

01149



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA UBICACIÓN DE
SOPORTES LOGÍSTICOS DE PLATAFORMA (SLP) EN LA
ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO (ZMVM)**

T E S I S

Como requisito para obtener el grado de

Maestro en Ingeniería

(Transporte)

Presenta

RODRIGO ALEJANDRO ALARCÓN MONTERO

DIRECTOR DE TESIS

DRA. ANGÉLICA LOZANO CUEVAS



CIUDAD UNIVERSITARIA

MÉXICO, D.F., MAYO 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por estar siempre a mi lado, incondicionales y
amorosos

A mi abuelita, por el cariño y su amor a la vida

A mi hermano del alma, por estar aquí, por la amistad y la fortaleza
que nos une

A la UNAM, por la oportunidad de seguir formándome como ser
humano

Al Instituto de Ingeniería, por ser el inicio y la base de mí desarrollo
profesional

A la Dra. Angélica Lozano y el Dr. Juan Pablo Antún, por darme la
oportunidad de formar parte del LTST, por la amistad y su confianza

A todos los que forman parte del LTST, en especial a Rodolfo,
Vicente, Paco, F. Javier y Alex

A mis amigos de toda la vida... Mauricio, Alejandro, Paco, Adolfo,
Alberto, Emiliano, Martha... y a todos aquellos que han formado
parte, de una forma u otra, en esta nueva etapa...

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y al
Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación
Tecnológica de la UNAM (PAPIIT) por el apoyo financiero que me
brindaron

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1 OBJETIVOS	2
2 DESARROLLO	3
CAPÍTULO I.....	6
1 SOPORTES LOGÍSTICOS DE PLATAFORMA (SLP).....	6
1.1 PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE LA DEMANDA Y DE LOS FLUJOS	6
1.1.1 <i>Prácticas tradicionales de distribución (no centralizada o de "cabotaje")</i>	7
1.1.2 <i>Distribución física centralizada</i>	8
1.1.3 <i>Ordenamiento territorial logístico</i>	9
1.2 LOS SLP: UN MEDIO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE FLUJOS.....	10
1.3 TIPOLOGÍA DE LOS SLP	12
1.3.1 <i>Generalidades</i>	12
1.3.2 <i>Definiciones y condiciones básicas para la operación de los SLP</i>	13
1.3.3 <i>Características generales de los Soportes Logísticos de Plataforma</i>	15
1.3.3.1 Tipo de Servicio de Transporte.....	15
1.3.3.2 Servicios/ Operaciones de Transporte y Logística.....	15
1.3.3.3 Servicios complementarios.....	15
1.3.3.4 Servicios de información.....	16
1.3.3.5 Modos de Transporte.....	16
1.3.3.6 Tipos de tráfico	16
1.3.3.7 Inversión	17
1.3.3.8 Agentes del proyecto	17
1.3.3.9 Usuarios / Clientes	18
1.3.3.10 Características del terreno.....	18
1.3.3.11 Localización.....	19
1.3.3.12 SLP posibles de comprender	20
1.3.3.13 Posibilidad de potenciarse a SLP.....	20
1.3.3.14 Infraestructura e Instalaciones	21
1.3.3.15 Diseño Urbano.....	22
CAPÍTULO 2.....	24
1 ANÁLISIS TERRITORIAL DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO (ZMVM).....	24
1.1 ANTECEDENTES.....	24
1.1.1 <i>Crecimiento de la Ciudad de México</i>	25
1.1.2 <i>Programa de Ordenación de la ZMVM</i>	28
1.1.2.1 <i>Perspectivas y acciones de Programa</i>	28
1.2 TENDENCIAS DEMOGRÁFICAS DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO (ZMVM)	31
1.2.1 <i>Situación demográfica nacional</i>	31
1.2.1.1 <i>Distribución de la población por tamaño de la localidad</i>	32
1.2.2 <i>Proceso de urbanización y movilidad territorial</i>	34
1.2.3 <i>Comportamiento demográfico de la ZMVM entre 1940 - 1990</i>	35
1.2.3.1 <i>Análisis demográfico de la ZMVM 1940 - 1990</i>	38
1.2.4 <i>Análisis demográfico de la ZMVM 1990 - 2000</i>	39
1.2.5 <i>Pronóstico poblacional para 2006 y 2010</i>	47
1.2.6 <i>Densidad poblacional 2000-2010</i>	52
1.2.7 <i>Mancha urbana</i>	58
1.3 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ZMVM.....	59
1.3.1 <i>Usos de suelo en el Distrito Federal según el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano</i>	59

1.3.2	<i>Análisis económico de la ZMVM 1994</i>	61
1.3.2.1	Metodología.....	62
1.3.2.1.1	Clasificación.....	65
1.3.2.1.2	Ponderación.....	66
1.3.2.2	Resultados del análisis económico.....	67
1.3.2.2.1	Zonas con mayor actividad económica.....	70
1.3.2.2.2	Áreas con actividades económicas similares.....	72
1.3.3	<i>Usos de Suelo</i>	80
CAPÍTULO 3.....		84
1	EL TRANSPORTE DE CARGA EN LA ZMVM.....	84
1.1	POLOS GENERADORES Y ATRACTORES DE CARGA EN LA ZMVM.....	84
1.1.1	<i>Análisis para identificar los polos económicos en la ZMVM</i>	84
1.1.2	<i>Identificación de los polos generadores y atractores de carga en la ZMVM</i>	86
1.2	FLUJOS DE CARGA EN LOS PRINCIPALES ACCESOS DE LA ZMVM.....	90
1.3	PRINCIPALES CORREDORES DE TRANSPORTE DE CARGA.....	94
1.3.1	<i>Identificación de los principales corredores de carga</i>	95
1.3.2	<i>Características físicas y operativas de los corredores de carga</i>	97
1.4	ANÁLISIS ESPACIAL DEL TRANSPORTE DE CARGA EN LA ZMVM.....	99
1.4.1	<i>Área de estudio</i>	101
1.4.2	<i>Instalaciones de carga</i>	102
1.4.3	<i>Tipo de nodo</i>	105
1.4.4	<i>Problemática</i>	108
1.4.5	<i>Volumen / Peso y Tipo de Vehículo de carga</i>	110
1.4.6	<i>Conclusiones del Análisis Espacial</i>	114
1.5	IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES SITIOS, TERMINALES Y CENTROS DE TRANSFERENCIA DE TRANSPORTE DE CARGA.....	115
1.5.1	<i>Terminal Central de Carga Oriente (TCCO)</i>	115
1.5.2	<i>Central de Abasto</i>	119
1.5.3	<i>Terminal Ferroviaria del Valle de México (Pantaco)</i>	123
1.5.3.1	Antecedentes.....	123
1.5.3.2	Localización.....	124
1.5.3.3	Instalaciones.....	125
1.5.3.4	Movimiento de carga.....	125
CAPÍTULO 4.....		129
1	METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA UBICACIÓN DE SLP EN LA ZMVM.....	129
1.1	ANÁLISIS DE VARIABLES.....	129
1.1.1	<i>Características demográficas</i>	130
1.1.2	<i>Actividades económicas (Usos de suelo)</i>	136
1.1.3	<i>Accesos carreteros y corredores de carga</i>	138
1.1.3.1	Accesos carreteros.....	138
1.1.3.2	Corredores de Carga.....	141
1.1.4	<i>Polos económicos</i>	143
1.1.5	<i>Integración de resultados</i>	146
1.2	CRITERIOS BÁSICOS.....	149
1.2.1	<i>Criterios básicos de macro – localización</i>	149
1.2.2	<i>Zonas potenciales para la implementación de los soportes CSTyL, SLCP, CIM y PLT</i>	152
1.2.3	<i>Zonas potenciales para la implementación de los soportes ZAL y mPLU</i>	163
1.2.3.1	Zona de Actividades Logísticas (ZAL).....	163
1.2.3.2	Microplataforma Logística Urbana (mPLU).....	168
1.2.4	<i>Criterios básicos de micro – localización</i>	169
1.2.4.1	Terreno.....	169
1.2.4.2	Uso de suelo del terreno y del área aledaña.....	170

1.2.4.3	Accesibilidad y conectividad	171
1.2.4.4	Normatividad	172
1.2.4.5	Otros factores	173
1.3	DECISIONES MULTICRITERIO	174
1.3.1	<i>Introducción</i>	174
1.3.2	<i>Relaciones binarias</i>	175
1.3.2.1	Definiciones	175
1.3.2.2	Propiedades básicas de las relaciones binarias	176
1.3.2.3	Ordenamientos asociados a relaciones binarias	176
1.3.3	<i>Expresiones de preferencias del decisor</i>	177
1.3.4	<i>Enfoques en decisiones multicriterio</i>	177
1.3.4.1	Teoría de la utilidad multiatributo (Multiple Attribute Utility Theory, MAUT)	178
1.3.4.2	Método de sobreclasificación (Méthodes de surclassement)	178
1.3.4.3	Métodos interactivos (Méthodes interactives)	180
1.3.5	<i>Método ELECTRE IV</i>	180
1.3.6	<i>Aplicación del método ELECTRE IV</i>	182
1.3.6.1	Criterios generales	183
1.3.6.2	Criterios de accesibilidad	185
1.3.6.3	Criterios de conectividad	186
1.3.6.4	Criterios de normatividad y otros	187
1.4	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	189
CAPÍTULO 5		191
1	CASO DE ESTUDIO	191
1.1	IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y DETERMINACIÓN DEL SLP MÁS ADECUADO	192
1.1.1	<i>¿Por qué el Centro Histórico?</i>	192
1.1.2	<i>¿Por qué una Micro Plataforma Urbana (mPLU)?</i>	193
1.2	ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO	194
1.2.1	<i>Características socio - económicas del CHCM</i>	194
1.2.2	<i>Usos de suelo</i>	200
1.2.3	<i>Análisis espacial del transporte de carga en el CHCM</i>	200
1.2.4	<i>Infraestructura Vial del CHCM</i>	203
1.2.4.1	Características generales de la red	205
1.3	DETERMINACIÓN DE LOS SITIOS CANDIDATOS	209
1.4	DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS BÁSICOS DE MICRO LOCALIZACIÓN	211
1.4.1	<i>Visita de campo y determinación de los criterios de micro localización definitivos</i>	214
1.5	EVALUACIÓN DE SITIOS CANDIDATOS	215
1.5.1	<i>Área de servicio</i>	216
1.5.2	<i>Obtención de distancias y tiempos de recorrido</i>	217
1.5.3	<i>Tipo de vialidades y número de alternativas de conexión</i>	221
1.5.4	<i>Uso actual del terreno</i>	222
1.6	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE CADA SITIO CANDIDATO Y GENERACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTO	222
1.7	APLICACIÓN DEL MÉTODO ELECTRE IV	226
1.7.1	<i>Sobreclasificación y comparación de opciones</i>	226
1.7.2	<i>Ordenamientos</i>	228
1.8	RESULTADOS	233
CONCLUSIONES		236
REFERENCIAS		241

ANEXO A	A 1
A.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ZMVM.....	A 1
A.2 MAPAS OBTENIDOS A PARTIR DEL ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ZMVM.....	A 4
ANEXO B	B 1
B.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS PARA POLOS ECONÓMICOS DE GIRO INDUSTRIAL.....	B 1
B.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS PARA POLOS ECONÓMICOS DE GIRO INDUSTRIAL Y COMERCIAL	B 3
ANEXO C	C 1
C. ANEXO FOTOGRÁFICO DE LOS SITIOS CANDIDATOS	C 1

INTRODUCCIÓN

Cuando pienso en la Ciudad de México me vienen a la mente un sinfín de sentimientos encontrados, ya que esta ciudad, de la cual soy originario, guarda en sí la gran mayoría de mis recuerdos de vida; aquí tengo a mis amigos, mi familia, mis orígenes, por lo que no resulta extraño cuando afirmo que para mí este lugar es por mucho mi hogar, lo que conlleva a una maraña de sentimentalismos propios de una persona que se considera hogareño.

Pero a la par de estas agradables y sentimentales palabras acerca de nuestra Ciudad de México, me vienen a la mente otras palabras: caos y anarquía, son estas palabras las que engloban a grandes rasgos lo que ha sido el desenfrenado crecimiento de la ciudad, misma que para estos principios de siglo ha pasado de ser la simple "Ciudad de México" a "Zona Metropolitana de la Ciudad de México" y ahora "Zona Metropolitana del Valle de México", que representa una urbe que no sólo abarca el territorio del Distrito Federal sino que también parte del Estado de México y ¿por qué no? de Hidalgo. Entonces es cuando toda mi idea romántica de "mi ciudad" se convierte en un continuo barullo de vehículos atrapados en el tráfico, de barrios cuya esencia es el desorden y la falta de organización; imágenes de casas humildes construidas en medio de zonas no aptas o con usos de suelo restringidos y que a la larga se multiplican generando nuevas colonias cuyas necesidades de servicios básicos son satisfechos de manera espontánea por alguna decisión política, cuyo objetivo está lejos de buscar una solución adecuada a los problemas generados por estos asentamientos irregulares.

Estas problemáticas y otras más han hecho que la calidad de vida en esta gran urbe se vea deteriorada llegando a límites inaceptables, que apenas son tolerados por un estilo de vida que hemos tenido que aprender y que factores como la centralización económica, política y cultural del país han sustentado y fomentado hasta ahora.

No es raro entonces que frente a este conjunto de realidades y vivencias cotidianas surjan una serie de cuestionamientos relacionados con el futuro de esta gran ciudad, porque una cosa es clara, la ciudad seguirá creciendo, proceso que al menos al mediano plazo parece irreversible y si la situación continúa como hasta nuestros días, la imagen que me viene a la mente de nuestra ciudad en las próximas décadas se aleja por mucho a mi idea de hogar.

En estos pocos párrafos he querido plasmar mi propia y angustiante preocupación por el futuro de esta ciudad, preocupación que me llevó, paralelamente a mis estudios de maestría, a interesarme por el tema del transporte de carga, cuyo impacto en la dinámica y la movilidad metropolitana es por más relevante.

Conjuntamente a esta primera idea fueron viniendo otras, porque el estudiar únicamente de transporte de carga en la ZMVM resultó aún más complejo que conocer las problemáticas en la distribución de mercancías o las prácticas para la gestión de la demanda y de los flujos, sino que también me encontré con temas desconocidos para mí, pero que resultaron piezas sumamente importantes para entender la situación actual de la ZMVM y en específico de varios aspectos relacionados con el transporte de carga. Así que teorías como las relacionadas con los procesos de urbanización y movilidad territorial, me permitieron entender los patrones de crecimiento y desarrollo urbano en la ZMVM y me llevaron a escribir un capítulo 2 mucho más exhaustivo de lo

que en un principio había contemplado, pero sobre todo me llevaron a entender la importancia del conocimiento de otras áreas, ya que la solución a un problema puntual no sólo incide en dicho problema sino que además tiene un impacto en el entorno, cuyo desconocimiento o mera ignorancia puede generar otras problemáticas o agravar las existentes en otros ámbitos; e ahí la importancia del trabajo multidisciplinario.

Una vez explicadas, en términos generales, las principales razones por las cuales he decidido tomar el tema del transporte de carga como base para mi proyecto de tesis, quisiera entrar en tema.

1 OBJETIVOS

El objetivo general de esta tesis es el de generar una metodología que proporcione los elementos necesarios para determinar la ubicación más adecuada de Soportes Logísticos de Plataforma (SLP) en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), con la finalidad de impulsar un ordenamiento territorial logístico que mejore la gestión de la demanda y de los flujos, reduciendo los costos logísticos en la distribución metropolitana de mercancías, así como sus impactos sociales y ambientales adversos.

Tomando como base dicho objetivo general, se definen los siguientes objetivos particulares:

- a) Identificar el papel de los SLP en el ordenamiento territorial logístico y las prácticas de distribución física centralizada de la ZMVM.
- b) Conocer las características principales de los diferentes tipos de SLP.
- c) Utilizando como base Sistemas de Información Geográfica, realizar:
 - i. Un análisis espacial de la ZMVM que permita identificar puntos clave con relación a sus tendencias de crecimiento poblacional y usos de suelo.
 - ii. Un análisis territorial del transporte de carga en la ZMVM que permita visualizar su situación actual.
- d) Relacionar e integrar la información obtenida en los puntos anteriores, con el objetivo de sentar las bases para el desarrollo de una metodología que permita determinar la mejor ubicación de SLP en la ZMVM. Dicha metodología comprende los siguientes aspectos:
 - i. Con base en Sistemas de Información Geográfica, identificar las áreas relevantes de la ZMVM en donde es conveniente impulsar el desarrollo de SLP (macro localización).
 - ii. Establecer los criterios básicos que definan la ubicación de los SLP dentro de dichas áreas (micro localización).
 - iii. Establecer la metodología más adecuada de toma de decisiones para determinar la ubicación de cada tipo de SLP en las áreas relevantes de la ZMVM.

- e) Desarrollar un caso de estudio, donde se aplique la metodología desarrollada en los puntos anteriores.

2 DESARROLLO

Tomando en cuenta los objetivos definidos anteriormente, los temas desarrollados en cada capítulo son los siguientes:

En el capítulo 1: Soportes Logísticos de Plataforma (SLP), se establecen las bases teóricas que justifican la implementación de SLP como un medio para mejorar la gestión de la demanda y de flujos, así como los procesos logísticos en la distribución metropolitana de mercancías; asimismo se presenta la tipología de los distintos SLP, incluyendo sus características físicas y operativas. En términos generales los temas tratados en este capítulo son los siguientes:

- Descripción de las prácticas para la gestión de la demanda y de los flujos:
 - Prácticas tradicionales de distribución física, denominadas “no centralizadas” o por “cabotaje”, sus implicaciones logísticas, las problemáticas que generan y sus impactos en la movilidad metropolitana.
 - Distribución física centralizada, práctica que, bajo un esquema de operación denominado “cross-docking” o cruce de andén, representa una alternativa viable a las prácticas tradicionales de distribución física.
 - Ordenamiento territorial logístico, el cual propone un ordenamiento territorial con una perspectiva logística que induzca a costos logísticos menores, asignando tipos de usos de suelo y regulando los flujos derivados de las interacciones entre las actividades soportadas y/o contenidas por unidades territoriales.
- Se realiza una descripción detallada de los distintos Soportes Logísticos de Plataforma, los cuales son vistos como un instrumento que impulsa el desarrollo de un ordenamiento territorial logístico bajo el esquema de la distribución física centralizada.

En el capítulo 2: Análisis territorial de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), se presenta un análisis detallado de la ZMVM relacionado con sus tendencias de demográficas y usos suelo. Para lo cual y con base en Sistemas de Información Geográfica se desarrollaron los siguientes temas:

- Análisis de las tendencias demográficas de la ZMVM. Dicho análisis incluye una explicación general del crecimiento de la Ciudad de México desde principio del siglo pasado hasta nuestras fechas, para lo cual se tomaron en cuenta teorías de estructura urbana así como de los procesos de urbanización y movilidad territorial. Con base en lo anterior, se presenta una descripción más detallada del comportamiento demográfico de la ZMVM entre 1970 y 1990, así como un análisis espacial de las tendencias demográficas entre 1990 y el 2000 y un pronóstico poblacional para el 2006 y el 2010.

- En la segunda parte del capítulo se realiza un análisis económico de la ZMVM, utilizando la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en la Consulta de Información Económica Nacional 1994 (CIEN 94); se elaboró un análisis espacial de la ZMVM con el objetivo de identificar zonas con actividades económicas similares y, en una segunda instancia, relacionarlas con los usos de suelo existentes.

En ambos casos fueron analizados planes y programas relacionados con el tema, tales como el Programa de Ordenación de la ZMVM (2000) y el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano (1996) del Distrito Federal.

En el capítulo 3: El transporte de carga en la ZMVM, se analiza la situación actual del transporte de carga en la ZMVM, para lo cual realiza un análisis territorial, utilizando Sistemas de Información Geográfica, donde se vinculan aspectos de infraestructura, condiciones específicas del transporte de carga, así como estudios relacionados con el tema. Para tal efecto el capítulo se divide en las siguientes secciones:

- Polos generadores y atractores de carga.
- Flujos de carga en los principales accesos carreteros.
- Corredores de carga.
- Análisis espacial del transporte de carga.
- Identificación de los principales sitios, terminales y centros de transferencia de carga en el territorio.

El capítulo 4: Desarrollo de la metodología para determinar la ubicación de SLP en la ZMVM, se divide en tres partes:

- Una primera parte, en donde se realiza un análisis espacial, con base en Sistemas de Información Geográfica, para determinar la relevancia que tiene cada entidad de la ZMVM en función de las características particulares de las variables relacionadas con tendencias demográficas, usos de suelo, accesos carreteros, corredores de carga y polos económicos, vistas en los puntos anteriores.
- En la segunda parte se establecen los criterios básicos de localización tanto a nivel macro como a nivel micro. Para el caso de los criterios básicos de macro localización, éstos se definen al relacionar los resultados obtenidos en la primera parte del capítulo con las características operativas de cada SLP, con lo cual, utilizando Sistemas de Información Geográfica, es posible determinar las zonas potenciales para su implementación. En el segundo caso, el objetivo de los criterios básicos de micro localización es definir condiciones específicas de localización que proporcionen los elementos necesarios para determinar los sitios adecuados dentro de las zonas potenciales para el desarrollo de cada soporte. Los criterios básicos de micro localización toman en cuenta los siguientes factores: terreno, uso de suelo del terreno y del área aledaña, accesibilidad, conectividad, normatividad y otros.

- En la tercera parte del capítulo se desarrollan las bases teóricas relacionadas con la toma de decisiones multicriterio, enfocándose principalmente al método de sobreclasificación "ELECTRE IV", con el objetivo de aplicar dicho método a los criterios de micro localización definidos en la segunda parte del capítulo.

En el capítulo 5 se presenta el estudio de caso: "La implementación de una mPLU en el Centro Histórico de la Ciudad de México (CHCM)", en donde es aplicada la metodología desarrollada en capítulos anteriores.

Finalmente se presentan las conclusiones, en donde se hace una recapitulación de los diferentes análisis que fueron realizados a lo largo de la tesis; asimismo se presentan los pasos de la metodología propuesta para determinar la mejor ubicación de cada tipo de SLP en la ZMVM, así como algunas reflexiones relacionadas con el desarrollo de este trabajo de tesis.

Asimismo, como complemento se incluyen tres anexos:

- En el Anexo A se presenta un panorama general de la distribución de actividades económicas dentro de la ZMVM, con el fin de sentar las bases para la identificación de los usos de suelo existentes en la misma.
- En el Anexo B se presentan los resultados obtenidos del análisis utilizado para clasificar cada Delegación y Municipio Metropolitano de la ZMVM, tomando en cuenta únicamente los polos económicos relacionados con la industria y el comercio.
- En el Anexo C se presentan diversas fotografías de la mayoría de los sitios candidatos para la ubicación de una mPLU en el CHCM, tomadas durante la visita de campo.

CAPÍTULO I

1 SOPORTES LOGÍSTICOS DE PLATAFORMA (SLP)

En la primera parte de este capítulo se hace una descripción de las prácticas para la gestión de la demanda y de los flujos. En un primer punto se explican las prácticas tradicionales de distribución que actualmente se implementan en la ZMVM, denominadas no centralizada o por "cabotaje", las problemáticas que generan y sus impactos adversos dentro de la metrópolis. En un segundo punto se presenta, como una alternativa viable a las prácticas tradicionales de distribución, la distribución física centralizada, que logra ventajas considerables dentro de la gestión de flujos.

Asimismo se describe, en términos generales, el ordenamiento territorial logístico, el cual es un factor clave para la competitividad locacional así como para la mejora en la gestión de los flujos dentro de la ZMVM ya que induce a costos logísticos menores y modifica las condiciones del espacio.

En la segunda parte, se presentan la tipología y las características generales de los distintos Soportes Logísticos de Plataforma (SLP), los que son un instrumento que permite el desarrollo de un ordenamiento territorial logístico bajo el modelo de distribución física centralizada, lo cual hace más eficiente la gestión de flujos, así como los procesos logísticos en la distribución metropolitana de mercancías.

1.1 PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE LA DEMANDA Y DE LOS FLUJOS

En la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) existen una serie de problemáticas entorno al transporte de carga que agudizan más sus problemas actuales, mismos que son resultado de una creciente demanda de servicios e infraestructura exigida por una metrópoli que alberga 17.7 millones de habitantes y que genera cerca del 31% del PIB nacional. Dichas problemáticas se relacionan principalmente con los siguientes puntos:

- Deficiencias en la gestión de la demanda.
- Deficiencias en la gestión de los flujos de mercancías.
- Aumento en los costos logísticos.
- Impactos sociales y ambientales adversos.

Estas problemáticas tienen su origen principalmente en dos aspectos. el primero está ligado con la falta de un ordenamiento territorial que considere al transporte de carga como un elemento clave en la funcionalidad de la ZMVM; el segundo aspecto está relacionado con la ineficiencia de las prácticas tradicionales de distribución física que operan actualmente.

Atendiendo a las problemáticas expuestas anteriormente, se han buscado diversas alternativas que proporcionen una solución viable, tales como el ordenamiento territorial logístico y el modelo de distribución física "centralizado", mismos que representan una reducción en los

PROBLEMÁTICAS	IMPACTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Se generan grandes colas de espera en las áreas de recepción debido a la insuficiencia de los andenes de carga y descarga. • Se incrementa la congestión local de la vialidad urbana dentro de la micro región en los puntos de entrega. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor consumo de energía. • Incremento en las emisiones. • Saturación de Zonas. • Bloqueo de vialidades.
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizan una gran cantidad de movimientos en vacío, ya que las unidades viajan mayores distancias en estas circunstancias. • Se realizan rutas largas y de tiempo prolongado de manejo. • Se utilizan unidades de carga grandes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desperdicios de la capacidad. • Mayores recorridos. • Cansancio en los operadores. • Se exponen los vehículos a ciclos de trabajo intensos. • Mayores gastos. • Mayores espacios de maniobra.

Tabla 1.1.1 Problemáticas del modelo tradicional de distribución física.²

El modelo tradicional de distribución física de mercancías en áreas metropolitanas es el "no centralizado" o "por cabotaje" y consiste en entregar los productos a cada uno de los puntos de consumo (comercializador final), independientemente del punto de producción (Figura 1.1.1).

Este esquema presenta una serie de complicaciones, mismas que se han convertido en puntos críticos debido a que las características de las áreas metropolitanas se han hecho cada vez más complejas y las prácticas empresariales se han ido transformando con el tiempo. En la Tabla 1.1.1 se muestran algunas de las problemáticas que surgen por la utilización de este modelo de distribución física.

1.1.2 Distribución física centralizada

El modelo de distribución física urbana "centralizada" se basa en la realización de una consolidación de la carga tomando en cuenta el destino final. Este nuevo modelo de distribución física utiliza un esquema de operación denominado "cross-docking" o cruce de andén (Figura 1.1.2), en el que las unidades de carga que llegan con una lógica de proveedor se transforman en unidades de carga de salida con una lógica de distribuidor, esto sucede cuando los diferentes proveedores entregan su producto o los pedidos procesados en una plataforma de distribución, donde al ser recibidos son clasificados y consolidados según sus destinos.

² Fuente: Idem.

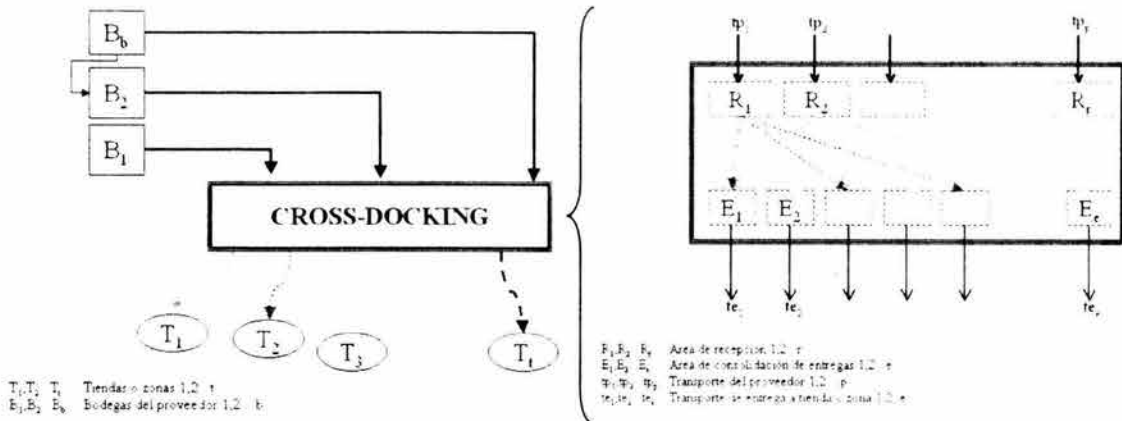


Figura 1.1.2 Modelo de distribución física "centralizada" con base en "Cross-docking".³

El modelo de distribución física "centralizado", permite acceder a un gran número de beneficios que impactan positivamente tanto en la economía interna de las empresas como en el funcionamiento de las ciudades, ya que implica una reducción en el número de vehículos necesarios para entregar el mismo volumen de carga, disminuyendo a su vez la congestión local de la vialidad y los recorridos totales; asimismo existe mayor confiabilidad en las oportunidades de tiempo y de lugar para las entregas y disminuye el costo unitario del flete por reducción de movimientos en vacío.

1.1.3 Ordenamiento territorial logístico

Un ordenamiento territorial que combina instrumentos para asignar los tipos de usos de suelo y regular los flujos derivados de las interacciones entre las actividades soportadas y/o contenidas por unidades territoriales, denominadas Unidades Espaciales Diferenciadas (UED), necesariamente contempla una dimensión logística (Figura 1.1.3)⁴.

Es claro que en la actualidad los procesos logísticos han adquirido mayor importancia dentro de las empresas, siendo un factor clave para la eficiencia de su cadena de suministro y sobre todo en su capacidad de respuesta al consumidor. Es por ello que un territorio ordenado con una perspectiva logística que induzca a costos logísticos menores, modificando las condiciones del espacio, se convierte en un factor clave para la competitividad locacional, así como la gestión de flujos de transporte sobre un UED, ya que genera valor agregado en el proceso logístico.

³ Fuente: Idem.

⁴ Hernández, Juan Carlos, 2001

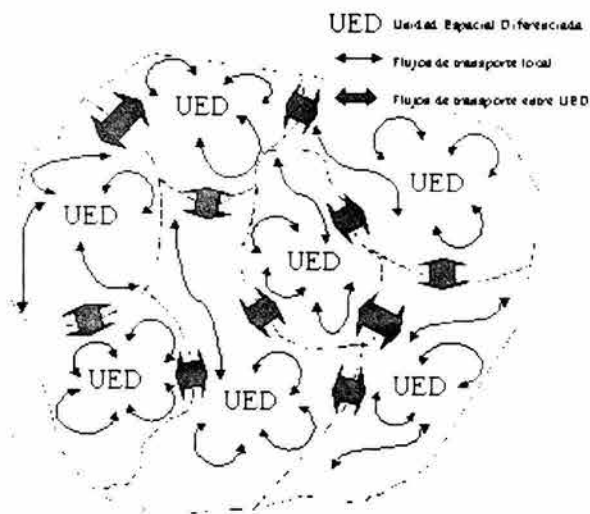


Figura 1.1.3 Esquema de un ordenamiento territorial logístico.⁵

Asimismo, las estrategias y perspectivas para el desarrollo de un ordenamiento territorial logístico implican la formulación de escenarios de uso de suelo para la producción de servicios de transporte y logística, así como una integración de estos escenarios a programas de mediano y largo plazo sobre construcción de nueva infraestructura de transporte, como serían nuevas terminales, proyectos de autopistas de altas especificaciones y nuevas autopistas interurbanas de penetración a la metrópolis. La integración de dichos escenarios a los distintos programas de desarrollo urbano metropolitanos proporcionará criterios de decisión fundamentales en la planeación y control del crecimiento de la ZMVM.

Por otro lado, un ordenamiento territorial logístico permitirá fortalecer la producción de servicios de transporte y logística, basándolo en los demandados por las actividades socioeconómicas metropolitanas, así como una maximización en la utilización de la capacidad instalada en infraestructura de transporte modal, para lograr una transformación en eslabones de sistemas integrados intermodales.

1.2 LOS SLP: UN MEDIO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE FLUJOS

Como se ha mencionado a lo largo de este capítulo, el buscar un ordenamiento territorial logístico bajo el modelo de distribución física centralizada es fundamental para el mejoramiento de la gestión de flujos y para eficientar los procesos logísticos en la distribución metropolitana de mercancías.

Uno de los instrumentos más eficientes que permiten un ordenamiento territorial logístico metropolitano son los SLP, los cuales se definen de manera general como áreas destinadas a la realización de actividades logísticas, relacionadas con las actividades industriales, de transporte, de distribución comercial y actividades vinculadas con el desarrollo inmobiliario. Dentro de los beneficios que resultan al establecer un SLP en una metrópoli se encuentran:

⁵ Fuente: Idem.

- a) Una redistribución de los flujos de mercancías, de forma tal que ayuden a mejorar su gestión.
- b) Una disminución en los flujos, lo que permite aliviar el congestionamiento en la infraestructura vial.

Los SLP representan puntos de "ruptura de tracción" (cambio de unidad de transporte) o de "ruptura de carga" (consolidación o desconsolidación de carga), los cuales pueden aprovecharse para realizar actividades conexas al transporte, incorporando valor agregado a las mercancías.

Un SLP es un proyecto de desarrollo inmobiliario, por lo que está vinculado con un programa de ordenamiento territorial logístico dentro de un área metropolitana, impactando directa e indirectamente sobre el sistema territorial.

En cuanto a los impactos directos se encuentran la ocupación del suelo al desarrollarse sobre superficies en zonas próximas a núcleos importantes (en algunos casos con un valor considerable), lo que puede originar, en caso de no estar correctamente ubicada, un efecto barrera. Asimismo, otro impacto importante es el relativo a los efectos ambientales, tales como ruido en su entorno y ciertos niveles de contaminación. Por otro lado los impactos indirectos de los SLP se refieren a los siguientes puntos⁶:

- a) **Variación en los usos de suelo.** Existen dos tipos de variaciones, una de ellas es la que se origina por el traslado de determinadas actividades relacionadas con el transporte y la distribución, las cuales antes estaban ubicadas en el interior del núcleo de población próximo o en otras zonas y ahora da lugar a la liberación de terrenos que pueden tener un gran valor. La otra variación es la originada sobre los posibles usos de suelo de las zonas colindantes al SLP y que se ven afectadas por las actividades del mismo; un ejemplo lo podemos observar cuando el establecimiento de un SLP impide el uso residencial del suelo en las zonas colindantes, mientras que facilita la utilización de un uso industrial.
- b) **Economías de aglomeración.** La presencia de SLP puede producir economías de aglomeración, ya que hace interesante la ubicación en sus proximidades de actividades industriales, de almacenaje, etc., teniendo relación directa o indirecta con las actividades del mismo. Este fenómeno produce una variación en el precio del suelo (positivamente o negativamente) que puede llegar a ser importante.
- c) **Efectos medioambientales.** Al evitar o disminuir la circulación de vehículos de alto tonelaje por zonas urbanas se logra también la disminución en el impacto que esta circulación origina sobre los distintos factores ambientales.
- d) **Efecto redistributivo de renta.** Los SLP concentran en su interior distintos puestos de trabajo que antes se encontraban dispersos convirtiéndose en centros de trabajo que pueden alcanzar gran importancia.

⁶ Fuente: Idem.

1.3 TIPOLOGÍA DE LOS SLP

1.3.1 Generalidades

A lo largo de los últimos años se ha desarrollado una gran variedad de SLP, mismos que además de tener características particulares proporcionan diferentes tipos de servicios. Esta gran variedad de SLP presenta una dificultad en la visualización de sus diferencias, por lo que es necesario definir una agrupación que muestre de forma simple las características más significativas de cada tipo. Esta agrupación, basada en los SLP más representativos alrededor del mundo, está conformada de la siguiente forma:

- **Zona de Actividades Logísticas (ZAL)** (Antún, JP; Toledo, I; Mallorquín, M; 1997)
- **Centro Integrado de Mercancías (CIM)** (Colomer, J; 1998)
- **Centro de Servicios de Transporte y Logística (CSTyL)** (Antún, JP; 1998)
- **Plataforma Logística de Interfase de Transporte foráneo/ local modal y/o intermodal (PLT)** (Antún, JP; Toledo, I; Mallorquín, M; 1997)
- **Soporte Logístico Corporativo de Plataforma (SLCP)** (Antún, JP; Toledo, I; Mallorquín, M; 1997)
- **Micro Plataforma Logística Urbana (mPLU)** (Fornolls J; 1998)

Existen características de servicios, de operación y de infraestructura específicas para cada SLP que permiten analizarlos y describirlos con mayor detalle, lo que proporciona elementos de diferenciación que serán utilizados posteriormente. Dichas características son⁷:

- a) **Tipo de Servicio de Transporte.** Se refiere a qué servicio de transporte se desarrolla dentro de SLP, pudiendo ser "público" y/o "particular".
- b) **Servicios/ Operaciones de Transporte y Logística.** Este presenta la condición de existencia de los servicios de transporte y logística, tales como: almacenaje, cross-docking, transbordo de mercancías, intercambio modal, gestión de inventarios, etc.
- c) **Servicios Complementarios.** Este presenta la condición de existencia de los servicios adicionales que se prestan, tales como: centro de negocios, restaurantes, bancos, etc.
- d) **Servicios de Información.** Este presenta la condición de existencia de los servicios de información, tales como: páginas de Internet, centro de telecomunicaciones, etc.
- e) **Modos de Transporte.** Dentro de este punto se describe la participación de cada uno de los modos de transporte (Autotransporte, Ferrocarril, Aéreo y Marítimo).

⁷ Fuente: Idem.

- f) **Tipos de Tráfico.** Se describe la situación de las mercancías manejadas, la cual puede ser nacional y/o internacional; así como también el grado de participación de éstas.
- g) **Inversión.** En este aspecto se describe el tipo de inversión y sus esquemas de aplicación más frecuentes; pudiendo ser una inversión pública y/o privada.
- h) **Agentes del Proyecto.** Se muestran los agentes involucrados de manera general en el proyecto, como: gobiernos (federal/ central, provincial/ estatal y municipal/ ayuntamientos), desarrolladores inmobiliarios, operadores logísticos, grandes productores, etc.
- i) **Usuarios/ Clientes.** Se presenta la condición de existencia de los usuarios en un SLP. Dentro de éstos se encuentran: operadores logísticos, empresas de distribución comercial, empresas transportistas, etc.
- j) **Características del Terreno.** Se describe de forma general el tipo de propiedad, la condición de enajenación, las regulaciones para el uso de suelo, el impacto del terreno dentro del proyecto financiero y las dimensiones promedio.
- k) **Localización.** Se describe la ubicación con respecto a una zona específica, a otra instalación, a accesos viales o a vías de comunicación.
- l) **SLP posibles de comprender.** Se establecen los tipos de SLP que podrían estar comprendidos dentro del tipo en cuestión.
- m) **Posibilidad de potenciarse a SLP.** Se establecen a los tipos de SLP que podría potencializarse el tipo en cuestión.
- n) **Infraestructura/ Instalaciones.** Se describen las características de las naves y muelles; así como, la condición de existencia de los tipos de infraestructuras, tales como: terminales modales de transporte, almacenes en operación "inbond", centro de negocios, etc.
- o) **Diseño Urbano.** Se describe de forma general las dimensiones de las vialidades, el diseño de las supermanzanas, los accesos, los estacionamientos y las zonas verdes.

