Iztapalapa	(06)	Cuautlán Izcalli	(22)
Magdalena Contreras, La	(07)	Chalco	(23)
Milpa Alta	(08)	Chiautla	(24)
Alvaro Obregón	(09)	Chicolapan	(25)
Tláhuac	(10)	Chiconcuac	(26)
Tlalpan	(11)	Chimalhuacán	(27)
Xochimilco	(12)	Ecatepec de Morelos	(28)
Benito Juárez	(13)	Huixquilucan	(29)
Cuauhtémoc	(14)	Istapalca	(30)
Miguel Hidalgo	(15)	Jaltenco	(31)
Venustiano Carranza	(16)	Melchor Ocampo	(32)
		Naucalpan de Juárez	(33)
		Nextlalpan	(34)
		Nezahualcóyotl	(35)
		Nicolás Romero	(36)
		Papalotla	(37)
		Paz, La	(38)
		Tecámac	(39)
		Teoloyucán	(40)
		Tectihuacán	(41)
		Tepitlacotoc	(42)
		Tepotzotlán	(43)
		Texcoco	(44)
		Tezoyuca	(45)
		Tlalnepanitla de Baz	(46)
		Tultepec	(47)
		Tultitlán	(48)
		Valle de Chalco Solidaridad	(49)
		Zumpango	(50)

P	21

Fuera de la Zona Metropolitana del Valle de México (especificar)

	P21	Otro
--	-----	------

NS (98)      NC (99)

ATENCIÓN ENTREVISTADOR SI LA p16 = 1 → p29

III. SECCIÓN PARA TRANSPORTACIÓN FORÁNEA O TRONCAL

22. Usualmente en transportación foránea, ¿qué mercancía transporta? (aceptar más de una opción)

Animales (vivos o muertos)	(1)
Vegetales (legumbres, hortalizas, frutas, cereales)	(2)
Productos alimentarios procesados (incluyendo bebidas y tabaco)	(3)
Productos minerales y materiales de construcción	(4)
Productos químicos y/o farmacéuticos	(5)
Productos de madera y plástico	(6)
Cuero, calzado, textil, ropa	(7)
Metales (joyas)	(8)
Productos eléctricos y/o electrónicos	(9)
Maquinaria, refacciones y artículos de ferretería	(10)
Libros y artículos de papelería	(11)
Mobiliario	(12)
Sustancias peligrosas	(13)
Paquetería y valores	(14)
Productos refrigerados y congelados	(15)
Mercancía a granel	(16)
Otra (especificar)	(17)

P	22

23. Al inicio de su jornada laboral en viajes foráneos de o hacia la Zona Metropolitana del Valle de México, su vehículo generalmente va:

- Lleno (1)
- Medio lleno (2)
- Vacío (3)
- NC (9)

P23
-----

24. Al final de su jornada laboral en viajes foráneos de o hacia la Zona Metropolitana del Valle de México, su vehículo generalmente va:

- Lleno (1)
- Medio lleno (2)
- Vacío (3)
- NC (9)

P24
-----

*Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México*

25. ¿En qué horario realiza principalmente los viajes de transportación foránea?
- |                                 |     |     |
|---------------------------------|-----|-----|
| De 6am hasta antes de las 11am  | (1) | P25 |
| De 11am hasta antes de las 17pm | (2) |     |
| De 17pm hasta antes de las 23pm | (3) |     |
| De 23pm hasta antes de las 6am  | (4) |     |
| NC                              | (9) |     |

26. ¿Cuáles son las principales Delegaciones o Municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México donde realiza sus operaciones para transportación foránea? (aceptar más de una opción)

DISTRITO FEDERAL		EDO. DE MÉXICO				
Azacapatzalco	(01)	Atenco	(18)	Nezahualcóyotl	(35)	P 26
Coyoacán	(02)	Atizapán de Zaragoza	(19)	Nicolás Romero	(36)	
Cuajimalpa de Morelos	(03)	Coacalco de Berriozábal	(20)	Papalotla	(37)	
Gustavo A. Madero	(04)	Cuautilán	(21)	Pariz, La	(38)	
Iztacalco	(05)	Cuautilán Izcalli	(22)	Tecámac	(39)	
Iztapalapa	(06)	Chalco	(23)	Teoloyucán	(40)	
Magdalena Contreras, La	(07)	Chiautla	(24)	Teotihuacán	(41)	
Milpa Alta	(08)	Chicoloapan	(25)	Tepetlacoxtoc	(42)	
Alvaro Obregón	(09)	Chiconcuac	(26)	Tepotzotlán	(43)	
Tláhuac	(10)	Chimalhuacán	(27)	Texcoco	(44)	
Tlalpan	(11)	Ecatepec de Morelos	(28)	Tetzoyuca	(45)	
Xochimilco	(12)	Huixquilucan	(29)	Tlalnepanlta de Baz	(46)	
Benito Juárez	(13)	Istapaluca	(30)	Tultepec	(47)	
Cuauhtémoc	(14)	Jaltenco	(31)	Tultitlán	(48)	
Miguel Hidalgo	(15)	Melchor Ocampo	(32)	Valle de Chalco Solidaridad	(49)	
Venustiano Carranza	(16)	Naucalpan de Juárez	(33)	Zumpango	(50)	

Fuera de la Zona Metropolitana del Valle de México (especificar)

	P26 otro
--	----------

NS (98)      NC (99)

27. ¿Por cuáles de las siguientes vías entra a la Zona Metropolitana del Valle de México?

	p27a		p27b ¿Utiliza autopista o carretera?		P27a	P27b
	Si →p27b	No	Autopista	Carretera		
México Querétaro	(1)	(2)	(1)	(2)	P27a	P27b
México Puebla	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Pachuca	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Toluca	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Cuernavaca	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Texcoco	(1)	(2)	(1)	(2)		
Otro (especificar)	(1)	(2)	(1)	(2)		

Otro (especificar):

	P27 otro
--	----------

28. ¿Por cuáles de las siguientes vías sale de la Zona Metropolitana del Valle de México?

	p28a		p28b ¿Utiliza autopista o carretera?		P28 a	P28 b
	Si →p28b	No	Autopista	Carretera		
México Querétaro	(1)	(2)	(1)	(2)	P28 a	P28 b
México Puebla	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Pachuca	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Toluca	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Cuernavaca	(1)	(2)	(1)	(2)		
México Texcoco	(1)	(2)	(1)	(2)		
Otro (especificar)	(1)	(2)	(1)	(2)		

Otro (especificar):

	P28 otro
--	----------

*Encuesta sobre el transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México*

29. Por favor proporcione algunas sugerencias para mejorar el desempeño del transporte de carga de la Zona Metropolitana del Valle de México.

---

---

---

---

---

---

---

---

**¡ MUCHAS GRACIAS !**

## Anexo B

# Descripción física de los principales corredores viales utilizados por el transporte de carga en la ZMVM

Aquí se presentan las descripciones físicas de los corredores viales utilizados por el transporte de carga en la ZMVM. Se mencionan las características del corredor, tanto físicas como operativas.

## CORREDOR 2 AUTOPISTA MEXICO-CUERNAVACA

*(De Viaducto Tlalpan a Topilejo)*

El corredor Autopista México-Cuernavaca tiene su origen en la unión de las avenidas Insurgentes Sur, Viaducto Tlalpan y la carretera Federal México-Cuernavaca y concluye en Topilejo (dentro de la zona de estudio). Este corredor no cruza por ningún otro corredor estratégico, sin embargo es un acceso carretero importante por la zona sur del Distrito Federal.

Este corredor se ubica en la zona sur del Distrito Federal teniendo influencia sobre dos delegaciones (Tlalpan y Xochimilco), a lo largo de su recorrido.

El tramo de estudio del corredor Autopista México-Cuernavaca tiene una longitud aproximada de 17 km y presenta una sección transversal de 24 metros aproximadamente entre el cruce de Insurgentes, Viaducto Tlalpan, hasta la caseta de cobro con 2 carriles de circulación en sentido norte-sur, mientras que en el sentido sur-norte muestra en este mismo tramo 3 carriles de circulación. Pasando la caseta de cobro hasta la zona de Topilejo su sección es de 27 metros aproximadamente, con 3 carriles de circulación en ambos sentidos. El estacionamiento no está permitido en los extremos de su sección, el tipo de terreno es plano en la mayoría de su longitud, tiene un muro de concreto con malla metálica como faja separadora, el tipo de pavimento es asfáltico y presenta buen estado.

No se encontró en este tramo señalamiento específico para el transporte de carga, por otro lado cabe mencionar que este acceso carretero, es el que menor flujo de vehículos de carga presenta, aunque si tiene un flujo importante de autobuses foráneos. Según datos de la S.C.T, en 2003 entraron por la caseta de Tlalpan a la ZMVM alrededor de 1,620 vehículos de transporte de carga diariamente en promedio, representando el 11.7% del TDPA en ese punto.

Las arterias por las que cruza el corredor son:

- Carretera Xochimilco Topilejo
- Av. Cruz Blanca



**Panorámica del Corredor 2**

## CORREDOR 3 AUTOPISTA MEXICO-PACHUCA (CUOTA)

*(De Av. Acueducto a Municipio de Tecámac)*

Este corredor se ubica al norte del Distrito Federal en los límites de la Delegación Gustavo A. Madero y el municipio de Tlalnepantla, Edo. de México. Tiene influencia sobre la delegación Gustavo A. Madero del Distrito Federal y los municipios de Tlalnepantla y Ecatepec, pertenecientes al Edo. De México. Tiene su origen en la Av. Acueducto (Delegación Gustavo A. Madero) y concluye en el municipio de Tecámac, Edo. De México, en el sentido sur-norte. Cruza por los corredores Blvd. Isidro Fabela (Periférico), Vía Morelos y Los Reyes Texcoco.

El tramo de influencia de este corredor en la ZMVM tiene una longitud aproximada de 28 km, teniendo 2 sentidos de circulación a lo largo de su recorrido. Presenta una sección variable aproximada de 15 metros hasta 26 metros. El tipo de terreno es plano prácticamente en toda su longitud, no hay estacionamiento permitido dado que es una autopista, en la mayor parte del área de estudio tiene como faja separadora muro de concreto, con malla metálica y en pequeños tramos camellón. El pavimento es de tipo asfáltico y en general muestra un buen estado. No se encontró un buen señalamiento para el transporte de carga. Este corredor ocupa el cuarto lugar en cuanto al flujo de transporte de carga.

Según datos de S.C.T, en 2003 ingresaron por la caseta de San Cristóbal a la ZMVM alrededor de 1,200 vehículos de transporte de carga diariamente en promedio, representando el 5.2% del TDPA en esa caseta. Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Blvd. Isidro Fabela (Periférico)
- Av. San José
- Av. 5 de Febrero
- Av. México
- Blvd. Insurgentes
- Av. Morelos
- Av. Revolución
- Los Reyes Texcoco
- Av. Nacional
- Av. Nueva



**Vista del Corredor 3.**

## CORREDOR 4 AUTOPISTA MEXICO-QUERÉTARO

*(De Av. 1º de mayo-Insurgentes a Circunvalación)*

El corredor está situado en el Estado de México; específicamente cruza los poblados de Las Arboledas, Ciudad Labor, Cuautitlán Izcalli y San José Huilango. Aunque este corredor no tiene influencia directa sobre alguna delegación del Distrito Federal, se encuentra cerca de las delegaciones Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, a lo largo de su recorrido. El tramo del corredor Autopista México-Querétaro inicia en Av. 1º de Mayo y concluye en la caseta de cobro, pasando el corredor Insurgentes-Circunvalación en el sentido sur-norte. Cruza por los corredores estratégicos Av. Jesús Reyes Heróles y Vía José López Portillo.

Tiene una longitud de influencia en la ZMVM de 21 kilómetros aproximadamente y presenta sección variable de 18 hasta 20.5 metros, con 3 carriles por sentido en su parte central y una sección de 7 a 9.5 metros en la parte de laterales, con 2 carriles de circulación en ambos sentidos. El tipo de terreno es plano, no hay estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es malla metálica y el pavimento es de tipo asfáltico y presenta un estado deteriorado dado el constante paso de vehículos pesados y la falta de mantenimiento.

Este acceso carretero es la principal conexión del transporte de carga proveniente del Eje Carretero Troncal Norte. Según datos de S.C.T, en 2003 pasaron por la caseta de Tepozotlán a la ZMVM alrededor de 7,050 vehículos de transporte de carga diariamente en promedio, representando el 32.4% del TDPA, lo que lo convierte en la principal puerta de entrada a la ZMVM en materia de transporte de carga. Las principales arterias que cruzan el corredor son:

- Mariano Escobedo
- Calzada de los Jinetes
- Barrientos Lago de Guadalupe
- Libramiento Chamapa la Quebrada
- Av. Hidalgo (Camino Lago de Guadalupe)
- Paseo del Alba (Camino a Tepalcapa)
- Av. del Canal
- Av. Ejército Mexicano
- Av. Huixquilucan
- Av. Chalma (Calz. de Guadalupe)
- Río Córdoba
- Insurgentes (Circunvalación)



Vista del Corredor 4

## CORREDOR 5 AUTOPISTA MEXICO-TOLUCA

*(De Paseo de la Reforma-Constituyentes a Caseta La Venta)*

El tramo del corredor Autopista México-Toluca en estudio, inicia en la confluencia del Paseo de la Reforma y Av. Constituyentes y finaliza en la caseta de cobro, en el sentido oriente-poniente. Este tramo es también conocido como Constituyentes-La Venta

Tiene una longitud de influencia en la ZMVM de un poco más de 10 kilómetros y muestra una sección variable de 30 a 90 metros, en su parte más amplia a la altura de la Universidad Iberoamericana, con dos sentidos de circulación que cuentan con 6 carriles de circulación, 3 por sentido. El tipo de terreno es montañoso en la zona de estudio, no presenta estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es muro de concreto en prácticamente todo su tramo, el tipo de pavimento es asfalto en condiciones buenas.

Este acceso carretero constituye la principal entrada/salida de flujos de transporte carga a la ZMVM provenientes del occidente del país. Según datos de S.C.T, en 2003 se aforaron entrando a la ZMVM a la altura del puente de CONAFRUT (Constituyentes y Paseo de la Reforma) alrededor de 2,300 vehículos de transporte de carga diariamente en promedio, representando el 11% del TDPA en ese punto. Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. Vasco de Quiroga
- Prol. Vasco de Quiroga



**Panorámica del Corredor 5 en Santa Fé.**



**Vista del Corredor 5 a la altura de Valentín Gómez Farías.**

## **CORREDOR 6 AUTOPISTA MEXICO - PUEBLA**

*(Del Eje 8 Sur a la Caseta San Marcos)*

El corredor está situado al oriente de la ciudad de México y tiene influencia sobre la delegación Iztapalapa en el D.F. y los municipios de La Paz, Ixtapaluca y Chalco del Estado de México. El tramo del corredor Autopista México–Puebla–Caseta San Marcos, en el área de influencia dentro de la ZMVM, inicia en el Eje 8 Sur y concluye en la caseta de peaje de San Marcos. Este corredor se considera como uno de los principales accesos carreteros en materia de transporte de carga para la zona sureste del país y se conecta a los corredores: Eje 6 Sur, Eje 8 Sur y Calz. Ignacio Zaragoza.

Tiene una longitud de influencia en la ZMVM de 14 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable de 21 metros, con dos sentidos de circulación que cuentan con 6 carriles de circulación, 3 por sentido. El tipo de terreno es plano en la zona de estudio, no presenta estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es muro de concreto, el tipo de pavimento es asfalto en condiciones regulares.

Según datos de S.C.T, en 2003 a la altura de Los Reyes se aforaron entrando a la ZMVM alrededor de 6,400 vehículos de transporte de carga diariamente en promedio, representando el 16% del TDPA en ese punto.

Se sitúa en 2° lugar de importancia de entrada de flujos de carga a la ZMVM por los principales accesos carreteros. Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Eje 6 Sur
- Eje 10 Sur
- Av. Cuauhtémoc
- Av. Alfredo del Mazo
- Av. Solidaridad



**Vista del Corredor 6.**

## CORREDOR 7 AUTOPISTA PEÑÓN - TEXCOCO

*(Del Anillo Periférico Oriente a la Carr. México-Texcoco)*

Este corredor se ubica al noroeste del Distrito Federal, teniendo influencia sobre la delegación Venustiano Carranza del Distrito Federal y los municipios de Netzahualcóyotl y Texcoco en el Edo. de México. El corredor Autopista Peñón-Texcoco tiene su origen en Anillo Periférico Oriente y concluye en el entronque con la carretera a Tepexpan, en el sentido poniente-oriente.

El corredor tiene una longitud aproximada de 16.5 km, presentando una sección transversal de 15 a 20 metros, con 2 carriles de circulación en ambos sentidos. El tipo de terreno que muestra es plano, no hay estacionamiento permitido sobre ambos lados, la faja separadora es en su mayoría un camellón, aunque tiene un tramo de malla metálica. El pavimento tiene un estado regular debido a que hay zonas con asentamientos dado el tipo de suelo lacustre. También cabe mencionar que no se encuentra señalamiento especializado para el transporte de carga.

Según datos de S.C.T<sup>1</sup>, en 2003 entraron por la caseta de San Bernardino-Tepexpan a la ZMVM alrededor de 1,320 vehículos de transporte de carga diariamente en promedio, representando el 13% del TDPA.

Prácticamente por este corredor no existen avenidas importantes que lo crucen, ya que se encuentra en la zona del ex lago de Texcoco en el área del lago Nabor Carrillo.



Vista del Corredor 7.

---

<sup>1</sup> *Ibidem*

## **CORREDOR 8 AV. ACUEDUCTO**

*(Del Anillo Periférico Norte a Av. Insurgentes Norte)*

Este corredor se ubica al norte del Distrito Federal teniendo influencia sobre la delegación Gustavo A. Madero. El corredor Av. Acueducto tiene su origen en Anillo Periférico Norte y concluye en la Av. Insurgentes Norte. Cruza por los corredores Vidrio Plano y Av. Instituto Politécnico Nacional en el sentido norte-sur.

El corredor tiene una longitud aproximada de 2.5 km presentando una sección transversal variable de 14 metros hasta 24 metros. En el tramo de Insurgentes-Av. Instituto Politécnico Nacional existen tres carriles por sentido de circulación; y en el tramo de Av. Vidrio Plano-Anillo Periférico existen sólo dos carriles por cada sentido de circulación.

El tipo de terreno es plano, la faja separadora es variada a lo largo del corredor, presentando una mezcla de malla metálica, camellón y hasta la parte de un acueducto antiguo. El tipo de pavimento es asfáltico y el estado es malo. Las principales arterias por las que corre el corredor son:

- Av. Cienfuegos
- Av. Instituto Politécnico Nacional
- Av. Vidrio Plano



**Vista del Corredor 8.**

## **CORREDOR 9 AV. CANAL DE MIRAMONTES**

*(Del Anillo Periférico Sur al Circuito Interior Río Churubusco)*

El corredor Canal de Miramontes corre en sentido Norte–Sur y Sur-Norte desde su origen en el Anillo Periférico Sur hasta su finalización en el Circuito Interior–Río Churubusco, atravesando las delegaciones Coyoacán y Tlalpan, en la zona sur de la Zona Metropolitana del Valle de México.

El corredor tiene una longitud aproximada de 8.6 km y presenta doble sentido de circulación a lo largo de su recorrido. Cuenta con 4 carriles de circulación por sentido. El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, la faja separadora es en su mayor parte de camellón central. El pavimento es de tipo asfáltico y se encuentra en buen estado.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Calz. Taxqueña
- Av. Santa Ana
- Calz. de la Virgen
- Eje 2 Oriente
- Calz. de las Bombas
- Calz. del Hueso
- Calz. Acoxta
- Anillo Periférico Sur



**Vista del Corredor 9.**

## CORREDOR 10 AV. CARLOS HANK GONZÁLEZ

(De Av. 602 a la Carr. México Tepexpan)

Se ubica al norte del Distrito Federal, teniendo su origen en los límites de la Delegación Gustavo A. Madero y el Estado de México (Municipio de Netzahualcóyotl). Tiene influencia sobre los municipios de Netzahualcóyotl y Ecatepec. El corredor también conocido como Av. Central tiene su origen en la Av. 602 (en donde toma el nombre de Av. 608) y concluye en la Carretera México-Tepexpan. Este corredor cruza los corredores Periférico Norte, Vía Adolfo López Mateos y Los Reyes Texcoco, en el sentido sur-norte.

El corredor vial Av. Carlos Hank González, tiene una longitud aproximada de 23 km y presenta doble sentido de circulación a lo largo de su recorrido, con tramos de 3 y 6 carriles en cada sentido de circulación. El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, la faja separadora es en su mayor parte la Línea B del STC-Metro y el resto camellón. El pavimento es de tipo asfáltico y se encuentra en buen estado.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. 402
- Av. Jorge Jiménez Cantú
- Av. Fco. Villa
- Av. Hacienda de Presillas
- Periférico Av. Río de los Remedios
- Av. Valle del Guadiana
- Av. de los Olivos
- Av. Lourdes Argentina
- Blvr. de los Aztecas
- Vía Adolfo López Mateo
- Av. Jardines de Morelos
- Los Reyes Texcoco



Vista del Corredor 10 y la Línea B del STC-Metro.



Panorámica del Corredor 10 y Av. Gobernadora.

## CORREDOR 11 AV. CHAPULTEPEC – FRAY SERVANDO – AV. 8

*(Del Circuito Interior Melchor Ocampo al Viaducto Miguel Alemán)*

El corredor Av. Chapultepec–Fray Servando–Av. 8, comienza en Av. Reforma/Circuito Interior Melchor Ocampo y concluye en el Viaducto Miguel Alemán. Cruza por los corredores: Eje 3 Poniente, Eje 1 Poniente, Eje Central, Calz. de Tlalpan, Eje 1 Poniente, Eje 2 Oriente, Eje 3 Oriente y Circuito Interior (Río Churubusco). El corredor esta parte en dos a la ciudad (corre de Poniente a Oriente en ambos sentidos) y tiene influencia sobre dos delegaciones (Cuauhtémoc y Venustiano Carranza).

Tiene una longitud de 11.2 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 11.5 hasta 37 metros, con tramos con doble sentido de circulación que cuentan con 4 y 3 carriles. El tipo de terreno es plano y prácticamente en toda su longitud no tiene estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón, el pavimento presenta tramos de asfalto y otros de concreto hidráulico, aunque su estado es en general regular, también se observó que no presenta señalamiento especializado para transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Insurgentes Sur
- Eje 1 Poniente
- Niños Héroes
- Dr. Vértiz
- Eje Central
- Calz. de Tlalpan (San Antonio Abad)
- Eje 1 Oriente (Calz. de la Viga)
- Eje 2 Oriente (Congreso de la Unión)
- Eje 3 Oriente (Francisco del Paso y Troncoso)
- Av. Río Churubusco



Vista del Corredor 11 en su tramo Av. Chapultepec.



Vista del Corredor 11 en el tramo Fray Servando.

## CORREDOR 12 CONSTITUYENTES

*(De Paseo de la Reforma a Circuito Interior Melchor Ocampo)*

El corredor está situado al poniente de la Ciudad de México y tiene influencia sobre tres delegaciones (Cuajimalpa, Álvaro Obregón y Benito Juárez). La arteria principal del corredor es la Carretera Federal y la Autopista México-Toluca de un trazo accidentado y con pendientes pronunciadas. Inicia en Paseo de la Reforma (Puente CONAFRUT) y concluye en el Circuito Interior (Melchor Ocampo). Tiene conexión de continuidad con los accesos carreteros (Carretera Federal y Autopista) a Toluca y con el Periférico Poniente.

Tiene una longitud aproximada de 7.7 kilómetros y presenta una sección de 20 metros aproximadamente en toda la longitud, con tramos que cuentan con 3 carriles (en ambos sentidos). El tipo de terreno es plano, no cuenta con estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón, el pavimento es asfáltico y su estado es bueno, presenta señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Autopista Constituyentes – La Venta
- Paseo de la Reforma
- Av. Constituyentes
- Av. Las Torres
- Av. Observatorio
- Periférico Poniente
- Av. Parque Lira
- Av. Chapultepec



Vista del Corredor 12.

## CORREDOR 13 AV. DE LAS GRANJAS

*(Del Eje 3 Norte al Río de los Remedios)*

Este corredor se ubica al norte del Distrito Federal, teniendo influencia sobre la delegación Azcapotzalco y el municipio de Tlalnepantla Edo. de México, tiene su origen en la intersección que forman la avenida Cuitláhuac, Calz. Camarones y Av. Heliópolis, concluye en Blvd. Río de los Remedios. Cruza por los corredores Eje 4 Norte y Eje 5 Norte. Tiene una longitud aproximada de 5 km y presenta una sección transversal más o menos constante de 30 metros, con dos sentidos de circulación y tres carriles por cada uno de los sentidos.

Presenta un terreno plano, se detectó estacionamiento permitido en ambos lados de circulación, el tipo de faja separadora es camellón, el pavimento es asfalto y se encuentra en un regular estado. En cuanto al señalamiento especializado para transporte de carga, no existe.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Eje 3 Norte
- Av. Aquiles Serdán
- Av. de las Culturas
- Eje 5 Norte



Vista del Corredor 13.

## CORREDOR 14 AV. GUSTAVO BAZ PRADA

*(De la Av. 1° de Mayo a la Vía José López Portillo)*

El corredor Gustavo Baz Prada se ubica al noroeste del Distrito Federal. Está en el Estado de México y cruza por los municipios de Naucalpan, Tlalnepantla, terminando en el municipio de Cuautitlán Izcalli. El corredor Av. Gustavo Baz Prada tiene su origen en la Av. 1° de Mayo y concluye en la Vía José López Portillo en el sentido sur-norte. Cruza por los corredores Blvd. Ávila Camacho (Periférico), Av. Mario Colín (Anillo Periférico), Jesús Reyes Heróles y Prol. Hidalgo.

Este corredor no tiene influencia directa sobre alguna delegación del Distrito Federal, sin embargo corre paralelamente por el límite de la delegación Miguel Hidalgo hacia el municipio de Cuautitlán Izcalli. Tiene una longitud aproximada de 23 km; presenta sección transversal variable a lo largo de su recorrido de 10.8 m como mínima hasta 42 m aproximadamente y teniendo desde 2 hasta 4 carriles por sentido. El tipo de terreno es prácticamente plano, la faja separadora es de tipo camellón, el pavimento es de tipo asfáltico en un estado de regular a malo. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruzan el corredor son:

- Blvr. Ávila Camacho (Periférico)
- Av. López Mateos
- Av. Mario Colín
- Av. Sor Juana Inés de la Cruz
- Prol. Hidalgo



Vista del Corredor 14.

## **CORREDOR 15 AV. INSURGENTES NORTE**

*(De Circuito Interior Norte-La Raza a Av. Acueducto-Indios Verdes)*

Este corredor se ubica en el norte del Distrito Federal teniendo influencia sobre la delegación Gustavo A. Madero. El corredor Av. Insurgentes Norte tiene su origen en la unión de Eje 1 Poniente-Circuito Interior norte (monumento a La Raza) y concluye en la Av. Acueducto (paradero Indios Verdes). Cruza los corredores estratégicos Eje Central, Ejes 4 y Eje 5 Norte y la Calz. Ticomán, en su recorrido.

Tiene una longitud aproximada de 4.3 km y presenta una sección transversal variable de 45 hasta 50 metros aproximadamente en carriles centrales (4 por sentido) y de hasta 170 metros tomando en cuenta carriles laterales (esto debido principalmente a la gran amplitud de los camellones que dividen carriles centrales de laterales). En la parte central del corredor circula un tramo de la Línea 3 del S.T.C.-Metro. El tipo de terreno es plano en toda su longitud, el estacionamiento en sus extremos no es permitido, el tipo de pavimento es asfáltico y se encuentra en regular estado. Cabe señalar que no existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

El corredor en cuestión es la principal continuidad de la Autopista y Carretera a Pachuca (esta última por la Vía Morelos), de ahí su amplia importancia para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Eje 3 Norte-Eje Central
- Eje 4 Norte
- Eje 5 Norte
- Calz. Ticomán



**Vista del Corredor 15 en Indios Verdes.**

## **CORREDOR 16 AV. INSURGENTES SUR**

*(De Viaducto Tlalpan a Eje 10 Sur)*

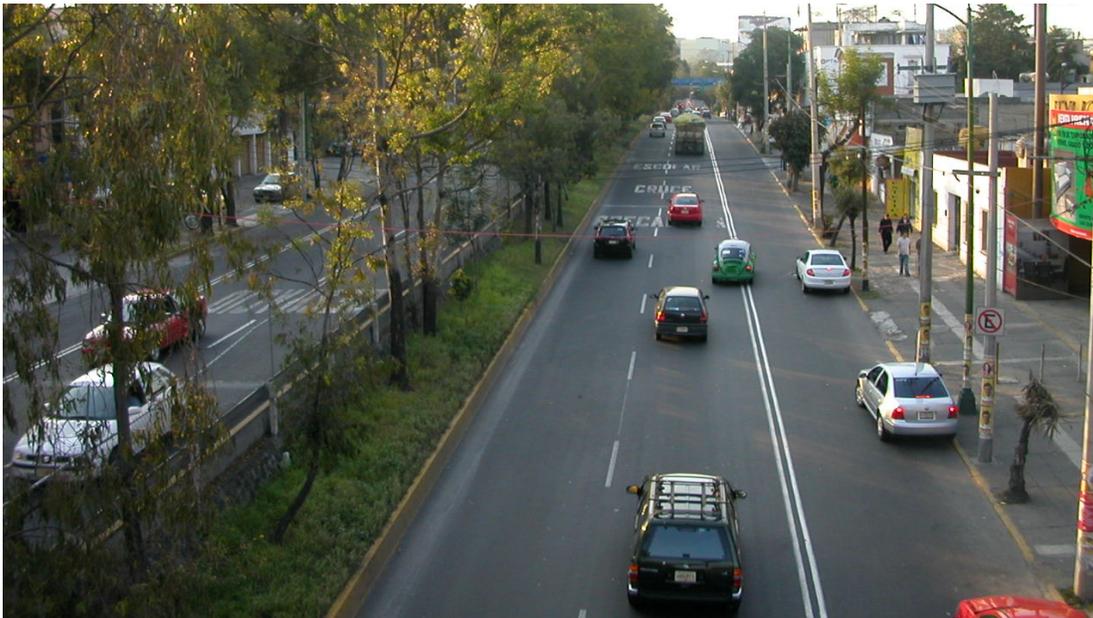
Este corredor se ubica en el sur del Distrito Federal teniendo influencia sobre dos delegaciones (Tlalpan y Coyoacán), a lo largo de su trayecto. El corredor Av. Insurgentes Sur tiene su origen, en la unión de Viaducto Tlalpan, Carretera México-Cuernavaca y la Autopista México-Cuernavaca, y concluye en la Av. Copilco. Cruza solamente por el corredor Periférico Sur en su recorrido.

Tiene una longitud aproximada de 9 km y presenta una sección transversal variable de 20 hasta 25 metros aproximadamente. En el tramo de Viaducto Tlalpan a Av. San Fernando existen dos sentidos de circulación con tres carriles por cada uno de ellos. En el tramo de Av. San Fernando a la entrada a la Escuela Nacional de Trabajo Social de la UNAM existen 4 carriles por cada sentido de circulación; después se reduce a 3 carriles por sentido hasta la Av. Copilco.

El tipo de terreno es plano en toda su longitud, el estacionamiento en sus extremos no es permitido, el tipo de faja separadora es camellón, el pavimento es asfáltico y se encuentra en buen estado. Cabe señalar que no existe señalamiento especializado para el transporte de carga. Es la principal vialidad que da continuidad a la Autopista y Carretera a Cuernavaca.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Av. San Fernando
- Periférico Sur
- Av. del Imán



**Vista del Corredor 16.**

## CORREDOR 17 AV. JAVIER ROJO GÓMEZ (EJE 5 ORIENTE)

*(De Ermita Iztapalapa a Calz. Ignacio Zaragoza)*

Este corredor se ubica al oriente de la ciudad teniendo influencia sobre dos delegaciones (Iztapalapa e Iztacalco) del Distrito Federal. Cambia al nombre de calle Central a partir de la Calz. Ignacio Zaragoza y hasta la Av. Talleres Gráficos (Pantitlán). El corredor vial Javier Rojo Gómez tiene su origen en el Eje 8 Sur (Calz. Ermita Iztapalapa) y concluye en la Calz. Ignacio Zaragoza, en el sentido sur-norte. Cruza por los corredores Eje 6 Sur, Eje 5 Sur, Eje 4 Sur y Eje 3 Sur.

El corredor Javier Rojo Gómez, tiene una longitud aproximada de 7 km y presenta una sección transversal constante de 19 metros aproximadamente. Este corredor tiene doble sentido de circulación (sur-norte y norte-sur), con 3 carriles por cada sentido. Presenta una faja separadora tipo camellón de 50 cm aproximadamente.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Eje 5 sur
- Eje 6 sur
- Av. Canal de Tezontle
- Eje 4 sur
- Eje 3 sur



Vista del Corredor 17.

## **CORREDOR 18 AV. JESÚS REYES HEROLES-AV. CEYLÁN**

*(De Eje 3 Norte al Anillo Periférico Norte)*

El corredor Av. Jesús Reyes Heróles-Av. Ceylán inicia en el Eje 3 Norte (en donde toma el nombre de Av. Ceylán), al cruzar por los límites D.F.-Edo. de México cambia de nombre a Jesús Reyes Heróles, para concluir en la Autopista México-Querétaro en sentido sur-norte. El corredor está situado al norte de la ZMVM, en donde tiene influencia al norte de la delegación Azcapotzalco en el Distrito Federal y al sur del municipio de Tlalnepantla en el Edo. de México.

Tiene una longitud aproximada de 12 kilómetros y presenta una sección variable desde 24 hasta 42.5 metros, con tramos que cuentan con 3 y 6 carriles en cada sentido de circulación. El tipo de terreno es plano, sólo presenta estacionamiento permitido en el tramo comprendido, entre Periférico Norte y Av. San Rafael. El tipo de faja separadora es camellón entre Eje 5 Norte y Av. San Rafael, mientras que entre Av. San Rafael y la Autopista México-Querétaro presenta muro de concreto. El pavimento es asfalto en estado variable de malo, regular y bueno. Solamente entre la Av. San Rafael y la autopista México-Querétaro, existe señalamiento especializado para el transporte de carga con estado regular.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. Tequesquahuac
- Av. Tlalnepantla Tenayuca
- Vía Gustavo Baz Prada



**Vista del Corredor 18.**

## CORREDOR 19 AV. OCEANIA

*(Eje 1 Norte-Vía Tapo)*

Este corredor se ubica en el Noreste del Distrito Federal teniendo influencia sobre dos delegaciones (Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero) a lo largo de su recorrido. El corredor Av. Oceanía tiene su origen en el Eje 1 Norte y concluye en la Vía Tapo en sentido poniente-oriente. Cruza solamente por los corredores Eje 2 Norte y Cto. Interior Río Consulado.

El corredor Av. Oceanía tiene una longitud aproximada de 4.5 km y presenta una sección transversal variable de 30 hasta 40 metros con doble sentido de circulación. En el tramo de Eje 1 Norte a Río Consulado presenta 6 carriles por cada sentido, mientras que en el tramo de Río Consulado a Vía Tapo existen 5 carriles por cada sentido de circulación.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, la faja separadora es el espacio que ocupa la línea B del sistema de transporte colectivo metro, el pavimento es de tipo asfáltico, muestra un buen estado y no existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Eje 2 Norte
- Cto. Interior Río Consulado



Vista del Corredor 19.

## **CORREDOR 20 AV. REVOLUCIÓN (UN SENTIDO)**

*(De Av. Río Mixcoac a Benjamín Franklin)*

El corredor está situado al sur de la ciudad y tiene influencia sobre tres delegaciones (Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Benito Juárez). El corredor Av. Revolución, en la parte de un solo sentido de circulación, inicia en el Eje 4 Sur (Benjamín Franklin) y concluye en la Av. Río Mixcoac. Tiene conexión en el extremo norte con el corredor Circuito Interior (Melchor Ocampo). Además cruza por los corredores: Viaducto Miguel Alemán, Eje 5 Sur, Eje 6 Sur, Eje 8 Sur y Circuito Interior (Río Churubusco).

Tiene una longitud aproximada de 4 kilómetros. El corredor presenta una sección de 48 metros, con tramos que cuentan con 8 carriles. Este corredor presenta terreno de tipo plano, no existe estacionamiento permitido, debido a que es de un solo sentido no existe faja separadora, el pavimento es asfáltico y tiene un estado bueno en toda su longitud. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Eje 4 Sur (Benjamín Franklin)
- Viaducto Presidente Miguel Alemán
- Puente de la Morena
- Eje 5 Sur (Av. San Antonio)
- Eje 7 Sur (Extremadura)
- Av. Río Mixcoac (Molinos)



**Vista del Corredor 20.**

## **CORREDOR 21 AV. REVOLUCIÓN (2 SENTIDOS)**

*(De Av. San Jerónimo a Av. Río Mixcoac)*

El corredor está situado al sur de la ciudad y tiene influencia sobre dos delegaciones (Benito Juárez y Álvaro Obregón). El corredor Av. Revolución de doble sentido, inicia en la Av. San Jerónimo y concluye en la Av. Río Mixcoac en sentido sur-norte. No cruza por algún corredor de carga en su longitud.

Tiene una longitud de 4 kilómetros en el tramo de Av. San Jerónimo – Río Mixcoac. El corredor presenta una sección de 32.5 metros, cuenta con 4 carriles por sentido en ambos sentidos de circulación.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, la faja separadora es camellón, el pavimento es asfáltico y su estado es malo dada la falta de mantenimiento y el paso de vehículos pesados. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Plateros (Barranca del Muerto)
- Av. Altavista
- Av. La Paz
- Eje 10 Sur (Av. Copilco)
- Av. San Jerónimo



**Vista del Corredor 21.**

## **CORREDOR 22 AV. RÍO CHURUBUSCO (EJE 4 ORIENTE)**

*(De Circuito Interior Río Churubusco al Anillo Periférico Oriente)*

El corredor se ubica en la Delegación de Iztapalapa e Iztacalco del Distrito Federal. El corredor Av. Río Churubusco comienza en la Av. Universidad y concluye en el Anillo Periférico Poniente. El corredor cruza por los corredores Ejes 6 y 5 Sur, Viaducto Miguel Alemán, Calz. Ignacio Zaragoza y Eje 1 Norte.

Este corredor tiene una longitud aproximada de 8.3 km y presenta una sección transversal variable a lo largo de su recorrido de 47 metros hasta 71 metros aproximadamente. Existen dos sentidos de circulación con tres carriles por cada uno de ellos.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, la faja separadora es camellón, presenta un pavimento de tipo asfáltico, su estado es en general regular y no presenta señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Eje 5 Sur
- Canal de Tezontle
- Eje 4 Sur
- Eje 3 Sur
- Viaducto Río de la Piedad
- Calz. Ignacio Zaragoza
- Eje 1 Norte

## **CORREDOR 23 AV. SUPER LOMAS VERDES**

*(De Blvd. Ávila Camacho a Circuito Poetas)*

Se ubica al noroeste de la ciudad en el Estado de México, teniendo influencia específicamente sobre el municipio de Naucalpan. El corredor Av. Súper Lomas Verdes tiene su origen en Blvd. Ávila Camacho (Periférico) y concluye en Circuito Poetas. Este corredor no cruza por ningún corredor importante en particular, sin embargo conecta la Vía Adolfo López Mateos y el Anillo Periférico, que son dos corredores importantes.

Este corredor tiene una longitud aproximada de 2 km y presenta una sección transversal variable a lo largo de su recorrido de 18 metros hasta 27 metros aproximadamente. Existen dos sentidos de circulación, con cuatro y tres carriles por cada uno.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, la faja separadora es camellón, presenta un pavimento de tipo asfáltico, su estado es en general regular y no presenta señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Blvd. Santa Cruz
- Blvd. Misiones



**Vista del Corredor 23.**

## **CORREDOR 24 AV. TLÁHUAC-EJE 10 SUR (CARR. A STA. CATARINA)**

*(De Eje 8 Sur a la Autopista México-Puebla)*

Está situado al suroriente de la ciudad y tiene influencia sobre tres delegaciones (Coyoacán, Iztapalapa y Tláhuac). El corredor Av. Tláhuac- Eje 10 Sur (Carr. a Sta. Catarina) inicia en el Eje 8 Sur Ermita Iztapalapa y concluye en la Aut. México-Puebla, en Zapotitlán cambia de nombre a Eje 10 Sur. Cruza por el corredor Anillo Periférico Oriente.

Tiene una longitud de 24.4 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 12 hasta 36 metros, con tramos que cuentan con 3 carriles y otros con 4 en la parte más amplia, por cada sentido.

Las principales arterias que cruza dicho corredor son:

- Calz. Taxqueña
- Av. Santa Ana
- Calz. San Lorenzo
- Anillo Periférico (Canal de Garay)
- Antiguo Camino a Tlaltenco
- Estanislao Ramírez
- Av. José Guadalupe Posada



**Panorámica del Corredor 24.**

## **CORREDOR 25 BLVD. DE TEMOLUCO**

*(De Av. de la Ventisca a la Calz. Ticomán)*

Este corredor se ubica en el Distrito Federal, en la delegación Gustavo A. Madero teniendo influencia sobre la delegación Gustavo A. Madero. El corredor Blvd. de Temoluco tiene su origen en la Calz. Ticomán y concluye en Av. de la Ventisca en sentido oriente-poniente. No cruza ningún corredor estratégico.

Tiene una longitud aproximada de 2.5 km, presentando una sección transversal constante de 50 metros aproximadamente, con dos sentidos de circulación y 4 carriles por sentido.

El tipo de terreno es plano, el estacionamiento no es permitido, la faja separadora es un tipo de camellón, por donde pasaba un río y algunas vías de tren. El pavimento es asfalto presentando un estado regular, no existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza este corredor son:

- Av. Cuatepec
- Río San Javier



**Vista del Corredor 25.**

## CORREDOR 26 CALZ. DE LAS ARMAS

*(De Calz. Naranja a Ixtacala)*

El corredor Calz. De las Armas se ubica al norte del Distrito Federal, teniendo su origen en los límites de la delegación Azcapotzalco y el municipio de Naucalpan. El corredor Calz. de las Armas tiene su origen en Calz. Naranja y concluye en Av. Ixtacala en sentido sur-norte. Cruza por los corredores Eje 3 Norte, Av. Aquiles Serdán y Av. López Mateos.

Tiene influencia sobre una delegación del Distrito Federal (delegación Azcapotzalco) a lo largo de su recorrido y también cruza por una zona del municipio de Tlalnepantla.

Este corredor tiene una longitud aproximada de 7 km a lo largo de su recorrido. Cuenta con dos sentidos de circulación y dos carriles por sentido. Presenta una sección constante de aproximadamente 17 metros, el tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfalto con un estado en general bueno. Por otra parte no existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Eje 3 Norte
- Calz. Lucio Blanco
- Av. Aquiles Serdán
- Av. De las Culturas
- Av. López Mateos
- Cultura Tolteca
- Cultura Griega



Vista del Corredor 26.

## **CORREDOR 27 CALZ. IGNACIO ZARAGOZA**

*(De Calz. Ermita Iztapalapa al Eje 3 Oriente)*

El corredor está situado al oriente de la ciudad y tiene influencia sobre tres delegaciones (Venustiano Carranza, Iztacalco e Iztapalapa). Además es el principal acceso a la ciudad de México de la zona suroriente del país, característica que influye en la gran cantidad de vehículos suburbanos y foráneos que ingresan diariamente a la ciudad y que se mezclan con el tránsito urbano.

Inicia en la calzada Ermita Iztapalapa (metro Santa Marta) y concluye en el Eje 3 Oriente (Ing. Eduardo Molina). Tiene conexión en el extremo oriente con el corredor Eje 8 Sur Ermita Iztapalapa y en el poniente con el corredor Eje 3 Oriente. Además de cruzar por los corredores: Periférico Oriente, Av. Javier Rojo Gómez, Av. Río Churubusco y Circuito Interior (Río Consulado).

Tiene una longitud de 13.8 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 70 hasta 100 metros, con tramos que cuentan con 14 carriles (4 centrales y 3 laterales: por sentido) en la parte más amplia y otros con 10 carriles. El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón por donde circula la línea A del metro. El tipo de pavimento es asfalto con estado regular. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

El uso del suelo a lo largo del corredor es variado aunque existe aproximadamente un 25 % de uso comercial y un 75 % de uso habitacional en términos generales. Este corredor le da continuidad a los accesos carreteros hacia Puebla (Autopista y Carr. Federal). Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Calz. Ermita Iztapalapa
- Amador Salazar
- República Federal Norte
- Av. Guelatao
- Av. Telecomunicaciones
- Av. Canal de San Juan
- Eje 5 Oriente (Av. Rojo Gómez)
- Eje 4 Oriente (Av. Río Churubusco)
- Eje 1 Oriente (Ferrocarril Hidalgo)
- Av. Economía
- Blvd. Puerto Aéreo
- Av. Iztaccíhuatl
- Eje 3 Oriente (Fray Servando Teresa de Mier/Ing. Eduardo Molina)



**Vista del Corredor 27.**

## CORREDOR 28 CALZ. MEXICO-TACUBA

*(De Ing. Militares a Circuito Interior Melchor Ocampo)*

El corredor México-Tacuba se encuentra ubicado al norte del D.F. y tiene influencia sobre la delegación Miguel Hidalgo y la delegación Cuauhtémoc a lo largo de su recorrido. El corredor México-Tacuba tiene su origen en la Calz. Ingenieros Militares y concluye en el Circuito Interior en el sentido poniente-oriente. Cruza solamente por el corredor estratégico Mariano Escobedo.

Tiene una longitud de 6 km aproximadamente y presenta una sección variable de 6 m hasta de 21 m, con 2 y 6 carriles en tramos de un solo sentido; y con 3 y 4 carriles en tramos de dos sentidos. El tipo de terreno es plano, no se cuenta con estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es en algunos tramos camellón y en otros solo existe doble línea continua, el tipo de pavimento es asfalto con un estado en general regular y por último no existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. Marina Nacional
- Calz. Mariano Escobedo (Av. Cuittláhuac)
- Av. De los maestros



Vista del Corredor 28.

## **CORREDOR 29 CALZ. TICOMAN**

*(De Av. Puerto de Mazatlán a Av. Insurgentes Norte)*

El corredor Calz. Ticomán se ubica al noreste del Distrito Federal teniendo influencia sobre la Delegación Gustavo A. Madero. Tiene su origen en Av. Puerto de Mazatlán y concluye en Av. Insurgentes Norte. Cruza por los corredores Av. Instituto Politécnico Nacional y Av. Acueducto en el sentido sur-norte.

Este corredor tiene una longitud aproximada de 4.5 km presentando una sección transversal variable de 14 m hasta 21 metros aproximadamente, teniendo 2 carriles por sentido de circulación en el tramo de Av. Acueducto-Av. Instituto Politécnico Nacional, y con 3 carriles por sentido en el tramo de Av. Instituto Politécnico Nacional-Insurgentes Norte.

El tipo de terreno que presenta es plano, en el tramo de Av. Acueducto e Instituto Politécnico Nacional presenta estacionamiento permitido en ambos sentidos, en este mismo tramo no presenta faja separadora, mientras que en el tramo restante es camellón. El tipo de pavimento es asfáltico y presenta un estado de malo a regular.

Para el tramo comprendido entre Instituto Politécnico Nacional y Av. Insurgentes muestra señalización especializada para transporte de carga, estando ésta en buen estado.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Av. Juan de Dios Bátiz
- Av. Instituto Politécnico Nacional
- Av. Vidrio Plano
- Av. Acueducto



**Vista del Corredor 29.**

## **CORREDOR 30 CARRETERA A TEOLOYUCAN**

*(De Av. Circunvalación a la Vía Gustavo Baz Prada)*

El corredor está situado en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Edo. De México, corriendo paralelo a la Autopista México-Querétaro. El corredor Carretera a Teoloyucan inicia en la Av. Circunvalación (Cuautitlán Izcalli) y concluye en la Vía Gustavo Baz Prada en sentido norte-sur. Tiene conexión en el extremo sur con los corredores Prolongación Hidalgo y Vía José López Portillo/Vía Gustavo Baz.

Tiene una longitud de 14.1 kilómetros. El corredor presenta una sección variable desde 7 hasta 21 metros, con tramos que cuentan con 1 carril por sentido (tramos de Circunvalación – José María Morelos), con 2 carriles por sentido (tramos de José María Morelos – Ferronales Poniente) y con 3 carriles por sentido (tramo Ferronales – Vía Gustavo Baz)

El tipo de terreno es plano, desde el cruce con la Av. José Ma. Morelos hasta la Av. Gustavo Baz tiene estacionamiento permitido, solo en una parte presenta camellón como faja separadora, en el resto solo existe doble línea continua, el tipo de pavimento es asfalto con estado regular en general. Por otra parte no existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. 16 de septiembre
- Av. 1° de Mayo
- Blvd. Francisco I. Madero
- Av. San Antonio



**Vista del Corredor 30.**

## CORREDOR 31 CARRETERA A TEPEXPAN

*(De la Carr. México-Texcoco a la Av. Central)*

Este corredor está ubicado en el Estado de México y tiene influencia sobre los municipios de Ecatepec, Acolman, Atenco, Tezoyuca y Texcoco. El Corredor Carretera a Tepexpan tiene su origen en la Carretera México-Texcoco y concluye en la Av. Central en sentido sur-norte. No cruza por ningún corredor estratégico a lo largo de su recorrido.

Tiene una longitud aproximada de 8 km y presenta una sección transversal variable de 20 metros hasta 32 metros, el corredor presenta doble sentido de circulación con tres carriles por cada sentido, el tipo de terreno es plano, el tipo de faja separadora es camellón, no existe estacionamiento permitido, el tipo de pavimento es asfalto con un estado regular. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Av. De los Sauces
- Carr. a Texcoco
- Av. 16 de septiembre
- Av. Pascual Luna
- Camino a Acolman



Vista del Corredor 31.

## CORREDOR 32 CARR. MEXICO-CUERNAVACA

*(De Insurgentes Sur a la Av. Cruz Blanca)*

El corredor Carr. México-Cuernavaca se ubica en el sur del distrito Federal teniendo influencia sobre 2 delegaciones (Tlalpan y Xochimilco) a lo largo de su recorrido. Tiene su origen donde convergen la Autopista México-Cuernavaca, Av. Insurgentes Sur y Viaducto Tlalpan y concluye en la Av. Cruz Blanca (entrada a Topilejo) en sentido norte-sur. No cruza por ningún otro corredor importante.

El corredor Carr. México-Cuernavaca tiene una longitud aproximada de 7 km presentando sección transversal variable de 7 metros hasta 15 metros aproximadamente. El tramo de Insurgentes Sur a Av. La Sta. María presenta solo un sentido de circulación (norte-sur) con dos carriles; en el tramo de Av. La Sta. María a Camino Viejo a Tepepan existen dos sentidos de circulación con dos carriles cada uno; y en el tramo de Camino Viejo a Tepepan a Av. Cruz Blanca existen dos sentidos de circulación con un carril cada uno.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, no existe faja separadora como tal solo doble línea continua, el tipo de pavimento es asfalto con estado bueno en toda su longitud. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Av. Reforma
- Av. 5 de Mayo
- Av. México



Vista del Corredor 32.

## **CORREDOR 33 CARR. MEXICO-PACHUCA (LIBRE)**

*(De Av. Acueducto a la entrada del Municipio de Tecámac)*

El corredor Carr. México-Pachuca tiene su origen en el municipio de Tecámac Edo. de México y concluye en Carr. México Tepexpan en el sentido norte-sur. Cruza solamente por el corredor estratégico Autopista México-Pachuca. Se ubica al norte del Distrito Federal en el Edo. de México teniendo su origen en el municipio de Ecatepec. Este corredor no tiene influencia directa sobre el Distrito Federal, sin embargo tiene influencia sobre los municipios de Ecatepec y Tecámac.

Este corredor tiene una longitud aproximada de 20 km teniendo 2 sentidos de circulación a lo largo de su recorrido. Presenta una sección transversal variable de 15 metros hasta 23 metros con 2 y 3 carriles por sentido de circulación.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, la faja separadora es de tipo camellón, el tipo de pavimento es asfáltico presentando buenas condiciones. Por otra parte no existe señalización especializada para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza este corredor son:

- Av. San Pablo
- Autopista México-Pachuca
- Circuito Cuauhtémoc
- Autopista a las Pirámides



**Vista del Corredor 33.**

## **CORREDOR 34 CARRETERA FEDERAL MEXICO-PUEBLA**

*(De la Plaza Ixtapaluca a la Calz. Ignacio Zaragoza)*

El corredor está situado en el Estado de México, en los municipios de La Paz e Ixtapaluca. Dentro del área de estudio inicia en la Plaza Ixtapaluca y concluye en la Calz. Ignacio Zaragoza en sentido oriente-poniente. Tiene conexión en un extremo con el corredor Carretera Federal México-Texcoco.

Tiene una longitud de 13.5 kilómetros. El corredor presenta una sección variable desde 39 hasta 50 metros, con tramos que cuentan con 6 carriles por sentido (tramos de Plaza Ixtapaluca – Calle Hidalgo) y con 8 carriles por sentido (tramos de Calle Hidalgo – A. Ignacio Zaragoza). Al igual que la Autopista México-Puebla, es un acceso carretero de suma importancia para el transporte de carga.

El tipo de terreno es plano, tiene estacionamiento permitido en ambos lados de circulación, el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfalto con estado de regular a malo. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

No cruza por arterias importantes.



**Vista del Corredor 34.**

## CORREDOR 35 CARRETERA FEDERAL MEXICO-TEXCOCO

*(De la Carr. Federal México-Puebla a la Carr. a Tepexpan)*

El corredor está situado al Oriente de la ZMVM en el Estado de México, tiene influencia en los municipios de La Paz, Chicoloapan y Texcoco. Solamente cruza con el corredor Carr. a Tepexpan y sobre este se conecta a la Autopista Peñón-Texcoco, por lo que indirectamente tiene relación. El corredor Carr. Federal México- Texcoco inicia en el entronque con la Carr. Federal México-Puebla a la altura del conjunto La Paz y concluye en el entronque con la Carr. a Tepexpan a la altura de la Calz. Zapotlán en sentido sur-norte.

Tiene una longitud de 35.6 kilómetros. El corredor presenta una sección variable desde 9 hasta 31 metros, con tramos que cuentan con 1 carril por sentido (tramo Calz. Zapotlán – Av. Juárez) y con 2 y 3 carriles por sentido (tramo Conjunto la Paz – Entronque sur de la Carr. a Tepexpan), es un acceso carretero de suma importancia para el transporte de carga.

El tipo de terreno es plano, no tiene estacionamiento permitido en ambos lados de circulación, el tipo de faja separadora es camellón, excepto en el tramo Calz. Zapotlán- Av. Juárez donde solo existe doble línea continua, el tipo de pavimento es asfalto con estado de regular a bueno. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Cruza por las avenidas:

- Av. Altamirano
- Av. Nezahualcoyotl
- Av. Manuel González
- Camino a Chicoloapan



Vista del Corredor 35.

## **CORREDOR 36 CARRETERA FEDERAL MÉXICO-TOLUCA.**

*(De La Venta a Av. Constituyentes-Paseo de la Reforma)*

Este corredor se ubica en su gran mayoría en la parte surponiente de la ciudad y tiene influencia sobre la delegación Cuajimalpa del Distrito Federal. El tramo del corredor Carr. Federal México Toluca en la zona de estudio inicia La Venta, a un lado de la caseta de peaje a La Marquesa y concluye en la intersección de Paseo de la Reforma y Constituyentes. No cruza por ningún corredor, pero va paralelo a la Autopista Constituyentes La Venta (México-Toluca)

Tiene una longitud aproximada de 13.5 km y presenta una sección más o menos constante de 50 metros aproximadamente. Existen dos sentidos de circulación a lo largo de su recorrido. Tiene dos carriles por sentido. Presenta un trazo accidentado y con pendientes pronunciadas.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. Veracruz
- Av. Juárez
- José Ma. Castorena
- San José de los Cedros



**Vista del Corredor 36.**

## CORREDOR 37 CARRETERA FEDERAL NAUCALPAN TOLUCA

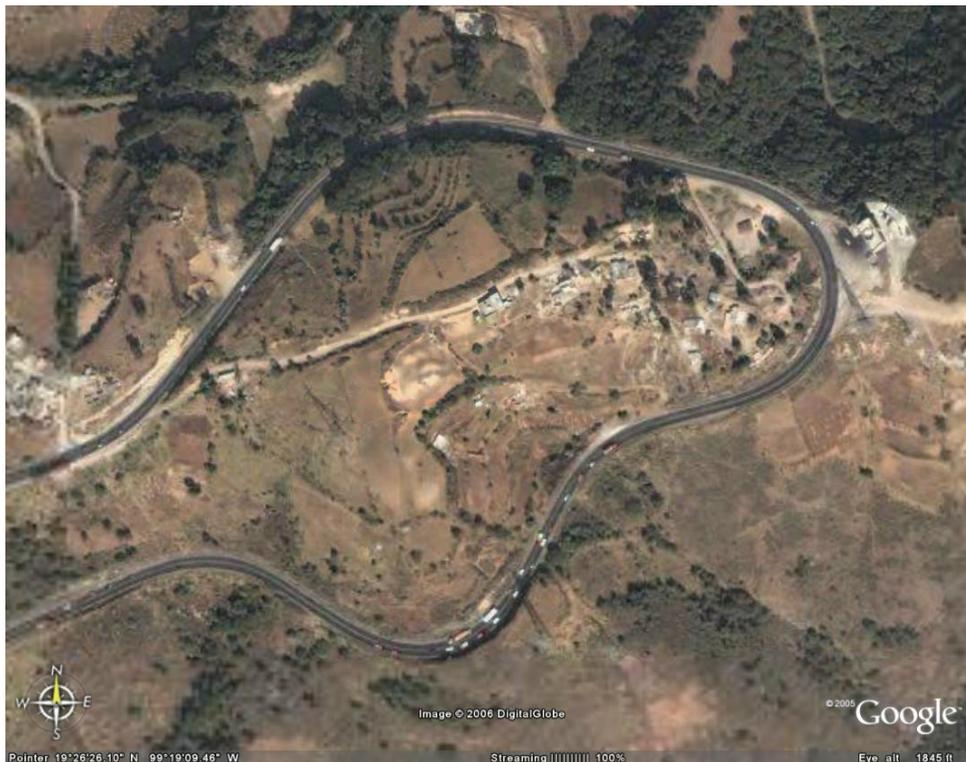
*(De Autopista Chamapa-Lechería al poblado de San José Tejamanil)*

El tramo de la Carretera Federal Naucalpan Toluca dentro de la zona de estudio comprende del cruce con la Autopista Chamapa Lechería y hasta el poblado de San José Tejamanil. Este corredor se ubica en la zona Poniente de la ZMVM, específicamente en el Municipio de Naucalpan de Juárez en el Estado de México.

Tiene una longitud aproximada de 15.2 km dentro del área de estudio y presenta una sección más o menos constante de 11 metros aproximadamente. Existen dos sentidos de circulación a lo largo de su recorrido. Hay un solo carril por sentido.

El tipo de terreno es montañoso con curvas, no existe estacionamiento permitido, no hay franja separadora física.

No cruza con vialidades importantes.



Vista satelital de un tramo del Corredor 37.

## **CORREDOR 38 CIRCUITO INTERIOR (Río Churubusco)**

*(De Eje 1 Pte. a la Calz. Ignacio Zaragoza)*

El corredor Circuito Interior (Río Churubusco) inicia en el Eje 1 Pte. y concluye en la Calz. Ignacio Zaragoza en sentido poniente-oriente. El corredor Circuito Interior (Río Churubusco) cruza por los corredores, Eje Central, Calz. de Tlalpan, Eje 8 Sur, Eje 2 Oriente, Eje 3 Oriente, Eje 6 Sur, Eje 5 Sur y Av. Fray Servando en el sentido sur-norte. Se ubica en su gran mayoría en la parte sur de la ciudad y tiene influencia sobre 5 delegaciones del Distrito Federal (Coyoacán, Benito Juárez, Iztapalapa, Iztacalco y Venustiano Carranza) a lo largo de su recorrido.

Tiene una longitud aproximada de 13.5 km y presenta una sección más o menos constante de 50 metros aproximadamente. Existen dos sentidos de circulación a lo largo de su recorrido. Hay tres carriles centrales y dos laterales por cada uno de los sentidos a lo largo del corredor.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es muro de concreto en un 60% de su longitud y un 40% camellón, el pavimento es de tipo asfáltico y presenta buen estado. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Este tramo del Circuito Interior es el que más intersecciones y discontinuidades del flujo continuo presenta de todo el Anillo. Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. División del Norte
- Eje Central
- Av. Canal de Miramontes
- Eje 8 Sur
- Eje 7 Sur
- Av. Andrés Molina
- Eje 2 Oriente
- Av. Canal de Tezontle
- Eje 4 Sur
- Viaducto Río de la Piedad
- Av. 8



**Vista del Corredor 38.**

## **CORREDOR 39 CIRCUITO INTERIOR (Río Consulado)**

*(De Calz. Ignacio Zaragoza al Eje 2 Norte-Tlatilco)*

El corredor Circuito Interior (Río Consulado) Este corredor se ubica en la parte central de la ciudad de México, y tiene influencia sobre 4 delegaciones del Distrito Federal (Venustiano Carranza, Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Azcapotzalco) a lo largo de su recorrido. Corre por los límites de las delegaciones Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero, Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc, Cuauhtémoc y Azcapotzalco. Inicia en Calz. Ignacio Zaragoza y concluye en el Eje 2 Norte (Tlatilco). Cruza por los corredores Eje 3 Oriente, Eje 2 Oriente, Eje 1 Oriente Eje Central y Av. Insurgentes Norte.

Tiene una longitud aproximada de 12.5 km y presenta una sección más o menos constante de 45 metros aproximadamente. Existen dos sentidos de circulación a lo largo del tramo

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es muro de concreto, el pavimento es de tipo asfáltico y presenta buen estado. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. Oceanía
- Eje 3 Oriente
- Eje 2 Oriente (Congreso de la Unión)
- Av. Ferrocarril Hidalgo
- Calz. De Guadalupe
- Calz. Misterios
- Eje Central
- Insurgentes Norte
- Av. Jardín

## **CORREDOR 40 CIRCUITO INTERIOR (Río Mixcoac)**

*(De Av. Patriotismo a la Av. Universidad)*

El corredor Circuito Interior (Río Mixcoac) se ubica en la zona sur de la ciudad de México, y tiene influencia sobre 3 delegaciones del Distrito Federal (Benito Juárez, Álvaro Obregón y Coyoacán) a lo largo de su recorrido. El corredor atraviesa sobre los límites de la delegación Álvaro Obregón y Benito Juárez en el tramo que comprende desde la Av. Hestia hasta la Av. Universidad.

Inicia en Av. Patriotismo y concluye en el Eje 1 Poniente en sentido poniente-oriente. Cruza por los corredores Av. Insurgentes Sur y Eje 8 Sur. Tiene una longitud aproximada de 2.5 km y presenta una sección más o menos constante de 25 metros aproximadamente. Existen dos sentidos de circulación a lo largo del tramo con tres carriles por cada sentido de circulación.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón, el pavimento es de tipo asfáltico y presenta buen estado. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Eje 8 Sur
- Av. Insurgentes Sur
- Av. Minerva
- Av. Hestia
- Universidad

## **CORREDOR 41 EJE 1 NORTE – AV. PANTITLÁN**

*(Del Circuito Interior Melchor Ocampo a la Av. Texcoco)*

El corredor Eje 1 Norte inicia en el Circuito Interior (Melchor Ocampo), cambia de nombre a Av. Pantitlán en el Estado de México y concluye en la Av. Texcoco en sentido poniente-oriente. Cruza por varios corredores de transporte de carga como: Eje 1 Poniente, Eje Central, Eje 1 Oriente, Eje 2 Oriente, Eje 3 Oriente, Av. Oceanía, Circuito Interior (Río Consulado), A. Río Churubusco, Av. Javier Rojo Gómez y Periférico Oriente.

El corredor está situado en el norte de la Ciudad de México y al Oriente del Estado de México tiene influencia sobre tres delegaciones (Venustiano Carranza, Cuauhtémoc y en el extremo poniente Miguel Hidalgo). En el extremo oriente colinda con el Estado de México (Municipio Nezahualcoyotl) en donde cambia de nombre a Av. Pantitlán. Tiene una longitud aproximada de 24 kilómetros y presenta una sección variable desde 21 hasta 40 metros, con tramos que cuentan con carriles 6 (5 y un contraflujo) y otros con 8 carriles en la parte más amplia.

En el tramo del Circuito Interior hasta el Eje 3 Oriente la circulación es en un solo sentido de poniente a oriente con un carril de contraflujo y a partir de este mismo punto hacia el oriente tiene doble sentido de circulación.

El tipo de terreno es plano, en la mayoría de su trayecto no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfalto en condiciones buenas a regulares, no existe señalamiento especializado para el transporte de carga. Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Circuito Interior (Av. Instituto Técnico Industrial)
- Av. Insurgentes Norte
- Eje 1 Poniente (Guerrero)
- Eje Central (Av. Paseo de la Reforma)
- Eje 1 Oriente (Vidal Alcocer)
- Eje 2 Oriente (Av. Congreso de la Unión)
- Eje 3 Oriente (Ing. Eduardo Molina)
- Av. Oceanía
- Circuito Interior (Blvd. Puerto Aéreo)
- Av. Economía
- Av. Río Churubusco
- Periférico Oriente



**Vista del Corredor 41 en su tramo de un solo sentido.**



Vista del Corredor 41 en su tramo de doble sentido.

## CORREDOR 42 EJE 1 ORIENTE

*(Del Eje 5 Norte a Av. Canal de Miramontes)*

El corredor Eje 1 Oriente inicia en el Eje 5 Norte y concluye en la Av. Canal de Miramontes. En el extremo sur tiene conexión con los corredores. Cruza por varios corredores como: Eje 1 Norte, Eje 2 Norte, Eje 3 Norte, Eje 5 Norte, Fray Servando, Eje 2 Sur, Viaducto Miguel Alemán, Eje 5 Sur, Eje 6 Sur, Circuito Interior (Río Churubusco) y Eje 8 Sur. El corredor está situado al centro de la ciudad y tiene influencia sobre seis delegaciones (Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Cuauhtémoc, Iztacalco, Iztapalapa y Coyoacán), este corredor prácticamente cruza toda la ciudad de norte a sur en su parte centro. En el extremo norte colinda con el Estado de México (Municipio de Ecatepec).