1.3.2 Definiciones y condiciones básicas para la operación de los SLP

En términos generales, cada SLP define su función a partir de las diferentes actividades logísticas que precisan los sectores y/o los modos de transporte a los que se enfocan sus operaciones, sus requerimientos de infraestructura y las condiciones físicas de la zona.

En la Tabla 1.3.1 se muestran las definiciones de cada SLP y se describen una serie de condiciones básicas relacionadas con su ubicación y los sectores que deben ser participes del mismo.

CAPÍTULO I. Soportes Logísticos de Plataforma (SLP)

SLP	DEFINICIÓN	CONDICIONES BÁSICAS
ZAL	Una ZAL es un SLP localizado en un nodo de transporte con infraestructura intermodal relevante, el cual debe tener características de "gateway" y "hub".	<p>a) Su localización debe ser estratégica en términos de un "gateway" y/o un "hub".</p> <p>b) La existencia de un embanderamiento por las autoridades centrales/ federales, estatales y municipales.</p> <p>c) La existencia de un impulso por parte de Operadores Logísticos líderes, los cuales tienen un papel de empresas anclas.</p> <p>d) La participación de desarrolladores inmobiliarios (municipales, bancos, etc.)</p>
CIM	Un CIM es un SLP orientado a la optimización de la operación del autotransporte; en general es un instrumento para trasladar las terminales del autotransporte del tejido urbano hacia la periferia, donde exista un fácil acceso a la red de autopistas.	<p>a) Su localización debe ser estratégica en términos de accesibilidad a las redes de autopistas y carreteras de altas especificaciones.</p> <p>b) Debe existir la participación e impulso por parte de la autoridad regulatoria del autotransporte, así como:</p> <p>c) La participación de la comunidad local.</p> <p>d) La participación de empresas de autotransporte líderes.</p> <p>e) La participación de algún Operador Logístico clave en paquetería industrial.</p>
CSTyL	El CSTyL es un SLP orientado al mejoramiento de la competitividad logística de un sector industrial, facilitando el desempeño de los Operadores Logístico especializados.	<p>a) Su localización debe ser estratégica en relación con las cadenas de suministro y de distribución de un sector industrial específico, el cual sea de cierta relevancia en la zona.</p> <p>b) Debe existir la participación de un Operador Logístico que tenga como clientes empresas del sector industrial específico, así como:</p> <p>c) La participación de la comunidad local.</p> <p>d) La participación de una cámara y/o asociación de industriales del sector industrial específico.</p>
PLT	Una PLT es un SLP que permite desconsolidar unidades de carga del transporte foráneo en unidades de carga del transporte local - urbano metropolitano; y viceversa al apoyar el proceso de alimentación de enlaces troncales a partir de la recolección de cargas en el medio urbano metropolitano. Además, se realizan las interfaces modales con carga unitarizada y la articulación de los niveles entre las redes troncales y alimentadoras.	<p>a) Su localización debe ser estratégica en relación con las interfaces entre los enlaces interurbanos y las vialidades de acceso de penetración.</p> <p>b) Debe existir la participación e impulso por parte de la autoridad regulatoria del autotransporte, así como:</p> <p>c) La participación del municipio.</p> <p>d) La participación de empresas de autotransporte líderes.</p>
SLCP	Un SLCP es un SLP que tiene instalaciones para servicios logísticos de distribución física, estos son establecidos por grandes empresas industriales o de distribución comercial. Además, es un territorio preparado para instalaciones acordes con el caso.	<p>a) Su localización debe ser estratégica en relación con las áreas del mercado donde realiza su distribución de productos, así como también con la accesibilidad de los centros de producción que alimentan al SLCP (equilibrio entre destinos y orígenes).</p> <p>b) La participación de un desarrollador inmobiliario privado.</p>
MPLU	Una mPLU es un SLP que permite realizar una distribución de productos terminados en una zona con vialidad de acceso restringido (horarios, tamaño de vehículos). Además, con este soporte se busca que la distribución de productos alcance un nivel óptimo de logística en flujos y en tipo de carga.	<p>a) Su localización debe ser estratégica en términos de su conectividad primaria dentro de la zona restringida, así como con la accesibilidad del exterior a la zona restringida.</p> <p>b) La existencia de un fomento por parte de la autoridad local.</p> <p>c) La participación de algún Operador Logístico especializado en distribución urbana y/o la unidad de negocio de una empresa productora de bienes de consumo masivo (frituras, refrescos, etc.)</p>

Tabla 1.3.1 Definiciones y condiciones básicas para cada SLP.⁸

⁸ Fuente: Elaboración propia con datos de Hernández, Juan Carlos, 2001

1.3.3 Características generales de los Soportes Logísticos de Plataforma

Como se mencionó anteriormente, cada SLP tiene características específicas en cuanto a servicio, operación e infraestructura, dichas características están relacionadas directamente con su función particular. A continuación se presentan algunas de estas características.

1.3.3.1 Tipo de Servicio de Transporte

Cada uno de los SLP proporcionan servicios públicos y particulares, con la única diferencia en los SLCP que en ocasiones tienen la posibilidad de prestar servicio público local.

1.3.3.2 Servicios/ Operaciones de Transporte y Logística

SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA	ZAL	CIM	CSTyL	PLT	SLPC	mPLU
DESCRIPTOR						
Almacenaje	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Cross-docking	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Transbordo de mercancías	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Consolidación y fraccionamiento de cargas	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Intercambio modal				◆		
Contratación de cargas		◆		◆		
Gestión de inventarios	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Almacenes de depósito bajo aduana/Zona Franca	◆	◆	◆	◆	◆	
Preparación de pedidos y servicios de valor agregado	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Gestión de tráfico de distribución capilar en A.M.		◆	◆	◆	◆	◆
Servicios para transporte internacional	◆	◆		◆		

Tabla 1.3.2 Servicios / Operaciones de transporte y logística para cada SLP.⁹

1.3.3.3 Servicios complementarios

SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA	ZAL	CIM	CSTyL	PLT	SLPC	mPLU
DESCRIPTOR						
Centro de negocios	◆				◆	
Restaurantes	◆	◆	◆	◆	◆	
Bancos	◆	◆	◆	◆		
Centros de acogida y servicios para tripulaciones y personal		◆		◆		
Asistencia a vehículos de carga		◆	◆	◆		
Estacionamiento de vehículos de carga		◆	◆	◆	◆	

Tabla 1.3.3 Servicios complementarios para cada SLP.¹⁰

⁹ Fuente: ídem.

¹⁰ Fuente: ídem.

1.3.3.4 Servicios de información

SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA	ZAL	CIM	CSTyL	PLT	SLPC	mPLU
DESCRIPTOR						
Páginas de Internet con enlaces interiores y exteriores	◆					◆
Centro de telecomunicaciones	◆	◆				◆
Correos	◆	◆				◆
Centro de documentación	◆					
Mensajería	◆	◆				◆

Tabla 1.3.4 Servicios de información para cada SLP. ¹¹

1.3.3.5 Modos de Transporte

- ZAL.** El modo de transporte con mayor participación es el autotransporte, conjuntamente con uno o más de los otros modos, como el ferroviario, el marítimo y/o el aéreo.
- CIM, CSTyL, y SLCP.** Se desarrolla principalmente el autotransporte, pero podría existir una interacción con otro modo de transporte (ferroviario, marítimo y/o aéreo).
- PLT.** Se presentan por lo menos dos modos de transporte, ya sea el autotransporte, el ferroviario, el marítimo y/o el aéreo.
- mPLU.** El modo de transporte con mayor participación es el autotransporte.

1.3.3.6 Tipos de tráfico

- ZAL y SLCP.** El tipo de tráfico puede ser Nacional e internacional, siendo de mayor participación el internacional al localizarse cerca de un puerto marítimo o aéreo.
- CIM y PLT.** El tipo de tráfico puede ser Nacional e internacional, siendo de mayor participación el internacional debido a que normalmente se localiza cerca o dentro de un puerto marítimo, aéreo o una frontera
- CSTyL.** El tipo de tráfico puede ser Nacional e Internacional. Generalmente, se tiene una mayor participación del nacional.
- mPLU.** El tráfico es principalmente Nacional ya que las mercancías con origen inicial internacional que se manejan, se internaron al país en algún otro SLP por lo que se considera tráfico nacional.

¹¹ Fuente: Idem.

1.3.3.7 Inversión

Principalmente la estructura de inversión puede ser de tipo público o privado con excepción de los SLCP cuya inversión es solamente privada. Para los demás Soportes Logísticos de Plataforma, se tienen las siguientes condiciones:

- a) **ZAL**. Este SLP es el que tiene una mayor participación del Gobierno Federal o Central.
- b) **CIM**. Este SLP es el que tiene una mayor participación del Gobierno municipal o estatal, así como de la comunidad local.
- c) **CSTyL**. Este SLP es el que tiene una mayor participación del sector industrial (cámaras o asociaciones), así como de la comunidad local.
- d) **PLT**. Este SLP es el que tiene una mayor participación de la autoridad nacional de transportes y obras públicas.
- e) **mPLU**. Este SLP es el que tiene una mayor participación del Gobierno municipal o estatal, así como de la comunidad local.

1.3.3.8 Agentes del proyecto

SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA	ZAL	CIM	CSTyL	PLT	SLPC	mPLU
DESCRIPTOR						
Gobierno Federal o Central	◆	◆		◆		
Gobierno Provincial o Estatal	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Gobierno Municipal o Ayuntamientos	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Desarrolladores Inmobiliarios	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Autoridades Portuarias, Aeroportuarias y Ferroviarias	◆			◆		
Operadores Logísticos (OL)	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Empresas de Transporte Modal	◆	◆	◆	◆		
Asociaciones de Transportistas	◆	◆	◆	◆		
Cámaras de comercio		◆	◆	◆		◆
Asociaciones de Industriales de sectores específicos			◆			◆
Grandes Distribuidores Comerciales			◆		◆	◆
Grandes Productores			◆		◆	◆
Agentes Financieros	◆	◆	◆	◆	◆	◆

Tabla 1.3.5 Agentes del proyecto para cada SPL. ¹²

¹² Fuente: Ídem.

1.3.3.9 Usuarios / Clientes

SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA	ZAL	CIM	CSTyL	PLT	SLPC	mPLU
DESCRIPTOR						
Operadores Logísticos (OL)	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Empresas de Distribución Comercial	◆		◆		◆	◆
Unidades de negocios de distribución de productos	◆		◆		◆	◆
Empresas Transportistas		◆	◆	◆	◆	◆
Agentes Auxiliares de Transporte	◆	◆	◆	◆	◆	
Agentes de Aduana	◆	◆	◆	◆	◆	
Empresas de Operación de Taller		◆	◆	◆		
Otros Usuarios del Centro de Negocios	◆				◆	
Empresas Hoteleras		◆		◆		◆
Cadenas de Restaurantes	◆	◆	◆	◆	◆	
Empresas de Transporte de personal dentro del SLP	◆	◆	◆			

Tabla 1.3.6 Usuarios / Clientes para cada SLP. ¹³

1.3.3.10 Características del terreno

a) **ZAL**

- Tipo de Propiedad. El terreno casi siempre es propiedad local y forma parte del capital semilla.
- Condición de Enajenación. No es enajenable.
- Regulaciones para el uso del suelo. Se basa en una declaratoria de reserva de suelo para uso de SLP en servicio público y particular.
- Impacto en el diseño financiero del Proyecto. Es prácticamente nulo y depende del esquema de incorporación dentro del proyecto financiero.
- Dimensión del Terreno. Entre 70 y 100 ha en promedio.

b) **CIM**

- Tipo de Propiedad. El terreno casi siempre es propiedad local y forma parte del capital semilla.
- Condición de Enajenación. No es enajenable en general.
- Regulaciones para el uso del suelo. Se basa en una declaratoria de reserva de suelo para uso de logístico.
- Impacto en el diseño financiero del Proyecto. Es prácticamente nulo y depende del esquema de incorporación dentro del proyecto financiero.
- Dimensión del Terreno. Entre 25 y 75 ha en promedio.

c) **CSTyL**

- Tipo de Propiedad. Se tiene de distintos tipos como propiedad municipal, expropiación, etc.
- Condición de Enajenación. Existen de diferentes esquemas como enajenable, no enajenable y mixto.

¹³ Fuente: Idem.

- Regulaciones para el uso del suelo. Se basa en una declaratoria de reserva de suelo para uso de logístico.
- Impacto en el diseño financiero del Proyecto. Este depende del esquema de incorporación dentro del proyecto financiero.
- Dimensión del Terreno. Entre 3 y 10 ha en promedio.

d) **PLT**

- Tipo de Propiedad. Se tiene de distintos tipos como propiedad municipal, expropiación, etc.
Condición de Enajenación. Existen de diferentes esquemas como enajenable, no enajenable y mixto.
- Regulaciones para el uso del suelo. Se basa en una declaratoria de reserva de suelo para uso de transporte y logística, donde predomina un modo de transporte de alta capacidad.
- Impacto en el diseño financiero del Proyecto. Este depende del esquema de incorporación dentro del proyecto financiero.
- Dimensión del Terreno. De 200 ha o más.

e) **SLCP**

- Tipo de Propiedad. Generalmente en manos de un desarrollador inmobiliario.
- Condición de Enajenación. Normalmente es enajenable.
- Regulaciones para el uso del suelo. En caso de estar involucrada la comunidad local, existe una declaratoria de reserva de suelo. Se tiene una regulación de usos dentro del SLCP.
- Impacto en el diseño financiero del Proyecto. Es generalmente fuerte, aunque depende del esquema de incorporación dentro del proyecto financiero.
- Dimensión del Terreno. Entre 40 y 80 ha en promedio.

f) **mPLU**

- Tipo de Propiedad. Generalmente particular o en manos de un desarrollador inmobiliario.
- Condición de Enajenación. Enajenable.
- Regulaciones para el uso del suelo. No habría una regulación específica.
- Impacto en el diseño financiero del Proyecto. Depende del esquema de incorporación dentro del proyecto financiero.
- Dimensión del Terreno. Es muy variado y depende de las circunstancias específicas de cada caso, pero normalmente su dimensión es reducida debido a que es de 1/4 de manzana urbana como máximo (2,500 m²) para el caso de instalaciones superficiales; sin embargo para las mPLU ubicadas en el subsuelo podría contarse con mayor área.

1.3.3.11 Localización

- a) **ZAL.** Su ubicación se encuentra vinculada a un modo de transporte no terrestre, como el aéreo y marítimo, por lo que debe estar cerca de un sitio estratégico de interfase entre modos de transporte. Tiene una localización estratégica en relación a mercados

diferenciados y grandes corredores de transporte; así como, de forma general se encuentra en un Gateway de importancia nacional.

- b) **CIM**. En las zonas periféricas de un área metropolitana de gran extensión o de un territorio con condiciones topográficas complejas. Además, cuenta con accesos a la red de autopistas de altas especificaciones.
- c) **CSTyL**. Su localización es estratégica con relación a los centros de distribución o los centros de producción.
- d) **PLT**. Su ubicación se encuentra vinculada a un sitio estratégico de interfase entre modos de transporte. Además, en las zonas límite de un área metropolitana de gran extensión o de un territorio con condiciones topográficas complejas, así como en una frontera.
- e) **SLCP**. Las condiciones se encuentran sujetas a un plan de ordenamiento territorial logístico. Además, se encuentra cercano a grandes accesos primarios y a vialidades principales dentro de un área metropolitana. También depende de la ubicación de las instalaciones del corporativo.
- f) **mPLU**. En áreas donde las condiciones de acceso y la circulación están restringidas, como en zonas de centros históricos. Normalmente localizadas en la periferia de estas zonas.

1.3.3.12 SLP posibles de comprender

SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA	ZAL	CIM	CSTyL	PLT	SLPC	mPLU
DESCRIPTOR						
Zona de Actividades Logísticas		◆		◆	◆	
Centro Integrado de Mercancías				◆		

Tabla 1.3.7 SLP posibles de comprender. ¹⁴

1.3.3.13 Posibilidad de potenciarse a SLP

SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA	ZAL	CIM	CSTyL	PLT	SLPC	mPLU
DESCRIPTOR						
CIM	◆					
CSTyL		◆				
PLT			◆			

Tabla 1.3.8 Posibilidad de potenciarse a SLP. ¹⁵

¹⁴ Fuente: Idem.

¹⁵ Fuente: Idem.

En el caso de los SLCP, sólo es posible potenciarse si existe una inversión en vialidades y otras infraestructuras, así como si se realiza un reordenamiento territorial logístico.

1.3.3.14 *Infraestructura e Instalaciones*

SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA	ZAL	CIM	CSTyL	PLT	SLPC	mPLU
DESCRIPTOR						
Terminales Modales de Transporte		◆		◆		
Terminales de Transferencia Intermodal de Transporte				◆		
Almacenes con operación "inbond"	◆	◆	◆	◆	◆	
Agencias públicas (Aduanas)	◆	◆		◆	◆	
Centro de Negocios	◆				◆	
Restaurantes	◆	◆	◆	◆	◆	
Bancos	◆	◆	◆	◆		
Centro de acogida y servicios para la tripulación y personal		◆		◆		
Talleres		◆	◆	◆		

Tabla 1.3.9 Instalaciones para cada SLP. ¹⁶

En cuanto a las dimensiones de las naves y los muelles de cada SLP tenemos lo siguiente:

a) **ZAL**

- Naves. Las medidas estándares son de 9,000 a 13,000 m², con una altura libre de 10.5 mts (en las naves logísticas hasta con 20 mts). La carga admisible de 5,000 kg/m².
- Muelles. En las naves de tránsito con gran número de puertas y rampas niveladoras en la parte delantera y trasera (adaptadas a las necesidades del cliente).

b) **CIM**

- Naves. Las medidas estándares son de 3,000 a 17,000 m² y en algunos casos podría ser mayor, el ancho es entre 40 y 70 mts, con una altura libre de 10 mts en promedio, aunque es variable. La carga admisible de 5,000 kg/m².
- Muelles. En las naves de tránsito con gran número de puertas y rampas niveladoras en la parte delantera y trasera (adaptadas a las necesidades del cliente).

c) **CSTyL**

- Naves. Las medidas estándares son de 3,000 a 17,000 m², el ancho es entre 40 y 70 mts, con una altura libre de 10 mts en promedio, aunque es variable. La carga admisible de 5,000 kg/m². Generalmente sólo existe una gran nave modular.
- Muelles. En las naves de tránsito con gran número de puertas y rampas niveladoras en la parte delantera y trasera (adaptadas a las necesidades del cliente).

d) **PLT**

- Naves. Las medidas estándares son de 3,000 a 17,000 m², el ancho es entre 40 y 70 mts, con una altura libre de 10 mts en promedio, aunque es variable. La carga admisible de 5,000 kg/m². Estas dimensiones pueden ser mucho mayores en algunos casos.

¹⁶ Fuente: Idem.

- Muelles. En las naves de tránsito con gran número de puertas y rampas niveladoras en la parte delantera y trasera (adaptadas a las necesidades del cliente y de los modos de transporte).
- e) **SLCP**
- Naves. Las medidas estándares son de 7,500 a 22,000 m², el ancho es 70 mts, con una altura libre de 10 mts en promedio. La carga admisible de 5,000 kg/m². Los módulos son de 30x70 mts (1,300/2,500 m²).
 - Muelles. En las naves de tránsito con gran número de puertas y rampas niveladoras en la parte delantera y trasera (adaptadas a las necesidades del cliente).
- f) **mPLU**
- Naves. Son variadas debido a que dependen de las características del terreno o en algunos casos del inmueble re-utilizado.
 - Muelles. Son pequeños y existe una variedad grande, producto de condiciones de cada caso.

1.3.3.15 *Diseño Urbano*

a) **ZAL**

- Dimensiones de las vialidades. El ancho es de 10 y 22 mts en promedio.
- Diseño de las supermanzanas. La medidas estándares son de 100x270 mts (27,000m²)
- Accesos controlados. Contemplan a camiones y autos (trabajadores y visitantes), operando las 24 hrs. y por medio de un control electrónico.
- Estacionamientos. Prácticamente no existen y su uso es público.
- Áreas verdes. Existen pero son reducidas.

b) **CIM**

- Dimensiones de las vialidades. El ancho es de 15 mts en promedio.
- Diseño de las supermanzanas. Las medidas estándares son de 80x220 mts (17,600 m²).
- Accesos controlados. Contemplan a camiones y autos (trabajadores y visitantes), operando las 24 hrs. y por medio de un control electrónico.
- Estacionamientos. Tiene para camiones (400 plazas) y autos de trabajadores y visitantes.
- Áreas verdes. Existen pero son reducidas.

c) **CSTyL**

- Dimensiones de las vialidades. Sólo la perimetral con un ancho promedio de 20 mts.
- Diseño de las supermanzanas. Sólo existe una típica de medidas estándares de 80x225 mts (18,000 m²).
- Accesos controlados. Contemplan a camiones y autos (trabajadores y visitantes), operando las 24 hrs. y en algunos casos existe un acceso para cada usuario.
- Estacionamientos. Tiene para camiones y autos de trabajadores y visitantes, los cuales son mínimos.

- Áreas verdes. No existen.
- d) **PLT**
- Dimensiones de las vialidades. Mayores a las de una CIM, debido a que se adaptan a las necesidades de operación ferroviaria.
 - Diseño de las supermanzanas. Con una superficie de 15,000 m² o mayores, similares a las de una CIM.
 - Accesos controlados. Contemplan a camiones y autos (trabajadores y visitantes), operando las 24 hrs. y en algunos casos con control electrónico.
 - Estacionamientos. Tiene gran cantidad de ellos, siendo para camiones y autos de trabajadores y visitantes.
 - Áreas verdes. No existen.
- e) **SLCP**
- Dimensiones de las vialidades. El ancho es de 15 mts en promedio, similares a las de una CIM.
 - Diseño de las supermanzanas. Las medidas estándares son 80x220 mts (17,600m²), similares a CIM.
 - Accesos controlados. Contemplan a camiones y autos (trabajadores y visitantes), operando las 24 hrs. y en algunos casos con control electrónico. Aunque pueden tener o no accesos.
 - Estacionamientos. Tiene para camiones y autos de trabajadores y visitantes.
 - Áreas verdes. No existen generalmente.
- f) **mPLU**
- Dimensiones de las vialidades. No se aplica, ya que se trata de la misma vialidad urbana.
 - Diseño de las supermanzanas. No se aplica.
 - Accesos controlados. Pueden tener o no accesos. En caso de los ubicados en subsuelos existe acceso controlado.
 - Estacionamientos. No existen.
 - Áreas verdes. No existen.

CAPÍTULO 2

1 ANÁLISIS TERRITORIAL DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO (ZMVM)

En este capítulo se realiza un análisis territorial de la ZMVM con la finalidad de identificar puntos clave con relación a sus tendencias de crecimiento demográfico y usos de suelo. Por lo que el capítulo se divide básicamente en dos partes:

- Una primera parte donde se analizan las tendencias de crecimiento demográfico de la ZMVM, dicho análisis incluye una explicación general del crecimiento de la Ciudad de México desde principio del siglo pasado hasta nuestras fechas, la cual toma en cuenta teorías de estructura urbana así como de los procesos de urbanización y movilidad territorial. Con base en lo anterior, se presenta una descripción más detallada del comportamiento demográfico de la ZMVM entre 1970 y 1990, así como un análisis demográfico entre 1990 y el 2000 y un pronóstico poblacional para el 2006 y el 2010.
- En la segunda parte del capítulo se realiza un análisis económico de la ZMVM, tomando como base la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en la Consulta de Información Económica Nacional 1994 (CIEN 94). Dicho análisis tiene el objetivo de identificar zonas con actividades económicas similares y, en una segunda instancia, relacionarlas con los usos de suelo existentes.

En ambos casos fueron analizados planes y programas relacionados con el tema, tales como el Programa de Ordenación de la ZMVM (2000) y el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano (1996) del Distrito Federal.

1.1 ANTECEDENTES

La Ciudad de México es actualmente una de las macro urbes de mayor dimensión poblacional y territorial en el mundo y enfrenta problemas que por su naturaleza no tienen paralelo en otras ciudades. Su ubicación en una cuenca cerrada, su altura sobre el nivel del mar y las características de su subsuelo han sido factores presentes en su historia (Figura 1.1.1).

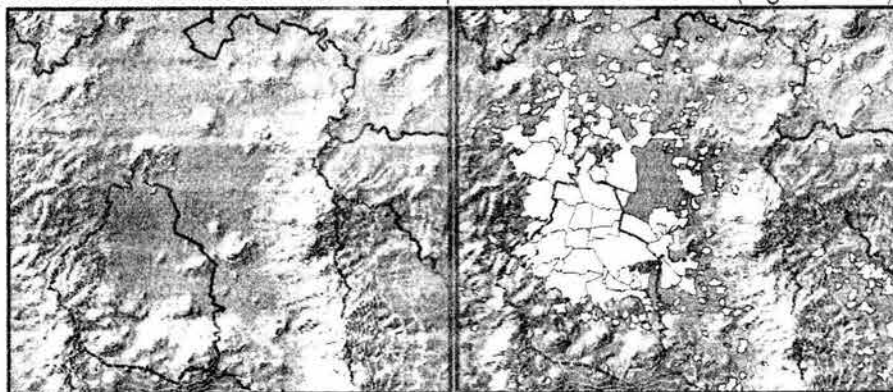


Figura 1.1.1 Valle de México.¹

¹ Fuente: Sistema Integral de Información Geográfica y Estadística (SIGE) INEGI, 2000.

Desde el momento en que se consolida el imperio Azteca, la Ciudad de México ha sido el núcleo central del desarrollo nacional, alrededor del cual ha girado la vida política, social y económica del país. Como centro del imperio Azteca primero, como punto de concentración comercial y administrativa en los periodos colonial e independiente, así como eje del desarrollo económico moderno. Esta situación se vio acentuada por la dinámica social y económica imperante en la posguerra, donde el relativo aislamiento del país en materia de transacciones comerciales obligó a las empresas a concentrarse en el mercado interno² y, en particular, en la Ciudad de México. Esto representó importantes ventajas comparativas para la capital con respecto a la provincia, convirtiéndose en el principal receptor del crecimiento urbano y poblacional del país.

1.1.1 Crecimiento de la Ciudad de México

Las teorías de la estructura urbana se han interesado en el análisis de la utilización del suelo, la interrelación de los diversos mercados urbanos, la ordenación de usos del suelo en zonas específicas de la ciudad y la expansión física. La regularidad empírica encontrada en estos patrones dio pauta para el establecimiento de postulados teóricos. Uno de ellos es la teoría concéntrica formulada por Burgess en la década de los veinte y que se ha utilizado generalmente para estudiar el crecimiento y grado de consolidación urbana. Esta teoría formó parte de la escuela de Chicago, la cual establecía que el crecimiento de una ciudad ocurría por los procesos ecológicos, entendidos como la dinámica del movimiento de los grupos de personas que residen en una ciudad y los usos de suelo que ocupan para desarrollar sus actividades.

Esta teoría concéntrica fue punto de partida para otras proposiciones como las etapas de metropolitanismo, referidas a la dinámica de crecimiento de las distintas zonas de la ciudad y que de manera general se caracteriza por un desplazamiento, primero de la población y posteriormente de las actividades económicas, del centro hacia la periferia³.

Utilizando como base las metodologías anteriores se han realizado diversos estudios con el objetivo de analizar el crecimiento de la Ciudad de México, tomando en cuenta factores demográficos, políticos y económicos. Retomando algunos de estos estudios es posible tener un panorama general de las distintas etapas por las que ha pasado la capital del país, desde la conformación de una ciudad central, hasta lo que hoy se conoce como la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

Desde la elección de la Ciudad de México, en 1824, como sede de los poderes supremos de la federación, se definió que su distrito sería el territorio comprendido en un círculo cuyo centro es la Plaza Mayor de la Ciudad y su radio de 11 Km.

Para 1940, la estructura de la metrópolis se componía por una ciudad central conformada por 12 cuarteles⁴ (denominada Ciudad de México), más las Delegaciones de Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco, La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón. En 1950 se agregaron las Delegaciones Iztapalapa y el Municipio de Tlalnequahuitlan. En 1960 las Delegaciones Cuajimalpa, Tlalpan y Xochimilco, así como los Municipios de Chimalhuacán, Ecatepec y

² Periodo del modelo de sustitución de importaciones.

³ Sobrino, Jaime. *Estructura Física y etapas de metropolitanismo de la Ciudad de México*, México, 2000.

⁴ Idem.

Naucalpan. Para 1970 se incorporan 7 Municipios más: Cuautitlán, La Paz, Huixquilucan, Tultitlán, Coacalco, Nezahualcóyotl y Atizapán de Zaragoza y en el Distrito Federal la Delegación Tláhuac.⁵

El 29 de diciembre de 1970, fecha en que entró en vigor la nueva Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal, se concedía a la ciudad central o Ciudad de México, la categoría de Delegación. Dicha Ley Orgánica modificó la anterior división política del Distrito Federal, el cual pasó de 12 a 16 Delegaciones, creándose entonces Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez y Miguel Hidalgo.

Dentro de los estudios más importantes que se han realizado con relación a la Ciudad de México en el siglo XX se encuentra el trabajo de Luis Unikel, quien consideró que de principios de siglo a 1970 existieron tres etapas en la dinámica demográfica y la expansión metropolitana:

- La primera considera desde principios de siglo hasta 1930, periodo circunscrito a los límites de la Ciudad de México con un 98% de la población asentada en la ciudad central y un 2% en las Delegaciones de Coyoacán y Azcapotzalco, se caracterizó por tasas de crecimiento demográfico relativamente altas, mayores que las del resto del país.
- La segunda etapa abarca de 1930 a 1950, en que las tasas promedio fueron superiores a las de la etapa anterior produciéndose la expansión espacial de la metrópoli como efecto del acelerado proceso de urbanización, asimismo, en su última década se inició la desconcentración de población del centro hacia la periferia de la ciudad (sur y sureste), prácticamente dentro de los límites del Distrito Federal.
- En la tercera etapa, de 1950 a 1970, se generó una rápida expansión que rebasa los límites del Distrito Federal y ocupa en forma definitiva territorio del Estado de México. Este movimiento se compone de dos partes, la primera de 1950 a 1960 con una expansión industrial hacia los Municipios de Naucalpan, Ecatepec y Tlalnepantla. En la segunda etapa, de 1960 a 1970, se presentan mayores tasas de crecimiento demográfico en los Municipios conurbados en comparación al Distrito Federal, esta metropolización llevaría a la ciudad, en la década de los años ochenta, a situarla entre una de las más grandes del mundo.

Análogamente, es posible considerar dos etapas más entre 1970 y el 2000: la primera, caracterizada por un crecimiento en ambas entidades, aunque con una tasa y participación creciente en el Estado de México y la segunda, en la que la mayor proporción de la población corresponde a los Municipios metropolitanos del Estado de México⁶.

El fenómeno del crecimiento en los Municipios metropolitanos del Estado de México tuvo diversos orígenes; por una parte, resulta significativa la política de no autorizar nuevos fraccionamientos en el Distrito Federal, ya que en el período 1952-1966, Ernesto P. Uruchurtu frena el desarrollo de nuevos fraccionamientos; desaparece la Oficina de Colonias, que en la época de Javier Rojo Gómez era un elemento para orientar y regular el crecimiento; limita las zonas industriales y fuera de sus límites se generan situaciones que dan lugar en el noroeste a

⁵ Unikel, Luis. *La dinámica del crecimiento de la Ciudad de México*, México, 1974.

⁶ Covarrubias Gaitan, Francisco. *Crecimiento metropolitano de la Ciudad de México y necesidades de financiamiento*. México, 2000.

áreas industriales, particularmente en Tlalnepantla y Naucalpan, en zonas con menor valor del suelo que cuentan con infraestructura carretera y espuelas de ferrocarril y en las que las exigencias reglamentarias eran más flexibles. Surgen también nuevos fraccionamientos residenciales, siendo Ciudad Satélite en 1957 el ejemplo de un proyecto integral, el cual se transformó en un imán para el desarrollo de fraccionamientos habitacionales a lo largo de la carretera México-Querétaro y algunos desarrollos inmediatos a las zonas residenciales de las Lomas de Chapultepec como Tecamachalco.

Sin embargo, el crecimiento mayoritario se produjo tanto en asentamientos irregulares como en colonias populares en los Municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec, muchos de ellos al margen de la Ley, produciendo una segregación espacial de los grupos de menores ingresos.

La ocupación de los terrenos era inmediata y se iniciaba con una construcción efímera de cartón, sin ningún tipo de servicios. Con el tiempo fue apareciendo equipamiento, así como cuartos definitivos de material y losas de concreto, que incluso para la década de los ochenta llegaron a ser del orden de 160 mil en el Municipio de Nezahualcóyotl.

En la década de los setenta, éste y otros problemas en el ámbito del Estado de México obligaron a la búsqueda de soluciones. En el Gobierno del Estado de México surge el Instituto de Acción Urbana e Integración Social (AURIS) y se establece en la zona oriente un cuartel para la planeación, promoción y desarrollo de la zona.

En el ámbito federal, en la Secretaría de la Presidencia desde la década de los sesenta, se establecen algunos mecanismos de estudio del fenómeno metropolitano y en 1972 se formaliza en la Dirección de Inversiones Públicas una comisión de estudio. En 1976 se crea la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas; con lo cual se inician trabajos de planeación territorial, de planeación de centros de población y de componentes sectoriales como los "Programas Nacional de Vivienda y Suelo Urbano".

Al final de la década de los 80' se hacen nuevos intentos de coordinación entre el Distrito Federal y el Estado de México, se establece el Consejo del Área Metropolitana (CAM), motivo de un acuerdo y en el propio Gobierno del Distrito Federal, se crea la Secretaría de Coordinación Metropolitana.

En 1996 la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda realiza el "Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal", mismo que se rige en forma específica por lo dispuesto en los Artículos 17 y 19 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, por lo que el mismo se subordina al Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, al Programa Nacional de Desarrollo Urbano 1995-2000 y al Programa General para el Desarrollo del Distrito Federal.

El 11 de septiembre de 1997, se creó en el Estado de México la Coordinación General de Asuntos Metropolitanos por acuerdo del Ejecutivo estatal y con fundamento en el artículo 139 de su constitución política. Es a partir de la formación de la Coordinación General de Asuntos Metropolitanos que se crea la Secretaría de Desarrollo Metropolitano con el objetivo de proporcionar a la política metropolitana del Estado un carácter integral.

Finalmente, en el 2000, se expide el “Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México”, el cual se realizó en forma conjunta entre el Gobierno del Estado de México, el Gobierno del Distrito Federal y el Gobierno Federal y cuyo objetivo general es “Proponer un instrumento claro de alcance general, que permita coordinar a las entidades involucradas en el desarrollo de la Zona Metropolitana del Valle de México, en torno a una estrategia de ordenación territorial única para el poblamiento y que sirva de marco al cual habrán de ajustarse los programas y acciones, tanto del sector público como del social y privado, en cuanto a sus manifestaciones territoriales”⁷.

1.1.2 Programa de Ordenación de la ZMVM

Este documento es fundamental para el desarrollo presente y futuro de la ZMVM, ya que sienta las bases de un plan estratégico territorial, económico y social, dando pauta a que, en forma conjunta y bajo una estricta cooperación, los gobiernos involucrados encuentren los mecanismos e instrumentos necesarios que promuevan un crecimiento sostenido de la ciudad, buscando dar soluciones integrales a los problemas que aquejan actualmente a la gran metrópoli, previniendo aquéllos que, bajo un horizonte de planeación, son posibles de identificar e implementen las acciones necesarias en el corto y mediano plazo para minimizar sus impactos.

1.1.2.1 Perspectivas y acciones de Programa

La estrategia de ordenación territorial propuesta en el Programa de Ordenación de la ZMVM integra elementos fundamentales de la estrategia de desarrollo económico, demográfico, infraestructura vial y sus implicaciones espaciales en la ZMVM.

En el caso de las estrategias de desarrollo económico, se destaca:

- a) El desarrollo de actividades económicas ligadas a desarrollos industriales, a nodos de servicio metropolitanos y a las áreas de nuevo desarrollo propuestas en el norponiente, nororiente y oriente del Valle de México.
- b) La localización de actividades industriales competitivas dentro de la ZMVM en forma integrada y con acceso a las principales plataformas de transferencia de carga existentes o en proyecto.
- c) La concentración en Nodos de Servicios Metropolitanos, de servicios especializados de apoyo a la industria y su vinculación con centros de investigación y de educación superior como complemento a las áreas de nuevo desarrollo.
- d) El apoyo a la consolidación de actividades locales competitivas principalmente en áreas de nuevo desarrollo.
- e) El desarrollo urbano en el noreste de la ZMVM y su articulación con el programa PROORIENTE del Estado de México, a partir de la consolidación del proyecto Libramiento Norte y de otros proyectos viales, que doten de accesibilidad a las áreas de

⁷ Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México, 2000.

nuevo desarrollo, las cuales presentan condiciones para la atracción de actividades industriales de maquila o bien de producción de insumos para las industrias de ensamblaje con acceso fluido hacia Querétaro, Puebla y Tlaxcala.

- f) La reubicación de empresas industriales desde el Centro Histórico hacia el oriente de la ZMVM, en donde se requiere de empleo para la población nacional

Otro aspecto fundamental de la estrategia de ordenamiento territorial propuesta en este programa es el correspondiente al desarrollo de un escenario demográfico programático, orientado a reducir la actual tendencia de crecimiento de la ZMVM, es decir:

- Reducir el ritmo de crecimiento de la ZMVM, apoyado en el desarrollo alternativo de la corona regional y de otras ciudades y regiones del país.
- Retener la población del Distrito Federal y disminuir significativamente el crecimiento de los Municipios metropolitanos.

Para lo cual se buscará saturar y densificar las áreas ya urbanizadas, aprovechando la inversión histórica acumulada y la capacidad de la infraestructura instalada, motivando a que el excedente poblacional se ubique en unidades separadas del área urbana actual; evitando paralelamente el crecimiento extensivo e indiscriminado de la ciudad en áreas con importantes recursos naturales, de riego y de recarga acuífera, o bien en zonas sujetas a condiciones de vulnerabilidad y riesgo.

Por su parte, la propuesta de estructura vial del Programa parte de cuatro criterios de planeación fundamentales:

- El primero se refiere a la preservación de los recursos naturales que subsisten dentro del valle y que como tales es necesario proteger a toda costa dado su alto valor ambiental. En este sentido, resulta indispensable controlar el acceso de los diferentes proyectos viales, con el fin de evitar la urbanización de los terrenos agrícolas, de riego y forestales identificados en el programa como áreas no urbanizables.
- La necesidad de dotar de accesibilidad tanto a las áreas que actualmente cuentan con una oferta de transporte limitada, como a las áreas de nuevo desarrollo, que por características particulares presentan las mejores opciones de doblamiento.
- Aprovechar el potencial del transporte como elemento estructurador del desarrollo urbano, para articular los proyectos de desarrollo económico y social de la ZMVM, con la estrategia de ordenamiento territorial propuesta en el programa.
- Liberar el área urbanizada de la ZMVM de los flujos interregionales y de los movimientos de largo recorrido, tanto de personas como de mercancías, que congestionan la vialidad urbana actual.

Este programa contempla numerosas acciones que permitan llevar a cabo las estrategias propuestas en el mismo, involucrando nuevamente aspectos económicos, demográficos y de infraestructura, bajo un concepto de planeación enfocado a la elaboración y aprobación de planes de desarrollo urbano para sectores metropolitanos, áreas de nuevo desarrollo, nodos metropolitanos de servicios así como de franjas de integración metropolitana.

Entre las acciones propuestas en el programa tenemos las siguientes:

- a) **Reserva Territorial.** Destinar recursos públicos a la adquisición de tierra en las zonas de nuevo desarrollo (Huehuetoca, Temascalapa, Nopaltepec, Tecámac, Otumba, Tepetlaoxtoc e Ixtapaluca), además de promover la asociación con los propietarios de la tierra y los promotores, constructores, grupos sociales y futuros pobladores con el objeto de disminuir costos y complementar fuentes de financiamiento.
- b) **Vivienda.** Aumentar la oferta de suelo en función de la demanda por sector económico, así como incrementar las densidades habitacionales permitidas con una adecuación de usos de suelo a uso habitacional.
- c) **Infraestructura.** En materia de transporte y vialidad, existen diversas propuestas en cuanto a infraestructura vial dentro de la ZMVM, que incluyen la construcción de autopistas, vialidades primarias así como la continuación de proyectos viales sin finalizar, etc.
- d) **Equipamiento.** Localización y programación de 875 bodegas más en los Municipios de Atizapán, Tultitlán, Ecatepec, Nopaltepec e Ixtapaluca, así como desarrollo de diversos nodos metropolitanos y de servicios.

Al revisar algunas de las estrategias y acciones establecidas en el Programa de Ordenación de la ZMVM, surgen una serie de cuestionamientos con relación al desarrollo que éste ha tenido en la realidad. Es importante no perder de vista que este programa fue propuesto como un instrumento que establezca las bases para que, de forma coordinada, las entidades involucradas ajustaran sus programas y acciones a una estrategia de ordenación territorial única, abocada a las necesidades que el actual contexto metropolitano exige.

Tomando en cuenta lo anterior, a pesar de que en términos generales los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México han comenzado a desarrollar acciones que se apegan, de algún modo, a las estrategias generales del Programa de Ordenación de la ZMVM, estas acciones carecen, en gran medida, de la vocación metropolitana planteada por el mismo, es decir, la participación de dichos gobiernos se ha caracterizado por la implementación de estrategias individuales, resumidas en proyectos que buscan la solución de problemas locales y no acciones que encuentren una solución integral a las actuales problemáticas de la ZMVM.

1.2 TENDENCIAS DEMOGRÁFICAS DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO (ZMVM)

1.2.1 Situación demográfica nacional

A lo largo del siglo XX, nuestro país se ha caracterizado por un acelerado crecimiento demográfico, a tal grado que para el 2000 el número total de habitantes de la República Mexicana ascendió a 97'483,412 (Tabla 1.2.1), lo cual nos ubica en la décima primera posición entre las naciones más pobladas del mundo.

AÑO	HABITANTES
1900	13,607,259
1910	15,160,369
1921	14,334,780
1930	16,552,722
1940	19,653,552
1950	25,791,017
1960	34,923,129
1970	48,225,238
1980	66,846,833
1990	81,249,645
1995	91,158,290
2000	97,483,412

Tabla 1.2.1 Población nacional a lo largo del siglo XX.⁸

Con base en la información mostrada en la Tabla 1.2.1, es posible apreciar que la población en México se multiplicó 7.2 veces entre 1900 y el 2000, cuando a nivel mundial la población lo hizo en 3.7 veces y los países más desarrollados en únicamente 2.2. Sin embargo, en el transcurso de este periodo los incrementos demográficos en México se presentaron con diferente intensidad. De este modo, la población a inicios del siglo XX tardó un poco más de 50 años en duplicarse, al pasar de 13.6 millones de habitantes a 25.8 millones en 1950. Posteriormente se observó un elevado aumento poblacional, como resultado de una alta natalidad y una sensible baja en la mortalidad; con ello, la población de 1950 se duplicó en un periodo más corto, de poco más de 20 años (1950 a 1970). Si bien a partir de ese momento la población del país continuó aumentando, el ritmo de su crecimiento empezó a disminuir. Lo anterior se confirma en el Censo del 2000, ya que el volumen de la población de 1970 tardó poco menos de 30 años en duplicar su tamaño.

Si tomamos como referencia los censos de 1990 y del 2000, se observa que en tan sólo una década la población de la República Mexicana se incrementó en cerca de 16.2 millones de personas. Este monto equivale a la población que se acumuló desde la fundación del país hasta 1930 o la que reside actualmente en las catorce entidades menos pobladas, consideradas de manera conjunta. Asimismo, supera a la población que en lo individual tienen 33 de los 42 países de Europa, o 32 de los 38 países de América Latina y el Caribe.

⁸ Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2000.

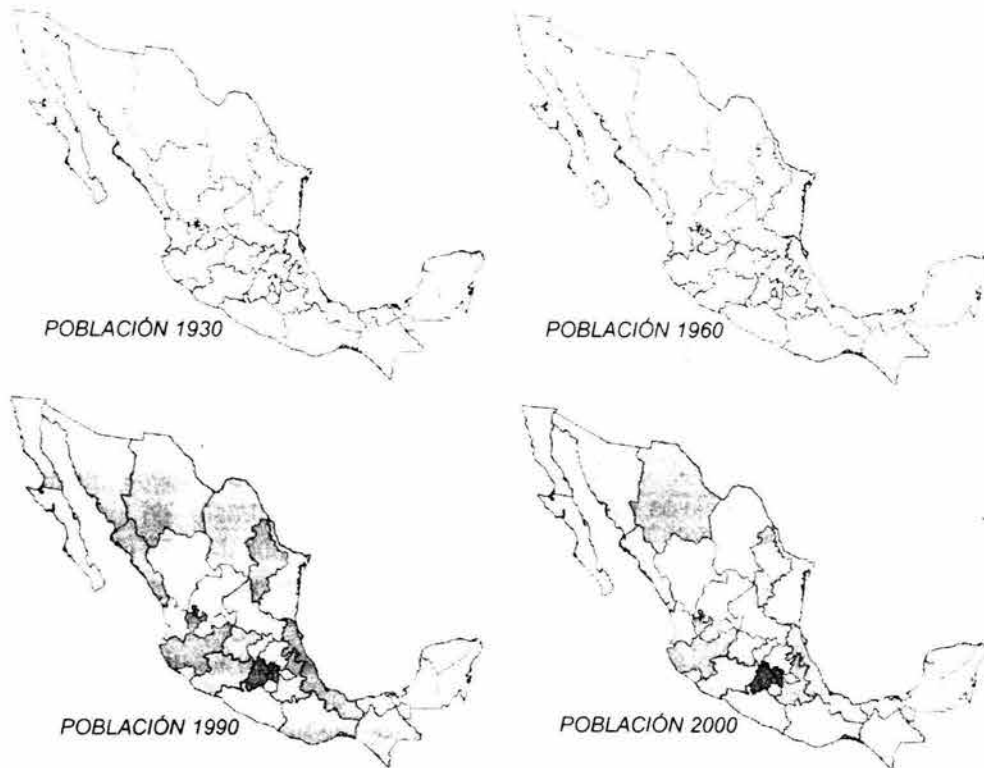


Figura 1.2.1 Crecimiento poblacional a escala nacional (1930 - 2000).⁹

1.2.1.1 Distribución de la población por tamaño de la localidad

Gracias al impulso de la industrialización y de las actividades de base urbana, México experimentó durante el siglo XX una profunda metamorfosis en la dinámica de crecimiento de sus ciudades y su perfil pasó de ser abrumadoramente rural a uno predominantemente urbano.

Así, en 1900, uno de cada diez habitantes del país vivía en las 33 ciudades existentes en esa época (de 15 mil habitantes y más), tres de cada diez se encontraban establecidos en localidades mixtas o en transición rural-urbana (entre 2,500 y menos de 15 mil habitantes) y seis de cada diez habitantes residían en localidades rurales (de menos de 2,500 habitantes). México ingresó al nuevo siglo con un perfil radicalmente distinto. Se estima que el sistema nacional urbano cuenta actualmente con 372 ciudades (25 más que en 1995), donde radican poco menos de siete de cada diez habitantes, en tanto que en localidades mixtas vive uno de cada diez y en localidades rurales poco más de dos de cada diez habitantes.

Estas cifras indican claramente que el patrón de asentamientos humanos en México ha estado condicionado principalmente por el acelerado proceso de urbanización¹⁰. Basta señalar que el número de residentes en las ciudades del país se multiplicó más de cuatro veces entre 1960 y 1995 (de 14.4 millones a 58 millones) y el grado de urbanización aumentó de 41.2% a 64.4% entre 1960 y 1995. La pauta predominante durante la mayor parte del siglo XX fue la

⁹ Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO, 2000.

¹⁰ Se estima que durante el siglo XX el número de ciudades creció 11 veces y la población urbana aumentó casi 46 veces, en contraste con la población rural que tan sólo duplicó su tamaño original (Huirán, 2000).

creciente concentración de la población urbana en los asentamientos de mayor tamaño. Así, mientras que en 1960 casi uno de cada dos residentes urbanos vivía en las tres ciudades que formaban el grupo de ciudades de medio millón de habitantes y más, en 1995 su peso relativo ascendió a poco más de dos de cada tres, aunque distribuidos en un número mayor de centros urbanos (24)¹¹.

En la Tabla 1.2.2 se presenta la distribución de la población urbana del país entre 1960 y 1995 según el tamaño de las ciudades al final de ese periodo. Se advertirá que la población urbana se multiplicó más de 2.6 veces entre 1960 y 1980 (de 14.4 a 37.6 millones), destacando los centros urbanos mayores de un millón de habitantes, cuyo peso relativo en relación al total urbano se elevó en el mismo periodo de 37.6% a 51.3%. Esta tendencia se explica tanto por el creciente número de ciudades en este grupo (que se elevó de 1 a 4 en ese periodo), como por su acelerado ritmo de crecimiento demográfico en ambos decenios, impulsado en buena medida por el desplazamiento de cuantiosos flujos migratorios hacia ellas. En contraste, en los dos periodos siguientes (1980-1990 y 1990-1995) se advierten dos pautas contrapuestas. En el primero ocurrió una reversión de la tendencia observada previamente, al disminuir el peso relativo de la población residente en estas ciudades (de 51.3% en 45%), mientras que en el segundo se registró un ligero repunte del mismo (47%), asociado con la incorporación de dos centros urbanos más al grupo de ciudades de mayor tamaño (León y Tijuana). En contraste, la población de los asentamientos de entre 500 mil y menos de un millón de habitantes aumentó sistemáticamente desde 1970, de 3.1% en ese año a 20.5% en 1995, en buena medida debido al movimiento de un importante número de ciudades hacia este estrato de la jerarquía urbana.

	1960		1970		1980		1990		1995	
	Ciudades	Porcentaje	Ciudades	Porcentaje	Ciudades	Porcentaje	Ciudades	Porcentaje	Ciudades	Porcentaje
Total	119	100%	166	100%	229	100%	309	100%	348	100%
Población urbana (millones)	14.4		23.8		37.6		49.6		58.7	
De 15,000 a 19,999	32	3.9%	41	3%	59	3%	78	3%	88	3%
De 20,000 a 49,999	41	8.8%	65	8.2%	94	7.7%	132	8.0%	154	7.6%
De 50,000 a 99,999	26	13.6%	21	6.3%	24	4.3%	39	5.6%	42	5.2%
De 100,000 a 499,999	17	25%	35	31%	44	27%	44	22%	43	17%
De 500,000 a 999,999	2	11.1%	1	3.1%	4	6.8%	12	16.3%	18	20.5%
1 millón y más	1	37.6%	3	48.9%	4	51.3%	4	45.0%	6	47.2%

Tabla 1.2.2 Distribución de la población urbana por tamaño de ciudades, 1960 - 1995.¹²

A su vez, el peso relativo de la población de los centros urbanos de entre 100 mil y menos de medio millón de habitantes disminuyó sistemáticamente desde la década de los setenta (al pasar de 30.5% a 16.8%). Ello se explica en parte por el movimiento de filtración jerárquica dentro del sistema de ciudades: algunos centros de mayor tamaño en este grupo se desplazaron al estrato superior, en tanto que un número casi igual de asentamientos urbanos de rango inmediatamente inferior se incorporó a este conjunto. Una tendencia similar a la del grupo anterior se observó en las ciudades que integran los dos últimos estratos (de 50 mil a menos de cien mil habitantes y de 15 mil a menos de 50 mil). De hecho, y a pesar del considerable aumento del número de centros urbanos (de 99 a 284), el peso relativo de su población disminuyó en el primer

¹¹ Entre 1960 y 1995, la población de la ZMVM se incrementó 5.4 millones (37.6% de la población urbana nacional) a cerca de 17 millones (28.9%). Así, mientras que en 1960 su tamaño era 5.2 veces mayor que el de Guadalajara (segunda ciudad del país de acuerdo con su tamaño), en 1995 la diferencia se redujo a 5.7 veces (Garza, 1999).

¹² Fuente: Consejo Nacional de Población (CONAPO) con base en el INEGI, Censos de Población y Vivienda de 1960-1990 y Censo 95.

caso de 13.6% en 1960 a 5.2% en 1995, y en el segundo de 12.7% a 10.1%, con un ligero repunte en el periodo 1980 - 1990.

1.2.2 Proceso de urbanización y movilidad territorial

Antes de dar un panorama sobre las tendencias demográficas de la ZMVM, es importante conocer de manera general algunas de las teorías relacionadas con los procesos de urbanización y movilidad territorial. El objetivo de exponer dichas teorías, es el establecer un marco teórico que proporcione elementos de análisis para el posterior estudio demográfico aquí presentado y con ello comprender en mayor medida los patrones de crecimiento y desarrollo urbano en la ZMVM.

El tema de la dinámica migratoria que tiene lugar en algunas de las principales zonas metropolitanas del país ha sido abordado desde diferentes perspectivas y se conecta claramente con el del ciclo de evolución del crecimiento urbano. En estos análisis se suelen identificar varias fases del proceso de urbanización, cada una de las cuales se acompaña del predominio de flujos migratorios específicos, lo que responde a ciertos patrones, como la evolución de determinadas actividades económicas, la descentralización de las manufacturas y el desarrollo del transporte y las comunicaciones.

Meter May (1980), por ejemplo, identifica seis etapas del proceso de urbanización, cuyos rasgos principales respecto al crecimiento rural, urbano y suburbano sugieren un ciclo que se inicia con el predominio de las fuerzas centripetas concentradoras y más tarde culmina con una especie de renacimiento rural. El modelo de Roy Drewett (1980) tiene una lógica semejante a la anterior y reconoce cuatro fases del proceso: urbanización, urbanización – suburbanización, suburbanización y desurbanización. cada una de las cuales se caracteriza entre otros aspectos, por la preeminencia de ciertas modalidades migratorias. Así, en la primera etapa predominan los flujos de carácter rural – urbano; en la segunda, los movimientos de tipo rural – urbano y rural – suburbano; en la tercera, los desplazamientos urbano – suburbano y urbano – urbano, incluida a migración por etapas a través de la jerarquía urbana, o bien los movimientos entre ciudades de la misma jerarquía; y en la cuarta etapa, los flujos desde los núcleos centrales y sus anillos circundantes hacia su hinterland no – urbano.

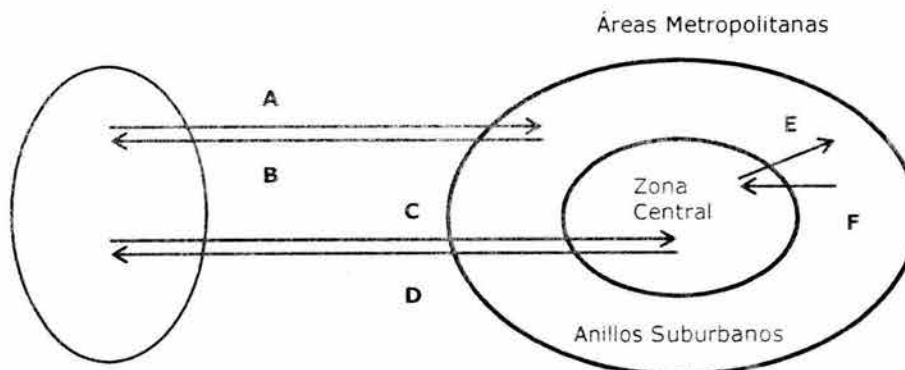


Figura 1.2.2 Movimientos de población según el modelo de Berry.¹³

¹³ Consejo Nacional de Población (CONAPO). *Tendencias recientes de la movilidad territorial en algunas zonas metropolitanas de México*. México, 2000.

A su vez, en el modelo formulado por Berry (1980) y Berry y Dahman (1977), que se presenta en forma simplificada en la Figura 1.2.2, las diversas etapas del proceso de urbanización pueden ser identificadas en función de la preeminencia de algunas modalidades migratorias. Durante la fase inicial de este proceso tiene lugar un marcado predominio de los flujos migratorios tipo C y F, lo que implica el desplazamiento de los migrantes hacia la ciudad que establece una marcada dominación dentro del sistema nacional urbano. En la segunda fase (urbanización – suburbanización) prevalecen los flujos tipo A, C y E, y persiste un crecimiento demográfico acelerado en la ciudad central. En la tercera etapa (suburbanización) predominan los desplazamientos tipo A y E, con una concomitante expansión de la mancha urbana. Finalmente, los movimientos preeminentes de la cuarta fase (desurbanización o contraurbanización) son los de tipo B y D, lo que significa el agotamiento del ciclo de crecimiento urbano.

El modelo formulado por Geyer y Kontuly (1993) aporta las bases teóricas para postular que los grupos de ciudades de tamaño grande, intermedio y pequeño atraviesan por ciclos de crecimiento rápido y lento, los cuales reflejan una secuencia de tendencias primero hacia la concentración y posteriormente hacia la dispersión o desconcentración.

Una de las teorías más utilizadas para describir el crecimiento de la ZMVM son las etapas de metropolitanismo, que como se mencionó al principio de este capítulo, se refiere a la dinámica de crecimiento de las distintas zonas de la ciudad y que de manera general se caracteriza por un desplazamiento, primero de la población y posteriormente de las actividades económicas, del centro a la periferia. Estas etapas se dividen en cuatro fases¹⁴:

- a) **Urbanización.** En esta fase la tasa de crecimiento poblacional de la ciudad central supera a la de la periferia.
- b) **Suburbanización.** En donde el mayor dinamismo demográfico se presenta en la periferia de la metrópolis.
- c) **Desurbanización.** Que se describe por una pérdida absoluta del tamaño de la población de la ciudad central.
- d) **Reurbanización.** Cuando la ciudad central disminuye, o aún, elimina su ritmo de expulsión poblacional.

1.2.3 Comportamiento demográfico de la ZMVM entre 1940 - 1990

En las últimas décadas, la población de la ZMVM ha sufrido diversos cambios que guardan un estrecho vínculo con la evolución económica del país, el patrón de distribución de la población y las políticas definidas por el estado. Durante el periodo comprendido entre 1940 y 1990, el crecimiento urbano y la dinámica demográfica en la capital del país han pasado por distintas etapas o periodos, mismos que fueron definiendo lo que hoy en día conocemos como ZMVM.

¹⁴ Busquets, 1993. Suárez – Villa 1988.

En 1940 el Distrito Federal tenía una población de 1'757,530 habitantes, de los cuales 1'645,422 se concentraban en la llamada Ciudad de México o ciudad central¹⁵, que como se mencionó anteriormente es el espacio urbano central constituido actualmente por las Delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez y Miguel Hidalgo. Uno de los factores que motivaron el crecimiento de la Ciudad de México fue el desarrollo industrial de la época, ya que éste se conformó en torno al casco antiguo de la ciudad, principalmente en las Delegaciones de Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón y Miguel Hidalgo, donde la disponibilidad de terrenos sin urbanizar y sobre todo la existencia de vías de ferrocarril dieron pauta a la construcción de industrias y con ello al desarrollo urbano que generalmente conlleva la existencia de éstas. Así en la década de los 40', fue sobre el Municipio de Naucalpan cuando se inició el proceso de metropolización de la Ciudad de México.

Retomando las tercera de etapas consideradas por Luis Unikel en la evolución demográfica de la Ciudad de México, entre 1950 y 1970 la ciudad creció a tasas superiores a los promedios nacionales y llegó a ser una de las más pobladas del mundo. Se puede observar en la Tabla 1.2.3 datos sobre el número de Delegaciones y Municipios Metropolitanos que conformaron la ZMVM a lo largo del periodo, así como su población total, superficie urbanizada y densidad urbana.

AÑO	1950
ZMVM	<i>La ZMVM estaba integrada por la Ciudad de México o ciudad central, siete delegaciones del Distrito Federal y dos municipios del Estado de México</i>
Población	2,982,075
Superficie Urbanizada (ha)	26,275
Densidad Urbana (hab/ha)	113.49
AÑO	1960
ZMVM	<i>La ZMVM estaba integrada por la Ciudad de México y 15 delegaciones en el Distrito Federal, más cuatro municipios en el Estado de México</i>
Población	5,155,327
Superficie Urbanizada (ha)	41,690
Densidad Urbana (hab/ha)	123.66
AÑO	1970
ZMVM	<i>La ZMVM estaba integrada por la Ciudad de México y 16 delegaciones en el Distrito Federal, más 11 municipios en el Estado de México</i>
Población	8,656,851
Superficie Urbanizada (ha)	72,246
Densidad Urbana (hab/ha)	119.83

Tabla 1.2.3 Características de la Zona Metropolitana del Valle de México 1950 -1970.¹⁶

Durante 1950 destaca la rápida urbanización de los Municipios de Tlalnepantla y Naucalpan, duplicando su número de habitantes en tan solo diez años, este crecimiento fue motivado por la política de industrialización que definió el gobierno del Estado de México en esa época, asimismo se fue estableciendo la trama que sirvió de soporte a la expansión urbana de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana, influida principalmente por la ampliación y la construcción de nuevas vías de comunicación (como el Viaducto Miguel Alemán o la Avenida Insurgentes) que trazaron la ciudad con dos ejes principales. Igual importancia tuvo el fomento

¹⁵ Consejo Nacional de Población (CONAPO). *Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*. México, 1995.

¹⁶ Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO, 1995.

industrial y la reubicación de las estaciones terminales de ferrocarriles de carga, de pasajeros y la aduana de la Ciudad de México.

Durante la década de los 60', continuó el desarrollo de zonas industriales, principalmente en los Municipios de Tultitlán y Cuautitlán, consolidándose el corredor industrial norponiente a lo largo de la autopista a Querétaro; paralelamente Naucalpan y Tlalnepantla siguieron creciendo y densificando las zonas industriales ya existentes. En cuanto a los usos de suelo habitacional, en el Distrito Federal continuaron las restricciones al desarrollo de nuevos fraccionamientos; en cambio se ocuparon irregularmente terrenos no aptos para el desarrollo urbano, particularmente en las Delegaciones Álvaro Obregón, Iztapalapa, y Gustavo A. Madero. En Coyoacán, la urbanización irregular se realizó sobre terrenos ejidales y comunales. Este fenómeno incentivó a que en los Municipios ya conurbados al Distrito Federal se abriera un inmenso mercado de suelo para vivienda, principalmente en los Municipios de Naucalpan y Tlalnepantla donde se enajenaron ejidos completos, favoreciendo sobre todo a la población de bajos ingresos. Por otro lado, en lo que respecta al mercado formal del suelo, se produjo durante el periodo la mayor expansión de fraccionamientos de tipo popular (Ecatepec), medio (Coacalco) y alto (Huixquilucan).

Durante el periodo comprendido entre 1970 y 1990, se produce en la ZMVM una desaceleración del crecimiento demográfico, como resultado de cambios en la tasa global de fecundidad y en los flujos migratorios, reduciendo su tasa de crecimiento de 5% (1950 - 1970) a 3.9% entre 1970 y 1980, para alcanzar entre 1980 y 1990 un 2% (Figura 1.2.3).

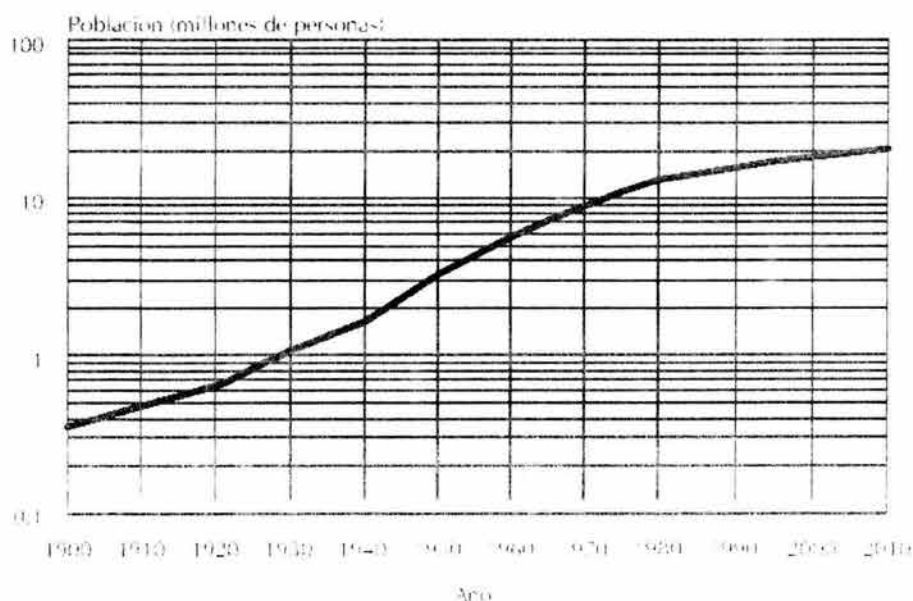


Figura 1.2.3 Población total de la ZMVM 1900 - 2010.¹⁷

En 1980 la población metropolitana había alcanzado los 13'734,654 habitantes, sobre una superficie urbanizada de 89,112 ha, lo cual representó un incremento poblacional de 59% con relación a 1970 y 23% de superficie urbanizada. Esta relación desigual entre población y superficie

¹⁷ Fuente: Estimaciones y proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), México 1995.

trajo consigo un incremento excepcional en la densidad de población metropolitana, llegando a alcanzar la cifra de 154.13 hab/ha¹⁸.

Entre 1980 y 1990 se urbanizaron 40,390 ha, de los cuales 11,306 ha correspondieron al Distrito Federal y 29,084 ha a los Municipios Metropolitanos.

1.2.3.1 Análisis demográfico de la ZMVM 1940 - 1990

A lo largo de este capítulo se ha pretendido dar una idea general del crecimiento de la ZMVM con la finalidad de comprender su situación actual, que como se ha mencionado anteriormente, es resultado de diversos cambios demográficos y urbanos, mismos que son entendidos a partir de las distintas teorías relacionadas con la estructura urbana y la movilidad territorial.

En la primera fase del proceso de urbanización propuesto por Berry, los flujos migratorios van desde los anillos suburbanos y del resto del país hacia la zona central del área metropolitana, esta primera fase corresponde a la primera etapa de metropolitanismo denominada de urbanización y coincide tanto con el periodo comprendido entre 1900 y 1930 (primera etapa en la evolución demográfica de la Ciudad de México, Luis Unikel), donde las tasas de crecimiento poblacional de la Ciudad de México fueron superiores al promedio nacional, como con el periodo comprendido entre 1930 y 1950, donde las tasas de crecimiento poblacional fueron superiores al periodo anterior y comienza a darse la expansión de la mancha urbana sin rebasar los límites del Distrito Federal. Aunque es importante señalar que en este periodo la mayor concentración demográfica (75.7% de la población de la ZMVM) se encontraba en la entonces denominada Ciudad de México o ciudad central.

Siguiendo con esta lógica, en la segunda fase del modelo de Berry se identifican tres tipos de flujos migratorios:

- Del resto del país hacia la zona central,
- Del resto del país hacia los anillos suburbanos y
- De la zona central hacia los anillos suburbanos

Comparando nuevamente dicha fase con las etapas de metropolitanismo, ésta corresponde a la etapa de suburbanización y coincide con el periodo comprendido entre 1950 y 1970 (tercera etapa en la evolución demográfica de la Ciudad de México, Luis Unikel), donde la expansión de la mancha urbana rebasa los límites del Distrito Federal ocupando el territorio del Estado de México, manifestándose una importante descentralización en el patrón de localización de las actividades industriales y más lenta de las comerciales y de servicios. Durante este periodo la ciudad central disminuyó su concentración demográfica de 75.7% a 33.7%.

En el periodo que va de 1970 a 1990, se presentó la etapa de metropolitanismo denominada suburbanización y donde, según el modelo de Berry, predominan los flujos migratorios del resto del país y la zona central hacia los anillos suburbanos. Esto se ve reflejado

¹⁸ Consejo Nacional de Población (CONAPO). *Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*, México, 1995.

en el acelerado despoblamiento de la zona centro del Distrito Federal, ya que las Delegaciones Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco e Iztacalco presentaron tasas de crecimiento negativas, asimismo en este periodo la participación demográfica de la ciudad central disminuyó del 33.7% a 12.8%.

Con respecto al periodo comprendido entre 1990 y el 2000, se presentará a continuación un análisis demográfico más detallado de dicha década, así como una proyección para el 2006 y 2010, con lo que se pretende conocer tanto la situación actual como futura de la ZMVM en cuanto a población se refiere.

1.2.4 Análisis demográfico de la ZMVM 1990 - 2000

A lo largo de su historia, se han utilizado distintos límites político – administrativos¹⁹ que circunscriban a la Zona Metropolitana del Valle de México, para el caso de este estudio se definirá como ZMVM a las 16 Delegaciones del Distrito Federal y 28 Municipios Metropolitanos del Estado de México, los cuales se muestran en la Figura 1.2.4 y la Tabla 1.2.4.



Figura 1.2.4 Zona Metropolitana del Valle de México.²⁰

¹⁹ El límite político – administrativo se refiere a las áreas geográficas (unidades político – administrativas) en las que se inscribe el área urbana y pueden ser de diferente jerarquía (Covarrubias Gaitán, 2000).

²⁰ Fuente: Elaboración propia. División y Traza Urbana del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

DISTRITO FEDERAL		MUNICIPIOS METROPOLITANOS DEL ESTADO DE MEXICO			
CLAVE	Delegaciones	CLAVE	Municipios Metropolitanos	CLAVE	Municipios Metropolitanos
09-002	AZCAPOTZALCO	15-002	ACOLMAN	15-060	NICOLAS ROMERO
09-003	COYOACAN	15-011	ATENCO	15-070	LA PAZ
09-004	CUAJIMALPA	15-013	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	15-081	TECAMAC
09-005	G.A. MADERO	15-020	COACALCO DE BERRIOZABAL	15-091	TEOLOYUCAN
09-006	IZTACALCO	15-024	CUATITLAN	15-095	TEPOTZOTLAN
09-007	IZTAPALAPA	15-025	CHALCO	15-099	TEXCOCO
09-008	M. CONTRERAS	15-029	CHICOLOAPAN	15-104	TLANEPANTLA DE BAZ
09-009	MILPA ALTA	15-031	CHIMALHUACAN	15-108	TULTEPEC
09-010	A. OBREGON	15-033	ECATEPEC	15-109	TULTITLAN
09-011	TLAHUAC	15-037	HUIXQUILUCAN	15-120	ZUMPANGO
09-012	TLALPAN	15-039	IXTAPALUCA	15-121	CUATITLAN IZCALLI
09-013	XOCHIMILCO	15-044	JALTENCO	15-122	VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD
09-014	B. JUAREZ	15-053	MELCHOR OCAMPO		
09-015	CUAUHTEMOC	15-057	NAUCALPAN DE JUAREZ		
09-016	M. HIDALGO	15-058	NEZAHUALCOYOTL		
09-017	V. CARRANZA	15-059	NEXTLALPAN		

Tabla 1.2.4 Delegaciones y Municipios Metropolitanos de la ZMVM.²¹

Durante el periodo que va de 1990 a 2000, la población de la ZMVM mostró una tasa de crecimiento del 1.67%, pasando de 15 millones de habitantes en 1990 a 17.7 millones en el 2000. La participación demográfica de cada entidad durante dicho periodo se puede observar en la Tabla 1.2.5 y Tabla 1.2.6, mismas que se resumen a continuación:

- En 1990, 8.2 millones de personas residían en el Distrito Federal, mientras que en los 28 Municipios Metropolitanos del Estado de México habitaban un total de 6.8 millones de personas.
- Con una tasa de crecimiento del 1.86%, la ZMVM para 1995 tenía una población de 16.7 millones de habitantes, de lo cuales 8.5 millones correspondían al Distrito Federal y 8.1 millones a los 28 Municipios Metropolitanos.
- Durante 1995 y el 2000, existió una desaceleración del crecimiento de la ZMVM, disminuyendo su tasa de crecimiento a 1.41%, es decir un .45% con relación al periodo comprendido entre 1990 y 1995. Esto implicó que para el 2000 la población total de la ZMVM fuera de 17.7 millones de habitantes, de los cuales 8.6 millones se concentraron en el Distrito Federal y 9 millones en los Municipios Metropolitanos del Estado de México.

Con base en lo anterior es posible concluir que durante el periodo comprendido entre 1990 y el 2000 se continúa la tendencia de desurbanización de la ZMVM iniciada en 1970. La existencia de flujos migratorios que van del centro a la periferia se ven reflejados en la participación demográfica de los Municipios Metropolitanos del Estado de México, ya que ésta se incrementó un 2% en comparación a la del Distrito Federal (Figura 1.2.5), así como en las tasas de crecimiento del 2.96% que presentaron los Municipios Metropolitanos del Estado de México, mucho mayores a las del Distrito Federal, que fueron tan solo de un 0.44%.

²¹ Fuente: Elaboración propia. Cuaderno Estadístico de la ZMCM del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

ENTIDADES	POBLACIÓN			TASAS DE CRECIMIENTO		
	1990	1995	2000	1990-1995	1995-2000	1990-2000
MILPA ALTA	63,654	81,102	96,744	4.4	4.2	4.3
TLAHUAC	206,700	255,891	302,783	3.8	4.0	3.9
XOCHIMILCO	271,151	332,314	368,798	3.7	2.5	3.1
CUAJIMALPA DE MORELOS	119,669	136,873	151,127	2.4	2.3	2.4
TLALPAN	484,866	552,516	580,776	2.3	1.2	1.8
IZTAPALAPA	1,490,499	1,696,609	1,771,673	2.3	1.0	1.8
MAGDALENA CONTRERAS, LA	195,041	211,898	221,762	1.5	1.1	1.3
ALVARO OBREGON	642,753	676,930	685,327	0.9	0.3	0.6
COYOACAN	640,066	653,489	639,021	0.4	-0.5	-0.02
GUSTAVO A. MADERO	1,268,068	1,256,913	1,233,922	-0.2	-0.4	-0.3
AZCAPOTZALCO	474,688	455,131	440,558	-0.7	-0.8	-0.7
IZTACALCO	448,322	418,982	410,717	-1.2	-0.5	-0.9
VENUSTIANO CARRANZA	519,628	485,623	462,089	-1.2	-1.2	-1.2
BENITO JUAREZ	407,811	369,956	359,334	-1.7	-0.7	-1.3
MIGUEL HIDALGO	406,868	364,398	351,846	-1.9	-0.8	-1.5
CUAUHTEMOC	595,960	540,382	515,132	-1.7	-1.1	-1.5
TOTAL Distrito Federal	8,235,744	8,489,007	8,591,609	0.54	0.32	0.44

Tabla 1.2.5 Cambios en la población del Distrito Federal 1990 - 2000.²²

ENTIDADES	POBLACIÓN			TASAS DE CRECIMIENTO		
	1990	1995	2000	1990-1995	1995-2000	1990-2000
MUNICIPIO METROPOLITANO						
IXTAPALUCA	137,357	187,690	293,160	5.7	11.0	7.9
CHIMALHUACAN	242,317	412,014	490,245	9.8	4.1	7.4
TULTEPEC	47,323	75,996	93,364	8.7	4.9	7.1
NEXTLALPAN	10,840	15,053	19,755	6.0	6.6	6.2
TULTITLAN	246,464	361,434	432,411	7.0	4.3	5.8
COACALCO	152,082	204,674	252,270	5.4	5.0	5.2
ATENCO	21,219	27,988	34,393	5.0	4.9	5.0
TEOLOYUCAN	41,496	54,454	66,486	4.7	4.8	4.7
LA PAZ	134,782	178,538	213,045	5.1	4.2	4.7
TEPOTZOTLAN	39,647	54,419	62,247	5.8	3.2	4.6
CUAUTITLAN	48,858	57,373	75,831	2.9	6.7	4.5
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	315,192	427,444	467,262	5.5	2.1	4.0
HUIXQUILUCAN	131,926	168,221	193,156	4.4	3.3	3.9
NICOLAS ROMERO	184,134	237,064	269,393	4.6	3.0	3.9
TEXCOCO	140,368	173,106	203,681	3.8	3.9	3.8
MELCHOR OCAMPO	26,154	33,455	37,724	4.4	2.8	3.8
ACOLMAN	43,276	54,468	61,181	4.2	2.8	3.5
TECAMAC	123,218	148,432	172,410	3.3	3.6	3.4
ZUMPANGO	71,413	91,642	99,781	4.5	2.0	3.4
CUAUTITLAN IZCALLI	326,750	417,647	452,976	4.4	1.9	3.3
JALTENCO	22,803	26,238	31,608	2.5	4.4	3.3
CHICOLOAPAN	57,306	71,351	77,579	4.0	2.0	3.1
ECATEPEC	1,218,135	1,457,124	1,620,303	3.2	2.5	2.9
NAUCALPAN	786,551	839,723	857,511	1.2	0.5	0.9
TLALNEPANTLA	702,807	713,143	720,755	0.3	0.2	0.3
NEZAHUALCOYOTL	1,256,115	1,233,868	1,224,924	-0.3	-0.2	-0.3
CHALCO	282,940	175,521	222,207	-8.1	5.7	-2.4
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD		287,073	323,113	--	2.8	--
TOTAL Municipios Metropolitanos	6,811,473	8,185,153	9,068,765	3.32	2.48	2.96

Tabla 1.2.6 Cambios en la Población de los Municipios Metropolitanos 1990 - 2000.²³

Asimismo, entre 1995 y el 2000, poco más de 780 mil personas abandonaron el Distrito Federal (21.8% del total de personas que abandonaron su entidad federativa de origen y/o residencia), mientras sólo el 12.2% abandonaron el Estado de México. En el mismo periodo, estas dos entidades absorbieron 10.5% y 19.2% respectivamente, del total de personas que cambiaron

²² Fuente: INEGI, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda, 1990 y 2000; INEGI, Censo de Población y Vivienda 1995. La población del 2000 fue tomada del "Cuaderno Estadístico de la ZMCM 2000", INEGI.