Tiene una longitud de 16.7 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 24 hasta 44 metros, con tramos con doble sentido de circulación que cuentan con 3 carriles por sentido (Tramos comprendidos entre: Río de los Remedios - Eje 5 Norte y Calz. Ermita Iztapalapa – Calz. Taxqueña) y otros 6 carriles en un solo sentido considerando carril de contraflujo (Tramo restante). Presenta terreno plano, sin estacionamiento permitido, camellón como faja separadora, pavimento de tipo asfalto en condiciones buenas a regulares y no existe el señalamiento adecuado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Eje 4 Norte (Talismán)
- Eje 3 Norte (Ángel Albino Corzo)
- Circuito Interior (Av. Río Consulado)
- Eje 2 Norte (Canal del Norte)
- Eje 1 Norte (Héroe de Granaditas)
- Av. José. Ma. Izazaga
- Fray Servando Teresa de Mier
- Eje 2 Sur (Av. del Taller)
- Eje 3 Sur (Av. Morelos)
- Viaducto Río de la Piedad
- Eje 4 Sur (Av. Plutarco Elías Calles)
- Eje 5 Sur (Playa Villa del Mar)
- Eje 6 Sur (Playa Pie de la Cuesta)
- Eje 7 Sur (Municipio Libre)
- Eje 7 A Sur (Oriente 172)
- Circuito Interior (Río Churubusco)
- Eje 8 Sur (Calz. Ermita Iztapalapa)
- Av. Canal de Miramontes



**Vista del Corredor 42.**

## **CORREDOR 43 EJE 1 PONIENTE**

*(Del Anillo Periférico/Tenayuca al Circuito Interior Río Churubusco)*

El corredor Eje 1 Poniente Vallejo, inicia en el Anillo Periférico Norte (Av. Tlalnepantla Tenayuca) y concluye en Circuito Interior (Río Churubusco). Cruza por los corredores como: Eje 1 Norte, Eje 2 Norte, Eje 3 Norte, Eje 5 Norte, Av. Chapultepec, Eje 2 Sur, Viaducto Miguel Alemán, Eje 5 Sur, Eje 6 Sur, Eje 8 Sur y Circuito Interior (Río Churubusco).

El corredor está situado al comienza al norte de la ciudad y tiene influencia sobre cuatro delegaciones (Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Cuauhtémoc y Benito Juárez). En el extremo norte colinda con el Estado de México (Municipio de Tlalnepantla); este corredor prácticamente cruza toda la ciudad de norte a sur en su parte centro.

Tiene una longitud de 20 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 30 hasta 44 metros, con tramos con doble sentido de circulación que cuentan con 2 carriles en el sentido sur-norte y 9 carriles en el sentido norte-sur (2 carriles laterales y 7 centrales) entre Periférico y La Raza; presenta una sección variable desde 18 hasta 36 metros, con tramos que cuentan con 4 y 6 carriles en un sentido (norte-sur) de la Raza hasta su extremo en el sur.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido excepto en el tramo (Av. Periférico y Av. Sta. Rosa), el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfáltico y su estado es bueno. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga. Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Anillo Periférico/Av. Tlalnepantla Tenayuca
- Av. 3 A
- Othon de Mendizábal Oriente
- Eje 5 Norte (Montevideo)
- Poniente 134
- Eje 4 Norte (Poniente 128)
- Calz. Coltongo
- Eje 3 Norte (Av. Cuitláhuac)
- Av. Insurgentes Norte
- Circuito Interior (Paseo de las Jacarandas)
- Eje 2 Norte (Manuel González)
- Av. Ricardo Flores Magón
- Eje 1 Norte (Mosqueta)
- Puente de Alvarado
- Av. de la República/Paseo de la Reforma
- Av. Chapultepec/Dr. Río de la Loza
- Álvaro Obregón
- Eje 2 Sur (Dr. Olvera)
- Eje 3 Sur (Av. Baja California)
- Viaducto Río de la Piedad
- Obrero Mundial
- Eje 4 Sur (Xola)
- Eje 5 Sur (Av. Eugenia)

- Eje 6 Sur (Ángel Urraza)
- Av. División del Norte
- Eje 7 Sur (Municipio Libre)
- Eje 7 A Sur (Av. Gral. Emiliano Zapata)
- Eje 8 Sur (Av. Popocatepetl)
- Eje 2 Poniente (Gabriel Mancera)
- Eje 3 Poniente (Av. Coyoacán)
- Circuito Interior (Río Churubusco)



**Vista del Corredor 43 en la zona de Vallejo.**



**Vista del Corredor 43 con un solo sentido de circulación.**

## CORREDOR 44 EJE 2 NORTE

*(De Av. Oceanía a la Av. Cuitláhuac)*

El corredor Eje 2 Norte está situado al norte de la Ciudad de México y tiene influencia sobre tres delegaciones (Venustiano Carranza, Cuauhtémoc y Azcapotzalco). Comienza en la Av. Oceanía y concluye en la Av. Cuitláhuac en sentido oriente-poniente. Tiene conexión con el corredor Circuito Interior (Río Consulado) en el extremo oriente y en el extremo poniente con el corredor Mariano Escobedo, además cruza por varios corredores de transporte de carga como: Eje 3 Oriente, Eje 2 Oriente, Eje 1 Oriente, Eje Central, Eje 1 Poniente y Circuito Interior (Melchor Ocampo).

Tiene una longitud aproximada de 9.5 kilómetros y presenta una sección variable desde 14 hasta 18 metros, con tramos que cuentan con 4 carriles y otros con 6 carriles (5 en un solo sentido [oriente – poniente] y con carril de contraflujo) en la parte más amplia. El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, no presenta faja separadora ya que es un solo sentido de circulación, el pavimento es de tipo asfáltico y el señalamiento especializado para el transporte de carga es nulo.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Circuito Interior (Av. Río Consulado)
- Avenida Oceanía
- Eje 3 Oriente (Ing. Eduardo Molina)
- Eje 2 Oriente (Avenida Congreso de la Unión)
- Eje 1 Oriente (Av. del Trabajo)
- Paseo de la Reforma Norte
- Eje Central Lázaro Cárdenas
- Eje 1 Poniente (Guerrero)
- Avenida Insurgentes Norte
- Circuito Interior (Av. Río Consulado)
- Calzada Camarones
- Avenida Cuitláhuac



**Vista del Corredor 44.**

## **CORREDOR 45 EJE 2 ORIENTE**

*(De Álvaro Obregón al Eje 3 Oriente)*

El corredor "Eje 2 Sur", inicia en la calle de Álvaro Obregón y concluye en el Eje 3 Oriente (Francisco del Paso y Troncoso) en sentido poniente-oriente. Cruza por varios corredores estratégicos como: Eje 1 Poniente, Eje Central, Tlalpan, Eje 1 Oriente y Eje 2 Oriente. El corredor está situado al centro de la ciudad y tiene influencia sobre dos delegaciones (Benito Juárez y Venustiano Carranza).

Tiene una longitud de 6 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 10.5 hasta 14 metros, con tramos con un solo sentido de circulación que cuentan con 4 carriles por sentido (Tramos comprendidos entre: Álvaro Obregón – Tonalá) y otro con 3 carriles en un solo sentido considerando carril de contraflujo (Tonalá – Tlalpan – Francisco de Paso y Troncoso).

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, de igual manera no presenta faja separadora durante su longitud, dado que es de un solo sentido, el tipo de pavimento es asfáltico en condiciones buenas en general. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Insurgentes Sur
- Eje 2 Poniente (Monterrey)
- Eje 1 Poniente (Av. Cuauhtémoc)
- Dr. José María Vértiz
- Eje Central Lázaro Cárdenas
- Calz de Tlalpan (San Antonio Abad))
- Calz de la Viga
- Av. Congreso de la Unión
- Eje 3 Oriente (Francisco del Paso y Troncoso)

## **CORREDOR 46 EJE 2 SUR**

*(De Álvaro Obregón al Eje 3 Oriente)*

El corredor "Eje 2 Sur", inicia en la calle de Álvaro Obregón y concluye en el Eje 3 Oriente (Francisco del Paso y Troncoso) en sentido poniente-oriente. Cruza por varios corredores estratégicos como: Eje 1 Poniente, Eje Central, Tlalpan, Eje 1 Oriente y Eje 2 Oriente. El corredor está situado al centro de la ciudad y tiene influencia sobre dos delegaciones (Benito Juárez y Venustiano Carranza).

Tiene una longitud de 6 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 10.5 hasta 14 metros, con tramos con un solo sentido de circulación que cuentan con 4 carriles por sentido (Tramos comprendidos entre: Álvaro Obregón – Tonalá) y otro con 3 carriles en un solo sentido considerando carril de contraflujo (Tonalá – Tlalpan – Francisco de Paso y Troncoso).

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, de igual manera no presenta faja separadora durante su longitud, dado que es de un solo sentido, el tipo de pavimento es asfáltico en condiciones buenas en general. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruzan el corredor son:

- Insurgentes Sur
- Eje 2 Poniente (Monterrey)
- Eje 1 Poniente (Av. Cuauhtémoc)
- Dr. José María Vértiz
- Eje Central Lázaro Cárdenas
- Calz de Tlalpan (San Antonio Abad))
- Calz de la Viga
- Av. Congreso de la Unión
- Eje 3 Oriente (Francisco del Paso y Troncoso)



Vista del Corredor 46.

## CORREDOR 47 Av. 1° DE MAYO-AV. 5 DE MAYO-EJE 3 NORTE

*(De la Calz. de las Armas la Av. Oceanía)*

El corredor Av. 1° de Mayo-Av. 5 de Mayo inicia en la Calzada de las Armas en el Estado de México, en el límite con el Distrito Federal cambia de nombre a Eje 3 Norte y concluye en Av. Oceanía (límite D.F. con el Estado de México) en sentido poniente-oriente. Tiene conexión con el corredor Av. de las Armas en el extremo poniente y cruza por varios corredores de transporte de carga como: Radial Aquiles Serdán, Av. de las Granjas, Eje 1 Poniente, Eje Central, Eje 1 Oriente, Eje 2 Oriente y Eje 3. El corredor está situado en el Municipio de Naucalpan en el Estado de México y al norte de la Ciudad de México y tiene influencia sobre tres delegaciones (Venustiano Carranza, Gustavo A. Madero y Azcapotzalco) y sus extremos colindan con el Estado de México (Municipios de Naucalpan y Nezahualcoyotl).

Tiene una longitud aproximada de 16.2 kilómetros y presenta una sección variable desde 14 hasta 35 metros, con tramos que cuentan con 6 carriles y otros con 8 carriles (en ambos sentidos) en la parte más amplia. En el extremo oriente del corredor se forma un par vial en el tramo comprendido entre la Av. Oceanía y la calle 503. Las avenidas que lo forman son la Av. 508 (sentido oriente-poniente) y la Av. 506 (sentido poniente-oriente).

Presenta un tipo de terreno plano, presenta estacionamiento permitido en la parte de 22 de febrero hasta gran canal, la mayor parte de su longitud presenta camellón como faja separadora, el tipo de pavimento es asfalto en buen estado. El señalamiento especializado para transporte de carga es nulo. Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Calzada de las Armas
- Avenida Tezozómoc
- Avenida Aquiles Serdán
- Avenida de las Granjas/Avenida Cuitláhuac
- Avenida Ceylán
- Eje 1 Poniente (Calzada Vallejo)
- Eje Central Lázaro Cárdenas
- Avenida Insurgentes Norte
- Calzada Misterios
- Calzada de Guadalupe
- Eje 1 Oriente (Ferrocarril Hidalgo)
- Eje 2 Oriente (Avenida Congreso de la Unión)
- Eje 3 Oriente (Ing. Eduardo Molina)
- Avenida José Loreto Fabela
- Avenida Oceanía/Avenida 608



**Vista del Corredor 47.**

## CORREDOR 48 EJE 3 ORIENTE

*(Del Anillo Periférico Norte/Río de los Remedios al Anillo Periférico Sur/Acoxpa)*

El corredor Eje 3 Oriente, inicia en el Anillo Periférico Norte (Río de los Remedios) y concluye en el Anillo Periférico Sur (Calz. Acoxpa). Cruza por varios corredores estratégicos como: Eje 1 Norte, Eje 2 Norte, Eje 3 Norte, Eje 5 Norte, Fray Servando, Eje 2 Sur, Viaducto Miguel Alemán, Eje 5 Sur, Eje 6 Sur, Circuito Interior (Río Churubusco), Eje 8 Sur y Periférico Sur.

El corredor está situado al oriente de la ciudad y tiene influencia sobre seis delegaciones (Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Iztacalco, Iztapalapa, Coyoacán y Tlalpan), este corredor prácticamente cruza toda la ciudad de norte a sur en su parte oriente. En el extremo norte colinda con el Estado de México (Municipio de Ecatepec).

Tiene una longitud de 25.35 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 24 hasta 60 metros, con tramos que cuentan con 6 carriles y otros con 10 carriles en la parte más amplia. Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Anillo Periférico/Río de los Remedios
- Eje 5 Norte (Calz. San Juan de Aragón)
- Eje 4 Norte (Talismán)
- Eje 3 Norte (Ángel Albino Corzo)
- Circuito Interior (Av. Río Consulado)
- Eje 2 Norte (Canal del Norte)
- Eje 1 Norte (Albañiles)
- Río Churubusco
- Av. Oceanía
- Av. Ignacio Zaragoza
- Fray Servando Teresa de Mier
- Eje 2 Sur (Av. del Taller)
- Eje 3 Sur (Av. Morelos)
- Viaducto Río de la Piedad
- Eje 4 Sur (Av. Plutarco Elías Calles)
- Eje 5 Sur (Av. Purísima)
- Eje 6 Sur (Av. Trabajadoras Sociales)
- Circuito Interior (Río Churubusco)
- Eje 8 Sur (Calz. Ermita Iztapalapa)
- Calz. Taxqueña
- Av. Santa Ana
- Calz. de la Virgen
- Calz. de las Bombas
- Calz. del Hueso
- Calz. Acoxpa
- Anillo Periférico Sur



**Vista del Corredor 48.**

## CORREDOR 49 EJE 3 PONIENTE

*(De Av. Ejército Nacional/Mariano Escobedo a Av. Tamaulipas)*

El corredor Eje 3 Poniente (con sus diferentes nombres Thiers–Misisipi–Sevilla–Salamanca), inicia en Mariano Escobedo y concluye en la Av. Tamaulipas. Cruza por los corredores: Circuito Interior (Melchor Ocampo) y Av. Chapultepec. Está situado al centro de la ciudad y tiene influencia sobre las delegaciones Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc.

Tiene una longitud de 2.8 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 17.5 hasta 21 metros, con un solo sentido de circulación; un tramo que cuenta con 5 carriles (de Ejército Nacional a Reforma y de Av. Chapultepec a Av. Tamaulipas) y con 6 carriles de (Reforma a Av. Chapultepec).

Presenta un tipo de terreno plano, no existe estacionamiento permitido, dado que es un solo sentido de circulación no existe faja separadora, el tipo de pavimento es asfáltico y se encuentra en buen estado. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Circuito Interior.
- Paseo de Reforma
- Av. Chapultepec
- Av. Durango



## CORREDOR 50 EJE 4 NORTE

(De la Radial Aquiles Serdán al Eje 5 Norte)

El corredor Eje 4 Norte corre en sentido Poniente- Oriente desde su origen en la Radial Aquiles Serdán hasta su entronque con el Eje 5 Norte, atravesando las delegaciones Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, en la zona norte de la Ciudad de México. El corredor atraviesa la ciudad de oriente a poniente en un solo sentido hasta el Eje 1 Oriente y de ahí hasta su fin con doble sentido.

Tiene una longitud de 14 km aproximadamente y tiene una sección variable de 14 m hasta 25 m, teniendo tramos de 3 a 6 carriles en un solo sentido, mientras que la sección aumenta de 28 a 35 m en el tramo de doble sentido con 3 carriles por sentido.

El tipo de terreno es plano, no presenta estacionamiento permitido, presenta camellón en el tramo de doble sentido, el tipo de pavimento es asfáltico en estado regular, no presenta señalamiento para transporte de carga. Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. Tezozómoc
- Tepatongo
- Av. de las Granjas
- Av. Ceilán
- Calz. Vallejo
- Eje Central
- Av. Instituto Politécnico Nacional
- Av. Insurgentes Norte
- Calz. Misterios
- Calz. de Guadalupe
- Eje 1 Oriente
- Eje 2 Oriente
- Eje 3 Oriente
- Av. Gran Canal
- Av. José Loreto Fabela



Vista del Corredor 50 (tramo de un solo sentido).



Vista del Corredor 50 (tramo de doble sentido).

## **CORREDOR 51 EJE 5 NORTE**

*(De Av. 608 a la Av. Radial Toltecas)*

El corredor Eje 5 Norte inicia en la avenida Oceanía (Av. 608); en el límite D.F.- Edo. de México y concluye en la Av. Radial Toltecas. Cruza por los corredores Eje 4 Nte, Ejes 1, 2 y 3 Ote, Insurgentes Nte, Eje Central, Eje 1 Pte, Av. De las Granjas y Av. Jesús Reyes Heróles. El corredor está situado al noreste de la Ciudad de México en donde tiene influencia sobre dos delegaciones (Gustavo A. Madero y Azcapotzalco) en el Distrito Federal y sobre el municipio de Tlalnepantla en el Edo. De México.

Tiene una longitud aproximada de 19.3 kilómetros y presenta una sección variable desde 18 hasta 35 metros, con tramos que cuentan con 6 carriles y otros con 10 carriles en la parte más amplia. En el tramo antes del Eje 1 Oriente presenta doble sentido de circulación, de ahí hasta la Avenida Ixtacala con circulación en un solo sentido de oriente a poniente con un carril de contraflujo y a partir de este mismo punto hacia el poniente tiene doble sentido de circulación.

Este corredor presenta terreno plano, existe estacionamiento permitido en el tramo entre Av. 608 y Ferrocarril Hidalgo, el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfalto en buen estado en términos generales. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Avenida Oceanía/Avenida 608
- Avenida José Loreto Fabela
- Eje 3 Oriente (Ing. Eduardo Molina)
- Eje 2 Oriente (Avenida Congreso de la Unión)
- Eje 1 Oriente (Ferrocarril Hidalgo)
- Basílica (5 de Febrero/Avenida Cantera/Calzada Misterios)
- Avenida Insurgentes Norte
- Avenida Instituto Politécnico Nacional
- Eje Central Lázaro Cárdenas
- Eje 1 Poniente (Calzada Vallejo)
- Avenida Ceylán
- Avenida de las Culturas
- Calzada de las Armas/Avenida Aquiles Serdán



Vista del Corredor 51 (tramo de doble sentido).



Vista del Corredor 51 (tramo de un solo sentido).

## **CORREDOR 52 EJE 5 SUR**

*(Del Eje 8 Sur al Eje 5 Poniente.)*

El corredor Eje 5 Sur inicia en el Eje 8 Sur y concluye en el Eje 5 Poniente en sentido oriente-poniente. Cruza por los corredores Anillo Periférico, Javier Rojo Gómez, Circuito Interior, Eje 3 Oriente, Eje 2 Oriente, Eje 1 Ote., Calz. de Tlalpan, Eje Central Lázaro Cárdenas, Eje 1 Pte. y Av. Insurgentes Sur. El corredor atraviesa la ciudad de oriente a poniente en un solo sentido y tiene influencia sobre cuatro delegaciones (Iztapalapa, Benito Juárez, Álvaro Obregón, Coyoacán) a lo largo de su recorrido.

Tiene una longitud de 20 km aproximadamente y tiene una sección variable de 21 m hasta 27 m, teniendo tramos de 4 a 6 carriles en un solo sentido (oriente-poniente). El tipo de terreno es plano, no presenta estacionamiento permitido, no presenta faja separadora por ser de un solo sentido, el tipo de pavimento es asfáltico en estado regular, presenta señalamiento especializado para el transporte de carga entre Periférico oriente y Av. Río Churubusco, Circuito Interior y Distribuidor San Antonio en buenas condiciones.

Es uno de los ejes principales que alimentan de flujo de transporte de carga a la central de Abastos de Iztapalapa, tanto de entrada como de salida.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. Guelatao
- Anillo periférico
- Eje 5 Oriente
- Circuito Interior
- Eje 3 Oriente
- Eje 2 Oriente
- Av. Andrés Molina Enríquez
- Av. Plutarco Elías Calles
- Calz. De Tlalpan
- Eje Central Lázaro Cárdenas
- Dr. José María Vértiz
- Av. Cuauhtémoc
- Av. Coyoacán
- Av. Insurgentes Sur



Vista del Corredor 52.



Vista del Corredor 52 cerca de la Central de Abastos.

## CORREDOR 53 EJE 6 SUR

*(De la Av. Revolución a la Autopista México-Puebla)*

El corredor Eje 6 Sur, inicia en el Av. Revolución y concluye en la Autopista México Puebla. Cruza por varios corredores como: Av. Patriotismo, Eje 1 Poniente, Eje Central, Calzada de Tlalpan, Eje 1 Oriente, Eje 2 Oriente, Eje 3 Oriente, Circuito Interior, Av. Río Churubusco, Av. Javier Rojo Gómez y Periférico Oriente.

El corredor está situado al centro de la ciudad y tiene influencia sobre tres delegaciones (Benito Juárez, Iztapalapa e Iztacalco); este corredor corre de poniente a oriente cruzando prácticamente la ciudad de México en ese sentido. Conecta el acceso carretero de Toluca con el de Puebla y pasa a un lado de la Central de Abastos de la Ciudad de México.

Tiene una longitud de 23.4 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 10.5 hasta 21 metros, con tramos con un solo sentido de circulación que cuentan con 3 carriles por sentido (Tramos comprendidos entre: Av. Revolución – Carolina ), 5 carriles por sentido (Tramos comprendidos entre: Carolina – Circuito Exterior Río Churubusco, Rojo Gómez – Arco Escobedo, Gelatao – Ermita Iztapalapa, ), 6 carriles por sentido (Tramos comprendidos entre: Circuito Exterior Río Churubusco – Rojo Gómez, Arco Escobedo – Gelatao, Ermita – Eloy Cabazos (2 sentidos) ) y otros 4 carriles en un dos sentidos considerando carril de contraflujo (Eloy Cabazos - Autopista).

El tipo de terreno es en su mayor parte plano, solo en la parte que tiene 2 sentidos de circulación presenta terreno en lomerío en el tramo entre Ermita Iztapalapa y Autopista Puebla. No existe estacionamiento permitido, solo existe faja separadora en el tramo de doble sentido siendo este camellón, el tipo de pavimento es asfalto en la mayoría de sus tramos en estado regular. Presenta señalamiento de transporte de carga en la parte de un solo sentido aunque no es en la cantidad necesaria y presenta buen estado.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Insurgentes Sur
- Av. Coyoacán
- Av. División del Norte,
- Eje 2 Poniente (Gabriel Mancera)
- Eje 1 Poniente (Av. Cuauhtémoc)
- Dr. José María Vértiz
- Eje Central Lázaro Cárdenas
- Calzada de Tlalpan,
- Av. Presidente Plutarco Elías Calles
- Av. Andrés Molina Enríquez
- Eje 2 Oriente (Calz de la Viga)
- Eje 3 Oriente
- Circuito Interior
- Javier Rojo Gómez
- Anillo Periférico (Canal de San Juan)
- Av. Guelatao
- Eje 8 Sur (Ermita Iztapalapa)



**Vista del Corredor 53.**

## **CORREDOR 54 EJE 8 SUR**

*(De Av. Insurgentes Sur a la Calz. Ignacio Zaragoza)*

El corredor Eje 8 Sur inicia en la Av. Insurgentes Sur y concluye en la Calz. Ignacio Zaragoza/Autopista México Puebla en sentido poniente-oriente. Cruza por varios corredores: Eje 1 Poniente, Eje Central, Calz. de Tlalpan, Circuito Interior, Eje 1 Oriente, Eje 2 Oriente, Eje 3 Oriente, Eje 3 Oriente, Av. Tlahuac, Av. Javier Rojo Gómez, Periférico Oriente y Eje 6 Sur. El corredor va de Poniente–Oriente en la Ciudad de México y tiene influencia sobre dos delegaciones (Benito Juárez e Iztapalapa).

Tiene una longitud de 21 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 10.5 hasta 17 metros, con tramos con un sentido de circulación que cuentan con 5 carriles por sentido (Tramos comprendidos entre: Av. Insurgentes-Calz. de la Viga) tramos con doble sentido de circulación con 3 carriles por sentido (Calz. De la Viga-Metro Cerro de la Estrella), y 4 carriles por sentido (Tramos comprendidos entre: Metro Atlalilco–Calz. Ignacio Zaragoza).

El tipo de terreno es plano, no presenta estacionamiento permitido en toda su longitud, en los tramos de doble sentido presenta muro de concreto como faja separadora, el tipo de pavimento es asfalto en estado regular. No existe señalización especializada para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Eje 3 Poniente (Av. Coyoacán)
- Av. Universidad
- Eje 2 Poniente (Gabriel Mancera)
- Eje 1 Poniente (Av. Cuauhtémoc)
- División del Norte
- Eje Central
- Calzada de Tlalpan,
- Av. Presidente Plutarco Elías Calles
- Eje 1 Oriente
- Eje 2 Oriente
- Eje 3 Oriente
- Av. Javier Rojo Gómez
- Anillo Periférico (Canal de San Juan)
- Av. de las Torres (Narciso Mendoza)



Vista del Corredor 54 (tramo de un solo sentido).



Vista del Corredor 54 (tramo con doble sentido).

## **CORREDOR 55 EJE CENTRAL**

*(Av. Río Churubusco-Av. Acueducto)*

El corredor Eje Central tiene su origen en Av. Río Churubusco (Circuito Interior) y concluye en Av. Acueducto en el sentido sur-norte. Este corredor cruza por los corredores Eje 8 Sur, Eje 7 Sur, Eje 6 Sur, Eje 5 Sur, Eje 4 Sur, Viaducto Presidente Miguel Alemán, Eje 3 Sur, Eje 2 Sur, Fray Servando Teresa de Mier, Av. Hidalgo, Eje 1 Norte, Av. Ricardo Flores Magón, Eje 2 Norte, Av. Cuitláhuac, Eje 4 Norte y Eje 5 Norte.

El corredor Eje Central se ubica en la parte central de la ciudad de México en el sentido de sur a norte. Este corredor tiene influencia sobre 4 delegaciones (Coyoacán, Benito Juárez, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero) a lo largo de su recorrido y llegando hasta los límites de la delegación Gustavo A. Madero y el municipio de Tlalnepantla Edo. de México.

Este corredor tiene una longitud aproximada de 20 km y presenta una sección transversal constante de 19 metros aproximadamente en el tramo de Río Churubusco hasta Circuito Interior (Paseo de las Jacarandas) con 5 carriles de circulación en el sentido sur-norte y un carril para Trolebús en el sentido norte-sur. Este corredor tiene doble sentido de circulación en el tramo entre Av. Cuitláhuac y Av. Río de los Remedios.

El tipo de terreno que presenta es plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora no existe como tal, aunque en tramos donde existe autobús en contraflujo hay bollas. El tipo de pavimento es asfáltico y en su mayor parte el estado es regular con tramos buenos. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por los que cruza el corredor son:

- Eje 8 sur
- Eje 7 sur
- Eje 6 sur
- Eje 5 sur
- Eje 4 sur
- Viaducto Miguel Alemán
- Eje 3 sur
- Dr. Balmis
- Dr. Río de la Loza
- José Ma. Izazaga
- Fco. I. Madero
- Av. Hidalgo
- Eje 1 Norte
- Av. Ricardo Flores Magón
- Eje 2 norte
- Circuito Interior (Paseo de las Jacarandas)
- Paganini
- Eje 4 norte
- Eje 5 norte
- Othón de Mendizábal Ote.
- Av. Río de los Remedios



**Vista del Corredor 55 (tramo con un solo sentido).**



**Vista del Corredor 55 (tramo con doble sentido).**

## **CORREDOR 56 AV. LOS REYES TEXCOCO**

*(Vía José López Portillo-Carr. México Tepexpan)*

El corredor Av. Los Reyes-Texcoco inicia en la Vía José López Portillo y concluye en la Av. de las Bombas/Carr. México Tepexpan. Tiene conexión con el corredor Autopista México-Pachuca, Av. Carlos Hank González/Carr. México-Pachuca. El corredor está situado al norte del D.F. y dentro del Estado de México.

Tiene una longitud de 7.6 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable de 10.5 con 3 carriles por sentido.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. Revolución
- Autopista México-Pachuca
- Autopista a las Pirámides
- Av. Nacional
- Av. Carlos Hank González
- Carr. Federal México-Pachuca



**Vista del Corredor 56.**

## **CORREDOR 57 CALZ. GRAL. MARIANO ESCOBEDO – AV. CUITLÁHUAC**

*(Circuito Interior – Calz. Camarones)*

El corredor Calz. Gral. Mariano Escobedo se inicia (de Sur a Norte) en la intersección con el Circuito Interior (Calz. Melchor Ocampo), en la Delegación Miguel Hidalgo hasta la Calz. México Tacuba donde, a partir de ahí, cambia de nombre a Av. Cuitláhuac llegando a su fin en la Calz. Camarones, en la Delegación Azcapotzalco.

Durante su recorrido, el corredor en cuestión, cruza importantes corredores de transporte de carga, mismos que se enuncian a continuación: Av. Marina Nacional y la Calz. México Tacuba. El corredor está ubicado en la zona Nor-Poniente de la Ciudad de México y, como ya se mencionó antes, está contenida en las delegaciones Miguel Hidalgo y Azcapotzalco.

Cuenta con dos secciones distintas a lo largo de su recorrido: la primera, con una longitud aproximada de un kilómetro, 4 carriles por sentido y 24 m de ancho, corre desde el circuito Interior hasta la calle de Darwin a escasas 4 cuadras (grandes); la segunda, con longitud aproximada: 5 km un ancho de sección de 18 m (3 carriles por sentido), termina hasta la intersección con la Calz. Camarones.

Cabe mencionar que en ambas secciones se permite el estacionamiento de vehículos en el carril derecho sólo en el sentido de circulación Sur-Norte, para el sentido contrario (dirección Norte Sur) no está permitido el estacionamiento de vehículos en la sección.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. Presidente Masarik
- Gutenberg
- Horacio
- Av. Ejército Nacional
- Av. Río San Joaquín
- Av. Marina Nacional
- Calz. México Tacuba



**Vista del Corredor 57.**

## **CORREDOR 59 PATRIOTISMO**

*(Del Cto. Interior Río Mixcoac al Cto. Interior Melchor Ocampo)*

El corredor Patriotismo tiene su origen en la Av. Río Mixcoac y concluye en el Cto. Interior Melchor Ocampo en el sentido sur-norte. Cruza por los corredores Eje 7 Sur, Eje 5 Sur, Eje 6 Sur y Viaducto Presidente Miguel Alemán. El corredor Patriotismo se ubica en la zona sur de la ciudad y tiene influencia sobre tres delegaciones del Distrito Federal (Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc) a lo largo de su recorrido.

El corredor tiene una longitud aproximada de 5 km y presenta una sección transversal constante de 20 metros aproximadamente. En todo su recorrido presenta un solo sentido de circulación (sur-norte), con 6 carriles. El tipo de terreno es plano, no presenta faja separadora, el tipo de pavimento es asfalto en estado bueno, no existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Eje 7 Sur
- Holbein
- Eje 5 Sur
- Calle 4
- Puente la Morena
- Viaducto Presidente Miguel Alemán
- Eje 3 Sur
- Av. Tamaulipas
- Mazatlán
- Alfonso Reyes



**Vista del Corredor 59.**

## CORREDOR 60 PERIFERICO NORTE

(Av. Río San Joaquín –Av. Leyes de Reforma)

El corredor Periférico Norte tiene su origen en la Vía TAPO-Autopista Peñón Texcoco y concluye en la Radial San Joaquín en el sentido de Oriente a Poniente. Cruza por los corredores Av. Carlos Hank González, Eje 3 Oriente, Autopista México-Pachuca, Av. Vidrio Plano, Av. Acueducto, Calz. Ticomán, Eje Central Lázaro Cárdenas, Eje 1 Pte., Av. Jesús Reyes Heróles, Eje 5 Norte, Vía Gustavo Baz Prada y Super Av. Lomas Verdes.

Este corredor se ubica en el Norte del Distrito Federal, teniendo influencia sobre 5 delegaciones (Delegación Iztacalco, Iztapalapa, Venustiano Carranza, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo) a lo largo de su recorrido. Además también tiene influencia sobre los municipios de Naucalpan, Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla, Ecatepec y Netzahualcóyotl pertenecientes al Edo. de México.

El corredor Periférico Norte tiene una longitud aproximada de 35 km y presenta sección transversal variable de 30 hasta 45 metros aproximadamente. Presenta dos sentidos de circulación a lo largo de su recorrido con seis carriles por cada sentido.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón en la mayor parte de su longitud con tramos de muro de concreto. El tipo de pavimento es asfalto donde en general su estado es regular aunque presenta un tramo deteriorado. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Calz. Ignacio Zaragoza
- Av. Texcoco
- Av. Pantitlán
- Av. Chimalhuacán
- Av. Xochiaca
- Autopista Peñón Texcoco
- Av. Carlos Hank González
- Av. Gran Canal
- Av. Eduardo Molina
- Av. Pedro Galán
- Autopista México-Pachuca
- Av. Vidrio Plano
- Av. Acueducto
- Eje Central
- Calz. Vallejo
- Av. Jesús Reyes Heróles
- Av. Ayuntamiento
- Vía Gustavo Baz Prada
- Paseo del Convento de Santa Mónica
- Circuito científicos
- Circuito del Parque
- Súper Av. Lomas Verdes



Vista del Corredor 60.