²³ Fuente: Ídem.

su residencia, lo que resulta en un saldo migratorio negativo para el Distrito Federal, de -5.2%, y uno positivo de 2.3% para el Estado de México²⁴.

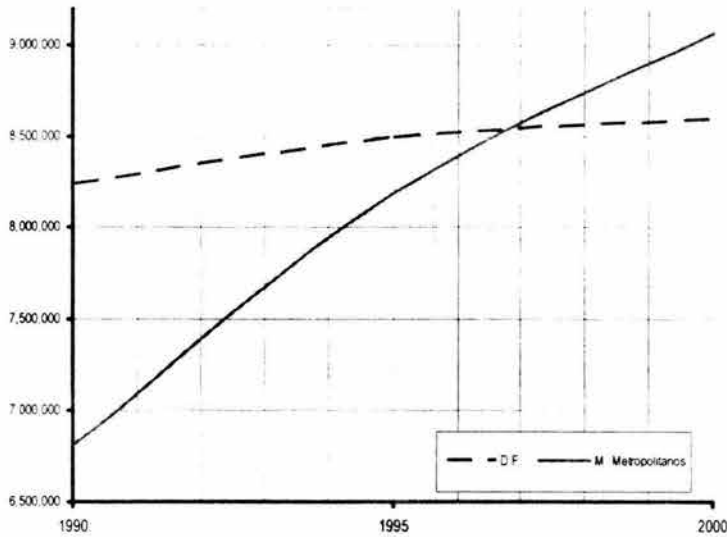


Figura 1.2.5 Tendencias de crecimiento demográfico por entidad.²⁵

Otra característica de esta etapa de metropolitanismo se describe por una pérdida absoluta del tamaño de la población de la ciudad central. En la Tabla 1.2.5 es posible apreciar que las Delegaciones Coyoacán, Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Iztacalco, Venustiano Carranza, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc, presentan tasas de crecimiento negativas durante este periodo (Figura 1.2.6 y Figura 1.2.7).

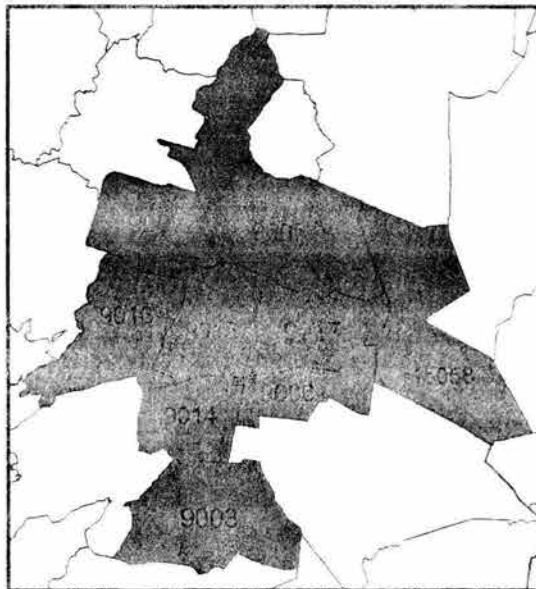


Figura 1.2.6 Delegaciones y Municipios con Tasas de Crecimiento negativas 1990 - 2000.²⁶

²⁴ Fuente: Secretaría de Desarrollo Social, Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006.

²⁵ Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI, XI y XII Censo de Población y Vivienda 1990 y 2000; INEGI, Censo de Población y Vivienda 1995.

²⁶ Fuente: Idem.

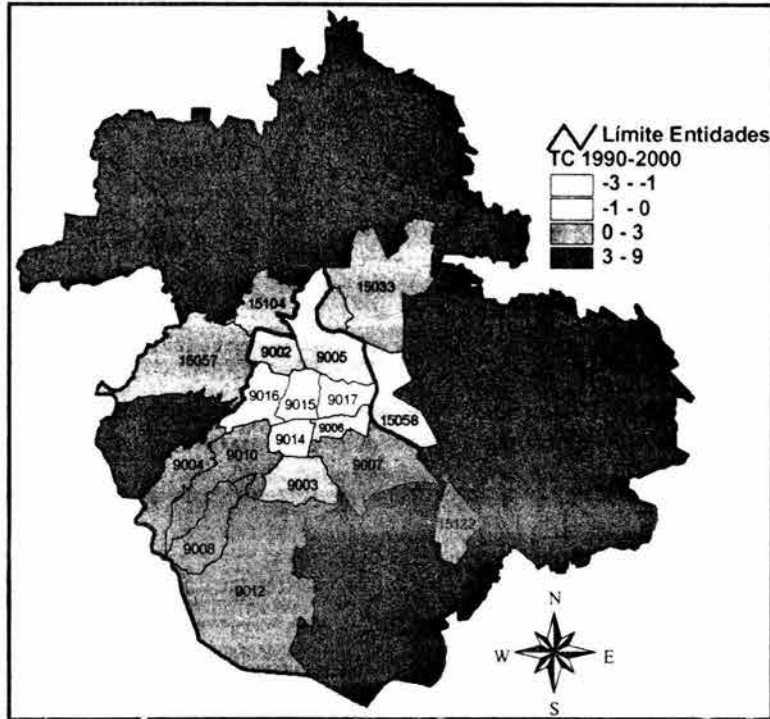


Figura 1.2.7 Tasas de Crecimiento de la ZMVM 1990 - 2000.²⁷

En cuanto a los Municipios Metropolitanos del Estado de México, es posible apreciar en la Tabla 1.2.6 que, con un par de excepciones, todos los Municipios presentan tasas de crecimiento positivas para este periodo, destacando Ixtapalucan, Chimalhuacán, Tultepec, con tasas de crecimiento superiores al 7%. Los Municipios que presentan tasas negativas son los siguientes:

- El Municipio de Chalco presentó una disminución de población entre 1990 y 1995 debido a la conformación del Municipio de Valle de Chalco Solidaridad, al que el original Municipio de Chalco cedió 89% del total de su territorio. En cuanto a lo que corresponde al Municipio de Valle de Chalco, éste no solo se formó con territorio del Municipio de Chalco, sino que además los Municipios de Ixtapaluca, La Paz y Chicoloapan cedieron parte de su territorio para su conformación. Lo anterior sucedió en 1994, es ésta la razón por la que no se cuenta con registros de dicho Municipio en 1990.
- Además del Municipio de Chalco, solamente el Municipio de Nezahualcóyotl presentó tasas de crecimiento negativas del -0.3% durante el periodo, resultado de la migración hacia los Municipios de Chalco y Chicoloapan de personas arrendatarias que buscaron un lote donde asentarse, ya que en la década de los 80' Nezahualcóyotl fue una importante alternativa de arrendamientos de cuartos, justo cuando las restricciones al desarrollo de nuevos fraccionamientos en el Distrito Federal incrementaron la demanda de vivienda en los Municipios ya conurbados del Estado de México.

²⁷ Fuente: Idem.

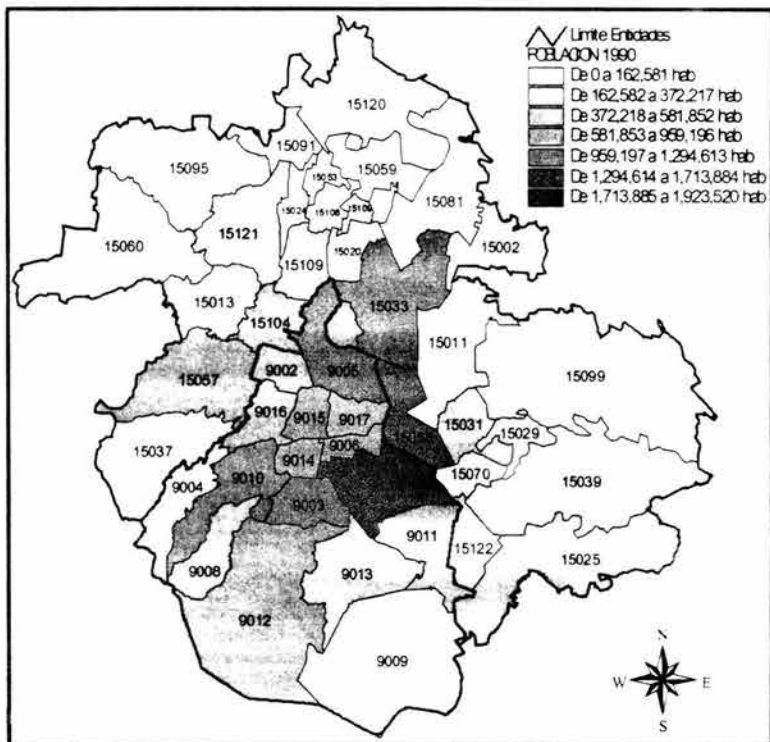


Figura 1.2.8 Población de la ZMVM 1990.²⁸

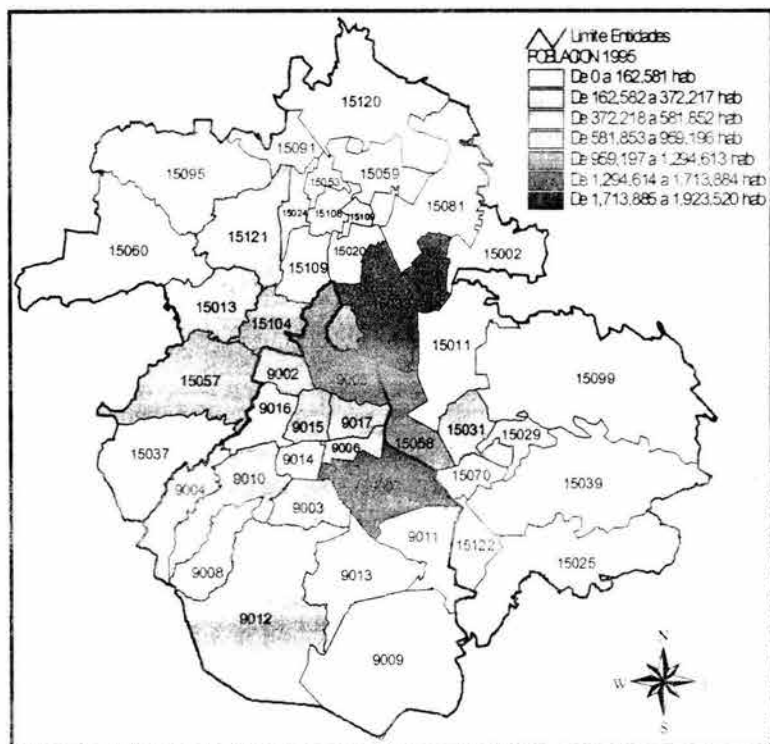


Figura 1.2.9 Población de la ZMVM 1995.²⁹

²⁸ Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI, XI Censo de Población y Vivienda 1990.

²⁹ Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI, Censo de Población y Vivienda 1995.

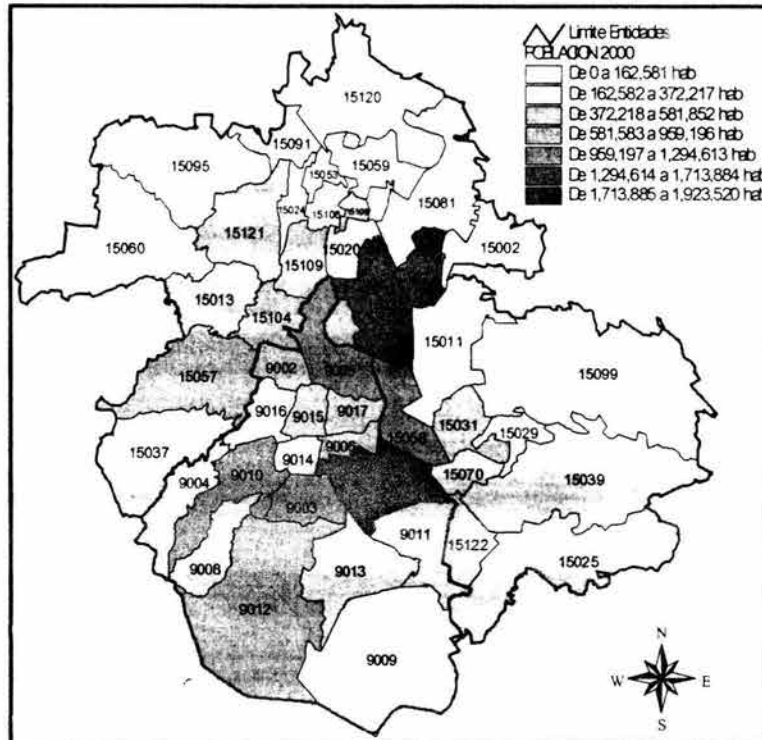


Figura 1.2.10 Población de la ZMVM 2000.³⁰

En la Figura 1.2.8, Figura 1.2.9 y Figura 1.2.10 es posible visualizar el comportamiento demográfico en la ZMVM durante el periodo 1990 - 2000, de dichas figuras y con base en los rangos utilizados, destacan las siguientes Delegaciones y Municipios:

- La Delegación de Iztapalapa, entre 1995 y el 2000, pasó de 1'696,609 habitantes a 1'771,673, con una tasa de crecimiento de 1.02%.
- El Municipio de Ecatepec en 1990 tenía una población de 1'218,135 habitantes y para 1995 de 1'457,124 habitantes, lo que representó un tasa de crecimiento del 3.22%.
- La Delegación Cuauhtémoc presentó entre 1990 y 1995 una tasa de crecimiento negativa del -1.72%, pasando de 595,960 habitantes a 540,382; cabe destacar que esta Delegación tuvo la menor tasa de crecimiento de la ZMVM entre 1990 y el 2000, dicha tasa fue del -1.46%, seguida por la Delegación Miguel Hidalgo con -1.45% y Benito Juárez con el -1.27%.
- Tultitlán incrementó su población de 361,434 habitantes en 1995 a 432,411 habitantes en el 2000, lo que significó una tasa de crecimiento del 4.28%.
- El Municipio de Atizapán de Zaragoza presentó una tasa de crecimiento del 5.54% entre 1990 y 1995, es decir, incrementó su población de 315,192 habitantes a 427,444.

³⁰ Fuente: Elaboración propia con datos del: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000.

- De igual manera el Municipio de Cuautitlán Izcalli incrementó su población de 326,750 habitantes en 1990 a 427,444 en 1995, con una tasa de crecimiento de 4.44%.
- Los Municipios de Ixtapaluca y Chimalhuacán presentaron las mayores tasas de crecimiento en la ZMVM durante el periodo 1990 y el 2000, con 7.93% y 7.35% respectivamente, de manera análoga, la población de ambos Municipios se incrementó durante 1990 y 1995, en un 5.68% y 9.84%, es decir, la población de Ixtapaluca pasó de 137,357 habitantes en 1990 a 187,690 en 1995, mientras que la de Chimalhuacán pasó de 242,317 habitantes a 412,014.
- De igual manera los Municipios de Coacalco, La Paz, Texcoco, Tecámac y Huixquilucan presentaron tasas de crecimiento positivas entre el 3.44% y el 5.23%, con un incremento promedio en su población de 33,076 habitantes entre 1990 y 1995, con excepción del Municipio de Tecámac, el cual incrementó su población de 148,432 habitantes en 1995 a 172,410 en el 2000.

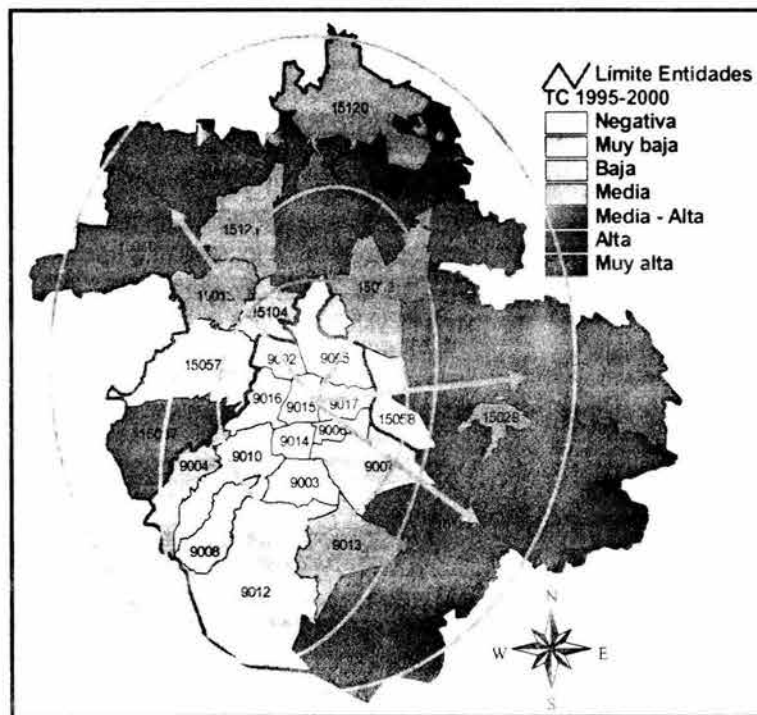


Figura 1.2.11 Clasificación de las Tasas de Crecimiento de la ZMVM 1995 - 2000.³¹

En la Figura 1.2.11 y con base en la clasificación utilizada es posible definir tres contornos: el primero, ubicado en la zona central de la ZMVM, está conformado por Delegaciones y Municipios que presentan tasas de crecimiento negativas; un segundo contorno con tasas de crecimiento que van desde bajas a medias y finalmente el tercero comprendido por aquellas Delegaciones y Municipios que presentan tasas de crecimiento entre media - alta y muy alta. Esto último corrobora lo expuesto en párrafos anteriores ya que es posible visualizar la tendencia en la migración dentro de la ZMVM, es decir del centro a la periferia. Asimismo es posible apreciar que

³¹ Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000; INEGI, Censo de Población y Vivienda 1995.

la tendencia de crecimiento de la ZMVM se está dando hacia el norte y el noreste de la misma, motivado en parte por la situación geográfica en la que se encuentra la metrópolis.

1.2.5 Pronóstico poblacional para 2006 y 2010

Utilizando las proyecciones de población proporcionadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), se analizarán los escenarios demográficos de la ZMVM para el 2006 y el 2010, con la finalidad de dar un panorama general sobre las tendencias de crecimiento de la ZMVM.

Según las consideraciones de CONAPO, la población de la ZMVM se incrementará de 17.7 millones de habitantes en el 2000 a 19.3 millones en el 2006, lo que representa una tasa de crecimiento del 1.46%. Para el periodo comprendido entre el 2006 y el 2010 continuará esta tendencia pero a una escala menor, ya que con una tasa de crecimiento del 1.02%, CONAPO pronostica para el 2010 una población de 20 millones de habitantes. Es interesante observar que estas tasas de crecimiento resultan menores a las presentadas durante el periodo anterior (1990 - 2000), mostrando un escenario donde la ZMVM presenta una desaceleración de su crecimiento demográfico.

Asimismo, la proyección de CONAPO establece un patrón de crecimiento de la ZMVM donde los Municipios Metropolitanos del Estado de México tienen cada vez una mayor participación demográfica, ya que para el 2000 la población en dichos Municipios representó el 51% de la población total de la ZMVM, este porcentaje se ve incrementado para el 2006 a un 53% y finalmente a un 55% en el 2010 como resultado de tasas de crecimiento mucho mayores a las pronosticadas para el Distrito Federal (Tabla 1.2.7 y Tabla 1.2.8), continuando con la tendencia de crecimiento mostrada por la ZMVM entre los años 1990 y el 2000.

ENTIDADES	POBLACIÓN			TASAS DE CRECIMIENTO		
	2000	2006	2010	1990 - 2000	2000-2006	2006-2010
Delegación						
TLAHUAC	302,783	330,724	356,033	3.9	1.5	1.9
XOCHIMILCO	368,798	424,863	455,826	3.1	2.4	1.8
MILPA ALTA	96,744	99,952	106,012	4.3	0.5	1.5
CUAJIMALPA DE MORELOS	151,127	162,457	170,289	2.4	1.2	1.2
TLALPAN	580,776	653,174	683,806	1.8	2.0	1.2
MAGDALENA CONTRERAS, LA.	221,762	237,963	245,152	1.3	1.2	0.7
ALVARO OBREGON	685,327	735,192	749,513	0.6	1.2	0.5
IZTAPALAPA	1,771,673	1,806,975	1,830,941	1.8	0.3	0.3
COYOACAN	639,027	686,409	692,501	-0.02	1.2	0.2
GUSTAVO A. MADERO	1,233,922	1,278,856	1,277,409	-0.3	0.6	-0.03
VENUSTIANO CARRANZA	462,089	485,147	481,834	-1.2	0.8	-0.2
IZTACALCO	410,717	416,311	412,767	-0.9	0.2	-0.2
AZCAPOTZALCO	440,558	449,273	444,536	-0.7	0.3	-0.3
BENITO JUAREZ	359,334	357,919	351,922	-1.3	-0.1	-0.4
CUAUHTEMOC	515,132	506,439	493,023	-1.5	-0.3	-0.7
MIGUEL HIDALGO	351,846	341,509	332,462	-1.5	-0.5	-0.7
TOTAL Distrito Federal	8,591,609	8,973,163	9,084,026	0.44	0.73	0.31

Tabla 1.2.7 Pronósticos de población en el Distrito Federal 2000 - 2010.³²

³² Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000, CONAPO: Indicadores demográficos 1995-2020.

ENTIDADES	POBLACIÓN			TASAS DE CRECIMIENTO		
	Municipio Metropolitano	2000	2006	2010	1990 - 2000	2000-2006
TEPOTZOTLAN	62,247	85,487	96,414	4.6	5.4	3.1
CHALCO	222,201	275,729	310,972	-2.4	3.7	3.1
IXTAPALUCA	293,160	294,845	332,531	7.9	0.1	3.1
TULTEPEC	93,364	119,383	134,642	7.1	4.2	3.1
TULTITLAN	432,411	567,782	640,353	5.8	4.6	3.1
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	323,113	450,967	508,607	--	5.7	3.1
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	467,262	670,146	755,386	4.0	6.2	3.0
LA PAZ	213,045	276,656	310,844	4.7	4.5	3.0
COACALCO	252,270	316,957	356,064	5.2	3.9	3.0
NEXTLALPAN	19,755	22,235	24,655	6.2	2.0	2.6
TELOYUCAN	66,486	79,515	87,893	4.7	3.0	2.5
NICOLAS ROMERO	269,393	341,811	376,506	3.9	4.0	2.4
ATENCO	34,393	40,086	44,074	5.0	2.6	2.4
MELCHOR OCAMPO	37,724	47,735	52,430	3.8	4.0	2.4
CUAUTITLAN IZCALLI	452,976	595,215	653,534	3.3	4.7	2.4
HUIXQUILUCAN	193,156	238,815	261,935	3.9	3.6	2.3
ZUMPANGO	99,781	129,508	141,867	3.4	4.4	2.3
ACOLMAN	61,181	75,719	82,570	3.5	3.6	2.2
CHICOLOAPAN	77,579	97,477	105,789	3.1	3.9	2.1
TEXCOCO	203,681	232,874	251,661	3.8	2.3	2.0
TECAMAC	172,410	192,273	205,634	3.4	1.8	1.7
CHIMALHUACAN	490,245	514,795	545,125	7.4	0.8	1.4
CUAUTITLAN	75,831	71,325	75,423	4.5	-1.0	1.4
JALTENCO	31,608	31,567	33,081	3.3	0.0	1.2
ECATEPEC	1,620,303	1,701,672	1,768,719	2.9	0.8	1.0
NAUCALPAN	857,511	895,426	907,696	0.9	0.7	0.3
TLALNEPANTLA	720,755	719,002	717,694	0.3	0.0	0.0
NEZAHUALCOYOTL	1,224,924	1,211,887	1,201,001	-0.3	-0.2	-0.2
TOTAL Municipios Metropolitanos	9,068,765	10,296,889	10,983,100	2.96	2.14	1.63

Tabla 1.2.8 Pronósticos de población en los Municipios Metropolitanos 2000 - 2010.³³

Un aspecto relevante en las proyecciones de CONAPO son las tendencias de crecimiento durante el periodo 2000 - 2006 para las Delegaciones que presentaron tasas negativas entre 1990 y el 2000. Dichas Delegaciones muestran un incremento en su población, lo que representa en los casos de Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco y Venustiano Carranza tasas de crecimiento positivas (Tabla 1.2.9). Esto responde a las políticas de retención de población en el Distrito Federal estipuladas en el Programa de Ordenación de la ZMVM, relacionándose con la cuarta etapa de metropolitanismo: la reurbanización, que se caracteriza por la eliminación del ritmo de expulsión poblacional de la ciudad central.

Delegación	TASAS DE CRECIMIENTO		
	1990-2000	2000-2006	2006-2010
AZCAPOTZALCO	-0.7	0.3	-0.3
BENITO JUAREZ	-1.3	-0.1	-0.4
COYOACAN	-0.02	1.2	0.2
CUAUHTEMOC	-1.5	-0.3	-0.7
GUSTAVO A. MADERO	-0.3	0.6	-0.03
IZTACALCO	-0.9	0.2	-0.2
MIGUEL HIDALGO	-1.5	-0.5	-0.7
VENUSTIANO CARRANZA	-1.2	0.8	-0.2

Tabla 1.2.9 Comportamiento demográfico de las Delegaciones centrales 1990 - 2010.³⁴³³ Fuente: Idem.

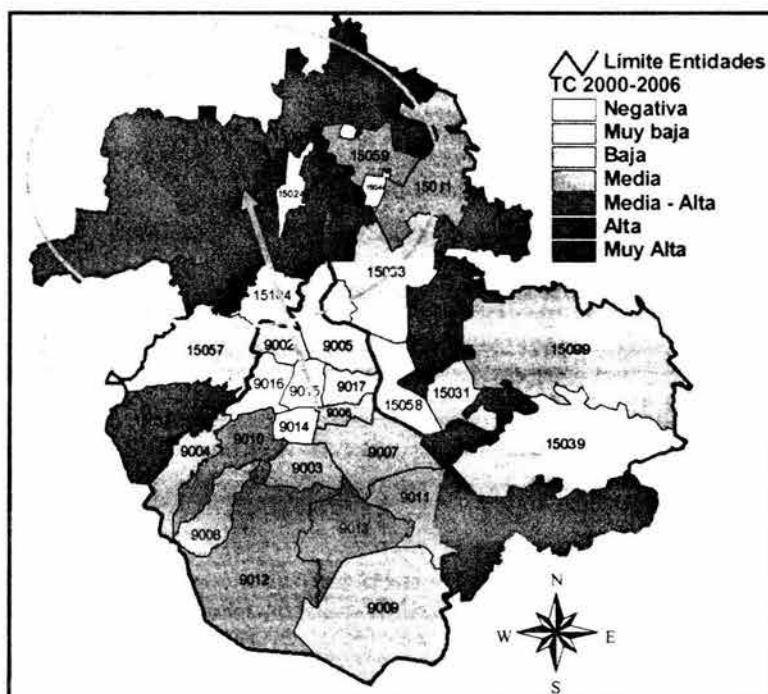


Figura 1.2.12 Clasificación de las tasas de crecimiento 2000 - 2006.³⁵

Bajo este mismo esquema, al revisar las tasas de crecimiento durante el periodo 2000 - 2006 del resto de la ZMVM se puede apreciar una tendencia de expulsión demográfica. Para el caso del Estado de México el 64% de los Municipios Metropolitanos presentan una disminución de sus tasas de crecimiento (Tabla 1.2.6). De igual manera estas proyecciones atienden a las políticas estipuladas en el Programa de Ordenación de la ZMVM, ya que de manera conjunta a la retención de población en el Distrito Federal, se promueve una disminución significativa del crecimiento demográfico de los Municipios Metropolitanos del Estado de México. Es importante señalar que para el Distrito Federal, las Delegaciones de Xochimilco, Tláhuac, Milpa Alta, Magdalena Contreras, Iztapalapa y Cuajimalpa de Morelos presentan una disminución en sus tasas de crecimiento (Tabla 1.2.7).

En la Figura 1.2.12 se muestra una clasificación de las tasas de crecimiento entre el 2000 y el 2006, en dicha figura es posible apreciar como, en comparación a las tasas presentadas en el periodo anterior (1990 - 2000), existe una reducción del crecimiento poblacional en la ZMVM. En el caso del Distrito Federal las tasas de crecimiento oscilan entre negativas y medias, mientras que para los Municipios Metropolitanos del Estado de México se observa una clara tendencia de crecimiento hacia el noroeste, donde se presentan tasas de crecimiento entre media - altas a muy altas, mientras que en varios de los Municipios Metropolitanos del este bajan de categoría en comparación al periodo anterior, pasando a tasas bajas y medias.

En cuanto al periodo 2006 - 2010, las proyecciones de CONAPO presentan un tendencia diferente a la establecida entre el 2000 y el 2006, ya que pronostica para las Delegaciones centrales del Distrito Federal un decremento en su población, lo que es posible apreciar en la Tabla 1.2.9, donde las tasas de crecimiento descienden de tal manera que la única Delegación del

³⁴ Fuente: Ídem.

³⁵ Fuente: Ídem.

grupo que mantiene tasas positivas es Coyoacán, con el 0.2%, mientras que el resto de las Delegaciones que mantienen tasas positivas, solamente Tláhuac, Milpa Alta e Iztapalapa presentan un incremento en éstas. Para el caso del Estado de México, aumenta del 64% al 79% el número de Municipios que disminuyen sus tasas de crecimiento, con lo que solamente Nextlalpan, Jaltenco, Ixtapalucan, Ecatepec, Cuautitlán y Chimalhuacán presentan incrementos en sus tasas de crecimiento (Tabla 1.2.8).

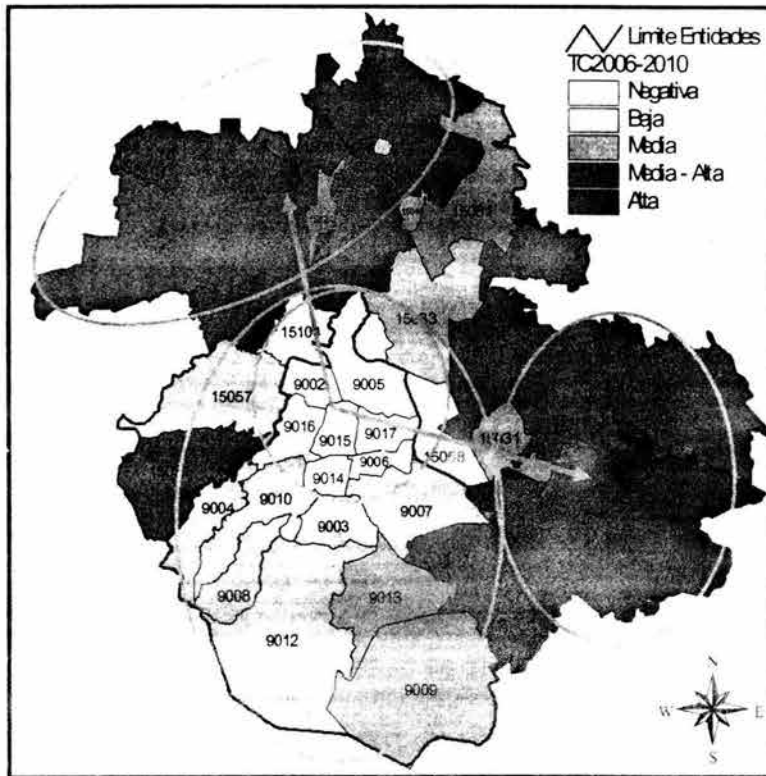


Figura 1.2.13 Clasificación de las tasas de crecimiento 2006 - 2010.³⁶

Paralelamente a lo presentado para los años 2000 - 2006, se presenta en la Figura 1.2.13 una clasificación de las tasas de crecimiento para el periodo 2006 - 2010, en dicha figura se observa, de manera análoga al periodo 1990 - 2000, que las Delegaciones y Municipios centrales muestran tasas de crecimiento negativas, de igual forma se aprecia que la tendencia de crecimiento se da hacia el norte y noreste de la ZMVM. Es importante señalar que para el periodo señalado existe una homogenización en las tasas de crecimiento dentro de la ZMVM, ya que en el caso del Distrito Federal dichas tasas se encuentran entre los rangos bajo y medio, mientras que para los Municipios Metropolitanos se encuentran los rangos medio - alto y alto.

Por lo tanto las proyecciones de CONAPO aquí analizadas muestran dos etapas entre el 2000 y el 2010, la primera muestra una tendencia de reurbanización de la zona central, donde la las tasas de crecimiento de dicha zona se ven incrementadas, paralelamente se observa una disminución en las tasas de crecimiento del resto de la ZMVM. En la segunda etapa se presenta una homogenización del crecimiento de la ZMVM donde nuevamente existe una saturación de la población en la zona central, pero en menor medida que la mostrada durante 1990 y el 2000, así

* Fuente: Elaboración propia con datos: CONAPO. Indicadores demográficos 1995-2020.

como una clara tendencia de crecimiento de los Municipios Metropolitanos ubicados en el norte y en el este de la ZMVM.

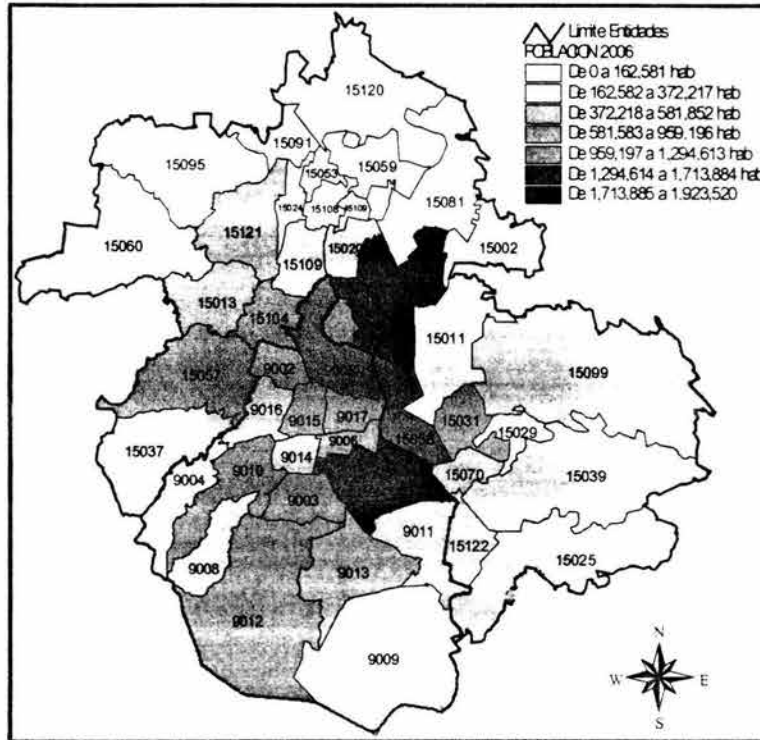


Figura 1.2.14 Pronósticos de población 2006.³⁷

En la Figura 1.2.14 y Figura 1.2.15 se muestra el comportamiento de la población en la ZMVM para los años 2006 y 2010, de las cuales y con base en los rangos utilizados destaca lo siguiente:

- Para el 2000, el Municipio de Atizapán de Zaragoza tenía una población de 467,262 habitantes la que se ve incrementada en el 2006 a 670,146 habitantes, lo que representa una tasa del 6.2%.
- Cuautitlán Izcalli incrementa su población de 452,976 habitantes en el 2000 a 595,215 habitantes en el 2006, lo que significa una tasa de crecimiento del 4.7%.
- Tultitlán incrementa su población de 567,782 habitantes en el 2006 a 640,353 habitantes en el 2010, lo que significa una tasa de crecimiento del 3.1%.
- El Municipio de Valle de Chalco presenta una tasa de crecimiento del 5.7% entre el 2000 y el 2006, es decir, incrementa su población de 323,113 habitantes a 450,967.
- Entre los Municipios que presentan importantes cambios en sus tasas de crecimiento se encuentran: Chalco que para el periodo 1990 - 2000 presentó una tasa de crecimiento de 7.4%, entre el 2000 y el 2006 presenta una tasa del 3.7%, Chimalhuacán, que para los

³⁷ Fuente: Idem.

mismos periodos pasa de una tasa de crecimiento de 7.4% a .8% e Ixtapaluca cuya tasa de crecimiento disminuye del 7.9% al .1%.

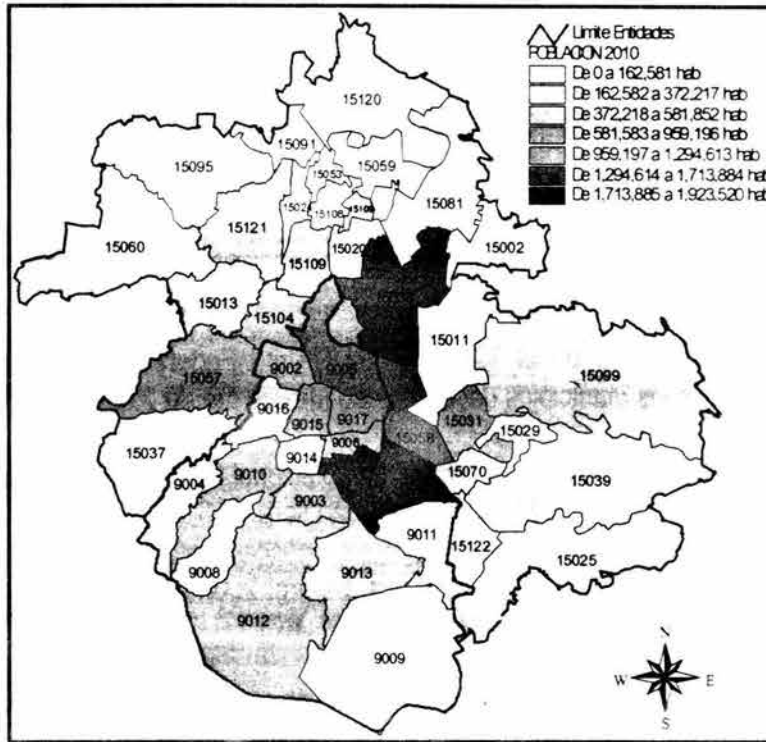


Figura 1.2.15 Pronósticos de población 2010.³⁸

1.2.6 Densidad poblacional 2000-2010

DISTRITO FEDERAL		MUNICIPIO METROPOLITANOS DEL ESTADO DE MEXICO	
DELEGACION	Km ²	MUNICIPIO METROPOLITANO	Km ²
ALVARO OBREGON	96	ACOLMAN	82
AZCAPOTZALCO	34	ATENCO	136
BENITO JUAREZ	27	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	84
COYOACAN	54	CHALCO	224
CUAJIMALPA DE MORELOS	70	CHICLOAPAN	33
CUAUHTEMOC	33	CHIMALHUACAN	56
GUSTAVO A. MADERO	88	COACALCO	38
IZTACALCO	23	CUAUTITLAN	27
IZTAPALAPA	114	CUAUTITLAN IZCALLI	112
MAGDALENA CONTRERAS LA.	64	ECATEPEC	158
MIGUEL HIDALGO	46	HUIXQUILUCAN	143
MILPA ALTA	287	IXTAPALUCA	176
TLALPAN	310	JALTENCO	76
VENUSTIANO CARRANZA	34	MELCHOR OCAMPO	20
XOCHIMILCO	119	NAUCALPAN	151
TLAHUAC	86	NEXTLALPAN	58
AREA TOTAL del Distrito Federal	1,483	NEZAHUALCOYOTL	70
		NICOLAS ROMERO	203
		PAZ LA	34
		TECAMAC	152
		TEOLOYUCAN	45
		TEPOTZOTLAN	195
		TEXCOCO	404
		TLALNEPANTLA	74
		TULTEPEC	28
		TULTITLAN	65
		VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	49
		ZUMPANGO	208
		AREA TOTAL de los Municipios Metropolitanos	3,171

Tabla 1.2.10 Áreas por Delegación y Municipio de la ZMVM 2000.³⁹

³⁸ Fuente: Idem.