- Av. 16 de Septiembre
- Av. 1º. De Mayo
- Av. Casa de la Moneda

## **CORREDOR 61 PERIFÉRICO (ORIENTE)**

*(Av. San Juan – Av. 1a)*

El corredor Periférico Oriente cuenta con una distancia total aproximada de 18.6 kilómetros, con influencia en el Municipio de Nezahualcoyotl, Estado de México y la Delegación Iztapalapa del D.F.

El corredor Oriente, está delimitado por seis secciones, de la cuales Av. San Juan presenta un deterioro medio en su carpeta asfáltica y hasta Av. Valsequillo las condiciones de circulación se ven afectadas por transporte pesado, las condiciones de circulación prevalecen en los tramos comprendidos de Francisco González Bocanegra y Av. Huasteca, en este último uno de cuatro carriles de circulación se encuentra afectado por transporte privado en condición de estacionamiento, el tramo comprendido de G. Navarro y Tomás Roche mejora significativamente tanto en condiciones físicas como de circulación, el siguiente tramo corresponde a la Av. Prosperidad y hasta Av. Chimalhuacán, presentando tres carriles de circulación con una distancia aproximada entre cada uno de 3,4m

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido (aunque la mayoría de las veces esto no lo toma en cuenta el conductor), el tipo de faja separadora es camellón. El tipo de pavimento es asfalto donde en general su estado es de regular a deteriorado. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. San Juan
- Telecomunicaciones
- Av. Valsequillo
- Av. 7a
- Av. C7
- Av.1
- Av. Texcoco

## **CORREDOR 62 PERIFÉRICO (PONIENTE)**

*(De Radial San Joaquín a Eje 5 Sur)*

El corredor Periférico Poniente cuenta con una distancia total aproximada de 10 kilómetros, con influencia en el municipio de Naucalpan, Estado de México, Delegación Miguel Hidalgo, Álvaro Obregón, Benito Juárez, Magdalena Contreras y Coyoacán.

El corredor Poniente, está delimitado por tres secciones, de la cuales Av. 8 de Agosto presenta un deterioro poco considerable en su carpeta asfáltica y hasta Av. Transmisiones Militares la circulación se encuentra afectada por los entronques con Lomas de Sotelo, El parque y Rodolfo Gaona, las condiciones de circulación se ven afectadas

por transporte pesado, las condiciones de circulación prevalecen en los tramos comprendidos de Av. Industria Militar y General Juan Cabral, poco después de este tramo y hasta Av. Observatorio las condiciones de circulación son de carga vehicular constante a lo largo del tramo entre Héroes anónimos y Av. 8 de Agosto. A lo largo del resto del tramo y hasta llegar con San Pedro de los Pinos la circulación comienza a ser afectada desde San Antonio hasta Av. Tlacopac. Entre Altavista y Progreso y hasta llegar a Av. San Jerónimo las condiciones son similares entre sí.

En términos generales este corredor presenta un tipo de terreno plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es muro de concreto, el tipo de pavimento es asfáltico en condiciones buenas en general. Prácticamente el señalamiento especializado para el transporte de carga no existe.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Av. 8 de Agosto
- Av. Transmisiones Militares
- Lomas de Sotelo
- Rodolfo Gaona
- Av. Industria Militar
- Av. 8 de Agosto
- Av. San Antonio
- Altavista
- Av. San Jerónimo



Vista del Corredor 62.

## CORREDOR 63 PERIFÉRICO (SUR)

*(Del Eje 5 Sur a Canal de Chalco)*

El corredor Periférico fue dividido por su longitud en cuatro secciones, partiendo de su localización geográfica se puede decir que el corredor Sur es el de mayor tamaño con una distancia total aproximada de 23,7 kilómetros, con influencia en las delegaciones: Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Coyoacán, Magdalena Contreras, Tlalpan y Tlahuac dentro del Distrito.

El corredor Sur, está delimitado por seis secciones, de la cuales Calle 4 y Francisco Zurbarán se hacen notar por el segundo piso del Periférico Sur con salidas por la lateral en dirección sur con Av. Toluca y Av. San Jerónimo, más adelante en el tramo comprendido por Altavista y Camino a Santa Teresa cuenta con salidas hacia Luis Cabrera y Aculco, en el tramo de Av. Insurgentes Sur y hasta la Glorieta de Vaqueritos cuenta con salidas que van de Norte a sur como son: Calzada de Tlalpan, Calzada México-Xochimilco y la Prolongación División del Norte tanto en dirección norte como al sur presentando daño poco considerable en la carpeta asfáltica. El tercer tramo está comprendido de las Avenidas Villa Cuemanco hasta Av. Tlahuac.

Este corredor en forma general muestra un tipo de terreno plano, con muro de concreto como faja separadora, no existe estacionamiento permitido, el tipo de pavimento es asfalto con buenas condiciones a excepción de los tramos del segundo piso donde es regular. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Camino Real de Toluca
- Calle 4
- Francisco Zurbarán
- Molinos
- Barranca del Muerto
- Eje 10 Sur
- Blvr. Picacho Ajusco
- Av. Insurgentes Sur
- Av. Estado Azteca
- Calzada de Tlalpan
- Calzada México-Xochimilco
- Prolongación División del Norte
- Canal Nacional



**Vista del Corredor 63.**

## **CORREDOR 64 PROLONGACIÓN HIGALGO**

*(Vía Gustavo Baz Prada – Av. Del Durazno)*

El corredor llamado ProL. Hidalgo inicia en la Vía Gustavo Baz Prada y concluye en la Av. Del Durazno en sentido norte-sur. No tiene conexión con corredores en su recorrido. El corredor está situado al norte de la ZMVM y tiene influencia sobre el municipio de Tlalnepantla en el Estado de México. Tiene una longitud de 3.2 kilómetros aproximadamente y presenta una sección constante de aproximadamente 20 metros, con tramos que cuentan con 3 carriles en ambos sentidos.

El tipo de terreno de lomerío, si existe estacionamiento permitido, la faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfalto en condiciones buenas. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

No existen avenidas principales por las que cruce dicho corredor.



**Vista del Corredor 64.**

## CORREDOR 65 RADIAL AQUILES SERDÁN

*(Calzada de las Armas – Calz. México-Tacuba)*

El corredor llamado Radial Aquiles Serdán inicia en la Calz. de las Armas y concluye en la Calz. México-Tacuba en sentido norte-sur. Tiene conexión con el corredor Eje 4 Norte y Eje 3 Norte.

El corredor está situado al poniente de la ciudad y tiene influencia sobre las delegaciones Azcapotzalco y Miguel Hidalgo. En el extremo norte colinda con el Estado de México (Municipio de Tlalnepantla). Tiene una longitud de 6 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 36 hasta 48 metros, con tramos que cuentan con 8 carriles y otros con 10 carriles en la parte más amplia.

El tipo de terreno de plano, no existe estacionamiento permitido, la faja separadora es camellón y partes de malla metálica, el tipo de pavimento es asfalto en condiciones regulares. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Calz. de las Armas
- Av. el Rosario
- Av. Tezozómoc
- Eje 3 Norte (Calz. Camarones)
- Av. 5 de Mayo
- Calz. México-Tacuba



Vista del Corredor 65.

## CORREDOR 66 RIO SAN JOAQUIN

*(Periférico Norte –Ejército Nacional)*

El corredor Río San Joaquín inicia en el Periférico Norte (Cuatro Caminos) y concluye en Ejército Nacional en sentido norte-sur. Entronca en uno de sus extremos con el corredor Mariano Escobedo. No se conecta a ningún corredor en su recorrido. En su extremo sur se convierte en el Eje 3 Poniente.

El corredor está situado al poniente del D.F. y tiene influencia sobre la delegación Miguel Hidalgo. Tiene una longitud de 4.7 kilómetros y presenta una sección variable de 7 metros, con tramos que cuentan con 4 carriles por sentido (2 carriles centrales y 2 laterales).

El tipo de terreno que presenta es plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es muro de concreto, el tipo de pavimento es asfáltico y tiene buenas condiciones. El señalamiento especializado para el transporte de carga no existe.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Calz. México-Tacuba
- Calz. Legaria



Vista del Corredor 66.

## CORREDOR 67 TLALPAN

*(De Viaducto Tlalpan a Viaducto Presidente Miguel Alemán)*

El corredor Tlalpan tiene su origen en el Viaducto Tlalpan y concluye en el Viaducto Presidente Miguel Alemán en sentido sur-norte. Cruza por lo corredores Periférico Sur, Av. Río Churubusco, Eje 8 Sur, Eje 6 sur y Eje 5 sur.

El corredor Tlalpan se ubica en el sur de la ciudad de México, cruzando por la parte central de la ciudad de sur a norte y viceversa. Tiene influencia sobre 4 delegaciones (Tlalpan, Coyoacán, Benito Juárez, Cuauhtémoc) a lo largo de su recorrido.

Tiene una longitud aproximada de 13.1 km y presenta una sección variable de 13 metros hasta 35 metros aproximadamente. En este corredor existen tramos de hasta 5 carriles por sentido de circulación (tramo de Retorno 701-Viaducto presidente Miguel Alemán).

Presenta un tipo de terreno plano, no existe estacionamiento permitido, en la mayor parte de su longitud presenta camellón como faja separadora con algunos tramos de muro de concreto, el tipo de pavimento es asfalto con estado bueno. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Calz. Del Hueso
- Av. División del Norte
- Calz. De la Virgen
- Miguel Ángel de Quevedo
- Av. Río Churubusco
- Eje 8 Sur
- Eje 7 Sur
- Eje 6 Sur
- Eje 5 Sur
- Eje 4 Sur



Vista del corredor 67

## **CORREDOR 68 VÍA ADOLFO LOPEZ MATEOS**

*(Cir. Poetas-Av. De los Maestros)*

El corredor Vía Adolfo López Mateos tiene su origen en Circuito Poetas y concluye en la Av. De los Maestros en el sentido sur-norte. No cruza ningún corredor estratégico. Este corredor se ubica en el Edo. de México teniendo influencia sobre el municipio de Naucalpan y el municipio de Atizapán de Zaragoza.

Tiene una longitud aproximada de 5.5 km y presenta una sección transversal constante de 25 metros con 4 carriles por cada sentido de circulación en toda su longitud. El tipo de terreno es lomerío, no existe estacionamiento en su trayecto, el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfalto, su condición es regular a mala, no existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Circuito Educadores
- Av. Juárez
- Av. Oaxaca
- Paseo del convento de Santa Mónica

## **CORREDOR 69 VIADUCTO MIGUEL ALEMÁN**

*(Av. 8-Periférico Poniente)*

El corredor Viaducto Miguel Alemán inicia en Av. 8 y concluye en Periférico Poniente en sentido oriente-poniente. Cruza por los corredores Av. Revolución, Av. Patriotismo, Eje 1 Poniente, Eje Central, Calz de Tlalpan, Eje 1 Oriente, Eje 2 Oriente, Eje 3 Oriente y Circuito Interior (Río Churubusco).

El corredor atraviesa la ciudad de Poniente a Oriente en ambos sentidos y tiene influencia sobre cinco delegaciones (Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Venustiano Carranza, e Iztacalco). Tiene una longitud de 12.3 kilómetros y presenta una sección variable desde 7 hasta 10.5 metros, con tramos que cuentan con 2 carriles laterales y 3 carriles centrales por sentido.

Este corredor presenta un tipo de terreno plano, en el no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfalto con un estado regular. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Eje 3 Sur (Añil)
- Eje 3 Oriente
- Eje 2 Oriente
- Eje 1 Oriente
- Av. José Ma. Vértiz
- Calz. de Tlalpan
- Eje Central
- Eje 1 Poniente
- Eje 2 Poniente (Monterrey)

- Eje 3 Poniente (Medellín)
- Viaducto Río Becerra
- Patriotismo
- Av. Revolución



Vista del Corredor 69.

## **CORREDOR 70 VIADUCTO TLALPAN**

*(Insurgentes Sur-Calz. De Tlalpan)*

El corredor Viaducto Tlalpan tiene su origen en la unión de la Av. Insurgentes Sur, Autopista México-Cuernavaca y Carr. Federal México-Cuernavaca y concluye en Calz. de Tlalpan sentido sur-norte. Cruza solo por el corredor Periférico Sur a lo largo de su recorrido.

Este corredor se ubica en el sur del Distrito Federal, teniendo influencia sobre dos delegaciones (Tlalpan, Coyoacán) en su recorrido. Este corredor conecta con la Calz. De Tlalpan y la Autopista México-Cuernavaca, la Carr. México-Cuernavaca y la Av. Insurgentes Sur.

El corredor Viaducto Tlalpan tiene una longitud de 5 km aproximadamente y presenta una sección transversal más o menos constante de 34 metros. A lo largo de su recorrido cuenta con dos sentidos de circulación; con dos carriles centrales y dos laterales por cada sentido.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfalto en buenas condiciones. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Av. San Fernando
- Periférico Sur
- Calz. México Xochimilco
- Calz. Acoxpa



Vista del Corredor 70.

## **CORREDOR 71 AV. VIDRIO PLANO**

*(Blvd. Isidro Fabela-Av. Acueducto)*

El corredor Av. Vidrio Plano tiene su origen en la Av. Acueducto y concluye en Blvd. Isidro Fabela (Anillo Periférico) en el sentido sur-norte. El corredor Vidrio Plano cruza por los corredores Eje 4 Norte, Eje 5 Norte, Calz. Ticomán y Av. Acueducto.

Este corredor se ubica al noreste del Distrito Federal. Tiene influencia sobre la delegación Gustavo A. Madero y también tiene influencia sobre el municipio de Tlalnepantla Edo. de México. En el tramo de Av. Acueducto-Eje Central, este corredor toma el nombre de Av. Instituto Politécnico Nacional.

El corredor Av. Vidrio Plano tiene una longitud aproximada de 6 km. y presenta una sección transversal variable de 15 m hasta 30 m aproximadamente. Tiene doble sentido de circulación a lo largo de todo su recorrido con 2 y hasta 4 carriles por sentido.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfalto teniendo variabilidad en su condición de mala, regular y buena. No existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- Eje 4 Norte
- Av. Pte. 134
- Eje 5 Norte
- Wilfredo Massieu
- Sierravista
- Av. Juan de Dios Bátiz
- Calz. Ticomán
- Av. Acueducto



Vista del Corredor 71.

## CORREDOR 72 VÍA JOSÉ LÓPEZ PORTILLO

*(Av. Gustavo Baz Prada-Av. Los Reyes Texcoco)*

El corredor Vía José López Portillo inicia en la Av. Gustavo Baz y concluye en la Av. Los Reyes Texcoco en sentido poniente-oriente. El corredor está situado al norte del Distrito Federal y dentro de los municipios de Tultitlan, Coacalco y Ecatepec

Tiene una longitud de 16 kilómetros aproximadamente y presenta una sección variable desde 10.5 hasta 14 metros, con 3 y 4 carriles por sentido en su recorrido.

El tipo de terreno es plano, entre Reforma y Av. De las Bombas existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfáltico presentado variabilidad de su condición que va de mala a regular y buena. No existe señalamiento especializado para transporte de carga.

Las principales arterias que cruza el corredor son:

- Carretera Coacalco Tultepec
- Blvd. Coacalco
- Carlos Pichardo Cruz
- Av. Hidalgo



Vista del Corredor 72.

## **CORREDOR 73 VÍA MORELOS**

*(De Autop. México-Pachuca a Carr. a Tepexpan)*

El corredor Vía Morelos tiene su origen en la Autop. México-Pachuca y concluye en el entronque con la Carr. A Tepexpan en el sentido sur-norte. Este corredor no cruza por ningún otro corredor estratégico.

Este corredor se ubica al norte del Distrito Federal. Tiene influencia sobre el municipio de Ecatepec principalmente, y en pequeñas partes de Tecámac y Tlalneantla en el Edo. De México. El corredor tiene una longitud aproximada de 10.6 km y presenta una sección transversal variable de 9 metros hasta 27 metros. Existen dos sentidos de circulación a lo largo de su recorrido.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, excepto en el tramo entre la Autop. México Pachuca y plaza Ecatepec, el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfáltico, presenta regular estado y no existe señalamiento especializado para el transporte de carga.

Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- C. 613
- Av. Aeropuerto



**Vista del Corredor 73.**

## CORREDOR 74 VÍA TAPO

(Av. Oceanía-Anillo Periférico)

El corredor Vía Tapo tiene su origen en la Av. Oceanía y concluye en el Anillo Periférico en el sentido poniente-oriente. Este corredor no cruza por ningún otro corredor estratégico. Le da continuidad a la Autopista Peñón- Texcoco.

Este corredor se ubica al noreste del Distrito Federal. Una parte de su trayectoria pasa por los límites de las delegaciones Gustavo A. Madero y la delegación Venustiano Carranza. También tiene influencia sobre el municipio de Netzahualcóyotl, Edo. de México. En el tramo de la Avenida Aeropuerto al Anillo Periférico cambia al nombre de Av. Texcoco.

El corredor Vía Tapo tiene una longitud aproximada de 4.5 km y presenta una sección transversal variable de 15 metros hasta 21 metros. Existen dos sentidos de circulación a lo largo de su recorrido; en el tramo de Deportivo Oceanía-Pte. 16 existen 2 carriles de circulación por cada sentido y en el tramo de Pte. 16-Alta Tensión existen tres carriles de circulación por cada sentido.

El tipo de terreno es plano, no existe estacionamiento permitido, el tipo de faja separadora es camellón, el tipo de pavimento es asfáltico, presenta buen estado y no existe señalamiento especializado para el transporte de carga. Las principales arterias por las que cruza el corredor son:

- C. 613
- Av. Aeropuerto



Vista del Corredor 74.

## **CORREDOR 75 CIRCUITO EXTERIOR MEXIQUENSE**

*(Anillo Periférico – Autopista México Querétaro)*

El corredor Circuito Exterior Mexiquense comienza, hasta el momento, en la intersección con el Anillo Periférico (Río de los Remedios) en la parte oriente del Estado de México, justo en la intersección de los municipios de Nezahualcoyotl, Ecatepec y Texcoco y tiene su fin cuando se interfecta con la Autopista México Querétaro, al Norte de la Zona Metropolitana del Valle de México, en el municipio de Huehuetoca.

Durante su recorrido este corredor cruza importantes corredores de transporte de carga, los cuales se enuncian a continuación: Anillo periférico, Av. Central (Carlos Hank González), Vía Adolfo López Mateos, Autopista México Pachuca y la Carretera México Tepexpan.

El corredor de carga en cuestión está ubicado en algunos de los municipios metropolitanos de la parte Este y Norte la Zona Metropolitana del Valle de México (Ecatepec, Jaltenco, Tultitlan, Tultepec, Tepetzotlán y Melchor Ocampo), además de municipios colindantes a esta (Teoloyucan, y Huehuetoca).

Una de las principales características es que a lo largo de su recorrido cuenta con tan sólo una sección, a continuación se enuncian sus principales características: dos sentidos de circulación, longitud aproximada de 60 km, restricciones en el estacionamiento a lo largo del recorrido, dos carriles por lado con una sección total aproximada de 7 metros.

Es de resaltar que este corredor, a pocos meses de inaugurado, se presenta como una excelente opción, no solo para el transporte de carga sino el transporte en general, para comunicar de la zona poniente a la oriente del la Zona Metropolitana del Valle de México sin entrar a la Ciudad de México. Algunas de las principales arterias que cruza el corredor son:

- Anillo Periférico
- Av. Central (Carlos Hank González)
- Vía Adolfo López Mateos
- Autopista México Pachuca
- Carretera México Tepexpan
- Carretera Cuautitlán Zumpango
- Autopista México Querétaro

**Vista del Corredor 75.**



## **Anexo C**

# **Tablas muestrales de pares Origen-Destino del transporte de carga**

# 1.-TABLA MUESTRAL DE PARES ORIGEN-DESTINO DEL SERVICIO PUBLICOI FEDERAL

ID	LONGITUD Km	ORIGEN (A)	DESTINO (B)	AB	BA
1	17.88	AZCAPOTZALCO	COYOACAN	2.00	2.00
2	7.25	AZCAPOTZALCO	GUSTAVO A. MADERO	3.00	6.00
3	13.45	AZCAPOTZALCO	IZTACALCO	2.00	2.00
4	20.05	AZCAPOTZALCO	IZTAPALAPA	7.00	17.00
5	40.50	AZCAPOTZALCO	MILPA ALTA	1.00	
6	17.85	AZCAPOTZALCO	ALVARO OBREGON	5.00	
7	29.94	AZCAPOTZALCO	TLAHUAC		1.00
8	31.95	AZCAPOTZALCO	TLALPAN	3.00	1.00
9	28.29	AZCAPOTZALCO	XOCHIMILCO	2.00	1.00
10	11.80	AZCAPOTZALCO	BENITO JUAREZ	2.00	1.00
11	6.92	AZCAPOTZALCO	CUAUHTEMOC	3.00	
12	6.76	AZCAPOTZALCO	MIGUEL HIDALGO	2.00	
13	11.14	AZCAPOTZALCO	VENUSTIANO CARRANZA	7.00	2.00
14	17.97	AZCAPOTZALCO	COACALCO		1.00
15	21.97	AZCAPOTZALCO	CUAUTITLAN		5.00
16	19.04	AZCAPOTZALCO	CUAUTITLAN IZCALLI	4.00	3.00
17	45.01	AZCAPOTZALCO	CHALCO	1.00	
18	25.99	AZCAPOTZALCO	CHIMALHUACAN		1.00
19	17.69	AZCAPOTZALCO	ECATEPEC	4.00	3.00
20	11.45	AZCAPOTZALCO	NAUCALPAN	3.00	4.00
21	17.79	AZCAPOTZALCO	NEZAHUALCOYOTL	1.00	3.00
22	41.02	AZCAPOTZALCO	TEXCOCO	1.00	
23	6.40	AZCAPOTZALCO	TLALNEPANTLA	5.00	14.00
24	22.62	AZCAPOTZALCO	TULTITLAN	1.00	1.00
25	16.90	COYOACAN	CUAJIMALPA DE MORELOS	1.00	
26	19.95	COYOACAN	GUSTAVO A. MADERO	3.00	
27	9.74	COYOACAN	IZTACALCO	1.00	
28	10.16	COYOACAN	IZTAPALAPA	5.00	6.00
29	16.57	COYOACAN	TLAHUAC		1.00
30	15.48	COYOACAN	TLALPAN	1.00	1.00
31	10.96	COYOACAN	XOCHIMILCO	3.00	1.00
32	6.08	COYOACAN	BENITO JUAREZ	1.00	1.00
33	11.58	COYOACAN	CUAUHTEMOC		2.00
34	12.58	COYOACAN	MIGUEL HIDALGO	1.00	4.00
35	29.39	COYOACAN	ECATEPEC		3.00
36	20.86	COYOACAN	HUIXQUILUCAN		1.00
37	21.75	COYOACAN	NAUCALPAN		1.00
38	24.28	COYOACAN	TLALNEPANTLA	1.00	1.00
39	28.60	CUAJIMALPA DE MORELOS	GUSTAVO A. MADERO	1.00	1.00
40	26.89	CUAJIMALPA DE MORELOS	IZTAPALAPA	1.00	5.00
41	34.07	CUAJIMALPA DE MORELOS	MILPA ALTA		1.00

42	6.90	CUAJIMALPA DE MORELOS	ALVARO OBREGON	1.00	1.00
43	17.74	CUAJIMALPA DE MORELOS	TLALPAN		1.00
44	16.97	CUAJIMALPA DE MORELOS	BENITO JUAREZ	2.00	
45	16.07	CUAJIMALPA DE MORELOS	MIGUEL HIDALGO	2.00	
46	27.31	CUAJIMALPA DE MORELOS	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	2.00	
47	52.55	CUAJIMALPA DE MORELOS	CHIAUTLA	1.00	
48	7.29	CUAJIMALPA DE MORELOS	HUIXQUILUCAN	3.00	2.00
49	16.49	CUAJIMALPA DE MORELOS	NAUCALPAN	2.00	
50	57.04	CUAJIMALPA DE MORELOS	TEXCOCO		1.00
51	27.07	CUAJIMALPA DE MORELOS	TLALNEPANTLA		1.00
52	44.80	CUAJIMALPA DE MORELOS	TULTITLAN		1.00
53	18.26	GUSTAVO A. MADERO	IZTAPALAPA	4.00	7.00
54	23.10	GUSTAVO A. MADERO	ALVARO OBREGON	3.00	
55	27.96	GUSTAVO A. MADERO	TLAHUAC	1.00	
56	35.23	GUSTAVO A. MADERO	TLALPAN		3.00
57	28.84	GUSTAVO A. MADERO	XOCHIMILCO	1.00	
58	14.45	GUSTAVO A. MADERO	BENITO JUAREZ	1.00	
59	8.77	GUSTAVO A. MADERO	CUAUHTEMOC	1.00	
60	12.54	GUSTAVO A. MADERO	MIGUEL HIDALGO	1.00	2.00
61	8.48	GUSTAVO A. MADERO	VENUSTIANO CARRANZA	4.00	
62	25.74	GUSTAVO A. MADERO	ACOLMAN	1.00	
63	17.30	GUSTAVO A. MADERO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	1.00
64	20.57	GUSTAVO A. MADERO	CUAUTITLAN		3.00
65	20.03	GUSTAVO A. MADERO	CUAUTITLAN IZCALLI	2.00	1.00
66	26.47	GUSTAVO A. MADERO	CHICOLAPAN		2.00
67	10.89	GUSTAVO A. MADERO	ECATEPEC	4.00	15.00
68	26.98	GUSTAVO A. MADERO	HUIXQUILUCAN	1.00	
69	18.64	GUSTAVO A. MADERO	NAUCALPAN	1.00	2.00
70	12.79	GUSTAVO A. MADERO	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
71	23.65	GUSTAVO A. MADERO	PAZ LA		1.00
72	34.22	GUSTAVO A. MADERO	TEXCOCO	1.00	3.00
73	9.26	GUSTAVO A. MADERO	TLALNEPANTLA	2.00	2.00
74	6.62	IZTACALCO	IZTAPALAPA	6.00	10.00
75	23.12	IZTACALCO	MAGDALENA CONTRERAS LA	1.00	
76	17.37	IZTACALCO	ALVARO OBREGON		1.00
77	25.03	IZTACALCO	TLALPAN	4.00	3.00
78	16.88	IZTACALCO	XOCHIMILCO	1.00	
79	6.90	IZTACALCO	CUAUHTEMOC	1.00	
80	12.08	IZTACALCO	MIGUEL HIDALGO	1.00	
81	3.72	IZTACALCO	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
82	26.12	IZTACALCO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
83	32.62	IZTACALCO	CUAUTITLAN		1.00
84	15.70	IZTACALCO	CHIMALHUACAN		2.00
85	20.07	IZTACALCO	ECATEPEC	1.00	1.00
86	42.75	IZTACALCO	TEPOTZOTLAN	1.00	
87	32.91	IZTACALCO	TEXCOCO	1.00	
88	19.20	IZTACALCO	TLALNEPANTLA	1.00	4.00
89	23.96	IZTAPALAPA	MAGDALENA CONTRERAS LA	2.00	
90	20.04	IZTAPALAPA	ALVARO OBREGON	2.00	1.00
91	9.93	IZTAPALAPA	TLAHUAC	4.00	2.00
92	23.04	IZTAPALAPA	TLALPAN	6.00	4.00
93	12.18	IZTAPALAPA	XOCHIMILCO	7.00	6.00

94	11.53	IZTAPALAPA	BENITO JUAREZ	4.00	4.00
95	13.33	IZTAPALAPA	CUAUHTEMOC	4.00	2.00
96	17.85	IZTAPALAPA	MIGUEL HIDALGO	2.00	3.00
97	9.81	IZTAPALAPA	VENUSTIANO CARRANZA	3.00	2.00
98	32.71	IZTAPALAPA	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	1.00
99	31.01	IZTAPALAPA	COACALCO	2.00	
100	38.79	IZTAPALAPA	CUAUTITLAN	3.00	2.00
101	37.97	IZTAPALAPA	CUAUTITLAN IZCALLI	4.00	2.00
102	26.07	IZTAPALAPA	CHALCO		2.00
103	18.95	IZTAPALAPA	CHICOLAPAN	1.00	
104	13.70	IZTAPALAPA	CHIMALHUACAN	2.00	2.00
105	24.59	IZTAPALAPA	ECATEPEC	8.00	6.00
106	29.98	IZTAPALAPA	HUIXQUILUCAN	1.00	1.00
107	26.51	IZTAPALAPA	IXTAPALUCA	1.00	2.00
108	28.04	IZTAPALAPA	NAUCALPAN	4.00	2.00
109	9.47	IZTAPALAPA	NEZAHUALCOYOTL	4.00	4.00
110	46.54	IZTAPALAPA	NICOLAS ROMERO	2.00	
111	11.47	IZTAPALAPA	PAZ LA		1.00
112	39.79	IZTAPALAPA	TECAMAC	1.00	
113	46.77	IZTAPALAPA	TEOLOYUCAN	1.00	
114	49.35	IZTAPALAPA	TEPOTZOTLAN	1.00	
115	31.07	IZTAPALAPA	TEXCOCO	1.00	
116	25.81	IZTAPALAPA	TLALNEPANTLA	13.00	12.00
117	36.99	IZTAPALAPA	TULTEPEC	1.00	1.00
118	35.76	IZTAPALAPA	TULTITLAN	2.00	1.00
119	14.11	IZTAPALAPA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
120	18.70	MAGDALENA CONTRERAS LA	XOCHIMILCO		1.00
121	31.19	MAGDALENA CONTRERAS LA	TLALNEPANTLA		2.00
122	15.66	MILPA ALTA	TLAHUAC		3.00
123	12.21	MILPA ALTA	XOCHIMILCO		1.00
124	61.21	MILPA ALTA	CUAUTITLAN		1.00
125	44.39	MILPA ALTA	NAUCALPAN		1.00
126	45.70	MILPA ALTA	TEXCOCO		1.00
127	15.90	ALVARO OBREGON	TLALPAN		1.00
128	19.15	ALVARO OBREGON	XOCHIMILCO		1.00
129	10.26	ALVARO OBREGON	BENITO JUAREZ	2.00	6.00
130	14.69	ALVARO OBREGON	CUAUHTEMOC	2.00	
131	11.09	ALVARO OBREGON	MIGUEL HIDALGO	1.00	2.00
132	19.21	ALVARO OBREGON	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
133	25.63	ALVARO OBREGON	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	
134	35.08	ALVARO OBREGON	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	2.00
135	33.86	ALVARO OBREGON	ECATEPEC	1.00	
136	46.53	ALVARO OBREGON	IXTAPALUCA		1.00
137	15.65	ALVARO OBREGON	NAUCALPAN		1.00
138	31.50	ALVARO OBREGON	PAZ LA	1.00	
139	23.42	ALVARO OBREGON	TLALNEPANTLA		1.00
140	23.21	TLAHUAC	TLALPAN	1.00	
141	10.10	TLAHUAC	XOCHIMILCO	4.00	2.00
142	19.63	TLAHUAC	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
143	42.58	TLAHUAC	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
144	48.35	TLAHUAC	CUAUTITLAN	1.00	1.00
145	16.49	TLAHUAC	CHIMALHUACAN	1.00	

146	32.88	TLAHUAC	ECATEPEC		1.00
147	17.08	TLAHUAC	NEZAHUALCOYOTL	1.00	1.00
148	31.14	TLAHUAC	TEXCOCO	1.00	
149	35.74	TLAHUAC	TLALNEPANTLA	1.00	2.00
150	46.22	TLAHUAC	TULTEPEC	1.00	
151	5.84	TLAHUAC	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
152	13.11	TLALPAN	XOCHIMILCO	4.00	6.00
153	20.82	TLALPAN	BENITO JUAREZ	3.00	1.00
154	26.56	TLALPAN	CUAUHTEMOC	1.00	1.00
155	25.50	TLALPAN	MIGUEL HIDALGO		3.00
156	28.41	TLALPAN	VENUSTIANO CARRANZA	4.00	
157	50.38	TLALPAN	CUAUTITLAN IZCALLI	3.00	1.00
158	40.22	TLALPAN	CHALCO	2.00	
159	36.46	TLALPAN	CHIMALHUACAN		1.00
160	44.87	TLALPAN	ECATEPEC		1.00
161	24.87	TLALPAN	HUIXQUILUCAN	2.00	1.00
162	31.55	TLALPAN	NAUCALPAN		2.00
163	32.01	TLALPAN	NEZAHUALCOYOTL		1.00
164	38.13	TLALPAN	TLALNEPANTLA		4.00
165	53.74	TLALPAN	TULTITLAN		2.00
166	16.73	XOCHIMILCO	BENITO JUAREZ	3.00	1.00
167	21.53	XOCHIMILCO	CUAUHTEMOC	1.00	
168	23.50	XOCHIMILCO	MIGUEL HIDALGO	2.00	1.00
169	20.60	XOCHIMILCO	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
170	49.22	XOCHIMILCO	CUAUTITLAN	1.00	1.00
171	27.69	XOCHIMILCO	CHALCO	1.00	
172	24.33	XOCHIMILCO	CHIMALHUACAN		1.00
173	36.53	XOCHIMILCO	ECATEPEC		5.00
174	21.63	XOCHIMILCO	NEZAHUALCOYOTL		1.00
175	57.87	XOCHIMILCO	TEPOTZOTLAN	1.00	
176	40.54	XOCHIMILCO	TEXCOCO	1.00	
177	34.64	XOCHIMILCO	TLALNEPANTLA		2.00
178	5.74	BENITO JUAREZ	CUAUHTEMOC	6.00	4.00
179	6.95	BENITO JUAREZ	MIGUEL HIDALGO	3.00	5.00
180	23.42	BENITO JUAREZ	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	
181	28.01	BENITO JUAREZ	COACALCO		1.00
182	33.51	BENITO JUAREZ	CUAUTITLAN	1.00	
183	30.83	BENITO JUAREZ	CUAUTITLAN IZCALLI		1.00
184	24.59	BENITO JUAREZ	ECATEPEC		1.00
185	18.74	BENITO JUAREZ	HUIXQUILUCAN	1.00	1.00
186	16.88	BENITO JUAREZ	NAUCALPAN	2.00	2.00
187	36.29	BENITO JUAREZ	NICOLAS ROMERO		1.00
188	22.48	BENITO JUAREZ	PAZ LA	1.00	
189	33.75	BENITO JUAREZ	TEZOYUCA	1.00	
190	18.20	BENITO JUAREZ	TLALNEPANTLA	2.00	1.00
191	32.92	BENITO JUAREZ	TULTITLAN		1.00
192	5.83	CUAUHTEMOC	MIGUEL HIDALGO	2.00	6.00
193	5.88	CUAUHTEMOC	VENUSTIANO CARRANZA		2.00
194	19.44	CUAUHTEMOC	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
195	25.75	CUAUHTEMOC	CUAUTITLAN IZCALLI		2.00
196	19.24	CUAUHTEMOC	ECATEPEC	1.00	4.00
197	20.67	CUAUHTEMOC	HUIXQUILUCAN	1.00	1.00