Un aspecto relevante del análisis poblacional es el estudio de la densidad poblacional, ya que ésta permite visualizar la distribución espacial de la población dentro del territorio, lo que proporciona una idea más real de la situación demográfica en la ZMVM.

Para el 2000 las 16 Delegaciones y los 28 Municipios Metropolitanos de la ZMVM ocuparon un área total de 4,653 km² con una población de 17.7 millones de habitantes, lo que representó una densidad de 3,795 hab / km². Tomando como base las áreas del 2000 y utilizando las proyecciones de CONAPO para el 2006 y el 2010, la ZMVM tendría una densidad poblacional de 4,141 hab / km² y 4,312 hab / km² respectivamente, lo que implica un incremento del 14% entre el 2000 y el 2010. Con base en las áreas por entidad mostradas en la Tabla 1.2.1, las densidades poblacionales para dicho periodo son las siguientes:

- La densidad poblacional en el 2000 para el Distrito Federal fue de 5,792 hab / km², mientras que para los Municipios del Estado de México fue de 2,860 hab / km².
- Para el 2006, se pronostica que la densidad poblacional del Distrito Federal será de 6,049 hab / km², asimismo para el 2010 dicha densidad será de 6,124 hab / km².
- En el caso de los Municipios Metropolitanos, para el 2006 se le pronostica una densidad de 3,248 hab / km² y para el 2010 de 3,464 hab / km².

ENTIDADES DELEGACIÓN	DENSIDAD (Hab/Km ²)		
	2000	2006	2010
ALVARO OBREGON	7,146	7,665	7,815
AZCAPOTZALCO	13,108	13,367	13,226
BENITO JUAREZ	13,514	13,461	13,235
COYOACAN	11,858	12,737	12,850
CUAJIMALPA DE MORELOS	2,147	2,308	2,420
CUAUHTEMOC	15,850	15,583	15,170
GUSTAVO A. MADERO	14,041	14,552	14,536
IZTACALCO	17,650	17,890	17,738
IZTAPALAPA	15,592	15,902	16,113
MAGDALENA CONTRERAS LA	3,487	3,742	3,855
MIGUEL HIDALGO	7,619	7,395	7,199
MILPA ALTA	337	349	370
TLAHUAC	3,506	3,829	4,122
TLALPAN	1,374	2,106	2,207
VENUSTIANO CARRANZA	13,704	14,388	14,289
XOCHIMILCO	3,095	3,565	3,825

Tabla 1.2.11 Densidades de población en el Distrito Federal 2000 - 2006.³⁹

Estos datos revelan una gran concentración poblacional en el Distrito Federal, ya que su densidad poblacional supera hasta en un 57% a las densidades mostradas en los Municipios Metropolitanos. En la Figura 1.2.16, Figura 1.2.17 y Figura 1.2.18 es posible observar que la tendencia que existe en la ZMVM en cuanto a densidad poblacional va de rangos muy bajos en su periferia a rangos muy altos en el centro, bajo esta premisa se definen tres contornos:

³⁹ Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

⁴⁰ Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000, CONAPO: Indicadores demográficos 1995-2020.

- El primero, en el centro de la ZMVM, caracterizado por rangos entre altos y muy altos.
- El segundo contorno se conforma por aquellas Delegaciones y Municipios que presentan rangos que van de medios a medio - altos.
- Finalmente el tercer contorno con rangos muy bajos y bajos.

Durante el periodo analizado, las densidades de población van variando con relación a las tendencias de crecimiento, presentándose un incremento en las densidades desde el centro a la periferia (ver Figura 1.2.17 y Figura 1.2.18), específicamente hacia el norte y el este de la ZMVM.

ENTIDADES MUNICIPIO METROPOLITANO	DENSIDAD (Hab/Km ²)		
	2000	2006	2010
ACOLMAN	750	928	1,012
ATENCO	253	294	324
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	5,575	7,996	9,013
CHALCO	994	1,233	1,390
CHICOLOAPAN	2,319	2,913	3,162
CHIMALHUACAN	8,734	9,171	9,712
COACALCO	6,640	8,343	9,373
CUAUTILAN	2,788	2,622	2,773
CUAUTILAN IZCALLI	4,061	5,336	5,859
ECATEPEC	10,252	10,767	11,192
HUIXQUILUCAN	1,355	1,675	1,837
IXTAPALUCA	1,062	1,068	1,204
JALTENCO	1,988	1,985	2,081
MELCHOR OCAMPO	1,926	2,437	2,676
NAUCALPAN	5,671	5,921	6,002
NEXTLALPAN	290	327	362
NEZAHUALCOYOTL	17,587	17,400	17,243
NICOLAS ROMERO	1,206	1,530	1,685
PAZ LA	6,224	8,082	9,081
TECAMAC	1,137	1,268	1,356
TELOYUCAN	1,462	1,748	1,932
TEPOTZOTLAN	319	439	495
TEXCOCO	505	577	623
TLALNEPANTLA	9,749	9,725	9,708
TULTEPEC	3,321	4,247	4,790
TULTITLAN	6,667	8,754	9,873
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	6,553	9,146	10,314
ZUMPANGO	479	621	681

Tabla 1.2.12 Densidades de población en los Municipios Metropolitanos 2000 - 2006.⁴¹

De la Tabla 1.2.11 y Tabla 1.2.12 se observan las distintas densidades en la ZMVM, de las cuales es posible clasificar las Delegaciones y los Municipios Metropolitanos de la ZMVM en tres grupos:

⁴¹ Fuente: Ídem.

- El primer grupo son aquellas Delegaciones y/o Municipios que presentan las mayores densidades de población y que a su vez muestran tasas de crecimiento negativas o muy bajas.
- El segundo grupo esta conformado por Delegaciones y/o Municipios con las menores densidades de población y cuyas tasas de crecimiento son media - altas, altas o muy altas.
- Finalmente el tercer grupo se asemeja al anterior, con la diferencia de que sus tasas de crecimiento son bajas o medias.

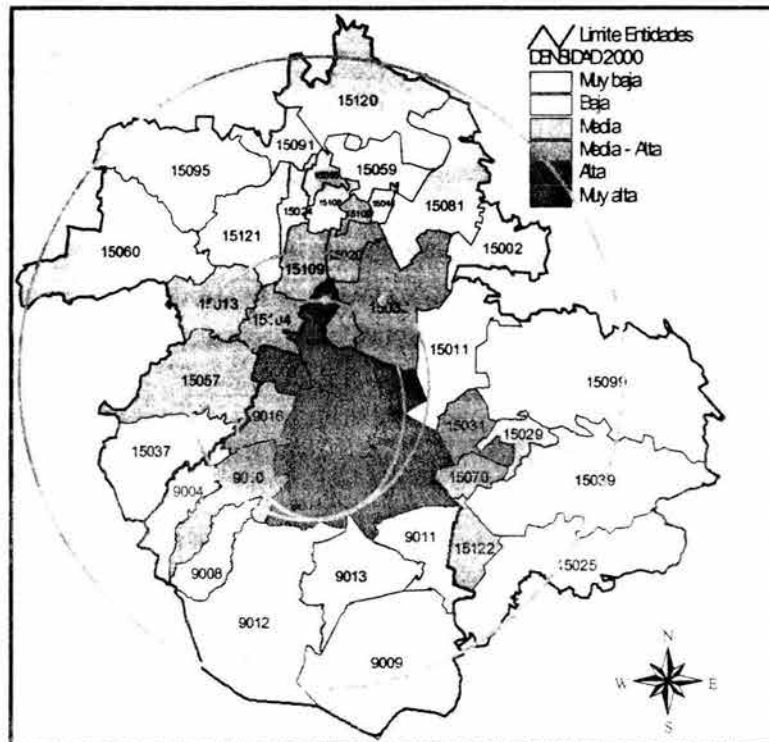


Figura 1.2.16 Clasificación de la densidad poblacional en la ZMVM 2000.⁴²

⁴² Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000.

El primer grupo presenta una saturación espacial así como una expulsión de la población de las entidades que lo conforman, por eso no resulta extraño que dicho grupo esté formado principalmente por las Delegaciones centrales del Distrito Federal (Tabla 1.2.13).

	DENSIDAD	TC	DENSIDAD	TC	DENSIDAD	TC
	2000	1990 - 2000	2006	2000 - 2006	2010	2006 - 2010
AZCAPOTZALCO	13,108	-0.7	13,367	0.3	13,226	-0.3
BENITO JUAREZ	13,514	-1.3	13,461	-0.1	13,235	-0.4
COYOACAN	11,858	-0.02	12,737	1.2	12,850	0.2
CUAUHTEMOC	15,850	-1.5	15,583	-0.3	15,170	-0.7
ECATEPEC	10,252	2.9	10,767	0.8	11,192	1.0
GUSTAVO A. MADERO	14,041	-0.3	14,552	0.6	14,536	-0.03
IZTACALCO	17,650	-0.9	17,890	0.2	17,738	-0.2
IZTAPALAPA	15,592	1.8	15,902	0.3	16,113	0.3
NEZAHUALCOYOTL	17,587	-0.3	17,400	-0.2	17,243	-0.2
VENUSTIANO CARRANZA	13,704	-1.2	14,388	0.8	14,289	-0.2

Tabla 1.2.13 Relación densidad de población con tasas de crecimiento (1° Grupo).⁴⁵

En cuanto al segundo y tercer grupos, existe una diferencia importante entre ellos, dicha diferencia radica en que aquellas Delegaciones y/o Municipios que presentan altas tasas de crecimiento son las zonas donde se está dando el crecimiento de la ZMVM, mientras que aquellas Delegaciones y/o Municipios que presentan tasas de crecimiento bajas son zonas potenciales de desarrollo urbano (Tabla 1.2.14, Tabla 1.2.15, Tabla 1.2.16).

AÑO 2000					
GRUPO 2	Densidad	TC 1990 - 2000		GRUPO 3	TC 1990 - 2000
IXTAPALUCA	1,062	7.93	Muy alta	ACOLMAN	3.5 750 Media
NEXTLALPAN	290	6.2	Alta	TECAMAC	3.4 1,137 Media
ATENCO	253	5.0	Media - Alta	ZUMPANGO	3.4 479 Media
TEOLOYUCAN	1,462	4.7	Media - Alta	JALTENCO	3.3 1,988 Media
TEPOTZOTLAN	319	4.6	Media - Alta	TLALPAN	1.8 1,874 Baja
MILPA ALTA	337	4.3	Media - Alta		
HUIXQUILUCAN	1,355	3.9	Media - Alta		
NICOLAS ROMERO	1,206	3.9	Media - Alta		
TEXCOCO	505	3.8	Media - Alta		
MELCHOR OCAMPO	1,926	3.8	Media - Alta		

Tabla 1.2.14 Relación densidad de población con tasas de crecimiento 2000 (2° y 3° Grupo).⁴⁶

AÑO 2006					
GRUPO 2	Densidad	TC 2000 - 2006		GRUPO 3	TC 2000 - 2006
TEPOTZOTLAN	439	5.4	Alta	ATENCO	294 2.6 Media
ZUMPANGO	621	4.4	Alta	TEXCOCO	577 2.3 Media
NICOLAS ROMERO	1,530	4.0	Alta	NEXTLALPAN	327 2.0 Media
CHALCO	1,233	3.7	Media Alta	TLALPAN	2,108 2.0 Media
ACOLMAN	928	3.6	Media Alta	TECAMAC	1,268 1.8 Media
HUIXQUILUCAN	1,675	3.6	Media Alta	MILPA ALTA	349 0.5 Baja
TEOLOYUCAN	1,748	3.0	Media Alta	IXTAPALUCA	1,068 0.10 Baja

Tabla 1.2.15 Relación densidad de población con tasas de crecimiento 2006 (2° y 3° Grupo).⁴⁷

⁴⁵ Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000, CONAPO: Indicadores demográficos 1995-2020.

⁴⁶ Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000.

⁴⁷ Fuente: Elaboración propia con datos de: CONAPO: Indicadores demográficos 1995-2020.

AÑO 2010							
GRUPO 2	Densidad	TC 2006 - 2010		GRUPO 3	Densidad	TC 2006 - 2010	
TEPOTZOTLAN	495	3.1	Alta	TEXCOCO	623	2.0	Media
CHALCO	1,390	3.1	Alta	TECAMAC	1,356	1.7	Media
IXTAPALUCA	1,204	3.1	Alta	MILPA ALTA	370	1.5	Media
NEXTLALPAN	362	2.6	Alta	JALTENCO	2,081	1.2	Media
TEOLOYUCAN	1,932	2.5	Media Alta	TLALPAN	2,207	1.2	Media
NICOLAS ROMERO	1,685	2.4	Media Alta				
ATENCO	324	2.4	Media Alta				
HUIXQUILUCAN	1,837	2.3	Media Alta				
ZUMPANGO	681	2.3	Media Alta				
ACOLMAN	1,012	2.2	Media Alta				

Tabla 1.2.16 Relación densidad de población con tasas de crecimiento 2010 (2° y 3° Grupo).⁴⁸

1.2.7 Mancha urbana

Con el objetivo de identificar con mayor claridad la tendencia de crecimiento de la ZMVM, se muestra en la Figura 1.2.19 el crecimiento de la mancha urbana durante el periodo comprendido entre 1990 y el 2000. En los distintos análisis que se han realizado hasta este punto, hemos concluido que la tendencia de crecimiento de la metrópolis se está dando hacia el norte y este de la misma, en la Figura 1.2.19 es posible visualizar dicha tendencia. En un primer plano se presenta la mancha urbana en 1990 sobrepuesta a la mancha urbana del 2000, lo cual permite distinguir la conformación de diversas manchas urbanas sobre los Municipios Metropolitanos ubicados al norte y al noreste de la ZMVM y en menor medida hacia el sur.

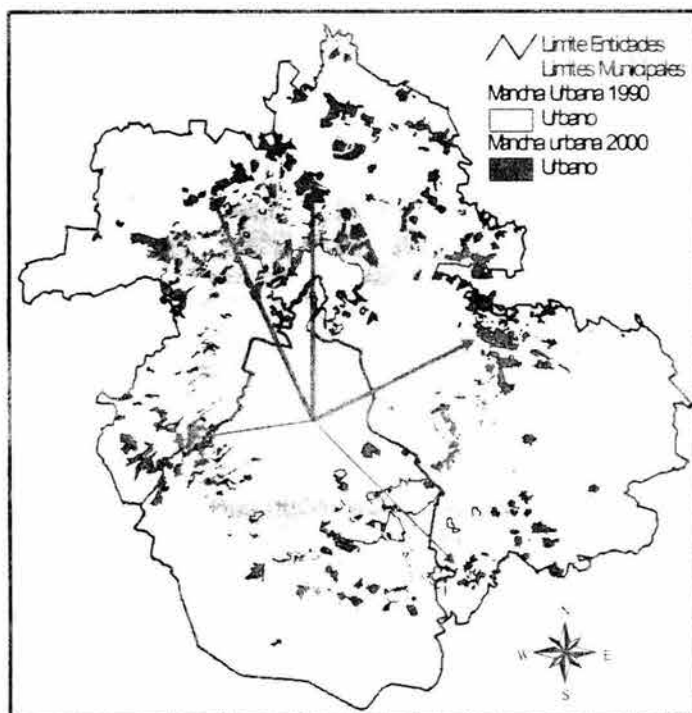


Figura 1.2.19 Crecimiento de la mancha urbana 1990 - 2000.⁴⁹

⁴⁸ Fuente Idem.

1.3 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ZMVM

El objetivo de este tema es realizar un análisis económico de la ZMVM, de tal manera que sea posible identificar las zonas con actividades económicas similares y, en una segunda instancia, relacionarlas con los usos de suelo existentes.

Lamentablemente no existe en la actualidad información integral sobre los usos de suelo en la ZMVM, únicamente el Distrito Federal, a través del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano 1996⁵⁰, ha realizado un análisis detallado sobre este tema. La importancia de dicho documento radica en su estrecho vínculo con los distintos planes y programas que, en materia de desarrollo urbano, han llevado a cabo los diferentes niveles de gobierno. Asimismo, las diversas acciones propuestas en el programa toman en cuenta las condiciones demográficas y urbanas existentes en la ZMVM, tales como tendencias de crecimiento demográfico y usos de suelo.

Con la finalidad de dar un primer panorama sobre los usos de suelo en la ZMVM, a continuación se presenta una revisión de los puntos relacionados con el tema en el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.

1.3.1 Usos de suelo en el Distrito Federal según el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.

En la Tabla 1.3.1 y Tabla 1.3.2 se muestra un desglose de las áreas totales por usos de suelo en cada una de las Delegaciones del Distrito Federal, para los años 1987 y 1996. Cabe destacar que la información para 1996 representa las tendencias de usos de suelo en el Distrito Federal, dicha tendencia está en función de las acciones propuestas en el programa, mismas que son consecuentes con las estrategias del Programa de Ordenación de la ZMVM, así como con las tendencias de crecimiento demográfico analizadas hasta ahora.

Durante dicho periodo se observa un aumento en los usos habitacional, mixto e industrial con un incremento del 3%, 11% y 10% respectivamente, mientras que para el caso de los usos de equipamiento, espacios abiertos y conservación ecológica muestran una reducción en su participación en un 12%, 11% y un 1% respectivamente.

En cuanto a las tendencias del uso habitacional destacan las Delegaciones Milpa Alta, Tláhuac (con un incremento del 79% y 76% respectivamente) y principalmente Cuajimalpa de Morelos, ya que en esta Delegación se incrementa en un 162%.

Para el caso el uso mixto destaca la Delegación Gustavo A. Madero con un incremento del 289%, seguida de Benito Juárez con un 164%, así como por Álvaro Obregón, Tláhuac, Cuauhtémoc y Tlalpan, con 56%, 16%, 11% y 9% respectivamente. Finalmente en cuanto al uso

⁴⁹ Fuente: Elaboración propia. Mancha urbana 1990, con datos de: Crecimiento Espacial de las principales ciudades, Atlas Nacional de México e Instituto de Geografía, UNAM, 1989. Mancha urbana 2000, con datos de en la carta Topográfica del INEGI 1:50,000. Actualizada con ortofotos, 2000.

⁵⁰ Los 16 Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano se realizaron específicamente por lo dispuesto en los Artículos 17 y 19 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, misma que se subordina al Plan Nacional de Desarrollo 1995 - 2000, al Programa Nacional de Desarrollo Urbano 1995 - 2000 y al Programa General para el Desarrollo del Distrito Federal.

industrial las Delegaciones con tendencia positivas son, Gustavo A. Madero, Iztacalco y Xochimilco.

DELEGACIÓN	HABITACIONAL	MIXTO*	EQUIPAMIENTO	INDUSTRIA	ESPACIOS ABIERTOS	CONSERVACIÓN ECOLÓGICA
	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²
ALVARO OBREGON	45.05	3.34	3.60	0.86	9.45	32.90
AZCAPOTZALCO	16.41	3.10	4.89	8.32	0.98	0.00
BENITO JUAREZ	18.82	2.81	3.34	0.48	1.06	0.00
COYOACAN	31.59	1.78	1.56	1.89	17.09	0.00
CUAJIMALPA DE MORELOS	4.53	6.16	1.27	0.00	2.19	56.64
CUAUHTÉMOC	9.23	19.88	3.91	1.42	1.07	0.00
GUSTAVO A. MADERO	45.81	7.93	7.05	4.41	13.22	9.69
IZTACALCO	13.92	1.86	4.18	2.55	0.70	0.00
IZTAPALAPA	69.24	19.30	10.22	0.00	6.81	7.95
MAGDALENA CONTRERAS	21.77	2.68	0.81	0.00	1.19	37.05
MIGUEL HIDALGO	23.08	3.51	6.16	3.69	9.85	0.00
MILPA ALTA	8.63	2.99	1.15	0.00	0.17	274.56
TLAHUAC	12.78	2.98	0.58	0.84	0.00	69.13
TLALPAN	37.91	5.56	4.32	0.00	3.46	257.46
VENUSTIANO CARRANZA	14.53	6.76	9.97	0.68	1.86	0.00
XOCHIMILCO	18.70	2.96	0.24	1.04	0.92	95.35
TOTAL por uso de suelo	392.00	93.60	63.25	26.18	70.02	840.73

* Considera comercio, servicios y pequeña industria

Tabla 1.3.1 Desglose de usos de suelo en el Distrito Federal 1987.⁵¹

DELEGACIÓN	HABITACIONAL	MIXTO*	EQUIPAMIENTO	INDUSTRIA	ESPACIOS ABIERTOS	CONSERVACIÓN ECOLÓGICA
	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²
ALVARO OBREGON	41.63	5.20	4.53	0.54	10.40	32.90
AZCAPOTZALCO	18.66	2.69	2.70	7.86	1.81	0.00
BENITO JUAREZ	17.49	7.42	0.80	0.27	0.53	0.00
COYOACAN	37.19	1.62	5.39	1.08	8.62	0.00
CUAJIMALPA DE MORELOS	11.87	0.19	0.10	0.00	1.90	56.74
CUAUHTÉMOC	11.72	22.01	0.71	0.00	1.07	0.00
GUSTAVO A. MADERO	30.84	30.84	7.05	5.29	14.10	0.00
IZTACALCO	12.95	0.00	3.36	6.45	0.44	0.00
IZTAPALAPA	73.89	16.68	4.88	3.41	6.70	7.95
MAGDALENA CONTRERAS	23.66	1.42	0.79	0.00	0.81	36.83
MIGUEL HIDALGO	13.26	1.87	7.15	1.56	7.03	15.44
MILPA ALTA	15.41	0.75	0.75	0.00	0.00	270.60
TLAHUAC	22.44	3.45	0.86	0.00	1.73	57.82
TLALPAN	36.58	6.08	4.01	0.00	4.04	257.98
VENUSTIANO CARRANZA	17.24	3.72	10.14	0.68	2.03	0.00
XOCHIMILCO	20.03	0.00	2.50	1.67	1.31	93.69
TOTAL por uso de suelo	404.86	103.94	55.72	28.81	62.52	829.95

* Considera comercio, servicios y pequeña industria

Tabla 1.3.2 Desglose de usos de suelo en el Distrito Federal 1996.⁵²

El incremento en los usos de suelo habitacional y mixto, se debe principalmente al establecimiento de comercios y servicios básicos en zonas antes puramente habitacionales y en los principales corredores urbanos, con el propósito de conformar áreas que sean atractoras de

⁵¹ Fuente: Elaboración propia con datos del Programa Parcial 1987.

⁵² Fuente: Elaboración propia con datos del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano 1996.

población y con ello desalentar el despoblamiento que existe en algunas Delegaciones. Por otro lado la disminución del área en conservación ecológica, se debe principalmente a la autorización del desarrollo de agroindustrias.

Como se mencionó anteriormente dentro de los 16 Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano se proponen una serie de acciones que marcan las tendencias, en cuanto a usos de suelo, en el Distrito Federal. Entre las acciones más importantes se encuentran:

- Ampliar el área con uso de suelo mixto, con su implementación en los principales corredores urbanos de las Delegaciones
- Reforzar las características de aquellas Delegaciones que presentan un gran nivel de comercios y servicios, combinándolos con áreas habitacionales.
- Reubicar aquellas zonas que no son netamente industriales, con la finalidad de que su implementación no se vea afectada por los usos de suelo consolidados en la región, o en caso de no poder ser reubicadas darle a dichas zonas un uso de suelo mixto.
- En los usos de conservación ecológica se plantea incrementar las zonas con uso rural agroindustrial, de manera que no afecten el entorno donde se implementen.
- En las zonas de integración metropolitana se tiene proyectado el aumentar el uso mixto para una mejor adaptación de las zonas colindantes con el Estado de México.
- Para las zonas habitacionales se propone el aumento en la intensidad de construcción, la aceptación de población nueva y la ampliación de las zonas habitacionales en sitios con posibilidades de alojarlas, con la finalidad de promover la reurbanización de la región así como la disminución de la migración.

1.3.2 Análisis económico de la ZMVM 1994

Como se mencionó en párrafos anteriores, no existe información integral sobre los usos de suelo en la ZMVM que permitan conocer su distribución espacial, por lo tanto, fue necesario realizar un análisis económico con base en la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en la Consulta de Información Económica Nacional 1994 (CIEN 94).

La información utilizada del CIEN 94 fue la relativa al total de unidades económicas y al total de personal ocupado por ageb (área geoestadística básica), según las actividades económicas de comercio, servicio y manufactura. La razón de utilizar esta información es que por medio de un análisis de clasificación y ponderación de ambos indicadores, es decir, unidades económicas y personal ocupado, es posible identificar áreas con actividades económicas similares, las que a su vez representan una aproximación al tipo de uso de suelo, limitado claro a cuatro clasificaciones: uso comercial, servicios, industrial y mixto.

1.3.2.1 Metodología

El total de agéb's para la ZMVM consideradas en el CIEN 94 es de 4,128, de las cuales 2,259 corresponden al Distrito Federal y 1,869 a los Municipios Metropolitanos del Estado de México. En cuanto a los totales en *unidades económicas* y *personal ocupado* según la actividad económica y por entidad, podemos afirmar lo siguiente:

- En toda la ZMVM el total de unidades económicas es de 466,267, de las cuales el 65% pertenecen al Distrito Federal y el 35% a los Municipios del Estado de México.
- Por otro lado, el total de personal ocupado en la ZMVM es de 2'461,067, distribuidos en un 71% en el Distrito Federal y un 29% en los Municipios del Estado de México.
- En la Tabla 1.3.3 es posible apreciar que la actividad económica más importante en cuanto a unidades económicas es el comercio, representando un 57% del total, seguida por servicios con un 34% y finalmente por la manufactura que tan solo representa el 9% de las unidades económicas en toda la ZMVM.
- En lo que corresponde a personal ocupado, no existe gran diferencia entre las distintas actividades económicas, de hecho, en el caso de la manufactura, a pesar de tener una baja representación en cuanto a unidades económicas, su personal ocupado es superior al del comercio.

Lo anterior destaca la importancia que tiene el considerar ambos indicadores, ya que el excluir alguno de estos puede omitir información valiosa para el análisis, debido a que en algunos casos el número de unidades económicas puede reducir la importancia de la zona, al no establecer sus dimensiones físicas. Al utilizar el personal ocupado es posible disminuir este sesgo, ya que permite dimensionar cada unidad económica y con ello determinar su importancia.

DISTRITO FEDERAL		
Actividad Económica	Unidades Económicas	Personal Ocupado
COMERCIO	167,555	565,214
SERVICIOS	107,877	681,180
MANUFACTURA	27,529	489,040
MUNICIPIOS METROPOLITANOS DEL ESTADO DE MÉXICO		
Actividad Económica	Unidades Económicas	Personal Ocupado
COMERCIO	97,300	241,417
SERVICIOS	50,545	166,061
MANUFACTURA	15,461	318,155
TOTAL ZMVM		
Actividad Económica	Unidades Económicas	Personal Ocupado
COMERCIO	264,855	806,631
SERVICIOS	158,422	847,241
MANUFACTURA	42,990	807,195

Tabla 1.3.3 Unidades económicas y personal ocupado por entidad (ZMVM).⁵³

⁵³ Fuente: Elaboración propia con datos de: Consulta de Información Económica Nacional 1994 (CIEN 1994).

Para determinar el número de ageb's a utilizar en el análisis económico fue necesario conocer la distribución de cada indicador en las 4,128 ageb's. Para ello se elaboró un análisis estadístico con base en la Ley de Pareto⁵⁴, donde se establecieron los porcentajes acumulados tanto de unidades económicas como de personal ocupado según un porcentaje de ageb's consideradas (Tabla 1.3.4).

% Ageb's	COMERCIO		SERVICIOS		MANUFACTURA	
	% Unidades Económicas	% Personal Ocupado	% Unidades Económicas	% Personal Ocupado	% Unidades Económicas	% Personal Ocupado
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
70%	96%	98%	98%	99%	100%	100%
60%	93%	95%	95%	98%	96%	100%
50%	88%	92%	90%	96%	91%	99%
40%	81%	87%	84%	93%	84%	97%
30%	73%	80%	74%	88%	74%	95%
20%	61%	71%	61%	80%	61%	90%
10%	45%	54%	41%	67%	41%	80%
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla 1.3.4 Porcentajes (Ley de Pareto).⁵⁵

Con base en los resultados mostrados en la Tabla 1.3.4 fue posible realizar las respectivas gráficas de Pareto. De las cuales, utilizando líneas de tendencia polinómicas de sexto orden, se determinaron las ecuaciones correspondientes a cada gráfica (Figura 1.3.1 y Figura 1.3.2).

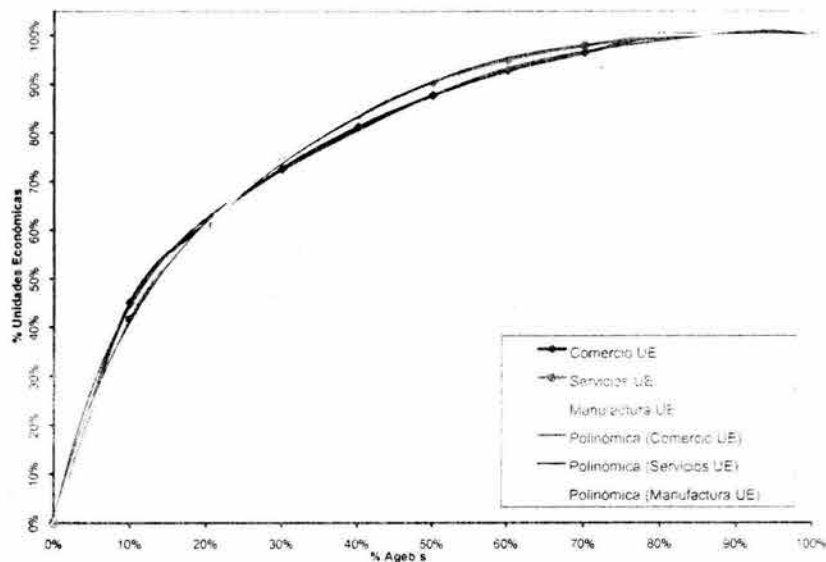


Figura 1.3.1 Gráfica de Pareto Unidades Económicas.⁵⁶

Las ecuaciones correspondientes a las líneas de tendencia por unidades económicas son las siguientes:

⁵⁴ Wilfredo Pareto (1848 - 1923). La ley de Pareto es una técnica que permite separar gráficamente los aspectos significativos de un problema.

⁵⁵ Fuente: Elaboración propia con datos de: Consulta de Información Económica Nacional 1994 (CIEN 1994).

⁵⁶ Fuente: Idem.

- Comercio
 $y = -23.776x^6 + 83.029x^5 - 114.84x^4 + 80.012x^3 - 30.167x^2 + 6.7436x + 0.0015$
- Servicios
 $y = -16.411x^6 + 57.238x^5 - 79.075x^4 + 55.645x^3 - 22.234x^2 + 5.8344x + 0.001$
- Manufactura
 $y = 11.658x^6 + 43.606x^5 - 64.111x^4 + 47.617x^3 - 20.068x^2 + 5.6141x + 0.0006$

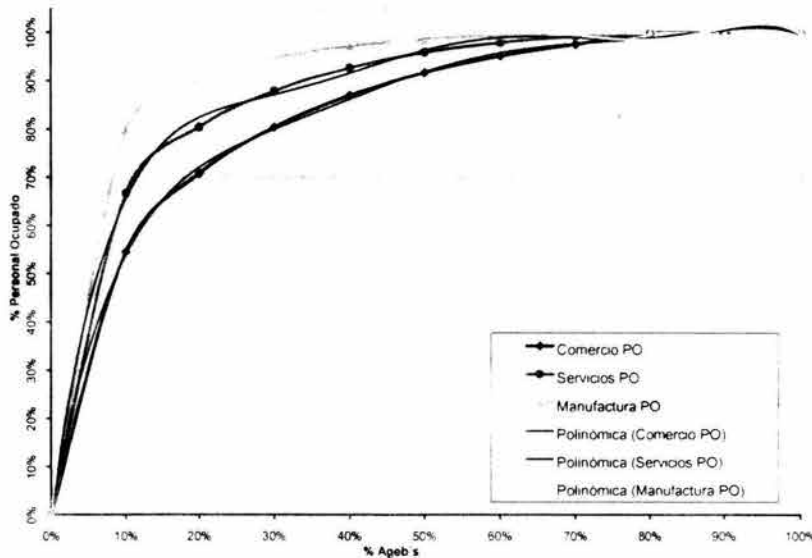


Figura 1.3.2 Gráfica de Pareto personal ocupado.⁵⁷

En cuanto a las ecuaciones de las líneas de tendencia para el personal ocupado tenemos lo siguiente:

- Comercio
 $y = -33.757x^6 + 117.31x^5 - 161.21x^4 + 111.53x^3 - 41.385x^2 + 8.5215x + 0.0018$
- Servicios
 $y = -53.788x^6 + 184.83x^5 - 249.69x^4 + 168.29x^3 - 59.677x^2 + 11.029x + 0.0025$
- Manufactura
 $y = -75.04x^6 + 257x^5 - 345.44x^4 + 230.75x^3 - 80.062x^2 + 13.787x + 0.0035$

En los resultados de la aplicación de la ley de Pareto, es posible observar que el comportamiento de las unidades económicas para cada una de las actividades muestra una tendencia similar, donde más del 80% de las unidades económicas se encuentran agrupadas en el 50% de las ageb's. En cuanto al personal ocupado, se presenta una importante concentración de dicho indicador dentro del 20% de las ageb's, destacando la manufactura, ya que en dicho rango se agrupa cerca del 90% del personal ocupado.

⁵⁷ Fuente: ídem.

En función de estos resultados, se determinó que el rango máximo de ageb's a utilizar para el análisis económico fuera el 60%, es decir, 2,477 ageb's, ya que dadas las características de distribución de los datos, dentro de este porcentaje de ageb's se encuentran concentradas más del 90% tanto de las unidades económicas como del personal ocupado en cada actividad económica; a partir de esta premisa se determinaron 8 rangos a analizar, los que se muestran en la Tabla 1.3.5, con los datos correspondientes.

% Ageb's	Ageb's	COMERCIO				SERVICIOS			
		% Unidades Económicas	Unidades Económicas	% Personal Ocupado	Personal Ocupado	% Unidades Económicas	Unidades Económicas	% Personal Ocupado	Personal Ocupado
60%	2,477	93%	250,915	96%	782,345	95%	153,020	99%	845,267
50%	2,064	88%	236,048	92%	749,334	90%	145,250	96%	822,971
40%	1,651	80%	216,456	86%	702,267	83%	133,648	91%	782,496
30%	1,238	72%	194,439	80%	650,738	74%	118,570	87%	743,898
20%	826	62%	167,757	72%	586,149	61%	98,516	82%	702,982
10%	413	44%	118,941	53%	436,276	41%	65,749	65%	557,467
5%	206	27%	72,941	34%	273,735	24%	38,964	42%	361,053
3%	124	18%	47,689	22%	180,500	16%	25,128	28%	240,970
1%	41	6%	17,355	8%	66,224	6%	9,022	10%	89,442

% Ageb's	Ageb's	MANUFACTURA			
		% Unidades Económicas	Unidades Económicas	% Personal Ocupado	Personal Ocupado
60%	2,477	97%	42,848	100%	831,140
50%	2,064	92%	40,563	99%	823,290
40%	1,651	84%	37,197	95%	792,863
30%	1,238	74%	32,862	93%	775,050
20%	826	61%	27,093	93%	769,348
10%	413	40%	17,822	78%	645,614
5%	206	24%	10,458	52%	428,834
3%	124	15%	6,715	35%	287,030
1%	41	5%	2,400	13%	108,124

Tabla 1.3.5 Unidades económicas y personal ocupado según porcentajes obtenidos del análisis de Pareto.⁵⁸

El análisis de Pareto permitió identificar las ageb's más relevantes para cada una de las actividades económicas en función de sus unidades económicas y de su personal ocupado, según el rango analizado. Con base en lo anterior se utilizaron los siguientes criterios de clasificación y ponderación, mismos que fueron aplicados en una hoja de cálculo que permitió realizar las corridas correspondientes (Figura 1.3.3).

1.3.2.1.1 Clasificación

En una primera instancia se analizaron las ageb's obtenidas a partir de los datos de unidades económicas por actividad económica. Al agrupar dichas ageb's se identificaron tres categorías:

- **1° categoría.** Ageb's resultantes de una sola actividad económica.
- **2° categoría.** Ageb's resultantes de dos actividades económicas.
- **3° categoría.** Ageb's resultantes de tres actividades económicas.

Tomando en consideración estas categorías, se estableció la clasificación que se presenta en la Tabla 1.3.6.

⁵⁸ Fuente: Idem.

CATEGORÍA	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CLASIFICACIÓN
1°	Comercio	1
	Servicios	2
	Manufactura	3
2°	Comercio y Servicios	4
	Comercio y Manufactura	5
	Servicios y Manufactura	6
3°	Comercio, Servicios y Manufactura	7

Tabla 1.3.6 Clasificación.⁵⁹

De manera análoga se realizó la misma clasificación para las ageb's obtenidas a partir de los datos de personal ocupado.

Posteriormente se agruparon las ageb's clasificadas tanto en unidades económicas como en personal ocupado.

Bajo el mismo criterio de categorización y clasificación se fusionaron ambos indicadores, obteniéndose para cada una de las ageb's analizadas, la(s) actividad(es) económica(s) existentes.

1.3.2.1.2 Ponderación

En la 2° y 3° categorías, donde existen ageb's que resultan de dos o más actividades económicas, existen dos sesgos importantes:

- Uno surge al no considerar el valor real del indicador, es decir, para clasificar una ageb dentro de dichas categorías debe existir una semejanza entre los valores del indicador correspondiente a cada actividad económica.
- El segundo surge al no conocer las dimensiones reales de la unidad económica analizada, ya que dentro de los totales de dicho indicador por actividad económica se consideran las divisiones mostradas en la Tabla 1.3.7.

ACTIVIDAD ECONÓMICA	DIVISIÓN POR TAMAÑO
COMERCIO	Micro comercios
	Comercios pequeños
	Comercios medio - grandes
SERVICIOS	Micro servicios
	Servicios pequeños
	Servicios medio - grandes
MANUFACTURAS	Micro manufacturas
	Manufacturas pequeñas
	Manufacturas medio - grandes

Tabla 1.3.7 División por actividad económica.⁶⁰

⁵⁹ Fuente: Elaboración propia.

⁶⁰ Fuente: Elaboración propia con datos de Consulta de Información Económica Nacional 1994 (CIEN 1994)

Con la finalidad de reducir dichos sesgos fue necesario aplicar las siguientes ponderaciones.

- Para que las ageb's que conforman la 2° categoría, es decir aquellas ageb's que resultaron de dos actividades económicas, conservaran su clasificación inicial (2° categoría) debían mantener un rango de +/- 20% de diferencia entre los valores del indicador correspondiente; en caso contrario tomaban la clasificación de la actividad económica cuyo valor del indicador fuera mayor (1° categoría).

En caso de las ageb's que conforman la 3° categoría, es decir, para aquellas ageb's que resultaron de tres actividades económicas se siguió un criterio semejante al anterior, con base en las siguientes consideraciones:

- En caso de existir una semejanza entre los valores del indicador para cada una de las actividades económicas, se mantuvo la clasificación original del ageb (3° categoría).
- En caso de que los valores del indicador de dos actividades económicas tuvieran un mayor peso, se clasificó la ageb según la 2° categoría.
- Finalmente en los casos donde el valor del indicador de una sola actividad económica tuviera el mayor peso, se tomó la clasificación de dicha actividad económica (1° categoría).

Figura 1.3.3 Hoja de cálculo.⁶¹

1.3.2.2 Resultados del análisis económico

En la Tabla 1.3.8 y la Figura 1.3.4, se muestran los totales obtenidos para cada uno de los rangos analizados en la ZMVM, de las cuales es posible identificar tres grupos por orden de importancia:

⁶¹ Fuente: Elaboración propia.

- El primer grupo está conformado solamente por el comercio, el cual es la actividad económica más relevante en la ZMVM.
- El segundo grupo lo forman las actividades económicas de servicios, manufactura y comercio - servicios. Debido a que el incremento en el número de ageb's es proporcional al rango analizado y como consecuencia de la metodología utilizada, existe una variación en cada una de las actividades económicas: el análisis entre los rangos del 1% al 30% muestra un mayor peso de la manufactura sobre las demás actividades económicas, mientras que dentro de los rangos entre el 30% y el 50% existe una tendencia a igualar el número de ageb's resultantes por actividad económica. Finalmente entre los rangos del 50% y el 60% la actividad de comercio - servicios, que presenta un incremento constante desde los primeros rangos, tiene una mayor representación, seguida por servicios y manufactura.
- El tercer grupo está conformado por las actividades económicas de servicios - manufactura, comercio - manufactura y comercio - servicios - manufactura, donde estos últimos son los más representativos del grupo.

En resumen, tomando en cuenta el 60% de las ageb's, el orden de importancia de cada actividad económica en la ZMVM es la siguiente:

- Comercio
- Comercio - servicios
- Servicios
- Manufactura
- Comercio - manufactura
- Comercio - servicios - manufactura
- Servicios - manufactura

RANGO	CLASIFICACIÓN							TOTAL Ageb's
	1	2	3	4	5	6	7	
60%	1,131	529	372	635	226	82	194	3,169
50%	968	522	522	528	200	89	165	2,994
40%	841	465	447	421	154	102	109	2,539
30%	736	423	457	285	99	71	70	2,141
20%	584	365	444	157	67	48	30	1,695
10%	366	265	342	61	24	15	3	1,076
5%	202	163	212	38	13	11	3	642
3%	130	113	147	16	6	3	2	417
1%	50	47	57	2	2	1	0	159

Tabla 1.3.8 Resultados análisis económico ZMVM.⁶²

⁶² Fuente: Elaboración propia con datos de: Consulta de Información Económica Nacional 1994 (CIEN 1994).

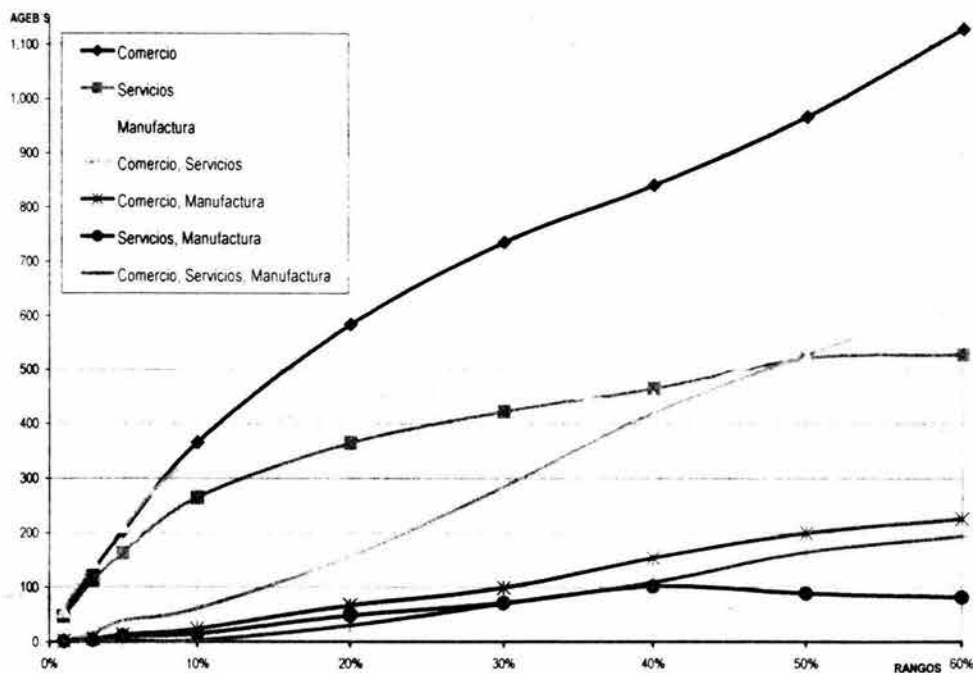


Figura 1.3.4 Resultados análisis económico ZMVM.⁶³

En las Tablas A.1.1 y A.1.2 del Anexo A, se desglosan los resultados obtenidos en el análisis para las 16 Delegaciones y los 28 Municipios Metropolitanos del Estado de México, dichas tablas proporcionan una idea más clara de la distribución de las actividades económicas en la ZMVM y permiten identificar aquellas Delegaciones y Municipios con mayor relevancia económica (Tabla 1.3.9)

ENTIDAD	COMERCIO	SERVICIOS	MANUFACTURA	COMERCIO - SERVICIOS
DELEGACIONES	G.A. MADERO	G.A. MADERO	G.A. MADERO	G.A. MADERO
	IZTAPALAPA		IZTAPALAPA	IZTAPALAPA
		COYOACAN		COYOACAN
		CUAUHTEMOC		
			IZTACALCO	V. CARRANZA
		M. HIDALGO		
		B. JUAREZ		
		NAUCALPAN	NAUCALPAN	NAUCALPAN
		ECATEPEC	ECATEPEC	ECATEPEC
		NEZAHUALCOYOTL	NEZAHUALCOYOTL	NEZAHUALCOYOTL
MUNICIPIOS METROPOLITANOS		TLANEPANTLA	TLANEPANTLA	TLANEPANTLA
		CUATITLAN IZCALLI	CUATITLAN IZCALLI	
		ATIZAPAN		
	VALLE DE CHALCO			
	CHIMALHUACAN			

Tabla 1.3.9 Delegaciones y Municipios Metropolitanos con mayor relevancia económica.⁶⁴

De la Tabla anterior es posible concluir que las Delegaciones y Municipios Metropolitanos que tienen un mayor peso dentro de la ZMVM con relación a sus actividades económicas son:

⁶³ Fuente: Idem.

⁶⁴ Fuente: Idem.

- En el Distrito Federal las Delegaciones de Gustavo A. Madero, Iztapalapa y Cuauhtémoc.
- En el Estado de México los Municipios Metropolitanos de Naucalpan, Ecatepec, Tlalnepantla y Nezahualcóyotl.

Con la finalidad de conocer la distribución espacial de las actividades económicas se muestran en el Anexo 1 las Figuras correspondientes al análisis económico para cada uno de los rangos, a partir de los cuales es posible identificar las zonas que presentan una mayor actividad económica dentro de la ZMVM, así como aquellas zonas con actividades económicas similares.

1.3.2.2.1 Zonas con mayor actividad económica

En la Figura 1.3.5, Figura 1.3.7 y Figura 1.3.6 se muestran los resultados obtenidos del análisis económico para los rangos 5%, 3% y 1% respectivamente. Se presentan estos mapas ya que con base en el análisis espacial es posible establecer las zonas con alta actividad económica dentro de la ZMVM, debido a que en dichos rangos se incluyen las ageb's más relevantes para cada una de las actividades económicas.

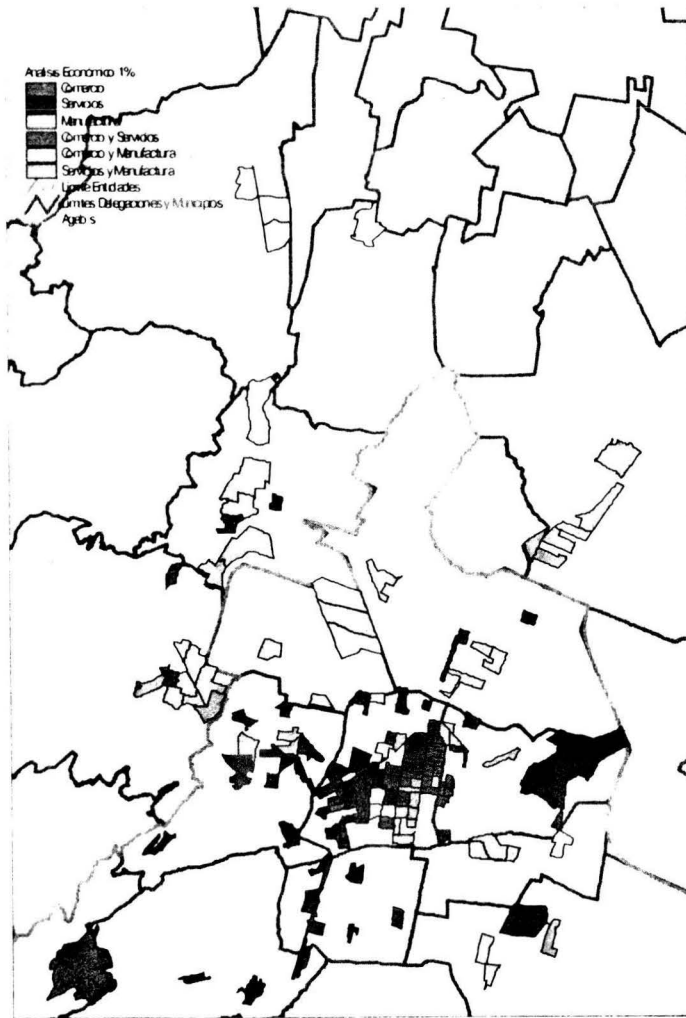


Figura 1.3.6 Análisis económico, Rango 1%

Fuente: Ídem.

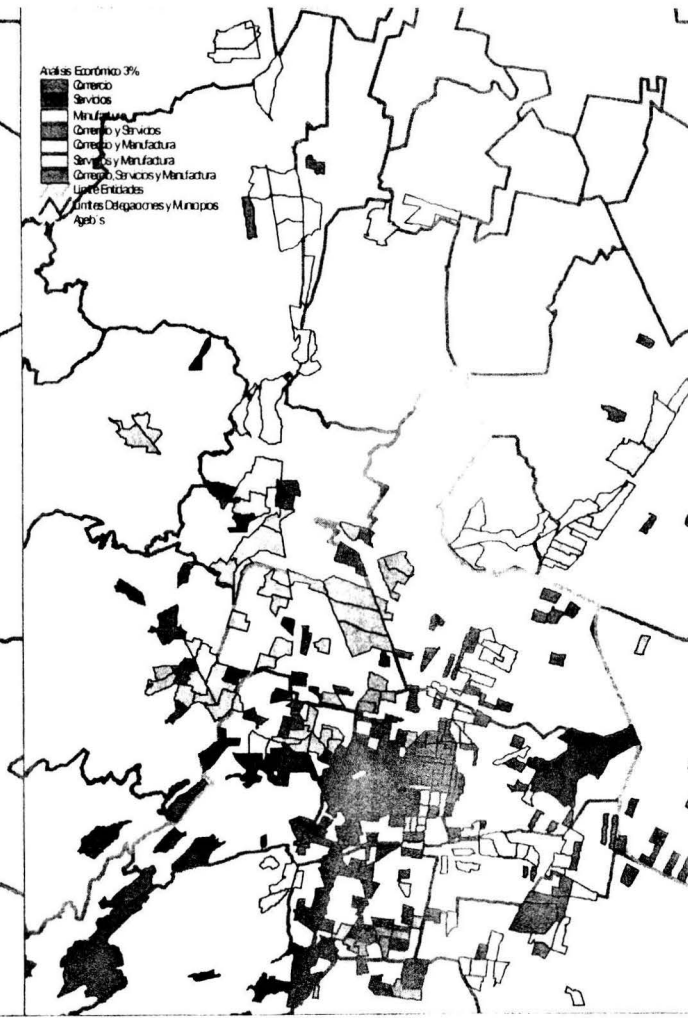


Figura 1.3.7 Análisis económico, Rango 3%

Fuente: Ídem.

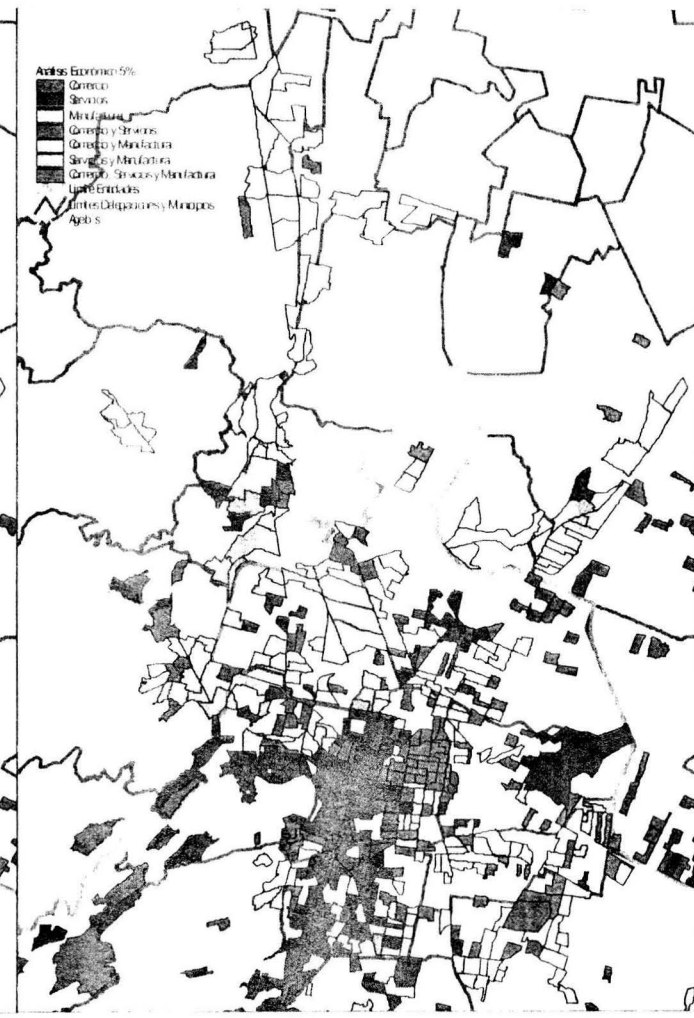


Figura 1.3.5 Análisis económico, Rango 5%

Fuente: Ídem.

Analizando las Figuras, es posible determinar las siguientes zonas con mayor importancia económica:

- La Delegación Cuauhtémoc presenta una gran concentración de actividades económicas principalmente de servicios y comercio (ver Tabla A.1.1 y A.1.2 del Anexo A), siendo esta característica un claro reflejo de la consolidación económica existente en el centro de la ciudad. Por otro lado, en dicha Delegación es posible distinguir lo siguiente:
 - En cuanto a las actividades económicas de servicios y comercio – servicios, la conformación del corredor Insurgentes Centro - Norte y del corredor Paseo de la Reforma.
 - El giro comercial se ve consolidado dentro del centro histórico de la Ciudad de México.
- Dando continuidad a los corredores mencionados, se distingue al sur de la ciudad el corredor Insurgentes Sur y hacia el oeste la continuación del corredor Paseo de la Reforma.

En el giro comercial y de servicios, se observan las siguientes zonas:

- Centro Comercial Santa Fe en Cuajimalpa.
- Central de Abasto en Iztapalapa.
- Centro Comercial Perisur en Coyoacán.
- El Mercado de Cuemanco en Xochimilco.
- El Aeropuerto en Venustiano Carranza.
- Por otro lado es posible apreciar, al norte del Distrito Federal, la conformación de zonas industriales, que acorde a lo visto dentro del análisis del crecimiento de la ZMVM surgieron a partir de los años 40' consolidándose a lo largo de las últimas décadas. En cuanto a este rubro tenemos la conformación de las siguientes zonas:
 - Al noroeste, el corredor Autopista México - Querétaro.
 - Al noreste el corredor Autopista México - Pachuca.
 - Industrial Vallejo en Azcapotzalco.
 - Industrial Naucalpan en el Municipio del mismo nombre.
 - Granjas México en Iztacalco.
 - Nueva Industrial Vallejo, Bondojoito y Granjas Modernas en Gustavo A. Madero.

1.3.2.2.2 Áreas con actividades económicas similares

En términos generales, la distribución de actividades económicas en la ZMVM se define en función del rango analizado, es decir, entre mayor sea dicho rango es más fácil identificar zonas con actividades económicas similares (Figuras A.1.1 a A.1.9 del Anexo A). En la Figura 1.3.8 se muestran los resultados finales obtenidos a partir del rango 60%.

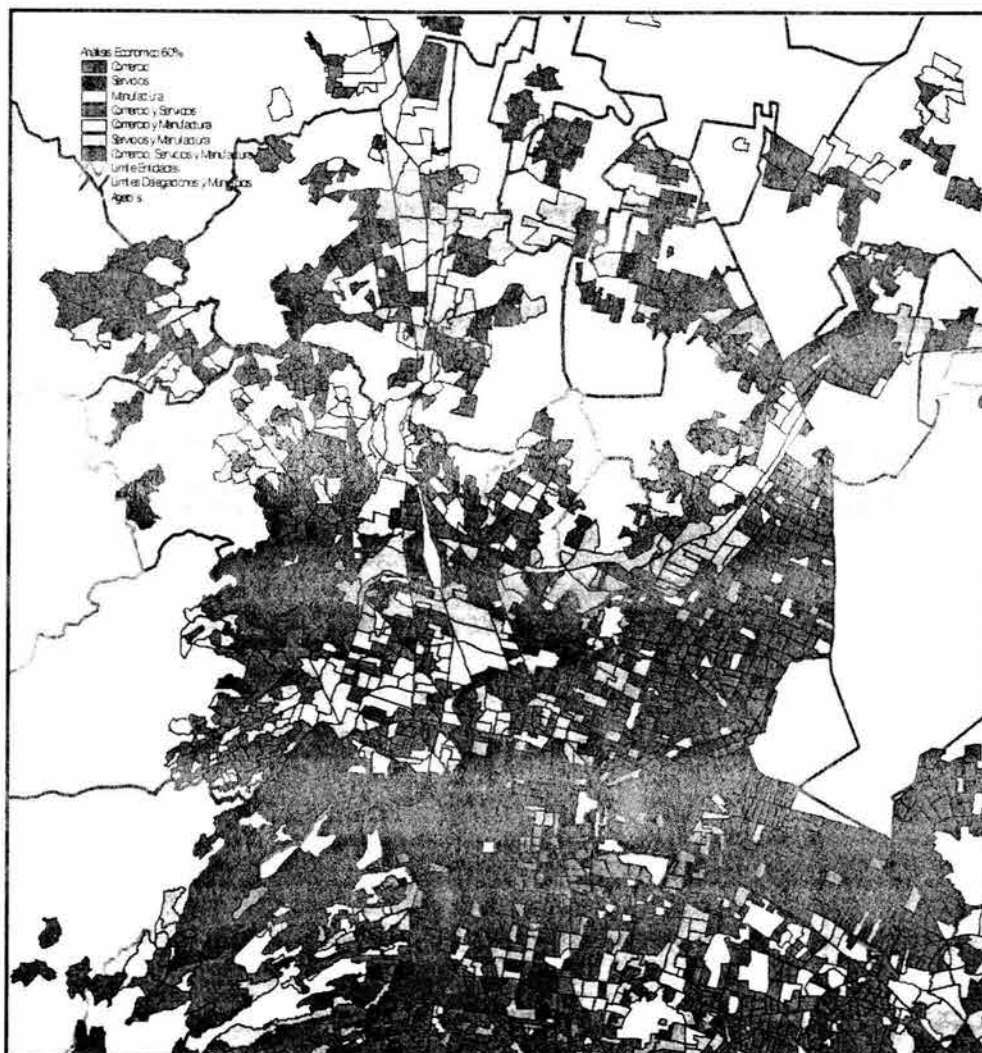


Figura 1.3.8 Análisis económico, Rango 60%.⁶⁵

Analizando la Figura 1.3.9 es posible determinar las siguientes áreas que presentan actividades económicas similares:

- En el suroeste y centro de la ZMVM se aprecia una consolidación de las actividades económicas de servicios y comercio - servicios (Figura 1.3.9), la cual se da sobre tres corredores importantes, algunos de los cuales ya habían sido determinados a partir de los rangos más bajos; estos corredores así como las colonias que los conforman son los siguientes:
 - **Corredor Insurgentes Sur.** Jardines de la montaña - Jardines del Pedregal - San Ángel - Guadalupe Inn - Florida - Extremadura Insurgentes - Del Valle - Nápoles - Escandón - la Condesa - Roma Sur y Norte.
 - **Corredor Insurgentes Centro - Norte.** Juárez - Tabacalera - San Rafael - Santa María la Ribera.

⁶⁵ Fuente: Idem.

- **Corredor Av. Universidad.** Narvarte
- **Corredor División del Norte.** Barrio San Lucas - Portales
- **Corredor Miguel Ángel de Quevedo.** Villa Coyoacán, Hacienda de Guadalupe Chimalistac
- **Corredor Paseo de la Reforma.** Zona rosa - Cuauhtémoc - Anzures - Polanco - Lomas de Chapultepec - Lomas de Virreyes - Lomas Altas.
- **Corredor Paseo de la Herradura - Av. de los Bosques.** La Herradura - Lomas de Tecamachalco.

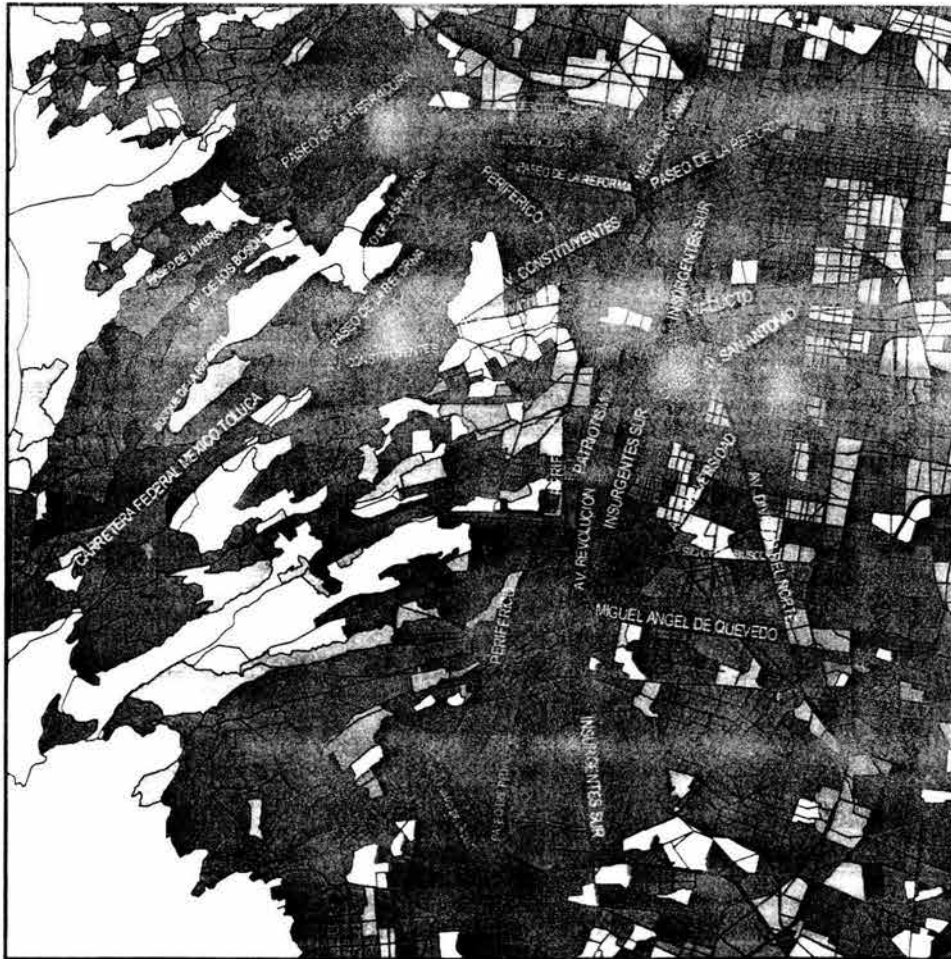


Figura 1.3.9 Suroeste y centro ZMVM.⁶⁶

- En cuanto al comercio, el área que presenta una mayor consolidación es la correspondiente al Centro Histórico, limitado al oeste por Eje Central Lázaro Cárdenas y al este por Anillo de Circunvalación, y de norte a sur por Eje 1 Norte y Fray Servando Teresa de Mier. De igual forma se observan en los márgenes del Centro Histórico las

⁶⁶ Fuente: Idem.

áreas comprendidas por la colonia Morelos (Barrio de Tepito) al norte y La Candelaria al este (Figura 1.3.10).

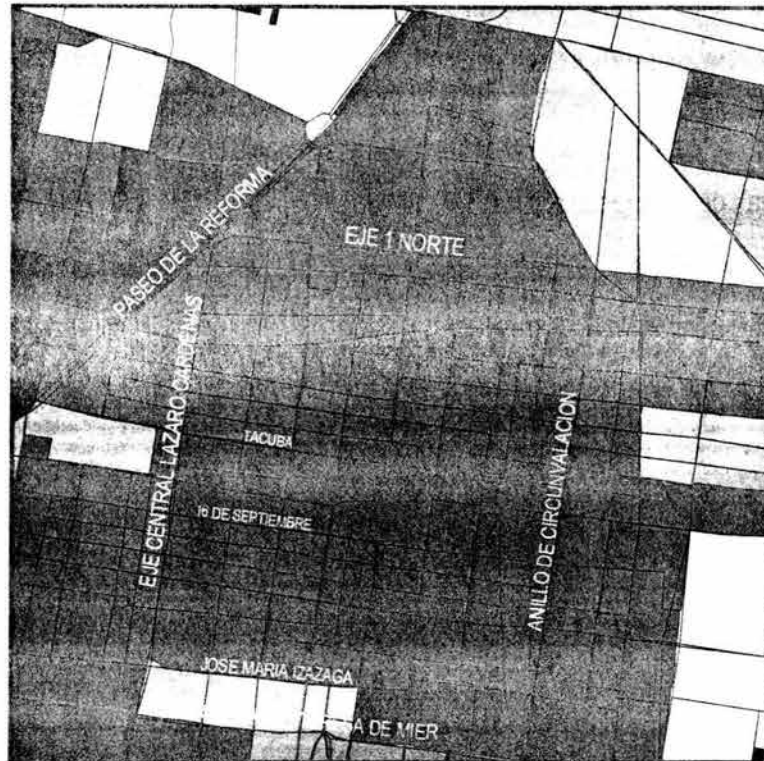


Figura 1.3.10 Centro Histórico.⁶⁷

- En las Delegaciones del norte Azcapotzalco, Gustavo A. Madero y Miguel Hidalgo así como en los Municipios de Tlalnepantla y Naucalpan, se encuentran consolidadas áreas muy claras de giro industrial (manufactura). De la Figura 1.3.11 podemos destacar:
 - **Azcapotzalco.** Industrial Vallejo, Industrial San Antonio, Ferrería
 - **Gustavo A. Madero.** Nueva Industrial Vallejo, Granjas la Moderna, Bondojito.
 - **Miguel Hidalgo.** Terminal de recibo, almacenamiento y distribución de destilados, Cervecería Modelo, Corporativo GM.
 - **Tlalnepantla.** Industrial las Armas, Parque Industrial la Loma, Industrial Tlalnepantla, Zona Industrial la Presa, Zona Industrial Barrientos, Industrial Niños Héroes.
 - **Naucalpan.** Industrial Alce Blanco, Industrial Naucalpan, Industrial Atoto, Parque Industrial Naucalpan

⁶⁷ Fuente: Idem.

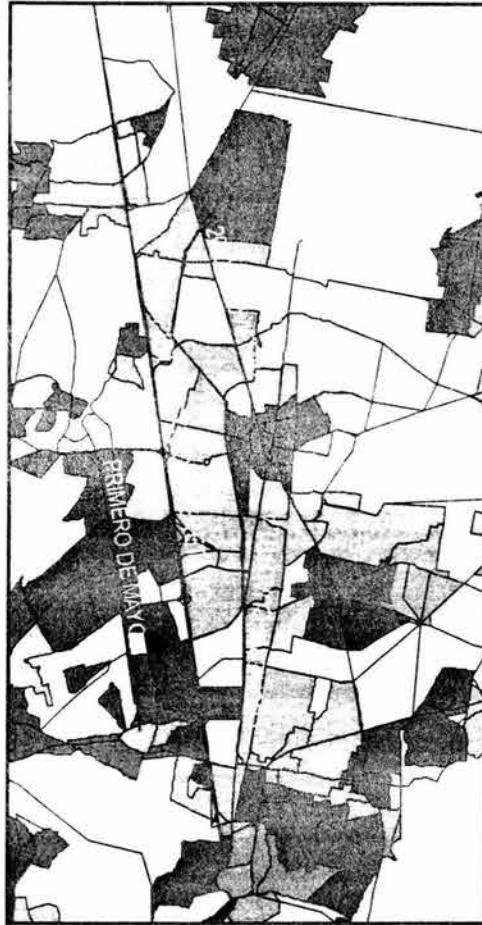


Figura 1.3.12 Corredor Autopista México - Querétaro.⁶⁹

- En cuanto a la manufactura se observa en la Figura 1.3.14, dentro del Municipio de Ecatepec, la conformación del corredor Autopista México - Pachuca, el cual está constituido por las siguientes áreas:
 - Santa María Xalostoc
 - Rústica Xalostoc
 - San Miguel Xalostoc
 - Industrial Xalostoc
 - Industrial Cerro Gordo
 - Esfuerzo Nacional
 - Rinconada Santa Clara
 - El Charco
 - Ejidos de Tulpetlac
 - Tulpetlac

⁶⁹ Fuente: ídem.

- Por otro lado, dentro del mismo Municipio, se encuentran consolidados, entre el límite municipal este y la Vía Adolfo López Mateos, que comprende Ciudad Azteca, las actividades económicas de comercio y comercio - servicios.
- Otra área que donde se presenta una clara consolidación del giro comercial y de comercio - servicios está comprendida por los Municipios de Nezahualcóyotl que incluye las colonias Maravillas, Evolución, Vicente Villada, Santa Martha, Esperanza, La Perla y Benito Juárez, así como el Municipio de Chimalhuacán, comprendido por las colonias Tlatelco, Santa Martha Chimalhuacán, los Barrios Saraperos, Canteros, Jugueteros, Orfebres, Talabareros, Tejedores, Vidrieros, Alfareros, Talladores, Mineros etc.(Figura 1.3.13)

1.3.3 Usos de Suelo

Con base en el análisis económico mostrado es posible conjuntar los resultados obtenidos con la información por ageb del Censo de Población y Vivienda 1995, proporcionado por el INEGI a través del Sistema para la Consulta de Información Censal (SINCE) 1995. Para lo cual y de manera análoga al análisis de Pareto que se realizó con los datos del CEN 94, se analizaron los datos demográficos del SINCE 1995, lo que arrojó los siguientes resultados.

% DE AGEBS	% DE POBLACIÓN
100%	100%
90%	99%
80%	95%
70%	89%
60%	82%
50%	72%
40%	64%
30%	52%
20%	39%
10%	23%
0%	0%

Tabla 1.3.10 Distribución de la población por ageb.⁷⁰

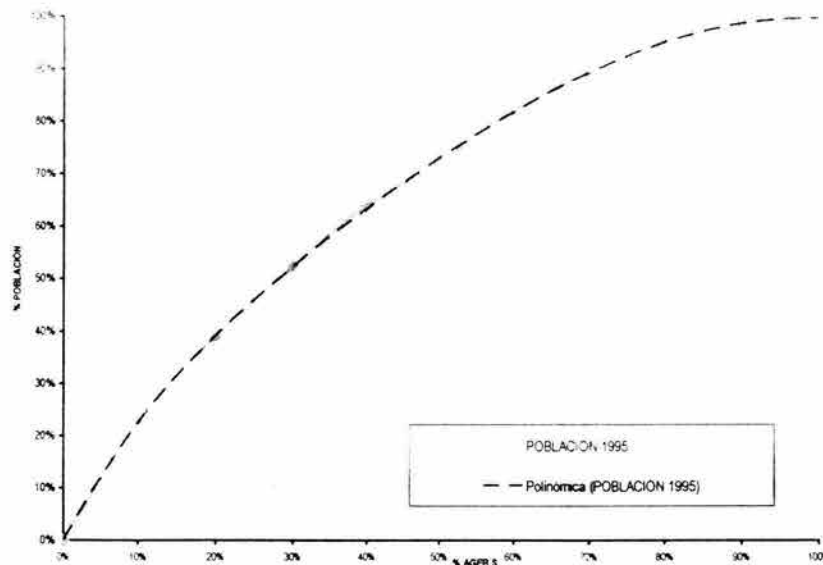


Figura 1.3.15 Distribución de la población por ageb 1995.⁷¹

La ecuación correspondiente a la línea de tendencia polinómica de sexto grado es la siguiente:

$$y = 1.0439x^6 - 1.9345x^5 - 1.1592x^4 + 4.5526x^3 - 4.1173x^2 + 2.6143x + 0.0003$$

⁷⁰ Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI, Censo de Población y Vivienda 1995.

⁷¹ Fuente: Idem

Como se observa en la Tabla 1.3.10 y en la Figura 1.3.15, tan solo dentro del 30% de las ageb's se encuentra concentrada más del 50% de la población de la ZMVM; dada esta tendencia alrededor del 90% de la población, es decir 14'751,385 de habitantes, se agrupa entre el 0% y el 70% de las ageb's.

Con el fin de obtener una aproximación de los usos de suelo dentro de la ZMVM, es posible relacionar el análisis económico con los resultados demográficos obtenidos del SINCE 1995. Para lo cual se agruparon las clasificaciones de las ageb's obtenidas en el análisis económico, de tal forma que la 1° y la 2° categoría, es decir, aquellas ageb's obtenidas de 2 o más actividades económicas se consideraron como uso de suelo mixto, mientras que aquellas ageb's de la 1° categoría mantuvieron sus clasificaciones originales, es decir, comercio, servicios y manufactura (industria).

Relacionando las ageb's obtenidas tanto del análisis económico como del demográfico, fue posible obtener una nomenclatura tal que permite identificar los principales usos de suelo dentro de la ZMVM, las tendencias de dichos usos de suelo se asemejan en gran medida a los mostrados en los resultados del análisis económico con la variación que implica el integrar el uso de suelo habitacional. La nomenclatura para determinar los usos de suelo en la ZMVM considera: Comercio, Servicios, Industrial (manufactura), Mixto, Habitacional, Habitacional con comercio, Habitacional con Servicios, Habitacional con Industria y Habitacional Mixto.

El relacionar el análisis demográfico y el económico permite generar diversos resultados vinculados con la identificación de los principales usos de suelo de la ZMVM. Lo anterior surge al considerar variaciones en el porcentaje de ageb's relacionadas con el análisis económico, utilizando un porcentaje fijo de ageb's definido a partir del análisis demográfico.

La variación en el porcentaje de ageb's vinculadas con el análisis económico se sustenta en las siguientes apreciaciones:

- No hay que perder de vista que dicho análisis económico fue realizado con base en la Ley de Pareto, lo que implica que entre menor es el porcentaje de ageb's consideradas, la concentración de actividades económicas es mayor.
- Asimismo, dados los criterios de clasificación y ponderación utilizados en el análisis económico, surge otra consideración: entre menor es el porcentaje de ageb's, es posible identificar con mayor precisión el tipo de actividad económica que impera en las zonas definidas por dichas ageb's.

Tomando en cuenta lo anterior se presentan los siguientes esquemas:

- a) En la Figura 1.3.16 se muestran los resultados obtenidos al relacionar el 70% de las ageb's obtenidas a partir del análisis de población y que concentran cerca del 90% de los habitantes de la ZMVM, con el 60% de las ageb's obtenidas a partir del análisis económico, las que como se mencionó anteriormente representan más del 90%, tanto de las unidades económicas como del personal ocupado en la ZMVM. En este primer esquema se observa una distribución muy difusa de los usos de suelo dentro de la ZMVM,

en donde impera el uso de suelo mixto y habitacional - mixto. Sin embargo este esquema proporciona una idea general del perfil económico existente en distintas zonas de la metrópolis.

- b) Finalmente en la Figura 1.3.17 se muestran los resultados obtenidos al relacionar el 70% de las ageb's obtenidas del análisis demográfico con el 30% de las ageb's del análisis económico, mismas que representan entre el 70% y el 90% de las unidades económicas y del personal ocupado. En este esquema se observa una distribución más específica de los usos de suelo de la ZMVM, en donde se pueden identificar con mayor claridad las zonas habitacionales, así como los usos comercial, de servicios, industrial y mixto. Lo anterior permite zonificar el territorio en función del tipo de uso de suelo predominante.