198	37.27	CUAUHTEMOC	IXTAPALUCA		2.00
199	15.46	CUAUHTEMOC	NAUCALPAN	1.00	4.00
200	33.22	CUAUHTEMOC	NICOLAS ROMERO		1.00
201	13.15	CUAUHTEMOC	TLALNEPANTLA	1.00	2.00
202	27.17	CUAUHTEMOC	TULTITLAN	1.00	
203	11.70	MIGUEL HIDALGO	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
204	28.52	MIGUEL HIDALGO	CUAUTITLAN		1.00
205	24.94	MIGUEL HIDALGO	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	1.00
206	43.86	MIGUEL HIDALGO	CHALCO	1.00	
207	23.43	MIGUEL HIDALGO	ECATEPEC	1.00	2.00
208	14.99	MIGUEL HIDALGO	HUIXQUILUCAN	2.00	1.00
209	42.88	MIGUEL HIDALGO	IXTAPALUCA	1.00	1.00
210	10.20	MIGUEL HIDALGO	NAUCALPAN	2.00	5.00
211	19.00	MIGUEL HIDALGO	NEZAHUALCOYOTL	2.00	
212	34.66	MIGUEL HIDALGO	TEPOTZOTLAN	1.00	
213	43.66	MIGUEL HIDALGO	TEXCOCO	1.00	
214	12.65	MIGUEL HIDALGO	TLALNEPANTLA	2.00	2.00
215	28.86	MIGUEL HIDALGO	TULTEPEC	1.00	
216	29.37	MIGUEL HIDALGO	TULTITLAN		1.00
217	31.92	MIGUEL HIDALGO	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	1.00	
218	29.05	VENUSTIANO CARRANZA	CUAUTITLAN		1.00
219	28.21	VENUSTIANO CARRANZA	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	1.00
220	16.50	VENUSTIANO CARRANZA	ECATEPEC		4.00
221	21.18	VENUSTIANO CARRANZA	NAUCALPAN		1.00
222	16.30	VENUSTIANO CARRANZA	TLALNEPANTLA		4.00
223	23.03	VENUSTIANO CARRANZA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
224	31.40	ACOLMAN	TLALNEPANTLA	1.00	
225	19.43	ACOLMAN	TULTITLAN	1.00	
226	16.57	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	CUAUTITLAN	1.00	1.00
227	10.44	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	
228	23.85	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	ECATEPEC	1.00	1.00
229	10.85	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	NAUCALPAN	2.00	1.00
230	14.43	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	NICOLAS ROMERO	1.00	1.00
231	8.07	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	TLALNEPANTLA	1.00	2.00
232	21.73	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	TULTITLAN	1.00	
233	46.58	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	1.00	
234	9.66	COACALCO	CUAUTITLAN		1.00
235	13.68	COACALCO	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	
236	8.68	COACALCO	ECATEPEC	3.00	6.00
237	43.24	COACALCO	IXTAPALUCA		1.00
238	26.51	COACALCO	NAUCALPAN		2.00
239	23.23	COACALCO	NEZAHUALCOYOTL	1.00	1.00
240	36.28	COACALCO	TEXCOCO		2.00
241	13.82	COACALCO	TLALNEPANTLA		2.00
242	4.92	COACALCO	TULTITLAN	2.00	1.00
243	6.93	CUAUTITLAN	CUAUTITLAN IZCALLI	2.00	3.00
244	42.62	CUAUTITLAN	CHICOLOAPAN		2.00
245	26.75	CUAUTITLAN	NAUCALPAN	3.00	
246	31.98	CUAUTITLAN	NEZAHUALCOYOTL	1.00	1.00
247	15.56	CUAUTITLAN	TEPOTZOTLAN	1.00	
248	45.75	CUAUTITLAN	TEXCOCO	1.00	2.00
249	15.90	CUAUTITLAN	TLALNEPANTLA	2.00	5.00

250	4.68	CUAUTITLAN	TULTEPEC		1.00
251	8.16	CUAUTITLAN	TULTITLAN	1.00	1.00
252	60.54	CUAUTITLAN IZCALLI	CHALCO		1.00
253	44.85	CUAUTITLAN IZCALLI	CHICOLOAPAN		1.00
254	21.47	CUAUTITLAN IZCALLI	ECATEPEC	2.00	6.00
255	21.17	CUAUTITLAN IZCALLI	NAUCALPAN	1.00	1.00
256	32.57	CUAUTITLAN IZCALLI	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
257	43.39	CUAUTITLAN IZCALLI	PAZ LA		1.00
258	49.59	CUAUTITLAN IZCALLI	TEXCOCO	1.00	4.00
259	12.65	CUAUTITLAN IZCALLI	TLALNEPANTLA	2.00	7.00
260	11.01	CUAUTITLAN IZCALLI	TULTEPEC	1.00	
261	14.22	CUAUTITLAN IZCALLI	TULTITLAN	2.00	1.00
262	24.56	CHALCO	TEXCOCO		1.00
263	49.83	CHALCO	TLALNEPANTLA	1.00	
264	12.55	CHALCO	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
265	52.03	CHIAUTLA	HUIXQUILUCAN		1.00
266	43.85	CHIAUTLA	NAUCALPAN		1.00
267	15.17	CHIAUTLA	TEXCOCO	1.00	
268	33.85	CHIAUTLA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	1.00	1.00
269	43.04	CHICOLOAPAN	NAUCALPAN	1.00	
270	35.72	CHICOLOAPAN	TLALNEPANTLA	2.00	2.00
271	14.97	CHICONCUAC	ECATEPEC		1.00
272	14.63	CHICONCUAC	TEXCOCO		1.00
273	19.83	CHIMALHUACAN	ECATEPEC	1.00	
274	52.07	CHIMALHUACAN	NICOLAS ROMERO	1.00	
275	17.49	CHIMALHUACAN	TEXCOCO		1.00
276	29.64	CHIMALHUACAN	TLALNEPANTLA	2.00	2.00
277	37.67	ECATEPEC	HUIXQUILUCAN	1.00	
278	34.56	ECATEPEC	IXTAPALUCA	1.00	1.00
279	28.50	ECATEPEC	NAUCALPAN	5.00	3.00
280	15.80	ECATEPEC	NEZAHUALCOYOTL	8.00	1.00
281	25.05	ECATEPEC	PAZ LA	1.00	
282	15.67	ECATEPEC	TECAMAC	3.00	
283	33.04	ECATEPEC	TEPOTZOTLAN	1.00	
284	28.14	ECATEPEC	TEXCOCO		2.00
285	11.53	ECATEPEC	TEZOYUCA		1.00
286	16.57	ECATEPEC	TLALNEPANTLA	7.00	5.00
287	14.70	ECATEPEC	TULTEPEC	2.00	
288	12.29	ECATEPEC	TULTITLAN	6.00	2.00
289	10.99	HUIXQUILUCAN	NAUCALPAN	3.00	1.00
290	23.19	HUIXQUILUCAN	TLALNEPANTLA		1.00
291	52.72	IXTAPALUCA	NAUCALPAN	1.00	1.00
292	15.15	IXTAPALUCA	PAZ LA	1.00	
293	13.53	IXTAPALUCA	TEXCOCO	1.00	
294	46.05	IXTAPALUCA	TLALNEPANTLA	2.00	
295	46.32	IXTAPALUCA	TULTITLAN	1.00	
296	17.17	IXTAPALUCA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		3.00
297	31.50	MELCHOR OCAMPO	NAUCALPAN		1.00
298	20.12	NAUCALPAN	NICOLAS ROMERO		1.00
299	37.93	NAUCALPAN	PAZ LA	1.00	
300	28.14	NAUCALPAN	TEPOTZOTLAN	1.00	1.00
301	12.72	NAUCALPAN	TLALNEPANTLA	6.00	7.00

302	30.38	NAUCALPAN	TULTITLAN	1.00	4.00
303	39.88	NEXTLALPAN	TEXCOCO		1.00
304	10.87	NEZAHUALCOYOTL	PAZ LA	1.00	
305	24.88	NEZAHUALCOYOTL	TEXCOCO		1.00
306	21.89	NEZAHUALCOYOTL	TLALNEPANTLA	2.00	3.00
307	29.42	NEZAHUALCOYOTL	TULTEPEC	1.00	
308	18.75	NEZAHUALCOYOTL	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
309	22.46	NICOLAS ROMERO	TLALNEPANTLA	1.00	
310	20.62	PAZ LA	TEXCOCO		1.00
311	37.33	PAZ LA	TULTITLAN	1.00	
312	32.27	TECAMAC	TEXCOCO		1.00
313	23.50	TELOYUCAN	TLALNEPANTLA		1.00
314	37.00	TEOTIHUACAN	TLALNEPANTLA		1.00
315	22.21	TEOTIHUACAN	TULTITLAN		1.00
316	23.56	TEPOTZOTLAN	TLALNEPANTLA	1.00	
317	23.68	TEPOTZOTLAN	TULTITLAN	1.00	
318	42.96	TEXCOCO	TLALNEPANTLA		1.00
319	38.20	TEXCOCO	TULTITLAN	2.00	
320	27.30	TEXCOCO	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
321	16.72	TLALNEPANTLA	TULTEPEC	2.00	1.00
322	17.91	TLALNEPANTLA	TULTITLAN	4.00	2.00
323	3.48	TULTEPEC	TULTITLAN	2.00	1.00

## 2.- TABLA MUESTRAL DE PARES ORIGEN-DESTINO DEL SERVICIO MERCANTIL PRIVADO CON FLOTAS MENORES A 100 VEHICULOS

ID	LONGITUD Km	ORIGEN (A)	DESTINO (B)	AB	BA
1	17.88	AZCAPOTZALCO	COYOACAN	2.00	1.00
2	22.43	AZCAPOTZALCO	CUAJIMALPA DE MORELOS		1.00
3	7.25	AZCAPOTZALCO	GUSTAVO A. MADERO	9.00	7.00
4	13.45	AZCAPOTZALCO	IZTACALCO	9.00	5.00
5	20.05	AZCAPOTZALCO	IZTAPALAPA	14.00	18.00
6	25.60	AZCAPOTZALCO	MAGDALENA CONTRERAS LA		1.00
7	17.85	AZCAPOTZALCO	ALVARO OBREGON	2.00	1.00
8	29.94	AZCAPOTZALCO	TLAHUAC	1.00	1.00
9	31.95	AZCAPOTZALCO	TLALPAN	3.00	2.00
10	28.29	AZCAPOTZALCO	XOCHIMILCO	1.00	
11	11.80	AZCAPOTZALCO	BENITO JUAREZ	2.00	
12	6.92	AZCAPOTZALCO	CUAUHTEMOC	2.00	2.00
13	6.76	AZCAPOTZALCO	MIGUEL HIDALGO	4.00	3.00
14	11.14	AZCAPOTZALCO	VENUSTIANO CARRANZA		2.00
15	32.75	AZCAPOTZALCO	ACOLMAN	1.00	
16	12.67	AZCAPOTZALCO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	
17	21.97	AZCAPOTZALCO	CUAUTITLAN	3.00	1.00
18	19.04	AZCAPOTZALCO	CUAUTITLAN IZCALLI	5.00	1.00
19	45.01	AZCAPOTZALCO	CHALCO		1.00
20	25.99	AZCAPOTZALCO	CHIMALHUACAN	4.00	3.00
21	17.69	AZCAPOTZALCO	ECATEPEC	3.00	3.00
22	19.98	AZCAPOTZALCO	HUIXQUILUCAN	1.00	
23	42.34	AZCAPOTZALCO	IXTAPALUCA	1.00	

24	11.45	AZCAPOTZALCO	NAUCALPAN	2.00	2.00
25	17.79	AZCAPOTZALCO	NEZAHUALCOYOTL	1.00	1.00
26	28.14	AZCAPOTZALCO	PAZ LA	1.00	
27	39.19	AZCAPOTZALCO	TEOLOYUCAN	1.00	
28	41.02	AZCAPOTZALCO	TEXCOCO		1.00
29	28.86	AZCAPOTZALCO	TEZOYUCA	1.00	
30	6.40	AZCAPOTZALCO	TLALNEPANTLA	4.00	2.00
31	22.11	AZCAPOTZALCO	TULTEPEC	1.00	1.00
32	33.92	AZCAPOTZALCO	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	1.00	
33	16.90	COYOACAN	CUAJIMALPA DE MORELOS	2.00	1.00
34	19.95	COYOACAN	GUSTAVO A. MADERO	2.00	1.00
35	9.74	COYOACAN	IZTACALCO		5.00
36	10.16	COYOACAN	IZTAPALAPA	6.00	14.00
37	10.20	COYOACAN	ALVARO OBREGON	2.00	3.00
38	16.57	COYOACAN	TLAHUAC	1.00	
39	15.48	COYOACAN	TLALPAN	7.00	6.00
40	10.96	COYOACAN	XOCHIMILCO	1.00	2.00
41	6.08	COYOACAN	BENITO JUAREZ	3.00	6.00
42	11.58	COYOACAN	CUAUHTEMOC	5.00	2.00
43	12.58	COYOACAN	MIGUEL HIDALGO	5.00	2.00
44	12.96	COYOACAN	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
45	29.39	COYOACAN	ECATEPEC	1.00	1.00
46	20.86	COYOACAN	HUIXQUILUCAN	1.00	
47	21.75	COYOACAN	NAUCALPAN	2.00	4.00

48	24.28	COYOACAN	TLALNEPANTLA	1.00	6.00
49	24.17	CUAJIMALPA DE MORELOS	IZTACALCO		1.00
50	26.89	CUAJIMALPA DE MORELOS	IZTAPALAPA		1.00
51	6.90	CUAJIMALPA DE MORELOS	ALVARO OBREGON	1.00	
52	17.74	CUAJIMALPA DE MORELOS	TLALPAN		1.00
53	24.62	CUAJIMALPA DE MORELOS	XOCHIMILCO		1.00
54	16.97	CUAJIMALPA DE MORELOS	BENITO JUAREZ	1.00	
55	16.07	CUAJIMALPA DE MORELOS	MIGUEL HIDALGO		1.00
56	25.76	CUAJIMALPA DE MORELOS	VENUSTIANO CARRANZA		1.00
57	39.65	CUAJIMALPA DE MORELOS	CHIMALHUACAN	1.00	
58	39.49	CUAJIMALPA DE MORELOS	ECATEPEC	1.00	
59	16.49	CUAJIMALPA DE MORELOS	NAUCALPAN	1.00	
60	32.35	CUAJIMALPA DE MORELOS	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
61	27.07	CUAJIMALPA DE MORELOS	TLALNEPANTLA	1.00	4.00
62	12.07	GUSTAVO A. MADERO	IZTACALCO	3.00	3.00
63	18.26	GUSTAVO A. MADERO	IZTAPALAPA	3.00	5.00
64	23.10	GUSTAVO A. MADERO	ALVARO OBREGON	1.00	1.00
65	35.23	GUSTAVO A. MADERO	TLALPAN	2.00	1.00
66	14.45	GUSTAVO A. MADERO	BENITO JUAREZ	1.00	
67	8.77	GUSTAVO A. MADERO	CUAUHTEMOC	4.00	2.00
68	8.48	GUSTAVO A. MADERO	VENUSTIANO CARRANZA	3.00	4.00
69	20.57	GUSTAVO A. MADERO	CUAUTITLAN	2.00	1.00
70	20.03	GUSTAVO A. MADERO	CUAUTITLAN IZCALLI	2.00	
71	26.47	GUSTAVO A. MADERO	CHICULOAPAN	1.00	
72	10.89	GUSTAVO A. MADERO	ECATEPEC	4.00	7.00
73	18.64	GUSTAVO A. MADERO	NAUCALPAN	1.00	1.00
74	12.79	GUSTAVO A. MADERO	NEZAHUALCOYOTL	3.00	3.00
75	9.26	GUSTAVO A. MADERO	TLALNEPANTLA	1.00	3.00
76	18.61	GUSTAVO A. MADERO	TULTITLAN	1.00	
77	6.62	IZTACALCO	IZTAPALAPA	16.00	21.00
78	23.12	IZTACALCO	MAGDALENA CONTRERAS LA	1.00	
79	17.37	IZTACALCO	ALVARO OBREGON	1.00	

80	16.55	IZTACALCO	TLAHUAC	3.00	1.00
81	25.03	IZTACALCO	TLALPAN	3.00	1.00
82	16.88	IZTACALCO	XOCHIMILCO	3.00	
83	7.24	IZTACALCO	BENITO JUAREZ	6.00	2.00
84	6.90	IZTACALCO	CUAUHTEMOC	5.00	
85	12.08	IZTACALCO	MIGUEL HIDALGO	2.00	
86	3.72	IZTACALCO	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	2.00
87	26.12	IZTACALCO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	3.00	
88	32.62	IZTACALCO	CUAUTITLAN	1.00	
89	31.45	IZTACALCO	CUAUTITLAN IZCALLI		1.00
90	21.87	IZTACALCO	CHICULOAPAN	1.00	
91	20.07	IZTACALCO	ECATEPEC	1.00	
92	30.87	IZTACALCO	IXTAPALUCA		1.00
93	8.21	IZTACALCO	NEZAHUALCOYOTL	1.00	3.00
94	40.07	IZTACALCO	NICOLAS ROMERO	1.00	
95	19.20	IZTACALCO	TLALNEPANTLA	2.00	3.00
96	30.28	IZTACALCO	TULTITLAN		1.00
97	23.96	IZTAPALAPA	MAGDALENA CONTRERAS LA	5.00	
98	22.96	IZTAPALAPA	MILPA ALTA	1.00	2.00
99	20.04	IZTAPALAPA	ALVARO OBREGON	4.00	1.00
100	9.93	IZTAPALAPA	TLAHUAC	3.00	7.00
101	23.04	IZTAPALAPA	TLALPAN	8.00	5.00
102	12.18	IZTAPALAPA	XOCHIMILCO	6.00	6.00
103	11.53	IZTAPALAPA	BENITO JUAREZ	6.00	4.00
104	13.33	IZTAPALAPA	CUAUHTEMOC	10.00	1.00
105	17.85	IZTAPALAPA	MIGUEL HIDALGO	4.00	
106	9.81	IZTAPALAPA	VENUSTIANO CARRANZA	8.00	1.00
107	32.71	IZTAPALAPA	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	4.00	1.00
108	31.01	IZTAPALAPA	COACALCO		1.00
109	38.79	IZTAPALAPA	CUAUTITLAN	2.00	
110	37.97	IZTAPALAPA	CUAUTITLAN IZCALLI	4.00	1.00
111	26.07	IZTAPALAPA	CHALCO	2.00	1.00

112	30.81	IZTAPALAPA	CHIAUTLA	1.00	1.00
113	18.95	IZTAPALAPA	CHICOLOAPAN	2.00	1.00
114	13.70	IZTAPALAPA	CHIMALHUACAN	4.00	3.00
115	24.59	IZTAPALAPA	ECATEPEC	5.00	2.00
116	26.51	IZTAPALAPA	IXTAPALUCA	2.00	1.00
117	28.04	IZTAPALAPA	NAUCALPAN	5.00	5.00
118	9.47	IZTAPALAPA	NEZAHUALCOYOTL	6.00	3.00
119	11.47	IZTAPALAPA	PAZ LA	1.00	
120	31.07	IZTAPALAPA	TEXCOCO	3.00	1.00
121	25.81	IZTAPALAPA	TLALNEPANTLA	6.00	7.00
122	14.11	IZTAPALAPA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	1.00	4.00
123	47.07	MAGDALENA CONTRERAS LA	CUAUTITLAN	1.00	
124	22.53	MAGDALENA CONTRERAS LA	NAUCALPAN	1.00	
125	31.19	MAGDALENA CONTRERAS LA	NEZAHUALCOYOTL		4.00
126	31.19	MAGDALENA CONTRERAS LA	TLALNEPANTLA		1.00
127	15.66	MILPA ALTA	TLAHUAC	2.00	
128	12.21	MILPA ALTA	XOCHIMILCO	2.00	
129	33.71	MILPA ALTA	CUAUHTEMOC	1.00	
130	32.29	MILPA ALTA	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
131	26.37	MILPA ALTA	CHALCO	1.00	1.00
132	34.77	MILPA ALTA	IXTAPALUCA	1.00	
133	31.88	MILPA ALTA	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
134	18.40	MILPA ALTA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	2.00	1.00
135	26.58	ALVARO OBREGON	TLAHUAC	1.00	1.00
136	15.90	ALVARO OBREGON	TLALPAN	5.00	3.00
137	19.15	ALVARO OBREGON	XOCHIMILCO	1.00	2.00
138	10.26	ALVARO OBREGON	BENITO JUAREZ	4.00	11.00
139	14.69	ALVARO OBREGON	CUAUHTEMOC	1.00	
140	39.31	ALVARO OBREGON	CUAUTITLAN	1.00	
141	35.08	ALVARO OBREGON	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	
142	33.86	ALVARO OBREGON	ECATEPEC	1.00	
143	46.53	ALVARO OBREGON	IXTAPALUCA		1.00

144	15.65	ALVARO OBREGON	NAUCALPAN		1.00
145	25.57	ALVARO OBREGON	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
146	23.21	TLAHUAC	TLALPAN		3.00
147	10.10	TLAHUAC	XOCHIMILCO	3.00	2.00
148	20.36	TLAHUAC	BENITO JUAREZ	1.00	2.00
149	23.14	TLAHUAC	CUAUHTEMOC	1.00	
150	47.83	TLAHUAC	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	
151	18.32	TLAHUAC	CHALCO	3.00	
152	16.49	TLAHUAC	CHIMALHUACAN		1.00
153	32.88	TLAHUAC	ECATEPEC		2.00
154	17.08	TLAHUAC	NEZAHUALCOYOTL	2.00	1.00
155	11.06	TLAHUAC	PAZ LA	1.00	
156	35.74	TLAHUAC	TLALNEPANTLA		1.00
157	5.84	TLAHUAC	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	3.00	2.00
158	13.11	TLALPAN	XOCHIMILCO	6.00	2.00
159	20.82	TLALPAN	BENITO JUAREZ	3.00	5.00
160	26.56	TLALPAN	CUAUHTEMOC	4.00	1.00
161	25.50	TLALPAN	MIGUEL HIDALGO	2.00	3.00
162	28.41	TLALPAN	VENUSTIANO CARRANZA	2.00	
163	48.83	TLALPAN	COACALCO		1.00
164	40.22	TLALPAN	CHALCO		3.00
165	36.46	TLALPAN	CHIMALHUACAN		1.00
166	31.55	TLALPAN	NAUCALPAN		1.00
167	32.01	TLALPAN	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
168	38.13	TLALPAN	TLALNEPANTLA		3.00
169	28.72	TLALPAN	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
170	16.73	XOCHIMILCO	BENITO JUAREZ	1.00	2.00
171	21.53	XOCHIMILCO	CUAUHTEMOC	1.00	
172	23.50	XOCHIMILCO	MIGUEL HIDALGO		1.00
173	20.60	XOCHIMILCO	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
174	42.29	XOCHIMILCO	COACALCO	1.00	
175	49.22	XOCHIMILCO	CUAUTITLAN	1.00	

176	47.27	XOCHIMILCO	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	
177	27.69	XOCHIMILCO	CHALCO	1.00	
178	36.53	XOCHIMILCO	ECATEPEC		1.00
179	21.63	XOCHIMILCO	NEZAHUALCOYOTL		1.00
180	34.64	XOCHIMILCO	TLALNEPANTLA		1.00
181	15.72	XOCHIMILCO	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		3.00
182	5.74	BENITO JUAREZ	CUAUHEMOC	6.00	2.00
183	6.95	BENITO JUAREZ	MIGUEL HIDALGO	3.00	1.00
184	9.02	BENITO JUAREZ	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
185	28.01	BENITO JUAREZ	COACALCO		1.00
186	22.90	BENITO JUAREZ	CHIMALHUACAN	1.00	
187	24.59	BENITO JUAREZ	ECATEPEC	1.00	2.00
188	18.74	BENITO JUAREZ	HUIXQUILUCAN	1.00	
189	37.62	BENITO JUAREZ	IXTAPALUCA		1.00
190	16.88	BENITO JUAREZ	NAUCALPAN		2.00
191	15.39	BENITO JUAREZ	NEZAHUALCOYOTL		1.00
192	41.17	BENITO JUAREZ	TEPOTZOTLAN	1.00	
193	40.16	BENITO JUAREZ	TEXCOCO		1.00
194	5.83	CUAUHEMOC	MIGUEL HIDALGO	3.00	3.00
195	5.88	CUAUHEMOC	VENUSTIANO CARRANZA	3.00	4.00
196	19.44	CUAUHEMOC	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	
197	27.96	CUAUHEMOC	CUAUTITLAN		1.00
198	38.88	CUAUHEMOC	CHALCO	1.00	
199	19.24	CUAUHEMOC	ECATEPEC	1.00	1.00
200	20.67	CUAUHEMOC	HUIXQUILUCAN	1.00	
201	15.46	CUAUHEMOC	NAUCALPAN	2.00	
202	13.19	CUAUHEMOC	NEZAHUALCOYOTL	1.00	2.00
203	13.15	CUAUHEMOC	TLALNEPANTLA		2.00
204	27.17	CUAUHEMOC	TULTITLAN	1.00	
205	24.67	MIGUEL HIDALGO	COACALCO		1.00
206	24.94	MIGUEL HIDALGO	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	
207	23.43	MIGUEL HIDALGO	ECATEPEC	1.00	

208	10.20	MIGUEL HIDALGO	NAUCALPAN	1.00	7.00
209	19.00	MIGUEL HIDALGO	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
210	12.65	MIGUEL HIDALGO	TLALNEPANTLA	1.00	
211	29.05	VENUSTIANO CARRANZA	CUAUTITLAN	1.00	
212	33.87	VENUSTIANO CARRANZA	CHALCO	1.00	1.00
213	16.50	VENUSTIANO CARRANZA	ECATEPEC	2.00	1.00
214	21.18	VENUSTIANO CARRANZA	NAUCALPAN		2.00
215	7.30	VENUSTIANO CARRANZA	NEZAHUALCOYOTL	4.00	1.00
216	17.04	VENUSTIANO CARRANZA	PAZ LA		1.00
217	16.30	VENUSTIANO CARRANZA	TLALNEPANTLA	1.00	1.00
218	24.19	ACOLMAN	CHIMALHUACAN		1.00
219	32.78	ACOLMAN	IXTAPALUCA		1.00
220	23.85	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	ECATEPEC	1.00	
221	21.66	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	HUIXQUILUCAN	1.00	1.00
222	10.85	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	NAUCALPAN	3.00	7.00
223	14.43	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	NICOLAS ROMERO		1.00
224	40.46	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	PAZ LA	1.00	
225	42.90	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	TELOYUCAN	1.00	
226	35.19	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	TEZOYUCA		1.00
227	8.07	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	TLALNEPANTLA	2.00	4.00
228	9.66	COACALCO	CUAUTITLAN	1.00	
229	8.68	COACALCO	ECATEPEC	1.00	
230	26.51	COACALCO	NAUCALPAN	1.00	
231	36.28	COACALCO	TEXCOCO	1.00	
232	6.93	CUAUTITLAN	CUAUTITLAN IZCALLI	9.00	4.00
233	18.32	CUAUTITLAN	ECATEPEC		1.00
234	26.75	CUAUTITLAN	NAUCALPAN	1.00	1.00
235	24.01	CUAUTITLAN	NICOLAS ROMERO		1.00
236	15.56	CUAUTITLAN	TEPOTZOTLAN	3.00	
237	15.90	CUAUTITLAN	TLALNEPANTLA	2.00	2.00
238	4.68	CUAUTITLAN	TULTEPEC	3.00	
239	8.16	CUAUTITLAN	TULTITLAN	3.00	2.00

240	21.47	CUAUTITLAN IZCALLI	ECATEPEC		3.00
241	21.17	CUAUTITLAN IZCALLI	NAUCALPAN	2.00	2.00
242	11.93	CUAUTITLAN IZCALLI	TEPOTZOTLAN	1.00	
243	12.65	CUAUTITLAN IZCALLI	TLALNEPANTLA	4.00	3.00
244	14.22	CUAUTITLAN IZCALLI	TULTITLAN	1.00	1.00
245	36.12	CHALCO	CHIAUTLA	1.00	1.00
246	17.73	CHALCO	CHICOLOAPAN		1.00
247	21.55	CHALCO	CHIMALHUACAN		1.00
248	11.09	CHALCO	IXTAPALUCA	1.00	2.00
249	17.20	CHALCO	PAZ LA	1.00	
250	24.56	CHALCO	TEXCOCO	3.00	5.00
251	49.83	CHALCO	TLALNEPANTLA		1.00
252	12.55	CHALCO	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	1.00	
253	24.64	CHIAUTLA	PAZ LA	1.00	
254	15.17	CHIAUTLA	TEXCOCO		5.00
255	17.14	CHICOLOAPAN	CHICONCUAC	3.00	
256	6.37	CHICOLOAPAN	CHIMALHUACAN	1.00	2.00
257	24.35	CHICOLOAPAN	ECATEPEC	1.00	
258	43.04	CHICOLOAPAN	NAUCALPAN		2.00
259	14.65	CHICOLOAPAN	NEZAHUALCOYOTL	3.00	
260	8.12	CHICOLOAPAN	PAZ LA		1.00
261	12.49	CHICOLOAPAN	TEXCOCO	1.00	
262	16.87	CHICONCUAC	CHIMALHUACAN		2.00
263	42.39	CHICONCUAC	NAUCALPAN		1.00
264	19.83	CHIMALHUACAN	ECATEPEC	1.00	1.00
265	16.43	CHIMALHUACAN	IXTAPALUCA	1.00	
266	36.50	CHIMALHUACAN	NEXTLALPAN	1.00	1.00
267	8.29	CHIMALHUACAN	NEZAHUALCOYOTL	1.00	1.00
268	17.49	CHIMALHUACAN	TEXCOCO	1.00	
269	34.56	ECATEPEC	IXTAPALUCA	1.00	
270	28.50	ECATEPEC	NAUCALPAN		1.00
271	15.80	ECATEPEC	NEZAHUALCOYOTL	3.00	4.00

272	15.67	ECATEPEC	TECAMAC	1.00	1.00
273	28.14	ECATEPEC	TEXCOCO	1.00	
274	16.57	ECATEPEC	TLALNEPANTLA	1.00	4.00
275	14.70	ECATEPEC	TULTEPEC		2.00
276	12.29	ECATEPEC	TULTITLAN		2.00
277	10.99	HUIXQUILUCAN	NAUCALPAN	1.00	1.00
278	23.19	HUIXQUILUCAN	TLALNEPANTLA	1.00	
279	52.72	IXTAPALUCA	NAUCALPAN		1.00
280	24.55	IXTAPALUCA	NEZAHUALCOYOTL	1.00	1.00
281	15.15	IXTAPALUCA	PAZ LA		2.00
282	46.05	IXTAPALUCA	TLALNEPANTLA		1.00
283	36.73	NAUCALPAN	NEXTLALPAN	1.00	
284	28.14	NAUCALPAN	TEPOTZOTLAN	1.00	
285	52.35	NAUCALPAN	TEXCOCO		1.00
286	12.72	NAUCALPAN	TLALNEPANTLA	7.00	3.00
287	28.72	NAUCALPAN	TULTEPEC		1.00
288	30.38	NAUCALPAN	TULTITLAN		2.00
289	33.07	NEXTLALPAN	NEZAHUALCOYOTL		1.00
290	10.87	NEZAHUALCOYOTL	PAZ LA		2.00
291	24.88	NEZAHUALCOYOTL	TEXCOCO		2.00
292	21.89	NEZAHUALCOYOTL	TLALNEPANTLA		1.00
293	18.75	NEZAHUALCOYOTL	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		2.00
294	20.62	PAZ LA	TEXCOCO		6.00
295	32.69	PAZ LA	TLALNEPANTLA		1.00
296	9.48	PAZ LA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
297	58.22	TEPETLAOXTOC	TEPOTZOTLAN		1.00
298	42.96	TEXCOCO	TLALNEPANTLA	1.00	
299	16.72	TLALNEPANTLA	TULTEPEC	1.00	1.00
300	17.91	TLALNEPANTLA	TULTITLAN	1.00	1.00
301	3.48	TULTEPEC	TULTITLAN	1.00	3.00