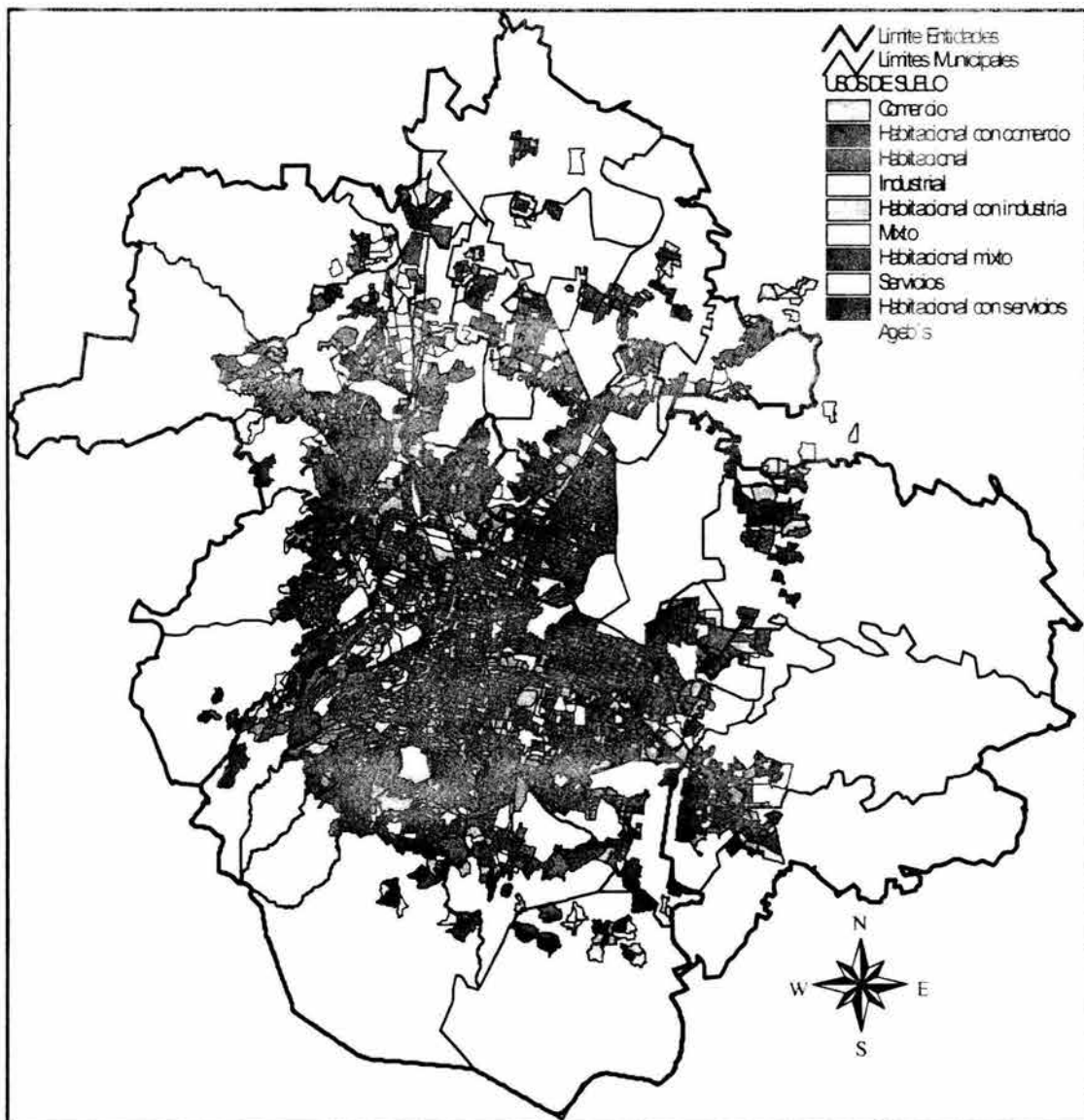


Figura 1.3.16 Usos de suelo, relación 70 - 60%.⁷²

⁷² Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI, Consulta de Información Económica 1994, Censo de Población y Vivienda 1995.

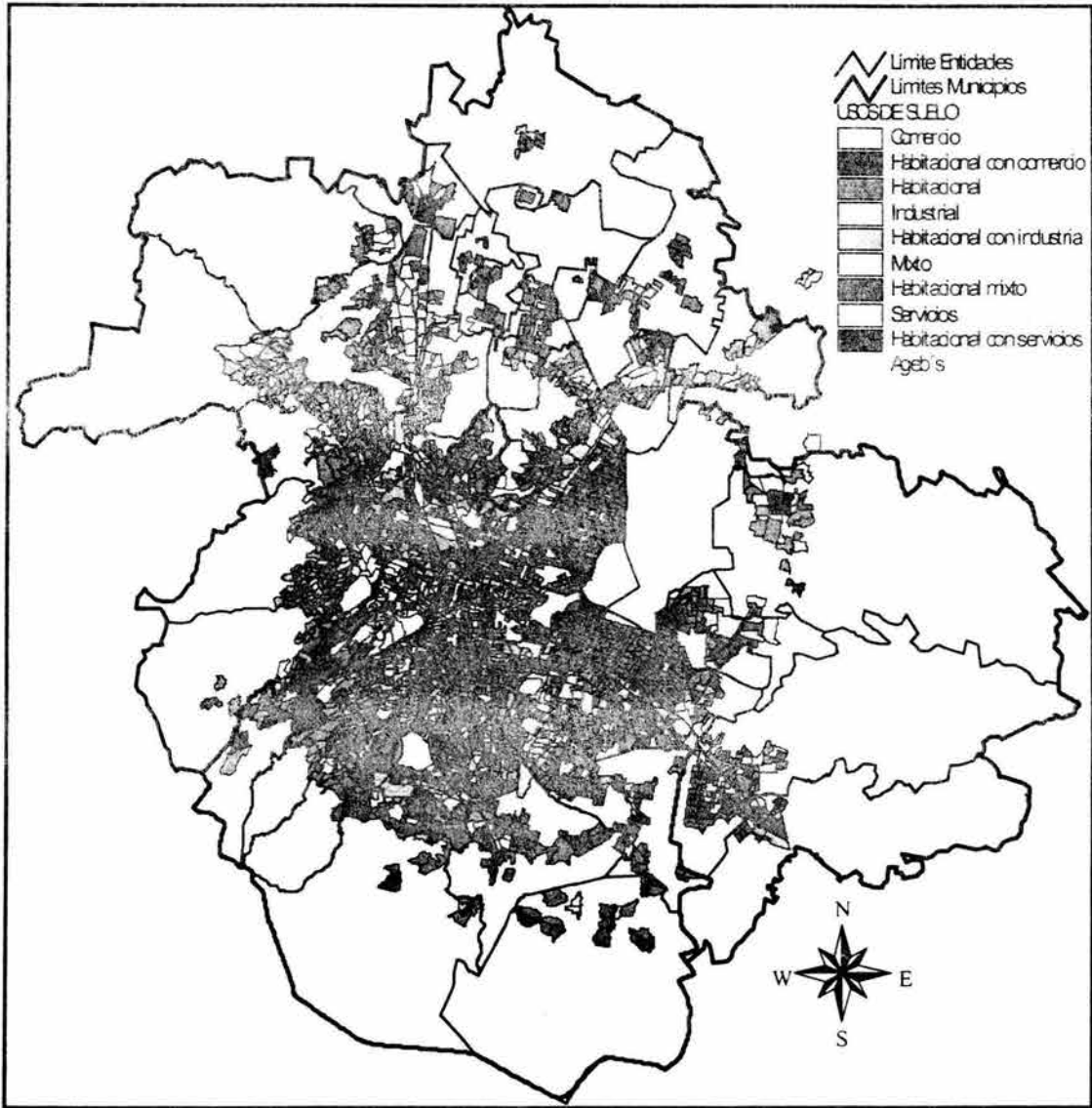


Figura 1.3.17 Usos de suelo, relación 70 - 30%.⁷³

⁷³ Fuente: Idem.

CAPÍTULO 3

1 EL TRANSPORTE DE CARGA EN LA ZMVM

El objetivo general de este capítulo es analizar la situación actual del transporte de carga en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), para lo cual realiza un análisis territorial donde se vinculan aspectos de infraestructura, condiciones específicas del transporte de carga así como estudios relacionados con el tema. Para tal efecto el capítulo se divide en las siguientes secciones:

- Polos generadores y atractores de carga.
- Flujos de carga en los principales accesos carreteros.
- Corredores de carga.
- Análisis espacial del transporte de carga.
- Identificación de los principales sitios, terminales y centros de transferencia de carga en el territorio.

1.1 POLOS GENERADORES Y ATRACTORES DE CARGA EN LA ZMVM

El flujo de mercancía dentro de la ZMVM está fuertemente vinculado con las actividades económicas existentes en la misma, por lo que prevalece una relación directa entre la relevancia que una zona puede tener en función de su grado de consolidación económica y los volúmenes de carga que en dicha zona se generan o atraen.

Es por ello que para identificar los polos generadores y atractores de carga dentro de la ZMVM, es necesario localizar aquellas zonas que presenten una concentración importante de actividades económicas (polos económicos). Con tal objetivo se realizó un estudio con base en la metodología utilizada para el análisis económico desarrollado en el capítulo 2.

1.1.1 *Análisis para identificar los polos económicos en la ZMVM*

Retomando el análisis de Pareto de la información económica proporcionada por el INEGI a través del CIEN 1994, se identificaron aquellas ageb's de cada actividad económica que concentraran el 10% del indicador correspondiente, es decir, tanto de unidades económicas como de personal ocupado (Tabla 1.1.1).

COMERCIO				
Indicador	% Ageb's	Ageb's	% Indicador	Valor del indicador
Unidades Económicas	1.60%	66	10%	27,042
Personal Ocupado	1.30%	54	10%	84,854

SERVICIOS				
Indicador	% Ageb's	Ageb's	% Indicador	Valor del indicador
Unidades Económicas	1.80%	74	10%	15,760
Personal Ocupado	1.00%	41	10%	89,442

MANUFACTURA				
Indicador	% Ageb's	Ageb's	% Indicador	Valor del indicador
Unidades Económicas	1.90%	78	10%	4,418
Personal Ocupado	0.75%	31	10%	81,766

Tabla 1.1.1 Ageb's que concentran el 10% tanto de unidades económicas como de personal ocupado.¹

Posteriormente, utilizando la metodología de análisis mostrada en el capítulo 2, se obtuvo la clasificación de la(s) actividad(es) económicas consolidadas en las ageb's analizadas. Los resultados obtenidos se muestran de manera general en la Tabla 1.1.2, donde el número total de ageb's consideradas como polos económicos es de 207, lo que representa el 5% de las ageb's totales existentes en el CIEN 1994 (4,128 ageb's).

ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº DE AGEB'S	PORCENTAJE
Comercio	70	34%
Servicios	60	29%
Manufactura	67	32%
Comercio y Servicios	7	3%
Comercio y Manufactura	3	1%
	207	100%

Tabla 1.1.2 Resultados del análisis.²

Con base en lo anterior es posible tener una idea general de la distribución espacial de los polos económicos dentro de la ZMVM. En la Figura 1.1.1 se observa que dicha distribución no difiere en gran medida con la obtenida en los rangos menores al 3% del análisis económico, es decir, existe una gran concentración de actividades económicas en el centro de la ZMVM, principalmente dentro de la Delegación Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Benito Juárez y hacia el norte se observa la conformación de los corredores Autopista México - Querétaro y Autopista México - Pachuca, así como áreas relevantes como el Aeropuerto, la zona industrial Vallejo y la Central de Abastos.

¹ Fuente: Elaboración propia con datos de: Consulta de Información Económica Nacional 1994 (CIEN 1994)

² Fuente: Idem.

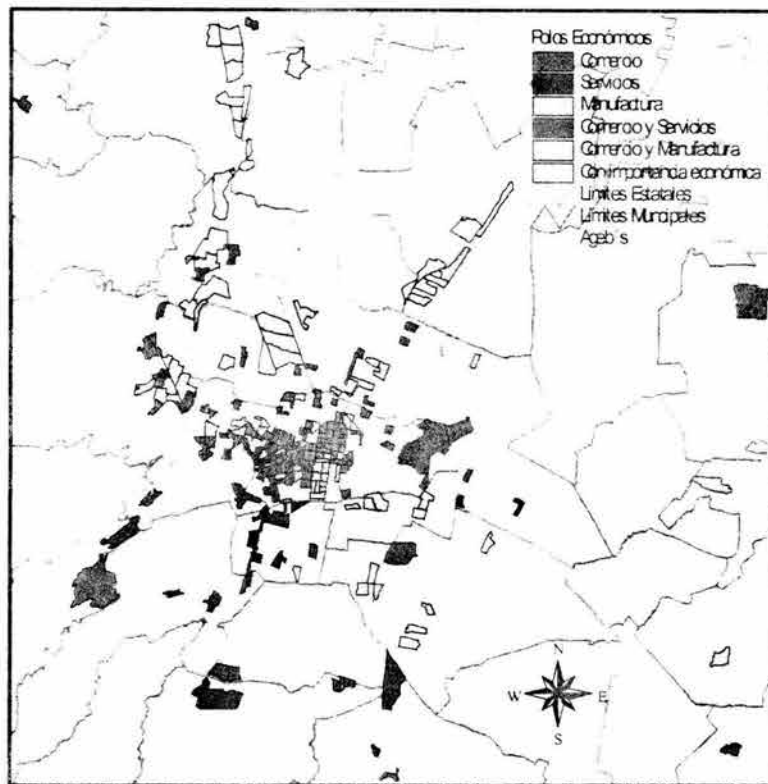


Figura 1.1.1 Distribución espacial de los polos económicos en la ZMVM.³

1.1.2 Identificación de los polos generadores y atractores de carga en la ZMVM

Comparando el análisis espacial desarrollado anteriormente con los resultados obtenidos en el análisis económico, se consideró importante tomar en cuenta como polos económicos a 9 ageb's más, las que, dados los altos rangos utilizados en este análisis, no fueron consideradas en una primera instancia, pero que tienen una gran relevancia dentro de la ZMVM, tal es el caso de la Terminal de Ferrocarril Pantaco y la Zona Industrial de Lechería.

A cada polo económico le fue asignado un nombre en función de su ubicación dentro de la ZMVM, agrupándolos con el objetivo de obtener una zonificación representativa de las áreas económicas más importantes dentro de la ZMVM, es decir, aquellas zonas que conforman los principales polos de generación y atracción de carga.

A continuación se muestra, por Delegación y Municipio Metropolitano, la siguiente información de cada uno de los polos generadores y atractores de carga en la ZMVM: la ageb, el nombre asignado, en su caso el nombre del grupo al que pertenece y finalmente la actividad económica consolidada en la misma (Tabla 1.1.3 a Tabla 1.1.6). Asimismo en la Figura 1.1.2 se muestra la ubicación de los principales polos generadores y atractores de carga en la Zona Metropolitana.

³ Fuente Idem

CUAUHTÉMOC			CUAUHTÉMOC		
AGEB	POLO ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA	AGEB	POLO ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA
09015149-8	Algarín	Por Manufactura	09015056-A	Guerrero	Por comercio
09015004-2	Atiampa	Por comercio	09015011-2	Mercado Beethoven Peralvillo	Por comercio
09015097-9	Centro Histórico	Por comercio	09015054-0	Mercado de la Lagunilla	Por comercio
09015096-4	Centro Histórico	Por Comercio - Manufactura	09015053-6	Mercado de la Lagunilla	Por comercio
09015090-7	Centro Histórico	Por comercio	09015035-8	Morelos	Por comercio
09015089-4	Centro Histórico	Por Comercio - Manufactura	09015034-3	Morelos	Por comercio
09015086-4	Centro Histórico	Por comercio	09015115-9	Obrera	Por Manufactura
09015087-5	Centro Histórico	Por Comercio - Servicios	09015114-4	Obrera	Por Manufactura
09015086-0	Centro Histórico	Por Servicios	09015105-5	Obrera	Por Manufactura
09015081-8	Centro Histórico	Por comercio	09015104-0	Obrera	Por Comercio - Manufactura
09015078-6	Centro Histórico	Por comercio	09015140-7	Obrera	Por Manufactura
09015077-1	Centro Histórico	Por comercio	09015126-7	Obrera	Por Manufactura
09015075-7	Centro Histórico	Por Servicios	09015125-2	Obrera	Por Manufactura
09015075-2	Centro Histórico	Por comercio	09015124-6	Obrera	Por Manufactura
09015074-3	Centro Histórico	Por comercio	09015145-A	Roma	Por Servicios
09015066-3	Centro Histórico	Por comercio	09015135-6	Roma	Por Servicios
09015065-9	Centro Histórico	Por comercio	09015134-1	Roma	Por Servicios
09015064-4	Centro Histórico	Por Comercio - Servicios	09015121-4	Roma	Por Servicios
09015058-9	Centro Histórico	Por comercio	09015120-A	Roma	Por Servicios
09015070-A	Corredor Insurgentes Centro	Por Servicios	09015118-2	Roma	Por Servicios
09015063-7	Corredor Insurgentes Centro	Por Servicios	09015111-0	Roma	Por Servicios
09015064-5	Corredor Paseo de la Reforma	Por Servicios	09015109-3	Roma	Por Comercio - Servicios
09015063-0	Corredor Paseo de la Reforma	Por Servicios	09015101-7	Roma	Por Servicios
09015060-3	Corredor Paseo de la Reforma	Por Servicios	09015100-2	Roma	Por Servicios
09015072-9	Corredor Paseo de la Reforma	Por Servicios	09015099-8	Roma	Por Servicios
09015082-2	Cuauhtémoc	Por Servicios	09015108-9	Roma	Por Servicios
09015079-0	Cuauhtémoc	Por Servicios	09015068-2	San Rafael	Por comercio
09015153-4	Doctores	Por Servicios	09015067-8	San Rafael	Por Servicios
09015113-A	Doctores	Por comercio	09015008-0	San Simón Tolnahuac	Por comercio
09015112-5	Doctores	Por Manufactura	09015005-7	Santa María Insurgentes	Por Manufactura
09015103-6	Doctores	Por Servicios	09015046-6	Santa María la Ribera	Por Servicios
09015123-3	Doctores	Por comercio	09015095-A	Zona Rosa	Por Comercio - Servicios
09015107-4	Esperanza - Lorenzo Boturini	Por Manufactura	09015085-6	Zona Rosa	Por Comercio - Servicios
09015061-0	Guerrero	Por Servicios	09015084-1	Zona Rosa	Por Servicios
09015057-4	Guerrero	Por Manufactura			

Tabla 1.1.3 Polos generadores y atractores de carga, Distrito Federal (1)

Fuente: Idem

IZTAPALAPA E IZTACALCO

AGEB	POLO ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA
09006031-0	Agrícola Oriental	Por Manufactura
09006018-5	Agrícola Oriental	Por Manufactura
09007247-5	Central de Abastos	Por comercio
09007360-9	Central de Carga Oriente	Por su importancia económica
09007118-0	Granjas Esmeralda	Por Manufactura
09007441-4	Granjas la Estrella	Por Manufactura
09006029-3	Granjas México	Por Manufactura
09006013-2	Granjas México	Por Manufactura
09007072-7	Granjas San Antonio	Por Manufactura
09007159-A	Paraje San Juan	Por Manufactura
09007481-9	San Nicolás Tolentino	Por Manufactura
09006026-A	Santa Anita	Por Manufactura
09007120-8	Santa Isabel Industrial	Por Manufactura

BENITO JUÁREZ, XOCHIMILCO Y ÁLVARO OBREGÓN

AGEB	POLO ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA
09010110-A	Altavista, Atlamaya (ITAM)	Por Servicios
09012196-0	Bosque de Tlalpan	Por Servicios
09013042-3	Bosque Nativitas	Por comercio
09014080-6	Corredor Insurgentes Sur	Por Servicios
09014071-7	Corredor Insurgentes Sur	Por Servicios
09014057-7	Corredor Insurgentes Sur	Por Servicios
09014022-3	Corredor Insurgentes Sur	Por Servicios
09014021-9	Corredor Insurgentes Sur	Por Servicios
09010099-1	Corredor Insurgentes Sur	Por Servicios
09014025-7	Del Valle	Por Servicios
09014024-2	Del Valle	Por Servicios
09014023-8	Del Valle	Por Servicios
09012191-8	Galerías Coapa	Por comercio
09013127-7	Mercado de Cuemanco	Por comercio
09014065-1	Mercado Portales Zona	Por comercio
09013022-6	Mercado Xochimilco Zona y Anexo	Por comercio
09014007-9	Narvarte Norte	Por Servicios
09014001-1	Narvarte Norte	Por comercio
09012023-3	Pericoapa	Por comercio
09014083-A	Santa Cruz Atoyac	Por Servicios
09014082-5	Santa Cruz Atoyac	Por comercio
09010181-A	Zona Comercial Las Águilas	Por Servicios

VENUSTIANO CARRANZA

AGEB	POLO ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA
09017014-0	Aeropuerto	Por Servicios
09017129-5	Ampliación Aviación Civil	Por comercio
09017069-1	Candelaria	Por comercio
09017068-7	Candelaria	Por comercio
09017058-3	Candelaria	Por comercio
09017015-5	Emilio Carranza	Por Manufactura
09017089-9	Esperanza - Lorenzo Boturini	Por comercio
09017139-9	Mercado Jamaica	Por comercio
09017004-7	Mercado Unidad Rastro	Por comercio
09017055-A	Moctezuma 2a. Sección	Por comercio
09017037-1	Morelos	Por comercio
09017022-5	Morelos	Por Manufactura
09017021-0	Morelos	Por Manufactura
09017030-A	Plaza África	Por comercio

GUSTAVO A. MADERO, COYOACÁN Y AZCAPOTZALCO

AGEB	POLO ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA
09005138-3	Ampliación Panamericana	Por comercio
09005180-5	Bondojito	Por Manufactura
09004016-1	Centro Comercial Santa Fe	Por comercio
09005176-9	Colonia Vallejo	Por Manufactura
09005127-5	Corredor Calzada de Guadalupe	Por comercio
09002031-1	Delegación Azcapotzalco	Por comercio
09002035-A	Estación FFCC "Pantaco"	Por su importancia económica
09005118-6	GAM	Por comercio
09005164-6	Granjas Modernas	Por Manufactura
09005145-3	Granjas Modernas	Por Manufactura
09002102-3	Industrial San Antonio	Por Manufactura
09005220-1	Mártires de Río Blanco	Por comercio
09002040-0	Mercado Pro-Hogar	Por comercio
09005084-5	Nueva Azcapotzalco	Por comercio
09005052-5	Nueva Industrial Vallejo	Por Manufactura
09003110-5	PERISUR	Por comercio
09004019-5	Plaza Lilas-Palo Alto	Por comercio
09002088-1	Vallejo	Por Manufactura
09002087-7	Vallejo	Por Manufactura
09002086-2	Vallejo	Por Manufactura

Tabla 1.1.4 Polos generadores y atractores de carga, Distrito Federal (2)

Fuente: Ídem.

TEXCOCO Y NEZAHUALCÓYOTL

AGEB	POLO ECONÓMICO	AGRUPACIÓN POLO ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA
15099081-3	Chapingo	Texcoco Centro	Por Servicios
15058096-7	Evolucion		Por comercio
15099012-2	Granjas la Purisima	Texcoco Centro	Por comercio
15099079-6	Hospital General Texcoco	Texcoco Centro	Por Servicios
15058145-2	Juarez Pantitlán		Por comercio
15058015-3	La Impulsora		Por Manufactura
15058067-0	Maravillas		Por comercio
15060053-7	Palacio Municipal Nicolás Romero		Por comercio
15099082-8	Palacio Municipal Texcoco	Texcoco Centro	Por Servicios

CUAUTITLÁN IZCALLI Y TULTITLÁN

AGEB	POLO ECONÓMICO	AGRUPACIÓN POLO ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA
15121046-4	Ejido San Isidro. Lecheria	Corredor Autopista México-Querétaro	Por su importancia económica
15109035-1	Industrial Cartagena	Corredor Autopista México-Querétaro	Por Manufactura
15121026-7	Industrial Cuamatla	Corredor Autopista México-Querétaro	Por Manufactura
15121025-2	Industrial Cuamatla	Corredor Autopista México-Querétaro	Por Manufactura
15121035-6	Industrial Cuautitlán Izcalli, Ford	Corredor Autopista México-Querétaro	Por Manufactura
15121030-3	Industrial Cuautitlán Izcalli, Ford	Corredor Autopista México-Querétaro	Por Manufactura
15121119-5	Industrial Lecheria	Corredor Autopista México-Querétaro	Por su importancia económica
15121116-1	Industrial Lecheria	Corredor Autopista México-Querétaro	Por su importancia económica
15109063-3	Zona Industrial Izcalli del Valle	Corredor Autopista México-Querétaro	Por su importancia económica

TLALNEPANTLA DE BAZ

AGEB	POLO ECONÓMICO	AGRUPACIÓN POLO ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA
15104002-0	Bamientos	Corredor Via Gustavo Baz	Por su importancia económica
15104051-4	Comercial Vaile Verde	Corredor Via Gustavo Baz	Por comercio
15104188-5	Industrial La Loma - San Lorenzo	Corredor Via Gustavo Baz	Por Manufactura
15104097-6	Industrial las Armas	Corredor Via Gustavo Baz	Por Manufactura
15104187-0	Industrial Tlalnepantla	Corredor Via Gustavo Baz	Por Manufactura
15104194-0	Iztacala	Corredor Via Gustavo Baz	Por Manufactura
15104030-2	La Romana	Corredor Via Gustavo Baz	Por comercio
15104096-1	Puente de Vigas	Corredor Via Gustavo Baz	Por Manufactura
15104189-A	Rinconada del Paraiso	Corredor Via Gustavo Baz	Por Servicios
15104041-0	San Javier Sur	Corredor Via Gustavo Baz	Por Servicios

NAUCALPAN DE JUÁREZ E IXTAPALUCA

AGEB	POLO ECONÓMICO	AGRUPACIÓN POLO ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA
15039017-7	Hornos Santa Bárbara		Por Manufactura
15057147-4	Industrial Alice Blanco	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por Manufactura
15057139-A	Industrial Alice Blanco	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por Manufactura
15057155-9	Industrial Atoto	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por Manufactura
15057154-4	Industrial Atoto	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por Manufactura
15057153-A	Industrial Naucalpan	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por Manufactura
15057148-9	Industrial Naucalpan	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por Manufactura
15057040-4	La Cañada	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por comercio
15057035-3	Lázaro Cardenas	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por Manufactura
15057146-A	Parque Industrial Tlatlco	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por comercio
15057018-A	Parque Naucalli	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por comercio
15057121-A	Plaza Satelite	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por Comercio - Servicios
15057145-5	San Bartolo Naucalpan	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por Servicios
15057036-8	Toreo	Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho	Por Servicios

Tabla 1.1.5 Polos generadores y atractores de carga, Municipios Metropolitanos (1)

Fuente: Idem.

ECATEPEC, CHICULOAPAN Y CUAUTITLÁN

AGEB	POLO ECONÓMICO	AGRUPACIÓN POLO ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA
15029017-0	Barrio Tlatel, Chicoloapan		Por Manufactura
15025120-1	Chalco Centro		Por comercio
15033076-A	Cuauhtemoc	Corredor Autopista México - Pachuca	Por Manufactura
15033027-B	Ecatepec	Corredor Autopista México - Pachuca	Por su importancia económica
15033094-A	Industrial Cerro Gordo	Corredor Autopista México - Pachuca	Por su importancia económica
15024015-B	Industrial Lechería	Corredor Autopista México-Querétaro	Por su importancia económica
15033105-9	Industrial Xalostoc	Corredor Autopista México - Pachuca	Por Manufactura
15033066-7	Industrial Xalostoc	Corredor Autopista México - Pachuca	Por Manufactura
15033103-A	La Urbana	Corredor Autopista México - Pachuca	Por Manufactura
15024003-2	Mercado y Palacio Municipal Cuautitlán		Por comercio
15033098-7	Rústica Xalostoc	Corredor Autopista México - Pachuca	Por Manufactura
15033084-B	Santa María Xalostoc	Corredor Autopista México - Pachuca	Por Manufactura

Tabla 1.1.6 Polos generadores y atractores de carga, Municipios Metropolitanos (2)

Fuente: Idem.

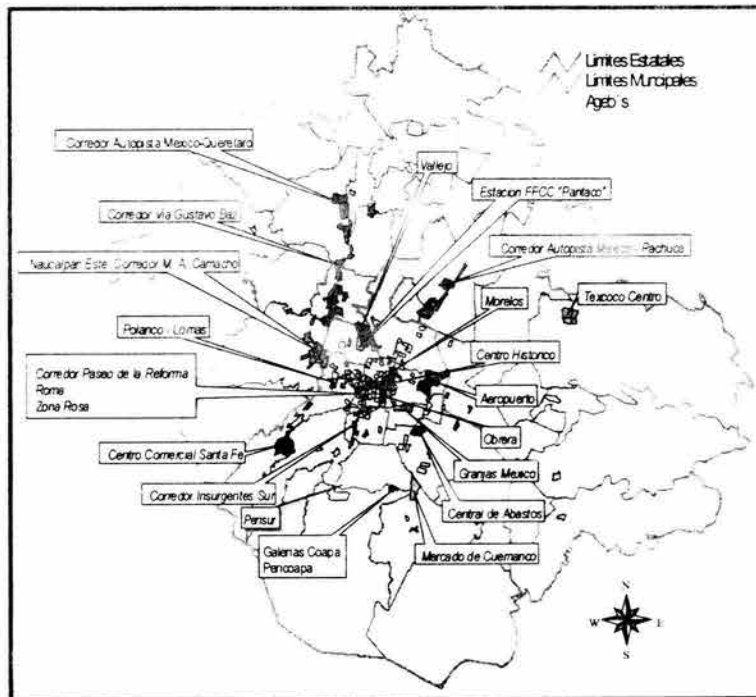


Figura 1.1.2 Polos generadores y atractores de carga.⁴

1.2 FLUJOS DE CARGA EN LOS PRINCIPALES ACCESOS DE LA ZMVM

Como se mencionó anteriormente los polos generadores y atractores de carga tienen un papel importante en la dinámica del flujo de mercancías dentro de la ZMVM. Bajo este esquema resulta indispensable identificar los accesos carreteros, ya que, de igual forma, tienen una importante incidencia en la dinámica del flujo de carga en la Zona Metropolitana.

⁴ Fuente: Idem.

Los accesos carreteros más importantes son (Tabla 1.2.1 y Figura 1.2.1):

- a) Autopista México - Pachuca
- b) Carretera México - Pachuca
- c) Autopista a las Pirámides, Carretera México - Tulancingo
- d) Autopista México - Querétaro
- e) Autopista Peñón - Texcoco, Carretera México - Calpulalpan
- f) Autopista México - Toluca
- g) Carretera México - Toluca
- h) Autopista México - Puebla
- i) Carretera México - Puebla
- j) Autopista México - Cuernavaca
- k) Carretera México - Cuernavaca

Con el objetivo de proporcionar una idea general de la importancia que tienen los principales accesos carreteros en la ZMVM, se analizó la información proporcionada por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) en su publicación técnica N° 125 "Elementos para la planeación del acopio y distribución en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México", en donde se considera la zonificación mostrada en la Tabla 1.2.1.

Es importante señalar que dicha publicación considera únicamente las autopistas y carreteras analizadas en el "Estudio de Campo del Autotransporte Nacional" ⁵, por lo que la Autopista y Carretera México - Cuernavaca no son contempladas en su zonificación.

De igual forma se debe aclarar que en la publicación del IMT no se especifican los criterios que fueron utilizados para agrupar y zonificar los accesos carreteros de la ZMVM, por lo que contemplar la Autopista México-Puebla y la Carretera México - Calpulalpan en la zona sur puede resultar confuso. Sin embargo, el analizar la información presentada en dicha publicación permite tener un panorama general de los flujos de carga en los principales accesos carreteros de la ZMVM, que es el objetivo de este sub capítulo.

ZONAS	ACCESOS CARRETEROS
NORTE	Autopista México - Querétaro
SUR	Autopista México - Puebla
	Carretera México - Calpulalpan
ESTE	Autopista México - Pachuca
	Carretera México - Pachuca
	Carretera México - Tulancingo (Cuota - Libre)
	Carretera México - Calpulalpan
OESTE	Autopista México - Toluca
	Carretera México - Toluca

Tabla 1.2.1 Zonificación de los accesos carreteros en la ZMVM.⁶

⁵ Gutierrez, J. L. y Mendoza "Estudio Estadístico de Campo del Autotransporte Nacional". Análisis Estadístico de la Información Recopilada en las Estaciones Instaladas en 1995 y 1996. Documento Técnico N°20, Instituto Mexicano del Transporte (IMT), Querétaro, 1999.

En relación a los volúmenes totales de carga que entra y sale de la ZMVM tenemos lo siguiente (Tabla 1.2.2):

- El volumen total diario que fluye de y hacia la ZMVM es de 250,881 Ton, lo que representa un volumen de 91'571,565 toneladas anuales.
- El 61% de las toneladas diarias corresponde a los flujos con dirección a la ZMVM, es decir, 152,080 ton/día
- El 39% restante de las toneladas diarias corresponde a la carga que sale de la ZMVM, es decir, 98,801 ton/día.

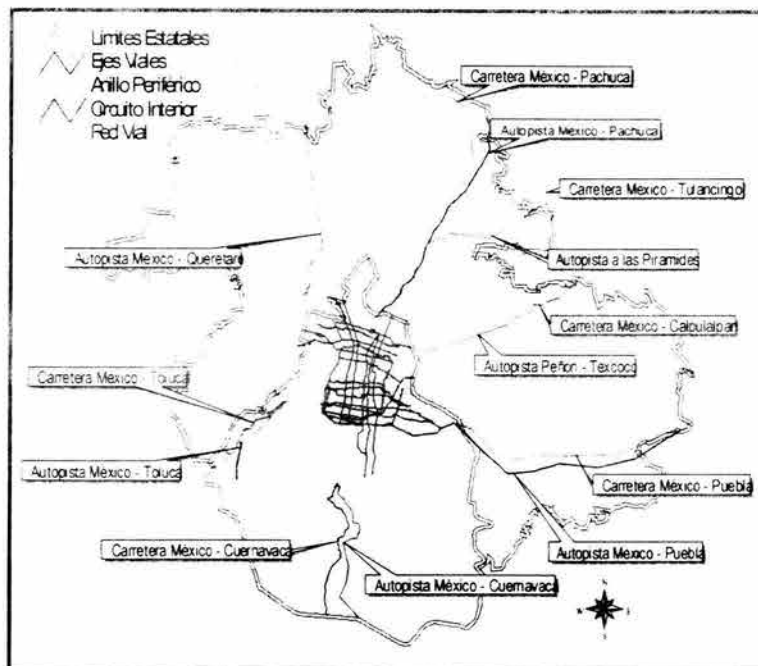


Figura 1.2.1 Principales accesos a la ZMVM.⁷

ZONA	DIRECCIÓN		
	A LA ZMVM	DE LA ZMVM	
	Ton / día	Ton / día	
NORTE	85,266	40,919	126,185
SUR	27,855	21,815	49,670
ESTE	24,729	22,269	46,998
OESTE	14,230	13,798	28,028
	152,080	98,801	250,881

Tabla 1.2.2 Flujos de carga por zona en la ZMVM.⁸

⁶ Fuente: Instituto Mexicano del Transporte (IMT). "Elementos para la planeación del acopio y distribución de mercancías en la ZMCM". Querétaro, 1999.

⁷ Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales, Instituto de Ingeniería, UNAM, 2002.

En cuanto al valor de la mercancía transportada, de la Tabla 1.2.3 se puede concluir lo siguiente:

- La suma total del valor de las mercancías transportadas diariamente es \$624'838,000 dólares, lo que representa \$228'065,870 millones de dólares anuales.
- De la suma total diaria, el 43% corresponde a la mercancía que entra a la ZMVM, es decir, \$269'640,000 dólares.
- Mientras que el 57% restante, corresponde a la mercancía que sale de la ZMVM, es decir, \$355'198,000 dólares.

ZONA	DIRECCIÓN		
	A LA ZMVM	DE LA ZMVM	
	dolares / día	dolares / día	
NORTE	\$138.352.000	\$232.812.000	\$371.164.000
SUR	\$53.965.000	\$63.327.000	\$117.292.000
ESTE	\$42.589.000	\$36.172.000	\$78.761.000
OESTE	\$34.734.000	\$22.887.000	\$57.621.000
	\$269.640.000	\$355.198.000	\$624.838.000

Tabla 1.2.3 Valor de la mercancía transportada de y hacia la ZMVM.⁹

Ahora bien, considerando tanto los volúmenes de carga así como el valor de las mercancías transportadas por corredor, es posible establecer una jerarquía de estos últimos:

- En primer lugar se encuentra la zona norte, donde transita el 50% del volumen total de carga, así como el 59% del valor total de las mercancías transportadas, lo que demuestra que la autopista México - Querétaro es la principal vía de acceso a la ZMVM, en cuanto al transporte de carga se refiere (Figura 1.2.2 y Figura 1.2.3) .

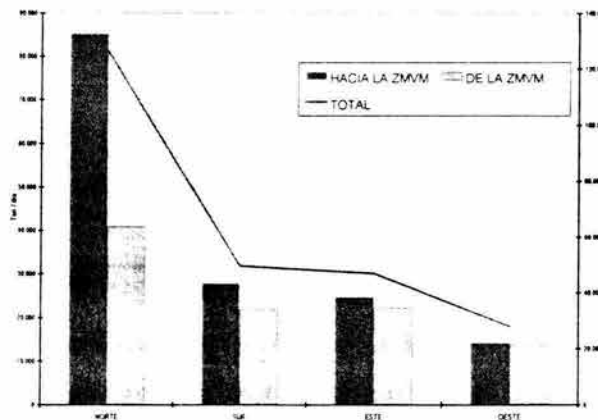


Figura 1.2.2 Toneladas diarias por zona.¹⁰

⁸ Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Mexicano del Transporte (IMT). "Elementos para la planeación del acopio y distribución de mercancías en la ZMVM", Querétaro, 1999.

⁹ Fuente: ídem

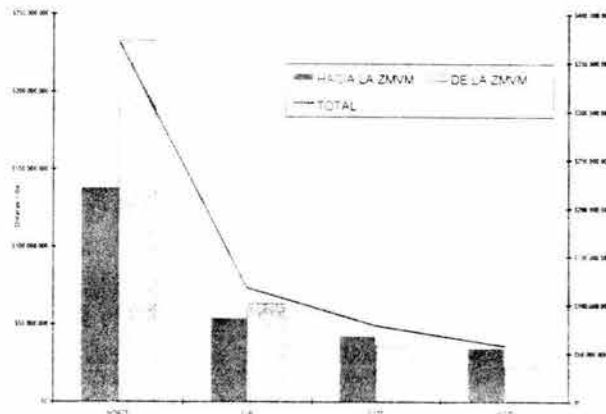


Figura 1.2.3 Dólares diarios por zona.¹⁰

- En cuanto a las zonas sur y este, dentro de los accesos carreteros que comprende cada zona transita un volumen similar de carga, pero el valor de la mercancía que transita en la zona sur supera en un 49% a la que circula en la zona este (Figura 1.2.2 y Figura 1.2.3).
- Finalmente, la zona de la ZMVM con una menor representación tanto en volúmenes de carga como en el valor de la misma, es la zona oeste, pero si consideramos el valor por tonelada de la mercancía, esta zona adquiere cierta relevancia superando incluso a la zona este (Figura 1.2.4).