### 3.- TABLA MUESTRAL DE PARES ORIGEN-DESTINO DEL SERVICIO MERCANTIL PRIVADO CON FLOTAS DE ENTRE 100 Y 500 VEHICULOS

ID	LONGITUD Km	ORIGEN (A)	DESTINO (B)	AB	BA
1	17.88	AZCAPOTZALCO	COYOACAN	5.00	1.00
2	7.25	AZCAPOTZALCO	GUSTAVO A. MADERO	7.00	3.00
3	13.45	AZCAPOTZALCO	IZTACALCO	4.00	3.00
4	20.05	AZCAPOTZALCO	IZTAPALAPA	2.00	2.00
5	25.60	AZCAPOTZALCO	MAGDALENA CONTRERAS LA	2.00	
6	17.85	AZCAPOTZALCO	ALVARO OBREGON	2.00	1.00
7	29.94	AZCAPOTZALCO	TLAHUAC	2.00	1.00
8	31.95	AZCAPOTZALCO	TLALPAN	2.00	
9	28.29	AZCAPOTZALCO	XOCHIMILCO	1.00	
10	11.80	AZCAPOTZALCO	BENITO JUAREZ	2.00	
11	6.92	AZCAPOTZALCO	CUAUHTEMOC	3.00	
12	6.76	AZCAPOTZALCO	MIGUEL HIDALGO	3.00	1.00
13	11.14	AZCAPOTZALCO	VENUSTIANO CARRANZA		1.00
14	12.67	AZCAPOTZALCO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	3.00	2.00
15	17.97	AZCAPOTZALCO	COACALCO	1.00	
16	21.97	AZCAPOTZALCO	CUAUTITLAN	1.00	
17	45.01	AZCAPOTZALCO	CHALCO	2.00	1.00
18	17.69	AZCAPOTZALCO	ECATEPEC	2.00	4.00
19	42.34	AZCAPOTZALCO	IXTAPALUCA	1.00	
20	11.45	AZCAPOTZALCO	NAUCALPAN		2.00
21	6.40	AZCAPOTZALCO	TLALNEPANTLA	4.00	2.00
22	16.90	COYOACAN	CUAJIMALPA DE MORELOS	1.00	
23	19.95	COYOACAN	GUSTAVO A. MADERO	2.00	3.00
24	9.74	COYOACAN	IZTACALCO	3.00	1.00
25	10.16	COYOACAN	IZTAPALAPA	3.00	6.00
26	10.20	COYOACAN	ALVARO OBREGON	3.00	2.00
27	16.57	COYOACAN	TLAHUAC	1.00	4.00

28	15.48	COYOACAN	TLALPAN	3.00	4.00
29	10.96	COYOACAN	XOCHIMILCO	1.00	2.00
30	6.08	COYOACAN	BENITO JUAREZ		2.00
31	11.58	COYOACAN	CUAUHTEMOC	1.00	2.00
32	12.58	COYOACAN	MIGUEL HIDALGO	1.00	1.00
33	12.96	COYOACAN	VENUSTIANO CARRANZA		1.00
34	29.27	COYOACAN	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
35	34.68	COYOACAN	CHALCO		2.00
36	29.39	COYOACAN	ECATEPEC		1.00
37	21.75	COYOACAN	NAUCALPAN		1.00
38	47.14	COYOACAN	TEPOTZOTLAN		1.00
39	24.28	COYOACAN	TLALNEPANTLA		4.00
40	24.17	CUAJIMALPA DE MORELOS	IZTACALCO	2.00	
41	6.90	CUAJIMALPA DE MORELOS	ALVARO OBREGON	1.00	1.00
42	16.97	CUAJIMALPA DE MORELOS	BENITO JUAREZ		1.00
43	20.76	CUAJIMALPA DE MORELOS	CUAUHTEMOC	1.00	
44	16.07	CUAJIMALPA DE MORELOS	MIGUEL HIDALGO	1.00	1.00
45	39.49	CUAJIMALPA DE MORELOS	ECATEPEC		1.00
46	16.49	CUAJIMALPA DE MORELOS	NAUCALPAN		2.00
47	12.07	GUSTAVO A. MADERO	IZTACALCO	1.00	4.00
48	18.26	GUSTAVO A. MADERO	IZTAPALAPA	2.00	2.00
49	30.54	GUSTAVO A. MADERO	MAGDALENA CONTRERAS LA	1.00	
50	23.10	GUSTAVO A. MADERO	ALVARO OBREGON	2.00	1.00
51	35.23	GUSTAVO A. MADERO	TLALPAN	2.00	
52	14.45	GUSTAVO A. MADERO	BENITO JUAREZ	2.00	1.00
53	8.77	GUSTAVO A. MADERO	CUAUHTEMOC	5.00	2.00
54	12.54	GUSTAVO A. MADERO	MIGUEL HIDALGO	3.00	
55	8.48	GUSTAVO A. MADERO	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	4.00

56	17.30	GUSTAVO A. MADERO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	
57	13.69	GUSTAVO A. MADERO	COACALCO		1.00
58	40.85	GUSTAVO A. MADERO	CHALCO	1.00	1.00
59	10.89	GUSTAVO A. MADERO	ECATEPEC	6.00	5.00
60	36.80	GUSTAVO A. MADERO	IXTAPALUCA	1.00	
61	18.64	GUSTAVO A. MADERO	NAUCALPAN	2.00	
62	12.79	GUSTAVO A. MADERO	NEZAHUALCOYOTL	2.00	
63	25.93	GUSTAVO A. MADERO	TECAMAC		1.00
64	31.77	GUSTAVO A. MADERO	TEPOTZOTLAN		1.00
65	9.26	GUSTAVO A. MADERO	TLALNEPANTLA	1.00	4.00
66	6.62	IZTACALCO	IZTAPALAPA	12.00	6.00
67	23.12	IZTACALCO	MAGDALENA CONTRERAS LA	1.00	
68	17.37	IZTACALCO	ALVARO OBREGON	3.00	1.00
69	16.55	IZTACALCO	TLAHUAC	1.00	1.00
70	25.03	IZTACALCO	TLALPAN	4.00	
71	16.88	IZTACALCO	XOCHIMILCO	1.00	
72	7.24	IZTACALCO	BENITO JUAREZ	2.00	2.00
73	6.90	IZTACALCO	CUAUHTEMOC	6.00	3.00
74	3.72	IZTACALCO	VENUSTIANO CARRANZA	4.00	2.00
75	18.44	IZTACALCO	ATENCO	1.00	
76	25.41	IZTACALCO	COACALCO	1.00	1.00
77	31.99	IZTACALCO	CHALCO	1.00	1.00
78	20.07	IZTACALCO	ECATEPEC	1.00	2.00
79	22.17	IZTACALCO	NAUCALPAN	1.00	1.00
80	8.21	IZTACALCO	NEZAHUALCOYOTL		4.00
81	19.20	IZTACALCO	TLALNEPANTLA		2.00
82	20.04	IZTAPALAPA	ALVARO OBREGON	2.00	2.00
83	9.93	IZTAPALAPA	TLAHUAC	4.00	3.00
84	23.04	IZTAPALAPA	TLALPAN	2.00	2.00
85	12.18	IZTAPALAPA	XOCHIMILCO	1.00	
86	11.53	IZTAPALAPA	BENITO JUAREZ	6.00	2.00

87	13.33	IZTAPALAPA	CUAUHTEMOC	9.00	3.00
88	17.85	IZTAPALAPA	MIGUEL HIDALGO	2.00	
89	9.81	IZTAPALAPA	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	1.00
90	31.01	IZTAPALAPA	COACALCO		1.00
91	38.79	IZTAPALAPA	CUAUTITLAN	1.00	
92	37.97	IZTAPALAPA	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	
93	26.07	IZTAPALAPA	CHALCO	2.00	1.00
94	18.95	IZTAPALAPA	CHICOLOAPAN	1.00	
95	24.59	IZTAPALAPA	ECATEPEC	1.00	3.00
96	26.51	IZTAPALAPA	IXTAPALUCA	3.00	
97	28.04	IZTAPALAPA	NAUCALPAN		1.00
98	9.47	IZTAPALAPA	NEZAHUALCOYOTL	2.00	3.00
99	11.47	IZTAPALAPA	PAZ LA	2.00	
100	25.81	IZTAPALAPA	TLALNEPANTLA		1.00
101	7.78	MAGDALENA CONTRERAS LA	ALVARO OBREGON		1.00
102	10.20	MAGDALENA CONTRERAS LA	TLALPAN	1.00	1.00
103	16.72	MAGDALENA CONTRERAS LA	BENITO JUAREZ	2.00	
104	21.89	MAGDALENA CONTRERAS LA	CUAUHTEMOC	2.00	1.00
105	18.83	MAGDALENA CONTRERAS LA	MIGUEL HIDALGO	1.00	
106	41.13	MAGDALENA CONTRERAS LA	ECATEPEC	1.00	1.00
107	26.37	MILPA ALTA	CHALCO		1.00
108	15.90	ALVARO OBREGON	TLALPAN	2.00	2.00
109	19.15	ALVARO OBREGON	XOCHIMILCO		1.00
110	10.26	ALVARO OBREGON	BENITO JUAREZ	5.00	5.00
111	14.69	ALVARO OBREGON	CUAUHTEMOC	4.00	
112	19.21	ALVARO OBREGON	VENUSTIANO CARRANZA		1.00
113	25.63	ALVARO OBREGON	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
114	35.74	ALVARO OBREGON	COACALCO	1.00	
115	39.31	ALVARO OBREGON	CUAUTITLAN	1.00	
116	33.86	ALVARO OBREGON	ECATEPEC		2.00
117	15.65	ALVARO OBREGON	NAUCALPAN		1.00

118	39.90	ALVARO OBREGON	TULTEPEC		1.00
119	23.21	TLAHUAC	TLALPAN	2.00	
120	20.36	TLAHUAC	BENITO JUAREZ		1.00
121	23.14	TLAHUAC	CUAUHTEMOC		1.00
122	18.32	TLAHUAC	CHALCO		2.00
123	32.88	TLAHUAC	ECATEPEC		1.00
124	11.06	TLAHUAC	PAZ LA		1.00
125	13.11	TLALPAN	XOCHIMILCO	1.00	2.00
126	20.82	TLALPAN	BENITO JUAREZ		6.00
127	26.56	TLALPAN	CUAUHTEMOC	3.00	3.00
128	25.50	TLALPAN	MIGUEL HIDALGO	1.00	1.00
129	28.41	TLALPAN	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	2.00
130	41.36	TLALPAN	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	
131	40.22	TLALPAN	CHALCO		2.00
132	44.87	TLALPAN	ECATEPEC		1.00
133	45.65	TLALPAN	IXTAPALUCA	1.00	
134	31.55	TLALPAN	NAUCALPAN		2.00
135	32.70	TLALPAN	PAZ LA		1.00
136	59.36	TLALPAN	TEPOTZOTLAN		1.00
137	28.72	TLALPAN	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	1.00	
138	16.73	XOCHIMILCO	BENITO JUAREZ	1.00	1.00
139	21.53	XOCHIMILCO	CUAUHTEMOC		1.00
140	40.13	XOCHIMILCO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	
141	27.69	XOCHIMILCO	CHALCO	1.00	1.00
142	36.53	XOCHIMILCO	ECATEPEC		1.00
143	32.62	XOCHIMILCO	NAUCALPAN		1.00
144	19.94	XOCHIMILCO	PAZ LA	1.00	
145	57.87	XOCHIMILCO	TEPOTZOTLAN		1.00
146	5.74	BENITO JUAREZ	CUAUHTEMOC	5.00	3.00
147	6.95	BENITO JUAREZ	MIGUEL HIDALGO	4.00	
148	9.02	BENITO JUAREZ	VENUSTIANO CARRANZA	2.00	3.00

149	18.20	BENITO JUAREZ	TLALNEPANTLA		2.00
150	33.05	BENITO JUAREZ	TULTEPEC		1.00
151	5.83	CUAUHTEMOC	MIGUEL HIDALGO	2.00	
152	5.88	CUAUHTEMOC	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	3.00
153	19.44	CUAUHTEMOC	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
154	27.76	CUAUHTEMOC	CHICOLAPAN	1.00	
155	19.24	CUAUHTEMOC	ECATEPEC	2.00	3.00
156	13.15	CUAUHTEMOC	TLALNEPANTLA		6.00
157	11.70	MIGUEL HIDALGO	VENUSTIANO CARRANZA		1.00
158	16.71	MIGUEL HIDALGO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
159	24.94	MIGUEL HIDALGO	CUAUTITLAN IZCALLI		1.00
160	23.43	MIGUEL HIDALGO	ECATEPEC		1.00
161	10.20	MIGUEL HIDALGO	NAUCALPAN		2.00
162	12.65	MIGUEL HIDALGO	TLALNEPANTLA		1.00
163	28.86	MIGUEL HIDALGO	TULTEPEC		2.00
164	16.50	VENUSTIANO CARRANZA	ECATEPEC	1.00	
165	7.30	VENUSTIANO CARRANZA	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
166	57.50	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	CHALCO		1.00
167	10.85	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	NAUCALPAN	3.00	2.00
168	29.77	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	NEZAHUALCOYOTL		1.00
169	18.06	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	TEPOTZOTLAN		1.00
170	8.07	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	TLALNEPANTLA	7.00	3.00
171	13.68	COACALCO	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	2.00
172	8.68	COACALCO	ECATEPEC		2.00
173	14.59	COACALCO	TECAMAC	1.00	
174	16.76	COACALCO	TEOLOYUCAN		1.00
175	13.82	COACALCO	TLALNEPANTLA	1.00	2.00
176	6.22	COACALCO	TULTEPEC	1.00	
177	6.93	CUAUTITLAN	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	2.00
178	18.32	CUAUTITLAN	ECATEPEC	1.00	3.00
179	15.56	CUAUTITLAN	TEPOTZOTLAN		1.00

180	15.90	CUAUTITLAN	TLALNEPANTLA	1.00	
181	4.68	CUAUTITLAN	TULTEPEC	1.00	
182	21.47	CUAUTITLAN IZCALLI	ECATEPEC	3.00	5.00
183	17.74	CUAUTITLAN IZCALLI	JALTENCO		1.00
184	21.17	CUAUTITLAN IZCALLI	NAUCALPAN	2.00	1.00
185	17.39	CUAUTITLAN IZCALLI	NICOLAS ROMERO		1.00
186	12.05	CUAUTITLAN IZCALLI	TEOLOYUCAN	1.00	
187	49.59	CUAUTITLAN IZCALLI	TEXCOCO		1.00
188	12.65	CUAUTITLAN IZCALLI	TLALNEPANTLA	1.00	1.00
189	11.01	CUAUTITLAN IZCALLI	TULTEPEC	2.00	
190	14.22	CUAUTITLAN IZCALLI	TULTITLAN	1.00	
191	41.35	CHALCO	ECATEPEC		1.00
192	11.09	CHALCO	IXTAPALUCA	2.00	2.00
193	54.05	CHALCO	NAUCALPAN	2.00	
194	17.20	CHALCO	PAZ LA	2.00	2.00
195	24.56	CHALCO	TEXCOCO	2.00	2.00
196	49.83	CHALCO	TLALNEPANTLA	1.00	
197	12.55	CHALCO	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	2.00	
198	18.92	CHIAUTLA	CHICOLOAPAN	1.00	
199	14.65	CHICOLOAPAN	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
200	19.83	CHIMALHUACAN	ECATEPEC		1.00
201	5.91	CHIMALHUACAN	PAZ LA	1.00	
202	17.49	CHIMALHUACAN	TEXCOCO		1.00
203	29.64	CHIMALHUACAN	TLALNEPANTLA		1.00
204	37.67	ECATEPEC	HUIXQUILUCAN	1.00	1.00
205	28.50	ECATEPEC	33	2.00	
206	15.80	ECATEPEC	NEZAHUALCOYOTL	4.00	2.00
207	25.05	ECATEPEC	PAZ LA	2.00	
208	15.67	ECATEPEC	TECAMAC		1.00
209	33.04	ECATEPEC	TEPOTZOTLAN		1.00
210	28.14	ECATEPEC	TEXCOCO		1.00

211	16.57	ECATEPEC	TLALNEPANTLA	1.00	1.00
212	14.70	ECATEPEC	TULTEPEC	6.00	
213	12.29	ECATEPEC	TULTITLAN	2.00	
214	15.15	IXTAPALUCA	PAZ LA	1.00	2.00
215	13.53	IXTAPALUCA	TEXCOCO		3.00
216	17.17	IXTAPALUCA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	2.00	
217	9.00	JALTENCO	TULTEPEC	1.00	
218	41.06	NAUCALPAN	TECAMAC		1.00
219	12.72	NAUCALPAN	TLALNEPANTLA	2.00	4.00
220	10.87	NEZAHUALCOYOTL	PAZ LA	1.00	1.00
221	24.88	NEZAHUALCOYOTL	TEXCOCO	1.00	
222	21.89	NEZAHUALCOYOTL	TLALNEPANTLA		1.00
223	20.62	PAZ LA	TEXCOCO	3.00	1.00
224	32.69	PAZ LA	TLALNEPANTLA		1.00
225	21.76	TECAMAC	TEOLOYUCAN		1.00
226	28.34	TECAMAC	TLALNEPANTLA	1.00	
227	23.50	TEOLOYUCAN	TLALNEPANTLA	2.00	
228	23.56	TEPOTZOTLAN	TLALNEPANTLA	2.00	
229	41.44	TEXCOCO	TULTEPEC	1.00	
230	27.30	TEXCOCO	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	2.00	
231	16.72	TLALNEPANTLA	TULTEPEC	3.00	

#### 4.- TABLA MUESTRAL DE PARES ORIGEN-DESTINO DEL SERVICIO MERCANTIL PRIVADO CON FLOTAS MAYORES A 500 VEHICULOS

ID	LONGITUD Km	ORIGEN (A)	DESTINO (B)	AB	BA
1	17.88	AZCAPOTZALCO	COYOACAN	2.00	
2	22.43	AZCAPOTZALCO	CUAJIMALPA DE MORELOS	1.00	
3	7.25	AZCAPOTZALCO	GUSTAVO A. MADERO	6.00	2.00
4	13.45	AZCAPOTZALCO	IZTACALCO		2.00
5	20.05	AZCAPOTZALCO	IZTAPALAPA	1.00	1.00
6	17.85	AZCAPOTZALCO	ALVARO OBREGON		1.00
7	29.94	AZCAPOTZALCO	TLAHUAC	1.00	
8	31.95	AZCAPOTZALCO	TLALPAN	1.00	1.00
9	6.92	AZCAPOTZALCO	CUAUHTEMOC	1.00	
10	6.76	AZCAPOTZALCO	MIGUEL HIDALGO	3.00	1.00
11	12.67	AZCAPOTZALCO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
12	45.01	AZCAPOTZALCO	CHALCO	1.00	
13	32.30	AZCAPOTZALCO	CHICOLOAPAN	1.00	
14	17.69	AZCAPOTZALCO	ECATEPEC	3.00	1.00
15	42.34	AZCAPOTZALCO	IXTAPALUCA	1.00	
16	11.45	AZCAPOTZALCO	NAUCALPAN	1.00	1.00
17	17.79	AZCAPOTZALCO	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
18	41.02	AZCAPOTZALCO	TEXCOCO	1.00	
19	6.40	AZCAPOTZALCO	TLALNEPANTLA	4.00	1.00
20	19.95	COYOACAN	GUSTAVO A. MADERO		2.00
21	9.74	COYOACAN	IZTACALCO		2.00
22	10.16	COYOACAN	IZTAPALAPA	2.00	10.00
23	10.20	COYOACAN	ALVARO OBREGON	1.00	3.00
24	16.57	COYOACAN	TLAHUAC		1.00
25	15.48	COYOACAN	TLALPAN	2.00	9.00
26	10.96	COYOACAN	XOCHIMILCO	1.00	3.00

27	6.08	COYOACAN	BENITO JUAREZ	1.00	
28	11.58	COYOACAN	CUAUHTEMOC		2.00
29	12.58	COYOACAN	MIGUEL HIDALGO	1.00	2.00
30	39.51	COYOACAN	CUAUTITLAN	1.00	
31	36.91	COYOACAN	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	
32	34.68	COYOACAN	CHALCO		2.00
33	21.59	COYOACAN	PAZ LA		3.00
34	41.05	COYOACAN	TEXCOCO		1.00
35	24.28	COYOACAN	TLALNEPANTLA		1.00
36	24.17	CUAJIMALPA DE MORELOS	IZTACALCO	1.00	
37	6.90	CUAJIMALPA DE MORELOS	ALVARO OBREGON	1.00	
38	39.49	CUAJIMALPA DE MORELOS	ECATEPEC		1.00
39	12.07	GUSTAVO A. MADERO	IZTACALCO	3.00	2.00
40	18.26	GUSTAVO A. MADERO	IZTAPALAPA	1.00	1.00
41	23.10	GUSTAVO A. MADERO	ALVARO OBREGON	2.00	
42	14.45	GUSTAVO A. MADERO	BENITO JUAREZ	3.00	
43	8.77	GUSTAVO A. MADERO	CUAUHTEMOC	5.00	3.00
44	12.54	GUSTAVO A. MADERO	MIGUEL HIDALGO	2.00	1.00
45	8.48	GUSTAVO A. MADERO	VENUSTIANO CARRANZA	4.00	
46	17.30	GUSTAVO A. MADERO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
47	20.57	GUSTAVO A. MADERO	CUAUTITLAN	1.00	2.00
48	20.03	GUSTAVO A. MADERO	CUAUTITLAN IZCALLI		1.00
49	40.85	GUSTAVO A. MADERO	CHALCO	1.00	
50	26.47	GUSTAVO A. MADERO	CHICOLOAPAN	1.00	
51	10.89	GUSTAVO A. MADERO	ECATEPEC	3.00	3.00
52	26.98	GUSTAVO A. MADERO	HUIXQUILUCAN	1.00	
53	36.80	GUSTAVO A. MADERO	IXTAPALUCA	2.00	

54	18.64	GUSTAVO A. MADERO	NAUCALPAN	1.00	2.00
55	12.79	GUSTAVO A. MADERO	NEZAHUALCOYOTL	4.00	3.00
56	23.65	GUSTAVO A. MADERO	PAZ LA	3.00	
57	34.22	GUSTAVO A. MADERO	TEXCOCO	2.00	2.00
58	9.26	GUSTAVO A. MADERO	TLALNEPANTLA	2.00	1.00
59	6.62	IZTACALCO	IZTAPALAPA	6.00	13.00
60	25.03	IZTACALCO	TLALPAN		2.00
61	16.88	IZTACALCO	XOCHIMILCO		1.00
62	7.24	IZTACALCO	BENITO JUAREZ	3.00	2.00
63	6.90	IZTACALCO	CUAUHTEMOC	1.00	
64	12.08	IZTACALCO	MIGUEL HIDALGO	1.00	
65	3.72	IZTACALCO	VENUSTIANO CARRANZA	3.00	3.00
66	31.99	IZTACALCO	CHALCO	1.00	1.00
67	20.07	IZTACALCO	ECATEPEC	1.00	
68	8.21	IZTACALCO	NEZAHUALCOYOTL	1.00	4.00
69	15.85	IZTACALCO	PAZ LA		1.00
70	32.91	IZTACALCO	TEXCOCO		1.00
71	23.96	IZTAPALAPA	MAGDALENA CONTRERAS LA		1.00
72	20.04	IZTAPALAPA	ALVARO OBREGON		1.00
73	9.93	IZTAPALAPA	TLAHUAC	3.00	2.00
74	23.04	IZTAPALAPA	TLALPAN	5.00	5.00
75	11.53	IZTAPALAPA	BENITO JUAREZ	5.00	2.00
76	13.33	IZTAPALAPA	CUAUHTEMOC	6.00	1.00
77	17.85	IZTAPALAPA	MIGUEL HIDALGO		1.00
78	9.81	IZTAPALAPA	VENUSTIANO CARRANZA	3.00	1.00
79	26.07	IZTAPALAPA	CHALCO	1.00	1.00
80	18.95	IZTAPALAPA	CHICOLOAPAN	1.00	
81	24.59	IZTAPALAPA	ECATEPEC	2.00	
82	26.51	IZTAPALAPA	IXTAPALUCA	3.00	1.00
83	9.47	IZTAPALAPA	NEZAHUALCOYOTL	7.00	3.00
84	11.47	IZTAPALAPA	PAZ LA	3.00	6.00

85	31.07	IZTAPALAPA	TEXCOCO	1.00	
86	25.81	IZTAPALAPA	TLALNEPANTLA		1.00
87	10.20	MAGDALENA CONTRERAS LA	TLALPAN	1.00	
88	35.17	MAGDALENA CONTRERAS LA	PAZ LA		1.00
89	15.90	ALVARO OBREGON	TLALPAN	2.00	2.00
90	10.26	ALVARO OBREGON	BENITO JUAREZ	3.00	2.00
91	14.69	ALVARO OBREGON	CUAUHTEMOC	4.00	3.00
92	11.09	ALVARO OBREGON	MIGUEL HIDALGO	6.00	1.00
93	25.57	ALVARO OBREGON	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
94	23.21	TLAHUAC	TLALPAN		3.00
95	20.36	TLAHUAC	BENITO JUAREZ		1.00
96	23.14	TLAHUAC	CUAUHTEMOC		1.00
97	13.11	TLALPAN	XOCHIMILCO	1.00	3.00
98	20.82	TLALPAN	BENITO JUAREZ	6.00	
99	26.56	TLALPAN	CUAUHTEMOC	4.00	
100	25.50	TLALPAN	MIGUEL HIDALGO	3.00	
101	40.22	TLALPAN	CHALCO	1.00	
102	40.81	TLALPAN	CHICOLOAPAN	1.00	
103	45.65	TLALPAN	IXTAPALUCA	2.00	
104	32.70	TLALPAN	PAZ LA	1.00	
105	53.29	TLALPAN	TEXCOCO	2.00	
106	38.13	TLALPAN	TLALNEPANTLA		2.00
107	21.53	XOCHIMILCO	CUAUHTEMOC	2.00	
108	23.50	XOCHIMILCO	MIGUEL HIDALGO	2.00	
109	32.54	XOCHIMILCO	IXTAPALUCA	1.00	
110	5.74	BENITO JUAREZ	CUAUHTEMOC	1.00	5.00
111	6.95	BENITO JUAREZ	MIGUEL HIDALGO	2.00	3.00
112	15.39	BENITO JUAREZ	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
113	5.83	CUAUHTEMOC	MIGUEL HIDALGO	4.00	2.00
114	5.88	CUAUHTEMOC	VENUSTIANO CARRANZA		4.00
115	15.46	CUAUHTEMOC	NAUCALPAN		1.00

116	13.19	CUAUHTEMOC	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
117	22.48	CUAUHTEMOC	PAZ LA	3.00	
118	13.15	CUAUHTEMOC	TLALNEPANTLA	2.00	1.00
119	11.70	MIGUEL HIDALGO	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	2.00
120	23.43	MIGUEL HIDALGO	ECATEPEC	2.00	
121	10.20	MIGUEL HIDALGO	NAUCALPAN		1.00
122	21.91	VENUSTIANO CARRANZA	CHICOLOAPAN	1.00	
123	16.50	VENUSTIANO CARRANZA	ECATEPEC	1.00	
124	16.30	VENUSTIANO CARRANZA	TLALNEPANTLA	1.00	
125	10.85	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	NAUCALPAN	2.00	5.00
126	14.43	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	NICOLAS ROMERO		1.00
127	8.07	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	TLALNEPANTLA	2.00	6.00
128	9.66	COACALCO	CUAUTITLAN	2.00	1.00
129	13.68	COACALCO	CUAUTITLAN IZCALLI	4.00	2.00
130	8.68	COACALCO	ECATEPEC	4.00	2.00
131	43.24	COACALCO	IXTAPALUCA		1.00
132	14.05	COACALCO	JALTENCO	1.00	1.00
133	26.51	COACALCO	NAUCALPAN		1.00
134	14.59	COACALCO	TECAMAC		1.00
135	36.28	COACALCO	TEXCOCO		1.00
136	13.82	COACALCO	TLALNEPANTLA		4.00
137	6.22	COACALCO	TULTEPEC	7.00	5.00
138	4.92	COACALCO	TULTITLAN	6.00	4.00
139	6.93	CUAUTITLAN	CUAUTITLAN IZCALLI	8.00	1.00
140	18.32	CUAUTITLAN	ECATEPEC	1.00	
141	52.88	CUAUTITLAN	IXTAPALUCA		1.00
142	26.75	CUAUTITLAN	NAUCALPAN		2.00
143	31.98	CUAUTITLAN	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
144	45.75	CUAUTITLAN	TEXCOCO		1.00
145	4.68	CUAUTITLAN	TULTEPEC	1.00	1.00
146	8.16	CUAUTITLAN	TULTITLAN		2.00

147	17.74	CUAUTITLAN IZCALLI	JALTENCO		1.00
148	21.17	CUAUTITLAN IZCALLI	NAUCALPAN		1.00
149	32.57	CUAUTITLAN IZCALLI	NEZAHUALCOYOTL	2.00	
150	17.39	CUAUTITLAN IZCALLI	NICOLAS ROMERO		1.00
151	25.91	CUAUTITLAN IZCALLI	TECAMAC		1.00
152	11.01	CUAUTITLAN IZCALLI	TULTEPEC	2.00	2.00
153	14.22	CUAUTITLAN IZCALLI	TULTITLAN	1.00	1.00
154	22.68	CUAUTITLAN IZCALLI	ZUMPANGO	1.00	
155	21.55	CHALCO	CHIMALHUACAN	1.00	1.00
156	41.35	CHALCO	ECATEPEC		1.00
157	11.09	CHALCO	IXTAPALUCA		3.00
158	17.20	CHALCO	PAZ LA	2.00	
159	24.56	CHALCO	TEXCOCO	2.00	
160	8.12	CHICOLOAPAN	PAZ LA	1.00	3.00
161	8.29	CHIMALHUACAN	NEZAHUALCOYOTL		2.00
162	5.91	CHIMALHUACAN	PAZ LA	1.00	1.00
163	17.49	CHIMALHUACAN	TEXCOCO		1.00
164	37.67	ECATEPEC	HUIXQUILUCAN	2.00	
165	15.80	ECATEPEC	NEZAHUALCOYOTL	3.00	1.00
166	28.14	ECATEPEC	TEXCOCO		3.00
167	16.57	ECATEPEC	TLALNEPANTLA		1.00
168	14.70	ECATEPEC	TULTEPEC	2.00	
169	12.29	ECATEPEC	TULTITLAN	2.00	2.00
170	56.34	HUIXQUILUCAN	IXTAPALUCA	1.00	
171	53.79	IXTAPALUCA	JALTENCO	1.00	
172	24.55	IXTAPALUCA	NEZAHUALCOYOTL		2.00
173	68.50	IXTAPALUCA	NICOLAS ROMERO		1.00
174	15.15	IXTAPALUCA	PAZ LA		5.00
175	13.53	IXTAPALUCA	TEXCOCO	1.00	
176	46.32	IXTAPALUCA	TULTITLAN	1.00	
177	17.17	IXTAPALUCA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	2.00	

178	9.00	JALTENCO	TULTEPEC	1.00	2.00
179	9.18	JALTENCO	TULTITLAN	1.00	2.00
180	28.39	NAUCALPAN	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
181	12.72	NAUCALPAN	TLALNEPANTLA	6.00	3.00
182	10.87	NEZAHUALCOYOTL	PAZ LA	1.00	1.00
183	24.88	NEZAHUALCOYOTL	TEXCOCO	1.00	2.00
184	29.42	NEZAHUALCOYOTL	TULTEPEC	1.00	
185	54.82	NICOLAS ROMERO	PAZ LA	1.00	
186	20.62	PAZ LA	TEXCOCO	5.00	1.00
187	14.91	TECAMAC	TULTEPEC	1.00	
188	11.78	TECAMAC	TULTITLAN	1.00	
189	23.50	TELOYUCAN	TLALNEPANTLA	2.00	
190	41.44	TEXCOCO	TULTEPEC	1.00	
191	3.48	TULTEPEC	TULTITLAN	5.00	3.00

## 5.- TABLA MUESTRAL DE PARES ORIGEN-DESTINO DEL SERVICIO PÚBLICO LOCAL

ID	LONGITUD Km	ORIGEN (A)	DESTINO (B)	AB	BA
1	17.88	AZCAPOTZALCO	COYOACAN	2.00	2.00
2	7.25	AZCAPOTZALCO	GUSTAVO A. MADERO	3.00	6.00
3	13.45	AZCAPOTZALCO	IZTACALCO	2.00	2.00
4	20.05	AZCAPOTZALCO	IZTAPALAPA	7.00	17.00
5	40.50	AZCAPOTZALCO	MILPA ALTA	1.00	
6	17.85	AZCAPOTZALCO	ALVARO OBREGON	5.00	
7	29.94	AZCAPOTZALCO	TLAHUAC		1.00
8	31.95	AZCAPOTZALCO	TLALPAN	3.00	1.00
9	28.29	AZCAPOTZALCO	XOCHIMILCO	2.00	1.00
10	11.80	AZCAPOTZALCO	BENITO JUAREZ	2.00	1.00
11	6.92	AZCAPOTZALCO	CUAUHTEMOC	3.00	
12	6.76	AZCAPOTZALCO	MIGUEL HIDALGO	2.00	
13	11.14	AZCAPOTZALCO	VENUSTIANO CARRANZA	7.00	2.00
14	17.97	AZCAPOTZALCO	COACALCO		1.00
15	21.97	AZCAPOTZALCO	CUAUTITLAN		5.00
16	19.04	AZCAPOTZALCO	CUAUTITLAN IZCALLI	4.00	3.00
17	45.01	AZCAPOTZALCO	CHALCO	1.00	
18	25.99	AZCAPOTZALCO	CHIMALHUACAN		1.00
19	17.69	AZCAPOTZALCO	ECATEPEC	4.00	3.00
20	11.45	AZCAPOTZALCO	NAUCALPAN	3.00	4.00
21	17.79	AZCAPOTZALCO	NEZAHUALCOYOTL	1.00	3.00
22	41.02	AZCAPOTZALCO	TEXCOCO	1.00	
23	6.40	AZCAPOTZALCO	TLALNEPANTLA	5.00	14.00
24	22.62	AZCAPOTZALCO	TULTITLAN	1.00	1.00
25	16.90	COYOACAN	CUAJIMALPA DE MORELOS	1.00	
26	19.95	COYOACAN	GUSTAVO A. MADERO	3.00	
27	9.74	COYOACAN	IZTACALCO	1.00	

28	10.16	COYOACAN	IZTAPALAPA	5.00	6.00
29	16.57	COYOACAN	TLAHUAC		1.00
30	15.48	COYOACAN	TLALPAN	1.00	1.00
31	10.96	COYOACAN	XOCHIMILCO	3.00	1.00
32	6.08	COYOACAN	BENITO JUAREZ	1.00	1.00
33	11.58	COYOACAN	CUAUHTEMOC		2.00
34	12.58	COYOACAN	MIGUEL HIDALGO	1.00	4.00
35	29.39	COYOACAN	ECATEPEC		3.00
36	20.86	COYOACAN	HUIXQUILUCAN		1.00
37	21.75	COYOACAN	NAUCALPAN		1.00
38	24.28	COYOACAN	TLALNEPANTLA	1.00	1.00
39	28.60	CUAJIMALPA DE MORELOS	GUSTAVO A. MADERO	1.00	1.00
40	26.89	CUAJIMALPA DE MORELOS	IZTAPALAPA	1.00	5.00
41	34.07	CUAJIMALPA DE MORELOS	MILPA ALTA		1.00
42	6.90	CUAJIMALPA DE MORELOS	ALVARO OBREGON	1.00	1.00
43	17.74	CUAJIMALPA DE MORELOS	TLALPAN		1.00
44	16.97	CUAJIMALPA DE MORELOS	BENITO JUAREZ	2.00	
45	16.07	CUAJIMALPA DE MORELOS	MIGUEL HIDALGO	2.00	
46	27.31	CUAJIMALPA DE MORELOS	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	2.00	
47	52.55	CUAJIMALPA DE MORELOS	CHIAUTLA	1.00	
48	7.29	CUAJIMALPA DE MORELOS	HUIXQUILUCAN	3.00	2.00
49	16.49	CUAJIMALPA DE MORELOS	NAUCALPAN	2.00	
50	57.04	CUAJIMALPA DE MORELOS	TEXCOCO		1.00
51	27.07	CUAJIMALPA DE MORELOS	TLALNEPANTLA		1.00
52	44.80	CUAJIMALPA DE MORELOS	TULTITLAN		1.00
53	18.26	GUSTAVO A. MADERO	IZTAPALAPA	4.00	7.00
54	23.10	GUSTAVO A. MADERO	ALVARO OBREGON	3.00	
55	27.96	GUSTAVO A. MADERO	TLAHUAC	1.00	
56	35.23	GUSTAVO A. MADERO	TLALPAN		3.00
57	28.84	GUSTAVO A. MADERO	XOCHIMILCO	1.00	
58	14.45	GUSTAVO A. MADERO	BENITO JUAREZ	1.00	

59	8.77	GUSTAVO A. MADERO	CUAUHTEMOC	1.00	
60	12.54	GUSTAVO A. MADERO	MIGUEL HIDALGO	1.00	2.00
61	8.48	GUSTAVO A. MADERO	VENUSTIANO CARRANZA	4.00	
62	25.74	GUSTAVO A. MADERO	ACOLMAN	1.00	
63	17.30	GUSTAVO A. MADERO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	1.00
64	20.57	GUSTAVO A. MADERO	CUAUTITLAN		3.00
65	20.03	GUSTAVO A. MADERO	CUAUTITLAN IZCALLI	2.00	1.00
66	26.47	GUSTAVO A. MADERO	CHICOLOAPAN		2.00
67	10.89	GUSTAVO A. MADERO	ECATEPEC	4.00	15.00
68	26.98	GUSTAVO A. MADERO	HUIXQUILUCAN	1.00	
69	18.64	GUSTAVO A. MADERO	NAUCALPAN	1.00	2.00
70	12.79	GUSTAVO A. MADERO	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
71	23.65	GUSTAVO A. MADERO	PAZ LA		1.00
72	34.22	GUSTAVO A. MADERO	TEXCOCO	1.00	3.00
73	9.26	GUSTAVO A. MADERO	TLALNEPANTLA	2.00	2.00
74	6.62	IZTACALCO	IZTAPALAPA	6.00	10.00
75	23.12	IZTACALCO	MAGDALENA CONTRERAS LA	1.00	
76	17.37	IZTACALCO	ALVARO OBREGON		1.00
77	25.03	IZTACALCO	TLALPAN	4.00	3.00
78	16.88	IZTACALCO	XOCHIMILCO	1.00	
79	6.90	IZTACALCO	CUAUHTEMOC	1.00	
80	12.08	IZTACALCO	MIGUEL HIDALGO	1.00	
81	3.72	IZTACALCO	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
82	26.12	IZTACALCO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
83	32.62	IZTACALCO	CUAUTITLAN		1.00
84	15.70	IZTACALCO	CHIMALHUACAN		2.00
85	20.07	IZTACALCO	ECATEPEC	1.00	1.00
86	42.75	IZTACALCO	TEPOTZOTLAN	1.00	
87	32.91	IZTACALCO	TEXCOCO	1.00	
88	19.20	IZTACALCO	TLALNEPANTLA	1.00	4.00
89	23.96	IZTAPALAPA	MAGDALENA CONTRERAS LA	2.00	

90	20.04	IZTAPALAPA	ALVARO OBREGON	2.00	1.00
91	9.93	IZTAPALAPA	TLAHUAC	4.00	2.00
92	23.04	IZTAPALAPA	TLALPAN	6.00	4.00
93	12.18	IZTAPALAPA	XOCHIMILCO	7.00	6.00
94	11.53	IZTAPALAPA	BENITO JUAREZ	4.00	4.00
95	13.33	IZTAPALAPA	CUAUHTEMOC	4.00	2.00
96	17.85	IZTAPALAPA	MIGUEL HIDALGO	2.00	3.00
97	9.81	IZTAPALAPA	VENUSTIANO CARRANZA	3.00	2.00
98	32.71	IZTAPALAPA	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	1.00
99	31.01	IZTAPALAPA	COACALCO	2.00	
100	38.79	IZTAPALAPA	CUAUTITLAN	3.00	2.00
101	37.97	IZTAPALAPA	CUAUTITLAN IZCALLI	4.00	2.00
102	26.07	IZTAPALAPA	CHALCO		2.00
103	18.95	IZTAPALAPA	CHICOLOAPAN	1.00	
104	13.70	IZTAPALAPA	CHIMALHUACAN	2.00	2.00
105	24.59	IZTAPALAPA	ECATEPEC	8.00	6.00
106	29.98	IZTAPALAPA	HUIXQUILUCAN	1.00	1.00
107	26.51	IZTAPALAPA	IXTAPALUCA	1.00	2.00
108	28.04	IZTAPALAPA	NAUCALPAN	4.00	2.00
109	9.47	IZTAPALAPA	NEZAHUALCOYOTL	4.00	4.00
110	46.54	IZTAPALAPA	NICOLAS ROMERO	2.00	
111	11.47	IZTAPALAPA	PAZ LA		1.00
112	39.79	IZTAPALAPA	TECAMAC	1.00	
113	46.77	IZTAPALAPA	TEOLOYUCAN	1.00	
114	49.35	IZTAPALAPA	TEPOTZOTLAN	1.00	
115	31.07	IZTAPALAPA	TEXCOCO	1.00	
116	25.81	IZTAPALAPA	TLALNEPANTLA	13.00	12.00
117	36.99	IZTAPALAPA	TULTEPEC	1.00	1.00
118	35.76	IZTAPALAPA	TULTITLAN	2.00	1.00
119	14.11	IZTAPALAPA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
120	18.70	MAGDALENA CONTRERAS LA	XOCHIMILCO		1.00

121	31.19	MAGDALENA CONTRERAS LA	TLALNEPANTLA		2.00
122	15.66	MILPA ALTA	TLAHUAC		3.00
123	12.21	MILPA ALTA	XOCHIMILCO		1.00
124	61.21	MILPA ALTA	CUAUTITLAN		1.00
125	44.39	MILPA ALTA	NAUCALPAN		1.00
126	45.70	MILPA ALTA	TEXCOCO		1.00
127	15.90	ALVARO OBREGON	TLALPAN		1.00
128	19.15	ALVARO OBREGON	XOCHIMILCO		1.00
129	10.26	ALVARO OBREGON	BENITO JUAREZ	2.00	6.00
130	14.69	ALVARO OBREGON	CUAUHTEMOC	2.00	
131	11.09	ALVARO OBREGON	MIGUEL HIDALGO	1.00	2.00
132	19.21	ALVARO OBREGON	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
133	25.63	ALVARO OBREGON	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	
134	35.08	ALVARO OBREGON	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	2.00
135	33.86	ALVARO OBREGON	ECATEPEC	1.00	
136	46.53	ALVARO OBREGON	IXTAPALUCA		1.00
137	15.65	ALVARO OBREGON	NAUCALPAN		1.00
138	31.50	ALVARO OBREGON	PAZ LA	1.00	
139	23.42	ALVARO OBREGON	TLALNEPANTLA		1.00
140	23.21	TLAHUAC	TLALPAN	1.00	
141	10.10	TLAHUAC	XOCHIMILCO	4.00	2.00
142	19.63	TLAHUAC	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
143	42.58	TLAHUAC	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
144	48.35	TLAHUAC	CUAUTITLAN	1.00	1.00
145	16.49	TLAHUAC	CHIMALHUACAN	1.00	
146	32.88	TLAHUAC	ECATEPEC		1.00
147	17.08	TLAHUAC	NEZAHUALCOYOTL	1.00	1.00
148	31.14	TLAHUAC	TEXCOCO	1.00	
149	35.74	TLAHUAC	TLALNEPANTLA	1.00	2.00
150	46.22	TLAHUAC	TULTEPEC	1.00	
151	5.84	TLAHUAC	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00

152	13.11	TLALPAN	XOCHIMILCO	4.00	6.00
153	20.82	TLALPAN	BENITO JUAREZ	3.00	1.00
154	26.56	TLALPAN	CUAUHTEMOC	1.00	1.00
155	25.50	TLALPAN	MIGUEL HIDALGO		3.00
156	28.41	TLALPAN	VENUSTIANO CARRANZA	4.00	
157	50.38	TLALPAN	CUAUTITLAN IZCALLI	3.00	1.00
158	40.22	TLALPAN	CHALCO	2.00	
159	36.46	TLALPAN	CHIMALHUACAN		1.00
160	44.87	TLALPAN	ECATEPEC		1.00
161	24.87	TLALPAN	HUIXQUILUCAN	2.00	1.00
162	31.55	TLALPAN	NAUCALPAN		2.00
163	32.01	TLALPAN	NEZAHUALCOYOTL		1.00
164	38.13	TLALPAN	TLALNEPANTLA		4.00
165	53.74	TLALPAN	TULTITLAN		2.00
166	16.73	XOCHIMILCO	BENITO JUAREZ	3.00	1.00
167	21.53	XOCHIMILCO	CUAUHTEMOC	1.00	
168	23.50	XOCHIMILCO	MIGUEL HIDALGO	2.00	1.00
169	20.60	XOCHIMILCO	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
170	49.22	XOCHIMILCO	CUAUTITLAN	1.00	1.00
171	27.69	XOCHIMILCO	CHALCO	1.00	
172	24.33	XOCHIMILCO	CHIMALHUACAN		1.00
173	36.53	XOCHIMILCO	ECATEPEC		5.00
174	21.63	XOCHIMILCO	NEZAHUALCOYOTL		1.00
175	57.87	XOCHIMILCO	TEPOTZOTLAN	1.00	
176	40.54	XOCHIMILCO	TEXCOCO	1.00	
177	34.64	XOCHIMILCO	TLALNEPANTLA		2.00
178	5.74	BENITO JUAREZ	CUAUHTEMOC	6.00	4.00
179	6.95	BENITO JUAREZ	MIGUEL HIDALGO	3.00	5.00
180	23.42	BENITO JUAREZ	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1.00	
181	28.01	BENITO JUAREZ	COACALCO		1.00
182	33.51	BENITO JUAREZ	CUAUTITLAN	1.00	

183	30.83	BENITO JUAREZ	CUAUTITLAN IZCALLI		1.00
184	24.59	BENITO JUAREZ	ECATEPEC		1.00
185	18.74	BENITO JUAREZ	HUIXQUILUCAN	1.00	1.00
186	16.88	BENITO JUAREZ	NAUCALPAN	2.00	2.00
187	36.29	BENITO JUAREZ	NICOLAS ROMERO		1.00
188	22.48	BENITO JUAREZ	PAZ LA	1.00	
189	33.75	BENITO JUAREZ	TEZOYUCA	1.00	
190	18.20	BENITO JUAREZ	TLALNEPANTLA	2.00	1.00
191	32.92	BENITO JUAREZ	TULTITLAN		1.00
192	5.83	CUAUHTEMOC	MIGUEL HIDALGO	2.00	6.00
193	5.88	CUAUHTEMOC	VENUSTIANO CARRANZA		2.00
194	19.44	CUAUHTEMOC	ATIZAPAN DE ZARAGOZA		1.00
195	25.75	CUAUHTEMOC	CUAUTITLAN IZCALLI		2.00
196	19.24	CUAUHTEMOC	ECATEPEC	1.00	4.00
197	20.67	CUAUHTEMOC	HUIXQUILUCAN	1.00	1.00
198	37.27	CUAUHTEMOC	IXTAPALUCA		2.00
199	15.46	CUAUHTEMOC	NAUCALPAN	1.00	4.00
200	33.22	CUAUHTEMOC	NICOLAS ROMERO		1.00
201	13.15	CUAUHTEMOC	TLALNEPANTLA	1.00	2.00
202	27.17	CUAUHTEMOC	TULTITLAN	1.00	
203	11.70	MIGUEL HIDALGO	VENUSTIANO CARRANZA	1.00	
204	28.52	MIGUEL HIDALGO	CUAUTITLAN		1.00
205	24.94	MIGUEL HIDALGO	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	1.00
206	43.86	MIGUEL HIDALGO	CHALCO	1.00	
207	23.43	MIGUEL HIDALGO	ECATEPEC	1.00	2.00
208	14.99	MIGUEL HIDALGO	HUIXQUILUCAN	2.00	1.00
209	42.88	MIGUEL HIDALGO	IXTAPALUCA	1.00	1.00
210	10.20	MIGUEL HIDALGO	NAUCALPAN	2.00	5.00
211	19.00	MIGUEL HIDALGO	NEZAHUALCOYOTL	2.00	
212	34.66	MIGUEL HIDALGO	TEPOTZOTLAN	1.00	
213	43.66	MIGUEL HIDALGO	TEXCOCO	1.00	

214	12.65	MIGUEL HIDALGO	TLALNEPANTLA	2.00	2.00
215	28.86	MIGUEL HIDALGO	TULTEPEC	1.00	
216	29.37	MIGUEL HIDALGO	TULTITLAN		1.00
217	31.92	MIGUEL HIDALGO	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	1.00	
218	29.05	VENUSTIANO CARRANZA	CUAUTITLAN		1.00
219	28.21	VENUSTIANO CARRANZA	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	1.00
220	16.50	VENUSTIANO CARRANZA	ECATEPEC		4.00
221	21.18	VENUSTIANO CARRANZA	NAUCALPAN		1.00
222	16.30	VENUSTIANO CARRANZA	TLALNEPANTLA		4.00
223	23.03	VENUSTIANO CARRANZA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
224	31.40	ACOLMAN	TLALNEPANTLA	1.00	
225	19.43	ACOLMAN	TULTITLAN	1.00	
226	16.57	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	CUAUTITLAN	1.00	1.00
227	10.44	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	
228	23.85	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	ECATEPEC	1.00	1.00
229	10.85	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	NAUCALPAN	2.00	1.00
230	14.43	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	NICOLAS ROMERO	1.00	1.00
231	8.07	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	TLALNEPANTLA	1.00	2.00
232	21.73	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	TULTITLAN	1.00	
233	46.58	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	1.00	
234	9.66	COACALCO	CUAUTITLAN		1.00
235	13.68	COACALCO	CUAUTITLAN IZCALLI	1.00	
236	8.68	COACALCO	ECATEPEC	3.00	6.00
237	43.24	COACALCO	IXTAPALUCA		1.00
238	26.51	COACALCO	NAUCALPAN		2.00
239	23.23	COACALCO	NEZAHUALCOYOTL	1.00	1.00
240	36.28	COACALCO	TEXCOCO		2.00
241	13.82	COACALCO	TLALNEPANTLA		2.00
242	4.92	COACALCO	TULTITLAN	2.00	1.00
243	6.93	CUAUTITLAN	CUAUTITLAN IZCALLI	2.00	3.00
244	42.62	CUAUTITLAN	CHICOLAPAN		2.00

245	26.75	CUAUTITLAN	NAUCALPAN	3.00	
246	31.98	CUAUTITLAN	NEZAHUALCOYOTL	1.00	1.00
247	15.56	CUAUTITLAN	TEPOTZOTLAN	1.00	
248	45.75	CUAUTITLAN	TEXCOCO	1.00	2.00
249	15.90	CUAUTITLAN	TLALNEPANTLA	2.00	5.00
250	4.68	CUAUTITLAN	TULTEPEC		1.00
251	8.16	CUAUTITLAN	TULTITLAN	1.00	1.00
252	60.54	CUAUTITLAN IZCALLI	CHALCO		1.00
253	44.85	CUAUTITLAN IZCALLI	CHICOLOAPAN		1.00
254	21.47	CUAUTITLAN IZCALLI	ECATEPEC	2.00	6.00
255	21.17	CUAUTITLAN IZCALLI	NAUCALPAN	1.00	1.00
256	32.57	CUAUTITLAN IZCALLI	NEZAHUALCOYOTL	1.00	
257	43.39	CUAUTITLAN IZCALLI	PAZ LA		1.00
258	49.59	CUAUTITLAN IZCALLI	TEXCOCO	1.00	4.00
259	12.65	CUAUTITLAN IZCALLI	TLALNEPANTLA	2.00	7.00
260	11.01	CUAUTITLAN IZCALLI	TULTEPEC	1.00	
261	14.22	CUAUTITLAN IZCALLI	TULTITLAN	2.00	1.00
262	24.56	CHALCO	TEXCOCO		1.00
263	49.83	CHALCO	TLALNEPANTLA	1.00	
264	12.55	CHALCO	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
265	52.03	CHIAUTLA	HUIXQUILUCAN		1.00
266	43.85	CHIAUTLA	NAUCALPAN		1.00
267	15.17	CHIAUTLA	TEXCOCO	1.00	
268	33.85	CHIAUTLA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	1.00	1.00
269	43.04	CHICOLOAPAN	NAUCALPAN	1.00	
270	35.72	CHICOLOAPAN	TLALNEPANTLA	2.00	2.00
271	14.97	CHICONCUAC	ECATEPEC		1.00
272	14.63	CHICONCUAC	TEXCOCO		1.00
273	19.83	CHIMALHUACAN	ECATEPEC	1.00	
274	52.07	CHIMALHUACAN	NICOLAS ROMERO	1.00	
275	17.49	CHIMALHUACAN	TEXCOCO		1.00

276	29.64	CHIMALHUACAN	TLALNEPANTLA	2.00	2.00
277	37.67	ECATEPEC	HUIXQUILUCAN	1.00	
278	34.56	ECATEPEC	IXTAPALUCA	1.00	1.00
279	28.50	ECATEPEC	NAUCALPAN	5.00	3.00
280	15.80	ECATEPEC	NEZAHUALCOYOTL	8.00	1.00
281	25.05	ECATEPEC	PAZ LA	1.00	
282	15.67	ECATEPEC	TECAMAC	3.00	
283	33.04	ECATEPEC	TEPOTZOTLAN	1.00	
284	28.14	ECATEPEC	TEXCOCO		2.00
285	11.53	ECATEPEC	TEZOYUCA		1.00
286	16.57	ECATEPEC	TLALNEPANTLA	7.00	5.00
287	14.70	ECATEPEC	TULTEPEC	2.00	
288	12.29	ECATEPEC	TULTITLAN	6.00	2.00
289	10.99	HUIXQUILUCAN	NAUCALPAN	3.00	1.00
290	23.19	HUIXQUILUCAN	TLALNEPANTLA		1.00
291	52.72	IXTAPALUCA	NAUCALPAN	1.00	1.00
292	15.15	IXTAPALUCA	PAZ LA	1.00	
293	13.53	IXTAPALUCA	TEXCOCO	1.00	
294	46.05	IXTAPALUCA	TLALNEPANTLA	2.00	
295	46.32	IXTAPALUCA	TULTITLAN	1.00	
296	17.17	IXTAPALUCA	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		3.00
297	31.50	MELCHOR OCAMPO	NAUCALPAN		1.00
298	20.12	NAUCALPAN	NICOLAS ROMERO		1.00
299	37.93	NAUCALPAN	PAZ LA	1.00	
300	28.14	NAUCALPAN	TEPOTZOTLAN	1.00	1.00
301	12.72	NAUCALPAN	TLALNEPANTLA	6.00	7.00
302	30.38	NAUCALPAN	TULTITLAN	1.00	4.00
303	39.88	NEXTLALPAN	TEXCOCO		1.00
304	10.87	NEZAHUALCOYOTL	PAZ LA	1.00	
305	24.88	NEZAHUALCOYOTL	TEXCOCO		1.00
306	21.89	NEZAHUALCOYOTL	TLALNEPANTLA	2.00	3.00

307	29.42	NEZAHUALCOYOTL	TULTEPEC	1.00	
308	18.75	NEZAHUALCOYOTL	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
309	22.46	NICOLAS ROMERO	TLALNEPANTLA	1.00	
310	20.62	PAZ LA	TEXCOCO		1.00
311	37.33	PAZ LA	TULTITLAN	1.00	
312	32.27	TECAMAC	TEXCOCO		1.00
313	23.50	TEOLOYUCAN	TLALNEPANTLA		1.00
314	37.00	TEOTIHUACAN	TLALNEPANTLA		1.00
315	22.21	TEOTIHUACAN	TULTITLAN		1.00
316	23.56	TEPOTZOTLAN	TLALNEPANTLA	1.00	
317	23.68	TEPOTZOTLAN	TULTITLAN	1.00	
318	42.96	TEXCOCO	TLALNEPANTLA		1.00
319	38.20	TEXCOCO	TULTITLAN	2.00	
320	27.30	TEXCOCO	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		1.00
321	16.72	TLALNEPANTLA	TULTEPEC	2.00	1.00
322	17.91	TLALNEPANTLA	TULTITLAN	4.00	2.00
323	3.48	TULTEPEC	TULTITLAN	2.00	1.00

## Anexo D

# Matrices muestrales Origen-Destino del transporte de carga

TRABAJO DE TESIS: GENERACION DE LINEAS DE DESEO Y MATRICES ORIGEN-DESTINO COMO APLICACIÓN DIRECTA DE LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO  
 ANEXO D: Matrices muestrales de Origen- Destino del transporte de carga

1.-Matriz Origen-Destino del servicio público federal

ORIGEN \ DESTINO	ACOLMAN	ALVARO OBREGON	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	AZCAPOTZALCO	BENITO JUAREZ	CHALCO	CHIAUTLA	CHICOLAPAN	CHICONCUAC	CHIMALHUACAN	COACALCO	COYOACAN	CUAJIMALPA DE MORELOS	CUAUHTEMOC
ACOLMAN														
ALVARO OBREGON			1		2								1	2
ATIZAPAN DE ZARAGOZA														1
AZCAPOTZALCO		5			2	1						2		3
BENITO JUAREZ		6	1	1								1		6
CHALCO														
CHIAUTLA														
CHICOLAPAN														
CHICONCUAC														
CHIMALHUACAN				1										
COACALCO				1	1									
COYOACAN				2	1								1	
CUAJIMALPA DE MORELOS		1	2		2		1							
CUAUHTEMOC					4							2		
CUAUTITLAN			1	5							1			
CUAUTITLAN IZCALLI		2		3	1									2
ECATEPEC			1	3	1				1		6	3		4
GUSTAVO A. MADERO	1	3	1	6	1								1	1
HUIXQUILUCAN					1		1					1	2	1
IXTAPALUCA		1									1			2
IZTACALCO				2										1
IZTAPALAPA		2	1	17	4			1		2	2	6	5	4
MAGDALENA CONTRERAS LA														
MELCHOR OCAMPO														
MIGUEL HIDALGO		2			5	1						4		6
MILPA ALTA													1	
NAUCALPAN		1	1	4	2		1				2	1		4
NEXTLALPAN														
NEZAHUALCOYOTL				3							1			
NICOLAS ROMERO			1		1									1
PAZ LA														
TECAMAC														
TEOLOYUCAN														
TEOTIHUACAN														
TEPOTZOTLAN														
TEXCOCO						1			1	1	2		1	
TEZOYUCA														
TLAHUAC				1						1		1		
TLALNEPANTLA		1	2	14	1			2		2	2	1	1	2
TLALPAN		1		1	3	2						1	1	1
TULTEPEC														
TULTITLAN				1	1						1		1	
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD						1	1							
VENUSTIANO CARRANZA				2										2
XOCHIMILCO		1		1	3	1						1		1
Total general	1	26	12	68	36	7	4	3	2	6	18	24	15	44

CUAUTITLAN	CUAUTITLAN IZCALLI	ECATEPEC	GUSTAVO A. MADERO	HUIXQUILUCAN	IXTAPALUCA	IZTACALCO	IZTAPALAPA	MAGDALENA CONTRERAS LA	MELCHOR OCAMPO	MIGUEL HIDALGO	MILPA ALTA	NAUCALPAN	NEXTLALPAN
	1	1				1	1			1			
1	1	1	1			1	1					2	
	4	4	3			2	7			2	1	3	
1				1			4			3		2	
	1						2						
2	1		2									1	
		1				2	2						
	1	3											
			3			1	5			1			
			1	3			1			2		2	
		1		1			2			2		1	
	2		3			1	2			1	1	3	
3		2	1				2			1		1	
	6		15	1	1	1	6			2		5	
	2	4		1			4			1		1	
							1			1		3	
		1					2			1		1	
		1					6	1		1			
3	4	8	7	1	1	10		2		2		4	
	1	1	2	2	1		3					2	
	1	3	2	1	1		2		1	5	1		
1		1					4						
	1		1				1					1	
												1	
2	4	2	3								1		1
		1											
1							2				3		
5	7	5	2	1		4	12	2		2		7	
	3		3	2		3	4						
1							1						
1	1	2					1			1		4	
					3		1						
	1						2						
1							6	1		2	1		
22	42	42	49	14	7	26	87	6	1	31	8	44	1

NEZAHUALCOYOTL	NICOLAS ROMERO	PAZ LA	TECAMAC	TELOYUCAN	TEOTIHUACAN	TEPOTZOTLAN	TEXCOCO	TEZOYUCA	TLAHUAC	TLALNEPANTLA	TLALPAN	TULTEPEC	TULTITLAN	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	VENUSTIANO CARRANZA	XOCHIMILCO	Total general
		1								1			1		1		2
																	13
	1								1	1			1	1			14
1							1			5	3		1		7	2	59
		1						1		2	1					1	32
										1							4
							1							1			2
										2							8
	1									2	1					1	11
1													2				9
										1	1					3	19
										1	1		1				15
1						1	1		1	2			1		1	1	16
1							1			2	1	1	2		1		29
8		1	3			1			1	7	1	2	6		4	5	27
1							1		1	2					4	1	95
											1						37
		1					1			2			1				12
							1	1		1	4				1	1	14
4	2		1	1		1	1		4	13	6	1	2		3	7	21
																	132
2						1	1			2	3	1		1	1	1	43
																	1
		1				1				6	2		1		1		45
																	45
		1							1	2	1	1				1	17
										1							5
													1				4
																	4
										1			1				3
1		1	1										2				24
																	1
1							1			1	1	1			1	4	19
3				1	1		1		2		4	2	4		4	2	99
															4	4	33
										1			2				5
					1					2	2	1					20
1							1		1						1		10
																	7
						1	1		2		6				1		30
25	4	7	5	2	2	7	13	1	14	61	39	10	29	3	35	34	937

TRABAJO DE TESIS: GENERACION DE LINEAS DE DESEO Y MATRICES ORIGEN-DESTINO COMO APLICACIÓN DIRECTA DE LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO

ANEXO D: Matrices muestrales de Origen- Destino del transporte de carga

2.-Matriz Origen-Destino del servicio mercantil privado con flotas menores a 100 vehículos

ORIGEN \ DESTINO	DESTINO														
	ACOLMAN	ALVARO OBREGON	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	AZCAPOTZALCO	BENITO JUAREZ	CHALCO	CHIAUTLA	CHICOLOAPAN	CHICONCUAC	CHIMALHUACAN	COACALCO	COYOACAN	CUAJIMALPA DE MORELOS	CUAUHTEMOC	CUAUTITLAN
ACOLMAN															
ALVARO OBREGON				1	4							3		1	1
ATIZAPAN DE ZARAGOZA															
AZCAPOTZALCO	1	2	1		2					4		2		2	3
BENITO JUAREZ		11								1		6		6	
CHALCO				1			1								
CHIAUTLA						1									
CHICOLOAPAN						1			3	1					
CHICONCUAC															
CHIMALHUACAN	1			3		1		2	2						
COACALCO					1										1
COYOACAN		2		1	3								2	5	
CUAJIMALPA DE MORELOS		1		1	1					1		1			
CUAUHTEMOC			1	2	2	1						2			
CUAUTITLAN				1										1	
CUAUTITLAN IZCALLI				1											4
ECATEPEC				3	2					1		1		1	1
GUSTAVO A. MADERO		1		7	1			1				1		4	2
HUIXQUILUCAN			1												
IXTAPALUCA	1	1			1	2									
IZTACALCO		1	3	5	6			1				5	1	5	1
IZTAPALAPA		4	4	18	6	2	1	2		4		14	1	10	2
MAGDALENA CONTRERAS LA				1											1
MIGUEL HIDALGO				3	1							2	1	3	
MILPA ALTA						1								1	
NAUCALPAN		1	7	2	2			2	1			4			1
NEXTLALPAN										1					
NEZAHUALCOYOTL				1	1					1				2	
NICOLAS ROMERO			1												1
PAZ LA								1							
TECAMAC															
TEOLOYUCAN															
TEPETLAOXTOC															
TEPOTZOTLAN															
TEXCOCO				1	1	5	5								
TEZOYUCA			1												
TLAHUAC		1		1	1	3								1	
TLALNEPANTLA			4	2		1						6	4	2	2
TLALPAN		3		2	3							6	1	4	
TULTEPEC				1											
TULTITLAN															2
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD															
VENUSTIANO CARRANZA				2		1							1	4	1
XOCHIMILCO		2			1	1					1	2	1	1	1
Total general	3	30	23	60	39	20	7	9	6	14	1	55	12	53	24

CUAUTITLAN IZCALLI	ECATEPEC	GUSTAVO A. MADERO	HUIXQUILUCAN	IXTAPALUCA	IZTACALCO	IZTAPALAPA	MAGDALENA CONTRERAS LA	MIGUEL HIDALGO	MILPA ALTA	NAUCALPAN
1	1	1				1				
	1		1			1				3
5	3	9	1	1	9	14		4		2
	1		1		2	4		3		
				1		1			1	
						1				
	1					1				
	1			1		3				
	1					1		1		1
	1	2	1			6		5		2
	1									1
	1	2	1			1		3		2
9		1								1
					1	1				2
3		7		1		2				
2	4				3	3				1
										1
					1	1				
	1	3				16	1	2		
4	5	5		2	21		5	4	1	5
										1
1	1									1
				1		2				
2	1	1	1	1		5		7		
	4	3		1	3	3	4			
				2						
	1									
						1				1
1					1	7				
3	4	3		1	3	7	1			3
		1			1	5		2		
	2									1
1	2				1					2
						4			1	
	2	4			2	1				
1						6				
<b>33</b>	<b>39</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>98</b>	<b>11</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>30</b>

NEXTLALPAN	NEZAHUALCOYOTL	NICOLAS ROMERO	PAZ LA	TECAMAC	TELOYUCAN	TEPETLAOXTOC	TEPOTZOTLAN	TEXCOCO	TEZOYUCA	TLAHUAC	TLALNEPANTLA	TALPAN	TULTEPEC	TULTITLAN	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	VENUSTIANO CARRANZA	XOCHIMILCO	Total general
	1									1		5					1	22
			1		1						2							10
	1		1		1				1	1	4	3	1		1		1	80
							1			2		5				1	2	46
			1					3				3			1	1		14
			1															3
	3							1										11
1	1							1		1		1						19
								1				1						8
										1	1	7				1	1	41
	1										1							9
	1											1		1		3		24
							3				2		3	3				24
							1				4			1				15
	3			1				1		2	1					1	1	32
	3										1	2		1		3		40
											1							3
	1																	8
	1	1								3	2	3				1	3	65
	6		1					3		3	6	8			1	8	6	162
																		3
	1										1	3					1	19
	1									2					2	1	2	13
1							1				7	1				2		50
																		1
1										1						1	1	27
																1		2
	2																	6
																		1
						1												1
	2		6								1							23
																		1
	2		1												3		3	25
	1		1							1		3	1	1		1	1	56
	1									3						2	6	40
											1			1				6
											1		3					12
	2		1							2		1					3	14
	4										1							23
																1		22
3	38	1	14	1	2	1	6	10	1	25	37	49	8	8	8	28	32	981

TRABAJO DE TESIS: GENERACION DE LINEAS DE DESEO Y MATRICES ORIGEN-DESTINO COMO APLICACIÓN DIRECTA DE LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO  
 ANEXO D: Matrices muestrales de Origen- Destino del transporte de carga

3.-Matriz Origen-Destino del servicio mercantil privado con flotas de entre 100 y 500 vehículos

ORIGEN \ DESTINO	ALVARO OBREGON	ATENCO	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	AZCAPOTZALCO	BENITO JUAREZ	CHALCO	CHIAUTLA	CHICOLOAPAN	CHIMALHUACAN	COACALCO	COYOACAN	CUAJIMALPA DE MORELOS	CUAUHTEMOC	CUAUTITLAN
ALVARO OBREGON				1	5					1	2	1	4	1
ATENCO														
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1			2							1		1	
AZCAPOTZALCO	2		3		2	2				1	5		3	1
BENITO JUAREZ	5										2	1	5	
CHALCO			1	1							2			
CHIAUTLA								1						
CHICOLOAPAN														
CHIMALHUACAN														
COACALCO														
COYOACAN	3			1								1	1	
CUAJIMALPA DE MORELOS	1												1	
CUAUHTEMOC					3			1			2			
CUAUTITLAN														
CUAUTITLAN IZCALLI										2				2
ECATEPEC	2			4		1			1	2	1	1	3	3
GUSTAVO A. MADERO	2		1	3	2	1					3		5	
HUIXQUILUCAN														
IXTAPALUCA						2								
IZTACALCO	3	1		3	2	1				1	1		6	
IZTAPALAPA	2			2	6	2		1			6		9	1
JALTENCO														
MAGDALENA CONTRERAS LA					2								2	
MIGUEL HIDALGO				1							1	1		
MILPA ALTA														
NAUCALPAN	1		2	2							1	2		
NEZAHUALCOYOTL			1											
NICOLAS ROMERO														
PAZ LA						2								
TECAMAC														
TEOLOYUCAN										1				
TEPOTZOTLAN			1								1			1
TEXCOCO						2			1					
TLAHUAC				1							4			
TLALNEPANTLA			3	2	2				1	2	4		6	
TLALPAN	2		1								4		3	
TULTEPEC	1				1									
TULTITLAN														
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD														
VENUSTIANO CARRANZA	1			1	3						1		3	
XOCHIMILCO	1		1		1	1					2			
Total general	27	1	14	24	29	14		3	3	10	43	7	52	9

CUAUTITLAN IZCALLI	ECATEPEC	GUSTAVO A. MADERO	HUIXQUILUCAN	IXTAPALUCA	IZTACALCO	IZTAPALAPA	JALTENCO	MAGDALENA CONTRERAS LA	MIGUEL HIDALGO	MILPA ALTA	NAUCALPAN	NEZAHUALCOYOTL
		1			1	2		1				
									1		3	
	2	7		1	4	2		2	3			
		1			2	2			4			
		1		2	1	1				1	2	
												1
1		1			1	1						
		2			3	3			1			
					2				1			
	2	2			3	3		1	2			
1	1											
	3								1		2	
5		5	1		2	3		1	1			4
	6			1	1	2		1	3		2	2
	1											
		4				12		1			1	
1	1	2		3	6				2			2
1												
	1								1			
1					1	1			2			
	2				4	3						
1												
				2								1
	1	1									1	
1	1	1		3								
					1	3						
1	1	4			2	1			1		4	1
				1		2		1	1			
									2			
	1	4			2	1			1			1
13	25	36	1	13	36	42		8	27	1	15	12

NICOLAS ROMERO	PAZ LA	TECAMAC	TEOLOYUCAN	TEPOTZOTLAN	TEXCOCO	TLAHUAC	TLALNEPANTLA	TLALPAN	TULTEPEC	TULTITLAN	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	VENUSTIANO CARRANZA	XOCHIMILCO	Total general
								2						22
							7							16
						2	4	2					1	49
						1		6				2	1	32
	2				2	2	1	2			2		1	24
														1
														1
	1													1
		1					1		1					7
						1		3					1	20
														5
						1		3				1	1	25
							1		1					4
			1			1	1		2	1				15
	2					1	1	1	6	2			1	54
							1	2						39
												1		1
	1										2			5
						1		4				4	1	47
	2					4		2				1	1	56
									1					2
								1						7
								1						4
							2	2					1	18
	1				1									12
					3	1		1						10
							1							4
		1					2							4
							2	1					1	9
	1								1		2			12
								2						11
	1								3					39
											1	1	1	18
														4
								2						21
	1							2						9
	12	2	1		6	14	24	39	15	3	7	10	11	609

TRABAJO DE TESIS: GENERACION DE LINEAS DE DESEO Y MATRICES ORIGEN-DESTINO COMO APLICACIÓN DIRECTA DE LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO  
 ANEXO D: Matrices muestrales de Origen- Destino del transporte de carga

4.-Matriz Origen-Destino del servicio mercantil privado con flotas mayores a 500 vehículos

ORIGEN \ DESTINO	ALVARO OBREGON	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	AZCAPOTZALCO	BENITO JUAREZ	CHALCO	CHICOLOAPAN	CHIMALHUACAN	COACALCO	COYOACAN	CUAJIMALPA DE MORELOS	CUAUHTEMOC
ALVARO OBREGON			1	3					3		4
ATIZAPAN DE ZARAGOZA			1								
AZCAPOTZALCO					1	1			2	1	1
BENITO JUAREZ	2										1
CHALCO							1		2		
CHICOLOAPAN					1						
CHIMALHUACAN											
COACALCO											
COYOACAN	1			1							
CUAJIMALPA DE MORELOS	1										
CUAUHTEMOC	3			5					2		
CUAUTITLAN								1			
CUAUTITLAN IZCALLI								2			
ECATEPEC			1		1			2		1	
GUSTAVO A. MADERO	2		2	3	1	1			2		5
HUIXQUILUCAN											
IXTAPALUCA					3			1			
IZTACALCO			2	3	1				2		1
IZTAPALAPA			1	5	1	1			10		6
JALTENCO								1			
MAGDALENA CONTRERAS LA											
MIGUEL HIDALGO	1		1	3					2		2
NAUCALPAN		5	1					1			1
NEZAHUALCOYOTL							2				
NICOLAS ROMERO		1									
PAZ LA						3	1		3		
TECAMAC								1			
TEOLOYUCAN											
TEXCOCO							1	1	1		
TLAHUAC									1		
TLALNEPANTLA		6	1					4	1		1
TLALPAN	2		1	6	1	1			9		4
TULTEPEC								5			
TULTITLAN								4			
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD											
VENUSTIANO CARRANZA						1					4
XOCHIMILCO									3		2
ZUMPANGO											
Total general	12	12	12	29	10	8	5	23	43	2	32

CUAUTITLAN	CUAUTITLAN IZCALLI	ECATEPEC	GUSTAVO A. MADERO	HUIXQUILUCAN	IXTAPALUCA	IZTACALCO	IZTAPALAPA	JALTENCO	MAGDALENA CONTRERAS LA	MIGUEL HIDALGO	NAUCALPAN	NEZAHUALCOYOTL	NICOLAS ROMERO
			1				1			6		1	
		3	6		1		1			3	1	1	
						2	2			2		1	
						1	1						
2	4	4						1					
1	1						2			1			
			3			1	1			4		1	
	8	1	2									1	
1			1									2	
			3	2								3	
1		3		1	2	3	1			2	1	4	
					1								
1							1	1					
		1	2				6			1		1	
		2	1		3	13						7	
	1												
		2	1				1						
2	1		2				1			1		1	
		1	3		2	4	3						
	1				1								
	1				5	1	6		1			1	
1		3	2			1						2	
							2						
		1	1				1				3		
					2	2	5			3			
1	2							2					
2	1	2						2					
		1				3	1			2			
					1	1				2			
12	20	24	28	3	18	32	36	6	1	27	7	26	

PAZ LA	TECAMAC	TEOLOYUCAN	TEXCOCO	TLAHUAC	TLALNEPANTLA	TLALPAN	TULTEPEC	TULTITLAN	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	VENUSTIANO CARRANZA	XOCHIMILCO	ZUMPANGO	Total general
						2							21
			1	1	4	1							6
				1									29
													11
2			2										9
1													1
1													2
							7	6					24
						2					1		10
													2
3				1	2								25
							1						14
							2	1				1	10
							2	2					17
3			2		2					4			45
													1
			1					1	2				11
3			1	3		5				3			23
							1	1		3			65
						1							4
										1			2
					6								14
1			1				1						21
1													18
			5										4
							1	1					26
					2								4
1							1						2
													14
						2							3
1			2	3							1		21
								5					43
							3						15
													14
					1								13
						3							12
17			15	9	19	16	19	17	2	11	2	1	556

TRABAJO DE TESIS: GENERACION DE LINEAS DE DESEO Y MATRICES ORIGEN-DESTINO COMO APLICACIÓN DIRECTA DE LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO

ANEXO D: Matrices muestrales de Origen- Destino del transporte de carga

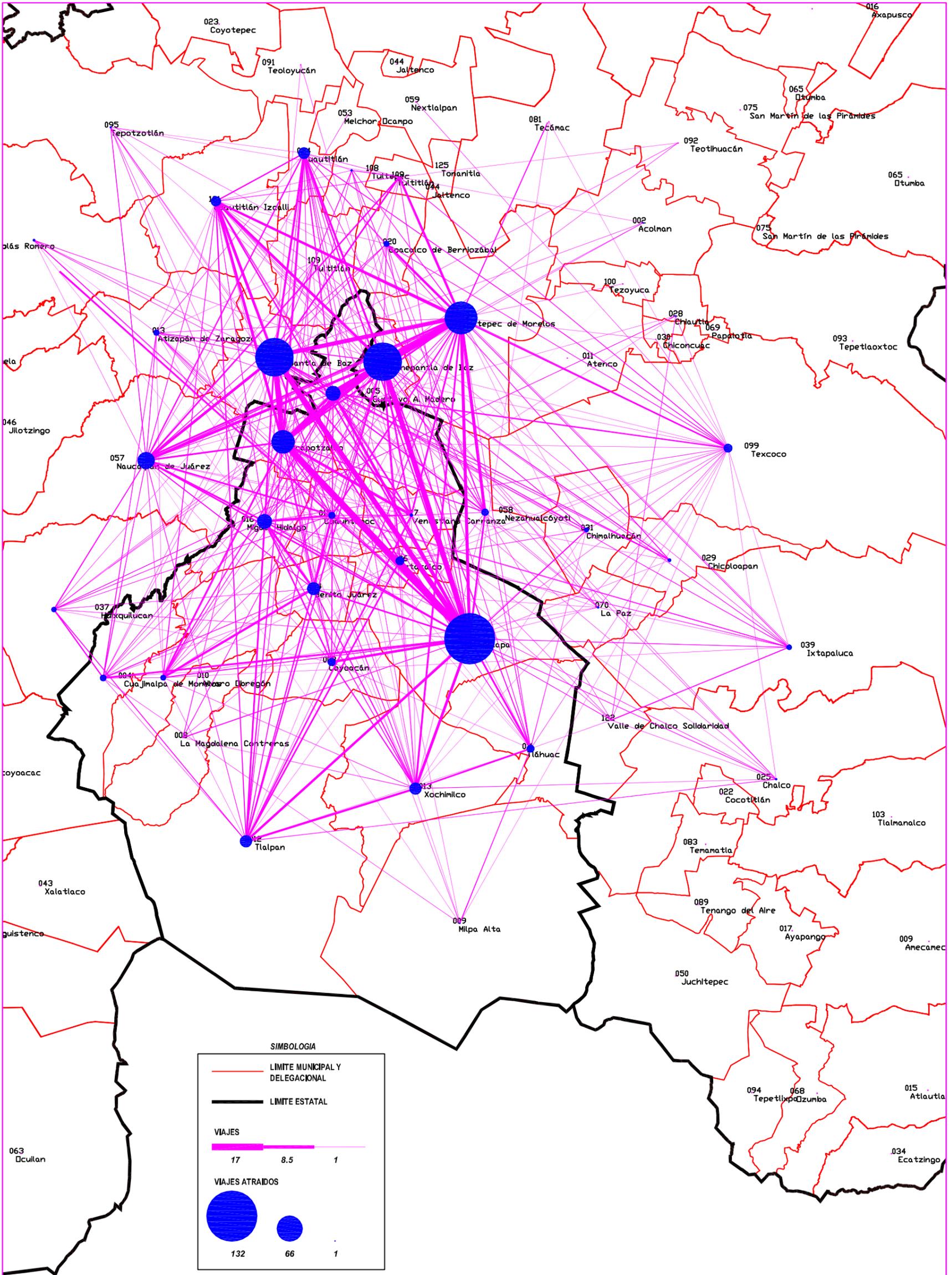
5.-Matriz Origen-Destino del servicio público local

ORIGEN \ DESTINO	ALVARO OBREGON	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	AZCAPOTZALCO	BENITO JUAREZ	CHALCO	COACALCO	COYOACAN	CUAJIMALPA DE MORELOS	CUAUHTEMOC	CUAUTITLAN	ECATEPEC	GUSTAVO A. MADERO
AZCAPOTZALCO							1					
BENITO JUAREZ												
CHICOLOAPAN						1					1	1
CHICONCUAC		2	1	1				2				
CUAJIMALPA DE MORELOS	7		1	8			4		4	1		2
CUAUTITLAN IZCALLI			1			1					1	1
GUSTAVO A. MADERO			1				4					
IXTAPALUCA	1	1										
IZTACALCO			2	3			1		6		1	2
MAGDALENA CONTRERAS LA					1							1
TLALPAN							2					
VENUSTIANO CARRANZA												1
XOCHIMILCO							3	1	2			
Total general	8	3	6	12	1	2	15	3	12	1	3	8

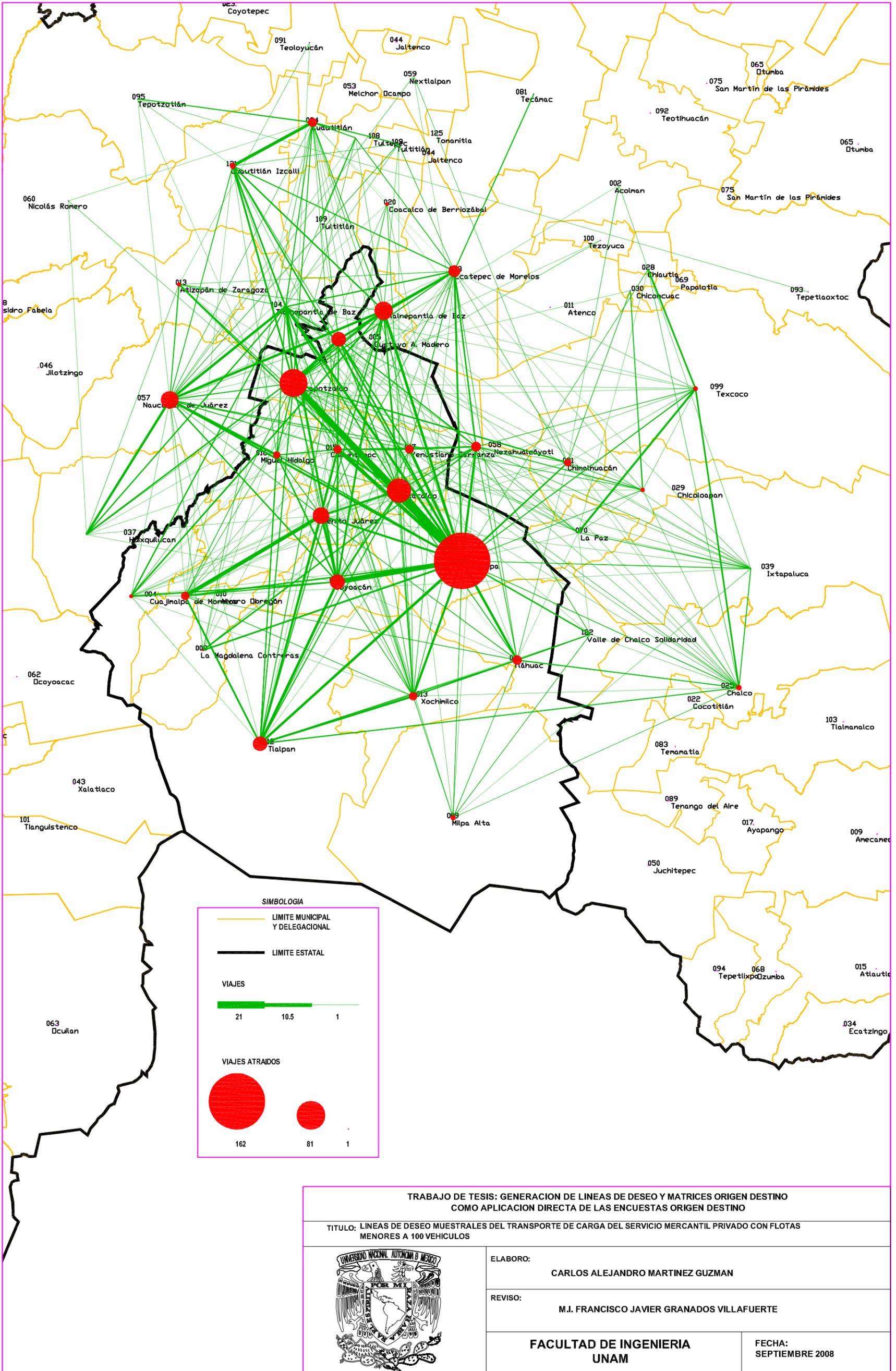
HUIXQUILUCAN	IZTACALCO	IZTAPALAPA	MAGDALENA CONTRERAS LA	MIGUEL HIDALGO	MILPA ALTA	NAUCALPAN	NEZAHUALCOYOTL	TLAHUAC	TLALPAN	VENUSTIANO CARRANZA	XOCHIMILCO	Total general
		1				1			1		1	3
						1	1				1	3
												4
2				1		2			1			12
		1		3					1			32
						1						5
		1		2	1				3		2	14
						1						3
		3	1			2		1	1	3		26
		3					1	1				7
												2
	1	1		1			1	2			1	8
	1	2		1			2		3	5		20
2	2	12	1	8	1	7	5	4	10	8	5	139

## Anexo E

# Líneas de deseo muestrales de los diferentes tipos de transporte de carga



<b>TRABAJO DE TESIS: GENERACION DE LINEAS DE DESEO Y MATRICES ORIGEN DESTINO          COMO APLICACION DIRECTA DE LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO</b>	
<b>TITULO: LINEAS DE DESEO MUESTRALES DEL SERVICIO PUBLICO FEDERAL DEL TRANSPORTE DE CARGA</b>	
	<b>ELABORO:</b> CARLOS ALEJANDRO MARTINEZ GUZMAN
	<b>REVISO:</b> M.I. FRANCISCO JAVIER GRANADOS VILLAFUERTE
<b>FACULTAD DE INGENIERIA          UNAM</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE 2008



TRABAJO DE TESIS: GENERACION DE LINEAS DE DESEO Y MATRICES ORIGEN DESTINO COMO APLICACION DIRECTA DE LAS ENCUESTAS ORIGEN DESTINO

TITULO: LINEAS DE DESEO MUESTRALES DEL TRANSPORTE DE CARGA DEL SERVICIO MERCANTIL PRIVADO CON FLOTAS MENORES A 100 VEHICULOS



ELABORO:

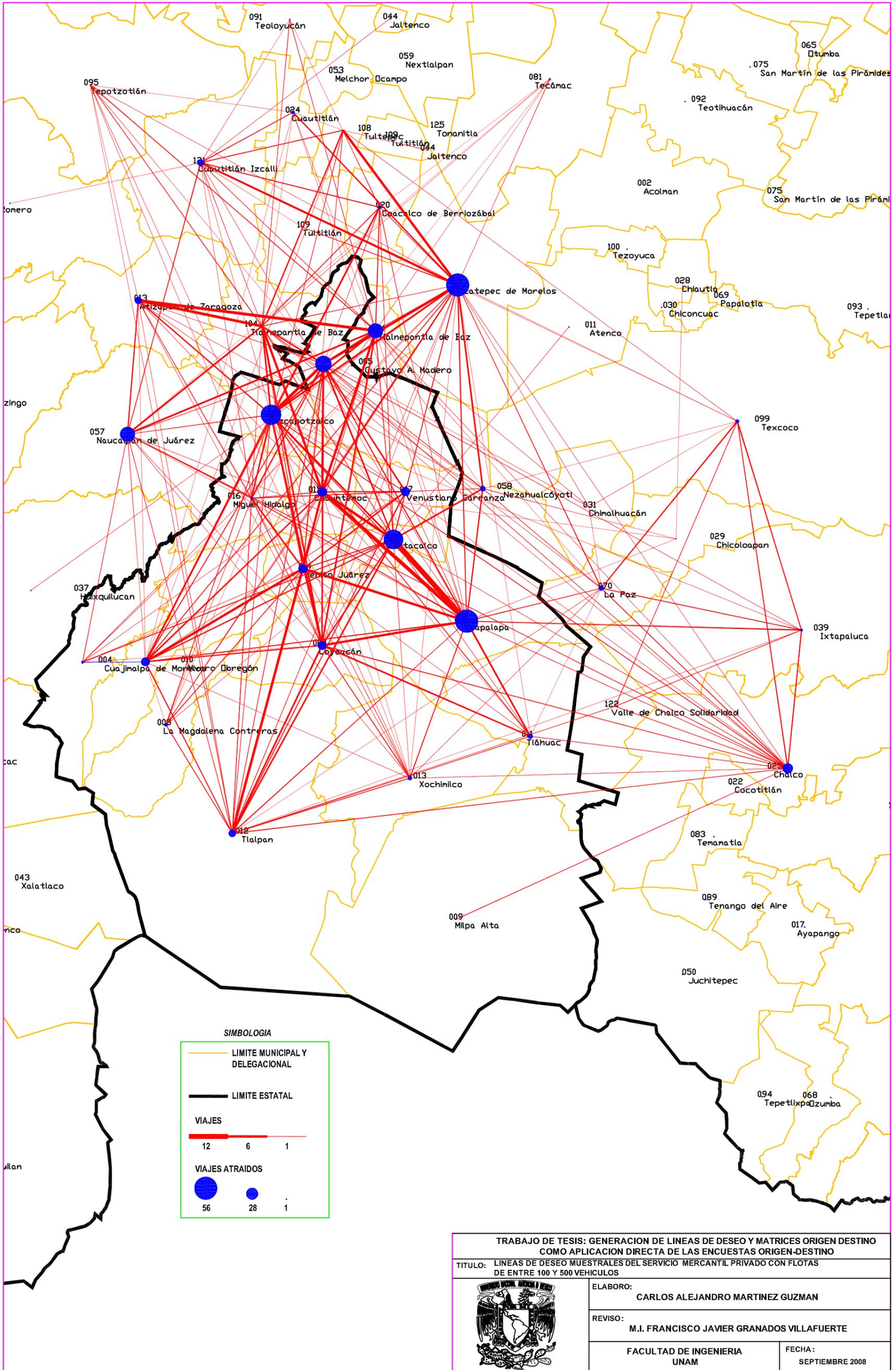
CARLOS ALEJANDRO MARTINEZ GUZMAN

REVISO:

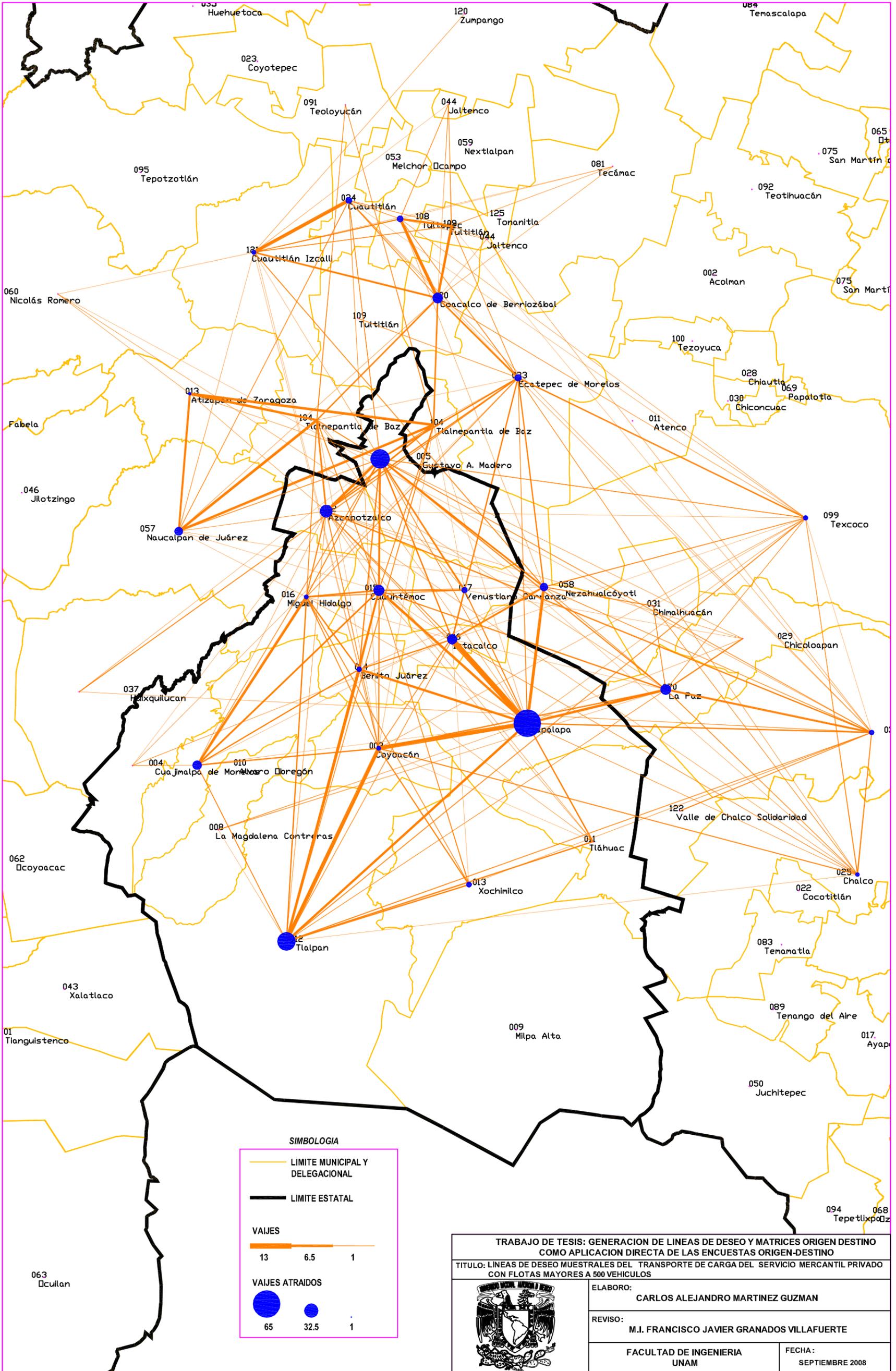
M.J. FRANCISCO JAVIER GRANADOS VILLAFUERTE

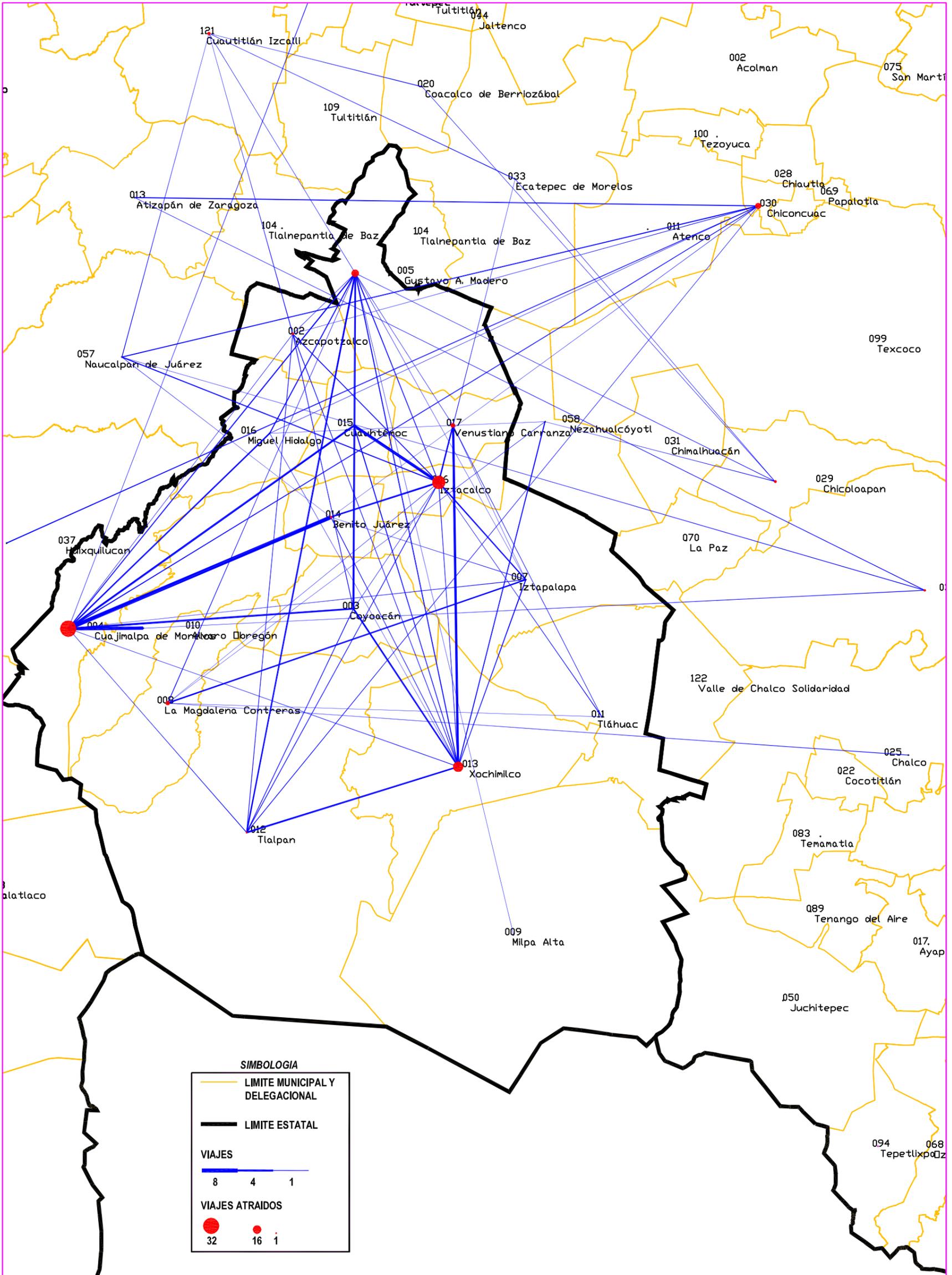
FACULTAD DE INGENIERIA  
UNAM

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2008



<b>TRABAJO DE TESIS: GENERACION DE LINEAS DE DESEO Y MATRICES ORIGEN DESTINO COMO APLICACION DIRECTA DE LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO</b>	
<b>TITULO: LINEAS DE DESEO MUESTRALES DEL SERVICIO MERCANTIL PRIVADO CON FLOTAS DE ENTRE 100 Y 500 VEHICULOS</b>	
	<b>ELABORO:</b> CARLOS ALEJANDRO MARTINEZ GUZMAN
	<b>REVISO:</b> M.I. FRANCISCO JAVIER GRANADOS VILLAFUERTE
<b>FACULTAD DE INGENIERIA UNAM</b>	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE 2008





<b>TRABAJO DE TESIS: GENERACION DE LINEAS DE DESEO Y MATRICES ORIGEN DESTINO          COMO APLICACION DIRECTA DE LAS ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO</b>	
<b>TITULO: LINEAS DE DESEO MUESTRALES DEL SERVICIO PUBLICO LOCAL DEL TRANSPORTE DE CARGA</b>	
	<b>ELABORO:</b> CARLOS ALEJANDRO MARTINEZ GUZMAN
	<b>REVISO:</b> M.I. FRANCISCO JAVIER GRANADOS VILLAFUERTE
	<b>FACULTAD DE INGENIERIA          UNAM</b>
<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE 2008	