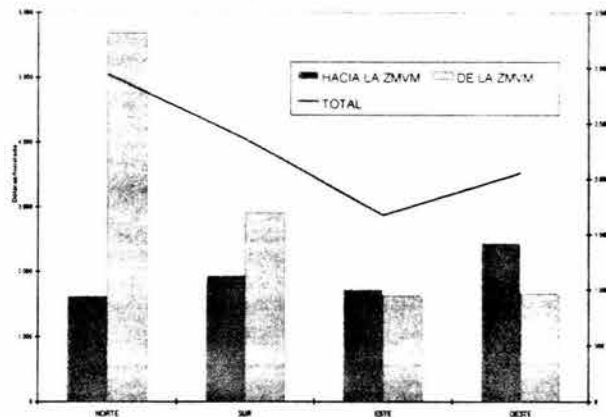


Figura 1.2.4 Relación Dólares / Tonelada por zona.¹¹

1.3 PRINCIPALES CORREDORES DE TRANSPORTE DE CARGA

Hasta ahora se han analizado dos puntos que están relacionados con la dinámica del flujo de carga dentro de la ZMVM: los principales polos generadores y atractores de carga y el flujo de carga dentro de los principales accesos carreteros. Tomando en cuenta lo anterior, surge un tercer punto de suma importancia, las vialidades o corredores de carga dentro de la ZMVM por donde se realizan todos los movimientos relacionados con la carga, es decir, tanto los movimientos internos

¹⁰ Fuente: Idem

¹¹ Fuente: Idem

¹² Fuente: Idem

entre los principales polos generadores y atractores como los relacionados con el flujo de carga que va de y hacia la ZMVM (procesos de abastecimiento y alimentación).

Dado lo anterior, el objetivo principal de esta sección es identificar los principales corredores de transporte de carga dentro de la ZMVM, así como proporcionar sus características físicas y operacionales más representativas, tales como longitud, número de carriles y volúmenes vehiculares, así como su distribución espacial dentro de la ZMVM.

1.3.1 Identificación de los principales corredores de carga

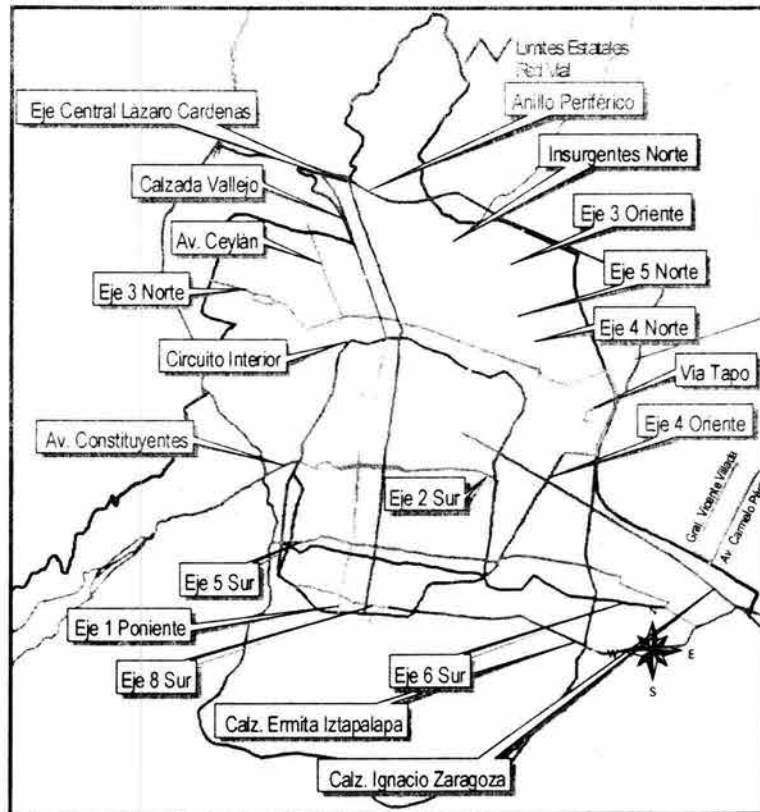


Figura 1.3.1 Principales Corredores de Carga en la ZMVM.¹³

Dentro del "Programa de atención al transporte de carga en general y de materiales y residuos peligrosos"¹⁴ considera las siguientes 19 vialidades primarias como prioritarias al tránsito de vehículos de carga:

1. Eje 3 Norte
2. Eje 4 Norte
3. Eje 5 Norte
4. Calzada Vallejo
5. Avenida Ceylán
6. Avenida Insurgentes Norte

¹³ Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales, Instituto de Ingeniería, UNAM, 2002

¹⁴ Secretaría de Transporte y Vialidad (SETRAVI). Dirección General de Planeación y Proyectos. Dirección de Estudios Prospectivos. 1999

7. Eje Central Lázaro Cárdenas
8. Avenida Constituyentes
9. Eje 5 Sur
10. Eje 6 Sur
11. Calzada Ignacio Zaragoza
12. Calzada Ermita Iztapalapa
13. Eje 3 Oriente
14. Anillo Periférico
15. Circuito Interior
16. Avenida Adolfo López Mateos
17. General Vicente Villada
18. Vía Tapo
19. Avenida Carmelo Pérez

En la Figura 1.3.1 se aprecia la distribución espacial de dichos corredores dentro de la ZMVM. Cabe señalar que se agregaron algunas vialidades más ya que en algunos casos los corredores especificados en el documento forman parte de ejes viales sumamente importantes dentro de la ZMVM; dichas vialidades son:

- Eje 1 Poniente, continuación de la Calzada Vallejo
- Eje 2 Sur, continuación de Avenida Constituyentes
- Eje 8 Sur, continuación de Calzada Ermita Iztapalapa
- Eje 4 Oriente, continuación de Vía Tapo a través de las calles Bordo de Xochiaca, C7 y Av. Prosperidad.
- Av. 602 y 608, que conecta Vía Tapo con Eje 3 Norte
- Av. Texcoco y República Federal Norte que conectan a Av. Carmelo Pérez y General Vicente Villada con Calzada Ignacio Zaragoza

1.3.2 Características físicas y operativas de los corredores de carga

Nombre de la vialidad	Tramo que comprende	Longitud	Sentido de circulación	NÚMERO DE CARRILES
Eje 3 Norte	Av. José Loreto Favela - Av. de las Granjas	10,418	P-O, O-P	6 carriles, 3 por cada sentido
Eje 4 Norte	Av. José Loreto Favela - Av. Ceylán	9,945	P-O, O-P	6 carriles, 3 por cada sentido (FF. CC. Hidalgo - Av. Loreto Favela). De P-O, 4 carriles en el tramo de Av. Ceylán-FFCC. Hidalgo
Eje 5 Norte	Av. José Loreto Favela - Av. Ceylán	10,845	P-O, O-P	6 carriles, 3 por cada sentido (FF. CC. Hidalgo - Av. Loreto Favela). De O-P, 6 carriles en el tramo de Av. Ceylán-FF. CC. Hidalgo
Calzada Vallejo	Eje 3 Norte - Tenayuca	74,250	N-S, S-N	10 carriles, 8 De N-S, y 2 S-N
Av. Ceylán	Eje 3 Norte - Tenayuca	7,313	N-S, S-N	6 carriles, 3 por cada sentido
Avenida Insurgentes Norte	Eje 3 Norte - Río de los Remedios	6,075	N-S, S-N	6 carriles, 3 por cada sentido
Eje Central	Eje 3 Norte - Tenayuca	6,525	N-S, S-N	10 carriles, 4 N-S y 6 S-N
Av. Constituyentes	Bldv. Reforma - Circuito Interior	6,750	P-O, O-P	6 carriles, 3 por cada sentido
Eje 5 Sur	Calz. Ermita Iztapalapa - Periférico	9,575	O-P	5 carriles
Eje 6 Sur	Calzada Ermita Iztapalapa-Periférico	19,620	P-O, O-P	6 carriles
Calz. Ignacio Zaragoza	Calzada Ermita Iztapalapa-Carmelo Pérez	2,363	P-O, O-P	10 carriles, 5 por cada sentido
Calz. Ermita Iztapalapa	Eje 5 y 6 Sur - Calzada Ignacio Zaragoza	1,913	N-S, S-N	6 carriles, 3 por cada sentido
Eje 3 Oriente	Gran Canal - Calzada de Tlalcan	23,693	N-S, S-N	6 carriles, 3 por cada sentido
Anillo periférico	Av. 5 de Mayo - Cuernavaca	30,855	N-S, S-N	10 carriles, 5 por cada sentido
Anillo periférico	Cuernavaca - Canal de Garay	1,500	N-S, S-N	8 carriles, 4 por cada sentido
Anillo periférico	Canal de Garay - Via Tapo	18,113	N-S, S-N	6 carriles, 3 por cada sentido
Anillo periférico	Eje Central - Blvd. Avila Camacho	5,850	N-S, S-N	6 carriles, 3 por cada sentido
Av. Adolfo López Mateos	Via Tapo - Av. Texcoco	3,626	N-S, S-N	8 carriles, 4 por cada sentido
Circuito interior	Constituyentes - Eje 6 Sur	3,938	N-S	6 carriles
Av. Vicente Villada	Via Tapo - Av. Texcoco	4,095	N-S, S-N	6 carriles, 3 por cada sentido
Via Tapo	Av. José Loreto Favela - Av. Vicente Villada	11,925	P-O, O-P	6 carriles, 3 por cada sentido
Av. Carmelo Pérez	Av. Texcoco - Calzada Ignacio Zaragoza	900	N-S, S-N	6 carriles, 3 por cada sentido

Tabla 1.3.1 Características físicas de los principales corredores de carga en la ZMVM.¹⁵

En cuanto a las características físicas de los corredores, la Tabla 1.3.1 muestra tres elementos importantes: el largo de la vialidad, su sentido de circulación y finalmente el número de carriles de la misma, en cuanto a estos rubros se tiene lo siguiente:

- La vialidad con mayor longitud es Calzada Vallejo con 74.25 Km., seguida por Anillo Periférico con 56.3 Km., Eje 3 Oriente con 23.7 Km. y Eje 6 Sur con 19.62 Km.
- En cuanto al número de carriles, el promedio, considerando ambos sentidos, es de 6 carriles, con excepción de algunos tramos de Anillo Periférico que tienen entre 10 y 8 carriles y Eje 5 Sur con 5 carriles.

Con respecto al aspecto operativo, un punto importante dentro de este análisis es el relacionado con el volumen vehicular. En la Tabla 1.3.2 se presenta el volumen vehicular para 13 de los 19 corredores de carga, que son contemplados en el estudio de volúmenes de tránsito 1998¹⁶. La clasificación correspondiente a dichos volúmenes vehiculares es la siguiente:

- Camión de carga ligero de 3.5 a 7 Toneladas (Tipo C)
- Vehículos Torton, Tracto camión y Remolques (Tipo D)

Asimismo, en la Figura 1.3.2 se muestra la representación espacial de dichos volúmenes vehiculares.

¹⁵ Fuente: Elaboración propia con datos del "Programa de atención al transporte de carga y de materiales y residuos sólidos", Secretaría de Transporte y Vialidad (SETRAVI). Dirección General de Planeación y Proyectos. Dirección de Estudios Prospectivos. 1999

¹⁶ Fuente: Ídem.

Nombre de la vialidad	Sentido de circulación	Tipo de vehículo		Volumen estimado por día		
		C	D	C	D	Total
Eje 3 Norte	O-P	85	9	1,332	142	1,474
	P-O	107	20	965	201	1,166
Eje 4 Norte	P-O	94	21	1,528	342	1,870
Eje 5 Norte	O-P	98	10	1,038	106	1,144
Calzada Vallejo	N-S	116	105	1,169	1,056	2,225
Avenida Insurgentes Norte	N-S	332	103	4,236	1,312	5,548
	S-N	248	92	3,914	1,455	5,369
Eje Central	S-N	213	78	3,626	1,326	4,952
Eje 5 Sur	O-P	317	27	3,125	270	3,395
Eje 6 Sur	P-O	145	32	2,425	535	2,960
Calzada Ignacio Zaragoza	O-P	198	103	2,630	1,368	3,998
	P-O	197	123	3,040	1,898	4,938
Calzada Ermita Iztapalapa	O-P	209	37	2,797	496	3,293
	N-S	88	22	1,163	289	1,452
Eje 3 Oriente	S-N	34	4	476	57	533
	S-N	135	49	2,232	812	3,044
Anillo Periférico	N-S	153	42	2,023	554	2,577
	O-P	15	14	488	230	718
Circuito Interior	O-P	15	14	488	230	718
	P-O	24	19	32	-	561
TOTAL		2,808	910	38,239	12,449	51,217

Tabla 1.3.2 Volumen vehicular estimado de transporte de carga en 13 de los 18 corredores de carga.¹⁷

Con base en lo anterior, es posible observar que los corredores por los que el flujo vehicular de carga es mayor son:

- Avenida Insurgentes Norte, con un total de 10,917 vehículos de carga diarios.
- Calzada Ignacio Zaragoza, con un total de 8,936 vehículos de carga diarios.

En total, el volumen vehicular de carga que transita por dichos corredores representa el 59% del total de los 13 corredores contemplados en el estudio de volúmenes de tránsito 1998, de dicho total, el 21% transita sobre Avenida Insurgentes Norte, y un 17% sobre Calzada Ignacio Zaragoza.

En un segundo rango, se encuentran los corredores de Anillo Periférico y Eje Central Lázaro Cárdenas; con volúmenes de 5,621 y 4,952 vehículos de carga respectivamente, que representa el 21% del total. Finalmente, el resto de los corredores mantienen una participación que va del 2% (Eje 5 Norte) al 7% (Eje 5 Sur).

¹⁷ Fuente: ídem.

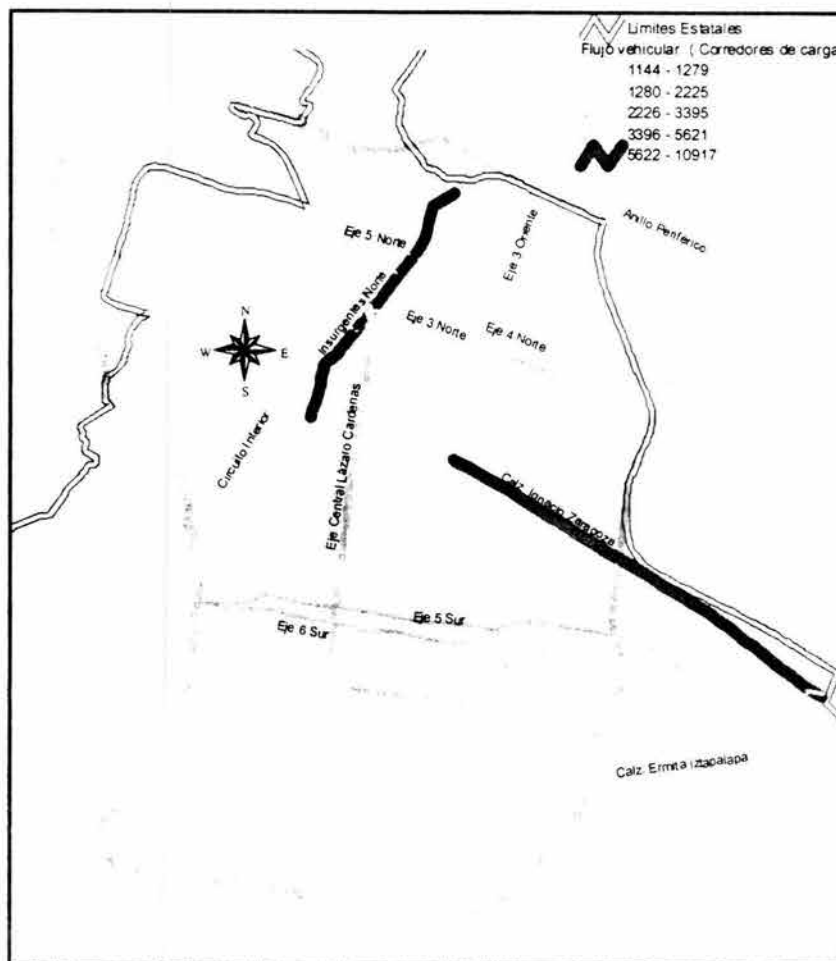


Figura 1.3.2 Volumen vehicular estimado de transporte de carga en 13 de los 19 corredores de carga.¹⁸

1.4 ANÁLISIS ESPACIAL DEL TRANSPORTE DE CARGA EN LA ZMVM

El presente análisis tiene la finalidad de identificar las zonas más importantes para el transporte de carga en la ZMVM, así como su distribución espacial.

Las posibles variables a analizar fueron obtenidas de la tesis de licenciatura "Análisis territorial y diagnóstico de las condiciones del transporte de carga en la ZMVM"¹⁹, en la cual se realizó un análisis espacial de la ZMVM, basado en la localización de las zonas de mayor relevancia económica y en un detallado estudio de campo, donde se identificaron sus principales características en cuanto a transporte de carga, dichas características son:

- Tipo de vehículo de carga
- Problemáticas
- Instalaciones de carga

¹⁸ Fuente: Idem.

¹⁹ Vargas Hernández, Francisco Javier, 2002.

- Tipo de nodo
- Unidad de carga (embalaje)
- Condición de estacionamiento
- Uso de suelo
- Volumen / peso
- Valor de la carga
- Tiempo de operación de carga y descarga

TIPO DE VEHICULO DE CARGA		VOLUMEN / PESO	
CONCEPTO	SIMBOLO	CONCEPTO	SIMBOLO
Automóvil de carga	A	Grande	G
Camión	C	Medio	M
Tractor con Semiremolque y Remolque (Dolly)	TSR	Bajo	B
Tractor con Semiremolque	TS		
Otro	X		

TIPO DE NODO		INSTALACIONES DE CARGA	
CONCEPTO	SIMBOLO	CONCEPTO	SIMBOLO
Ongen	OR	Andenes	AD
Reenvío	RN	Almacenes	AL
Destino	D	Estacionamiento	ES
		Pacios	PT
		Equipamiento especializado	EE
		Centro de carga	CC
		Otros	XX

USO DE SUELO		CONDICIÓN DE ESTACIONAMIENTO	
CONCEPTO	SIMBOLO	CONCEPTO	SIMBOLO
Industrial	IN	Momentáneo en vía pública	MP
Comercial	CM	Momentáneo encierro	ME
Habitacional	H	Permanente en vía pública	PP
No urbanizado	UN	Permanente encierro	PE
Otro	X		

PROBLEMÁTICA		VALOR DE LA CARGA	
CONCEPTO	SIMBOLO	CONCEPTO	SIMBOLO
Trafico	T	Alto	A
Infraestructura	I	Bajo	BJ
Operación	O		
Contaminación	CN		
Seguridad	S		
Reglamentación	R		
Otro	X		

UNIDAD DE CARGA		TIEMPO DE OPERACIÓN DE CARGA / DESCARGA	
CONCEPTO	SIMBOLO	CONCEPTO	SIMBOLO
Granel líquido	GL	0 - 20 minutos	RP
Granel sólido	GS	Más de 20 minutos	LN
Pieza de gran tamaño	PG		
Caja	CJ		
Bulto	BT		
Contenedor	CN		
Otro	XX		

Tabla 1.4.1 Variables a analizar.²⁰

Estas características contemplan las variables que se muestran en la Tabla 1.4.1. Para fines prácticos de esta tesis se utilizan aquellas variables que permiten realizar el análisis espacial de la ZMVM en los siguientes aspectos:

- Instalaciones de carga.
- Tipo de nodo.
- Problemática.
- Tipo de Vehículo de carga / Volumen - Peso

²⁰ Fuente: Elaboración propia con información de Vargas Hernández, Francisco Javier, 2002.

1.4.1 Área de estudio

Para la determinación del área de estudio se realizó un análisis económico semejante al desarrollado en el capítulo 2, utilizando la información proporcionada por el INEGI a través del CIEN 1994. En la Tabla 1.4.2 se muestran los porcentajes de ageb's por actividad económica considerados en éste análisis.

COMERCIO				
Indicador	% Ageb's	Ageb's	% Indicador	Valor del indicador
Unidades Económicas	2.90%	120	17%	46,300
Personal Ocupado	1.90%	78	15%	120,489
SERVICIOS				
Indicador	% Ageb's	Ageb's	% Indicador	Valor del indicador
Unidades Económicas	3.70%	152	19%	30,069
Personal Ocupado	2.50%	102	24%	203,399
MANUFACTURA				
Indicador	% Ageb's	Ageb's	% Indicador	Valor del indicador
Unidades Económicas	3.70%	151	18%	7,990
Personal Ocupado	2.70%	113	32%	266,134

Tabla 1.4.2 Porcentaje de ageb's utilizados para definir el área de estudio.²¹

El análisis integral de las ageb's obtenidas de dicho análisis permitió definir el área de estudio, misma que representa las zonas con mayor importancia económica dentro de la ZMVM. Este análisis arrojó un total de 438 ageb's, las que representan cerca del 11% del total de ageb's utilizadas en el CIEN 1994.

Como se puede observar en la Figura 1.4.1, el área de estudio abarca principalmente la zona central de la ZMVM, así como los corredores Autopista México - Querétaro y Autopista México - Pachuca. De igual forma toma en cuenta puntos relevantes dentro de las Delegaciones Tláhuac, Xochimilco, Milpa Alta, Tlalpan, Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, y en los Municipios Metropolitanos del Estado de México, de Texcoco, Chicoloapan, Nezahualcóyotl, La Paz, Ixtapaluca, Chalco, Huixquilucan, Naucalpan, Tlalnepantla, Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán, Tultepec, Zumpango y Ecatepec.

²¹ Fuente: ídem.

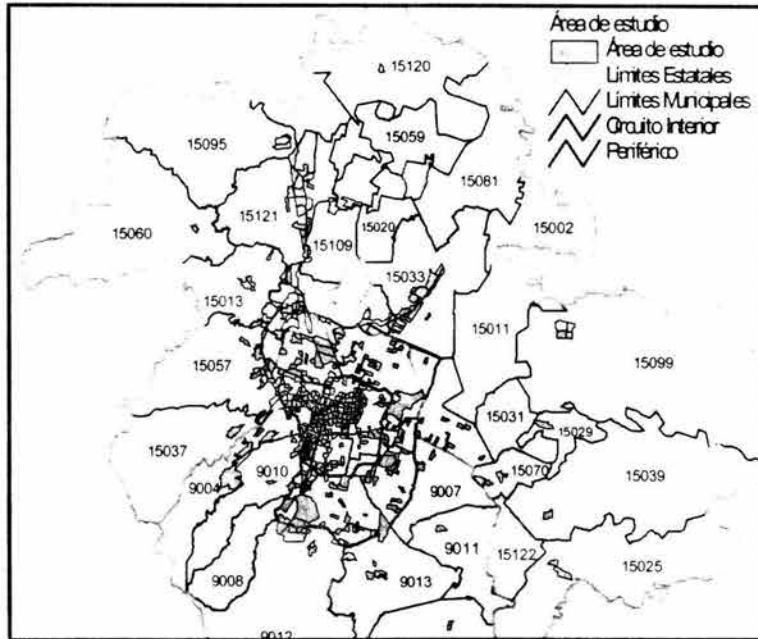


Figura 1.4.1 Área de estudio.²²

1.4.2 Instalaciones de carga

Este punto tiene el objetivo de identificar y clasificar zonas, dentro del área de estudio, en función de las instalaciones de carga que contienen, en otras palabras, se busca establecer el nivel de infraestructura vinculada con operaciones de carga, existente en dichas zonas.

Se utilizan los conceptos correspondientes a la variable de instalaciones de carga, es decir:

- Andenes
- Almacenes
- Estacionamientos
- Patios
- Equipamiento especializado
- Centro de carga y
- Otros

²² Fuente: Ídem.

INSTALACIÓN	CLAVE	N° DE AGEB'S
ANDÉN	AD	267
ALMACEN	AL	162
ESTACIONAMIENTO	ES	69
PATIO	PT	37
EQUIPO ESPECIALIZADO	EE	34
CENTRO DE CARGA	CC	5
OTRO	XX	7

Tabla 1.4.3 N° de ageb's por instalación.²³

Uno de los primeros resultados obtenidos a partir del estudio de campo, con relación a las instalaciones más comunes dentro de la ZMVM, muestra que éstas son, por orden de importancia, el andén, el almacén y el estacionamiento. Generalmente una ageb's que contenga dichas instalaciones, muestra un nivel de infraestructura básica para las operaciones relacionadas con el transporte de carga (Tabla 1.4.3).

Con el fin de mostrar una zonificación que proporcione una idea general de la situación actual de la ZMVM con relación a la consolidación de las instalaciones de carga, se realizó un análisis donde se catalogaron las ageb's consideradas del estudio de campo por el número de instalaciones de carga que contienen, lo que permitió agruparlas de tal forma que fue posible identificar las zonas en función de su grado o nivel de infraestructura vinculada con operaciones de carga. Los resultados se muestran en la Tabla 1.4.4, de la cual se concluye lo siguiente:

- De las 438 ageb's consideradas como el área de estudio, el 67%, es decir 295 ageb's, contienen algún tipo de instalación de carga.
- El 72% de las ageb's analizadas se encuentra entre las categorías baja o muy baja, es decir, ageb's que cuentan con tan solo una o dos instalaciones, resaltando principalmente el andén y el almacén.
- Bajo este mismo esquema de análisis, el 20% de las ageb's analizadas presentan un nivel de instalaciones de carga medio o medio - alto, mientras que tan solo el 4% del área de estudio presenta altos niveles de infraestructura relacionada con operaciones de carga.
- Por otro lado, el número de ageb's que contienen como mínimo de instalaciones el andén y el almacén representan el 47% del total analizado, mientras que el número de ageb's que además incluyen el estacionamiento es de tan solo el 16%.

Cabe señalar que estos resultados están condicionados al tipo de actividad económica que se desarrolle en la zona, así como a las condiciones de espacio, ya que las características de la infraestructura requerida en una zona industrial no es necesariamente la misma que se requiere en zonas de giro comercial o de servicios.

En la Figura 1.4.2 se aprecia que las zonas que presentan un bajo nivel de infraestructura vinculada con las operaciones de carga se encuentran en la parte central de la ZMVM,

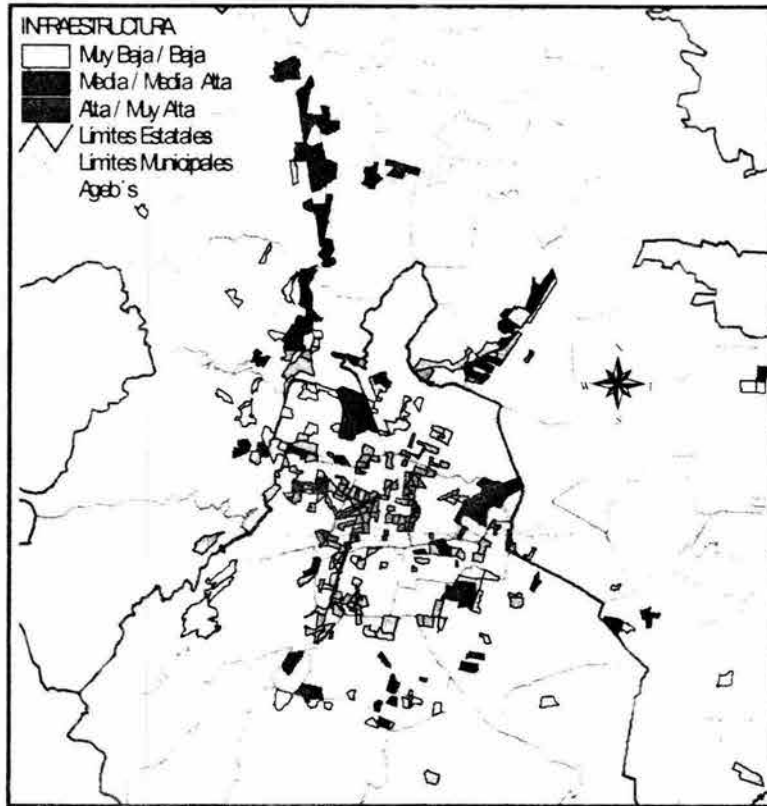
²³ Fuente: Idem.

particularmente en las Delegaciones Cuauhtémoc y Benito Juárez, donde la capacidad de espacio no es suficiente para el desarrollo de infraestructura de gran tamaño y el tipo de uso de suelo oscila entre el comercial y el de servicios.

Nº DE INSTALACIONES	INSTALACIONES	Nº DE AGEBS	Total	CLASIFICACIÓN FINAL
Una instalación	AD	106	131	MUY BAJA
	AL	19		
	ES	5		
	PT	1		
Dos instalaciones	AD AL	69	92	BAJA
	AD ES	14		
	AD PT	3		
	AD EE	3		
	AL ES	1		
	AL EE	2		
Tres instalaciones	AD AL ES	19	37	MEDIA
	AD AL PT	11		
	AD AL EE	4		
	AD AL CC	1		
	AD AL XX	1		
	AD ES PT	1		
Cuatro instalaciones	AD AL ES PT	8	22	MEDIA - ALTA
	AD AL ES EE	7		
	AD AL ES CC	1		
	AD AL ES XX	1		
	AD AL PT EE	1		
	AD AL EE XX	4		
Cinco instalaciones	AD AL ES PT EE	9	11	ALTA
	AD AL ES EE CC	1		
	AD AL PT EE CC	1		
Seis instalaciones	AD AL ES PT EE CC	1	2	MUY ALTA
	AD AL ES PT EE XX	1		

Tabla 1.4.4 Instalaciones de carga.²⁴

²⁴ Fuente: Idem.

Figura 1.4.2 Instalaciones de carga.²⁵

Las zonas que muestran un nivel alto en cuanto a instalaciones de carga se ubican en la parte norte de la ZMVM, principalmente dentro de la Delegación Azcapotzalco (Industrial Vallejo y Estación Pantaco), Miguel Hidalgo y en el Municipio de Naucalpan, así como sobre el corredor Autopista México - Querétaro y en gran parte del corredor México - Pachuca. También destacan el Aeropuerto, la Central de Abastos y la Terminal de Carga Oriente.

1.4.3 Tipo de nodo

Este punto está fuertemente ligado con el anterior, ya que en gran medida el nivel de instalaciones de carga existente en una zona está relacionado con su función dentro de la cadena de suministro. Si dicha zona se identifica como el origen de la mercancía, ésta generalmente corresponde a los grandes núcleos de producción. De igual forma, en caso de que la zona sea el destino de la carga, habitualmente se relaciona con centros masivos de consumo, como es el caso de las grandes tiendas departamentales. Otro elemento importante dentro de las cadenas de distribución, es el de los centros de reenvío, donde se reciben y distribuyen grandes volúmenes de carga. Así entonces cada tipo de nodo requiere de instalaciones de carga acorde a sus necesidades específicas.

²⁵ Fuente: Ídem.

NODO	CLAVE	N° DE AGEB'S
DESTINO	D	320
ORIGEN	OR	144
REENVÍO	RN	115

Tabla 1.4.5 N° de ageb's por tipo de nodo.²⁶

En función de los resultados obtenidos del estudio de campo, es posible afirmar que en la ZMVM el nodo con mayor relevancia es el de destino. Esta característica resulta de la demanda de productos que exige una metrópolis con 17.7 millones de habitantes (Tabla 1.4.5).

TIPO DE NODO	N° DE AGEB'S	Total	CLASIFICACIÓN
ORIGEN	47	47	O
REENVÍO	15	15	R
DESTINO	238	238	D
ORIGEN - DESTINO	35	35	O - D
ORIGEN - REENVÍO	53		
DESTINO - REENVÍO	38	100	O - R - D
ORIGEN - DESTINO - REENVÍO	9		

Tabla 1.4.6 Tipo de nodo.²⁷

Con el objetivo de conocer la distribución de los tipos de nodos dentro de la ZMVM se realizó un análisis integrando los tres tipos de nodos. Los resultados se muestran en la Tabla 1.4.6, donde se observa nuevamente que dentro del territorio de la ZMVM, el mayor número de ageb's (55%) constituyen centros de destino de carga. Asimismo, estos resultados denotan que en la ZMVM existen zonas con actividades económicas muy específicas; el número de ageb's con función única, es decir, que tan solo es origen, destino o reenvío de carga (69%), es mayor que el de ageb's donde se presenta una combinación de funciones (31%).

²⁶ Fuente: Idem.

²⁷ Fuente: Idem.

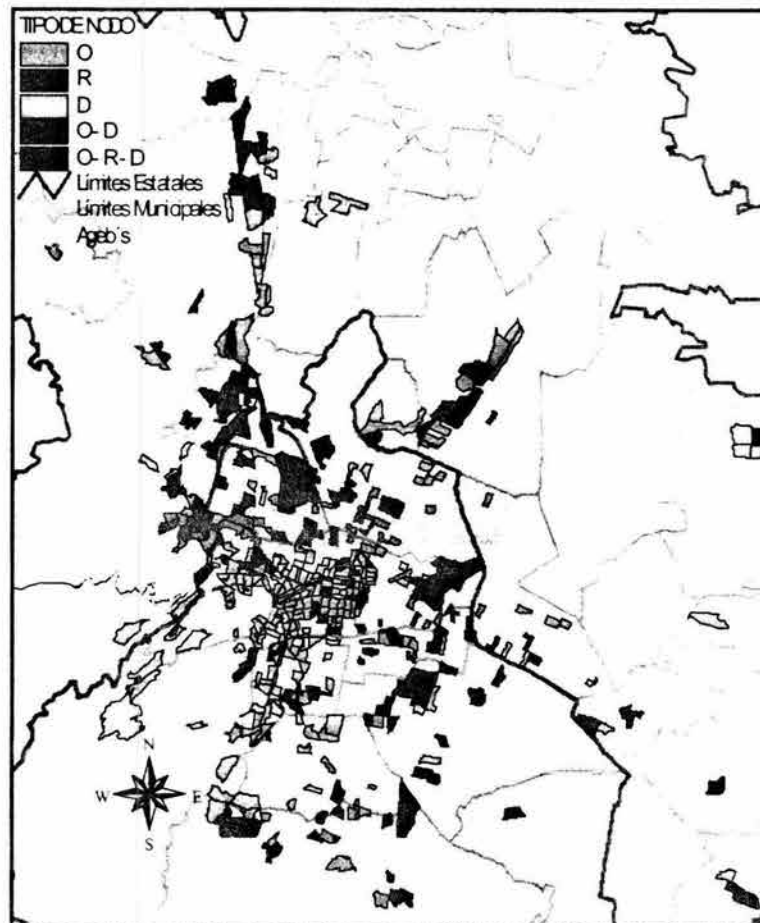


Figura 1.4.3 Tipo de nodos.²⁸

En la Figura 1.4.3 se presenta la distribución espacial de los resultados anteriores, confirmandose que:

- a) Tanto los nodos que son únicamente el origen de la carga como aquellos que están relacionados con el origen y el destino de la misma se concentran principalmente en las zonas industriales del norte de la ZMVM, específicamente sobre los corredores Autopista México - Querétaro, Autopista México - Pachuca y Manuel Ávila Camacho (Naucalpan), así como dentro de las Delegaciones Azcapotzalco (Industrial Vallejo y Estación Pantaco) y Tlalnepantla. Esta relación es lógica al considerar que dichas zonas industriales son grandes centros de producción, los que a su vez requieren de materia prima para la elaboración de sus productos.
- b) Por otro lado, los nodos de tipo destino y reenvío se encuentran ubicados dentro de la zona central de la ZMVM, principalmente en las zonas del Centro Histórico y Polanco - Lomas, así como sobre los corredores Insurgentes Sur, Insurgentes Centro y Paseo de la Reforma.

²⁸ Fuente: ídem.

Comparando las áreas de acuerdo a su nivel de infraestructura vinculada con las operaciones de carga y al tipo de nodo, aquéllas que presentan una alta concentración de instalaciones de carga se encuentran ubicadas principalmente en las zonas industriales del norte de la ZMVM, al igual que los nodos relacionados con el origen de las mercancías. Por otro lado, las áreas con un bajo nivel de instalaciones de carga, se encuentran concentradas en la misma zona que los nodos de destino y de reenvío de las mercancías, es decir, en la zona central de la ZMVM, donde los usos de suelo predominantes son el comercial y el de servicios.

1.4.4 Problemática

Otro aspecto importante que debe ser considerado en este análisis es el concerniente a las problemáticas dentro del área de estudio, para lo cual se clasifican las distintas zonas que la conforman en función de sus deficiencias con relación al transporte de carga; es por ello que fueron consideradas las siguientes variables:

- a) **Infraestructura**, referido a las zonas subutilizadas, donde existen posibilidades de desarrollo en cuanto a infraestructura de carga.
- b) **Operación**, este punto se refiere a aquellas zonas donde, ya sea por condiciones de espacio o a la geometría de las vialidades, existe dificultad para toda operación de carga, desde circulación hasta labores de carga y descarga.
- c) **Estacionamiento momentáneo público y permanente público**, estas variables fueron consideradas ya que ambas condiciones de estacionamiento implican un impacto negativo en el flujo vehicular.
- d) **Tiempo de carga y descarga mayor a 20 minutos**, este punto ligado con el anterior implica un incremento en el impacto adverso sobre el tránsito vehicular.

PROBLEMÁTICA	CLAVE	Nº DE AGEBS
Estacionamiento momentáneo público	MP	386
Tiempo de carga y descarga mayor a 20 min	LN	309
Estacionamiento permanente público	PP	113
Infraestructura	I	72
Operación	O	49

Tabla 1.4.7 N° de ageb's por problemática.²⁹

Entre las problemáticas analizadas, la que más se presenta dentro de la ZMVM es la relacionada al estacionamiento momentáneo público, seguida por la problemática del tiempo de carga y descarga mayor a 20 minutos (Tabla 1.4.7). En conjunto, ambas problemáticas tienen un importante impacto negativo en el flujo vehicular, particularmente en las zonas donde las condiciones de espacio o la geometría de las vialidades son desfavorables.

El total de ageb's donde se presentan simultáneamente ambas problemáticas representa el 63% del total de ageb's analizadas, de las cuales el 30% son ageb's donde se presentan

²⁹ Fuente: ídem.

únicamente dichas problemáticas y el 33% restante son aquellas ageb's que además de éstas presentan hasta 4 problemáticas más (Tabla 1.4.8).

Nº DE PROBLEMÁTICAS	PROBLEMÁTICAS	Nº DE AGEB'S	Total	CLASIFICACIÓN FINAL
Una problemática	I	1	107	MUY BAJA
	LN	32		
	MP	74		
Dos problemáticas	I O	1	186	BAJA
	I LN	2		
	I MP	9		
	O LN	3		
	O MP	3		
	LN MP	140		
	LN PP	4		
MP PP	24			
Tres problemáticas	I O MP	2	102	MEDIA
	I LN MP	32		
	I MP PP	1		
	O LN MP	13		
	O MP PP	2		
LN MP PP	52			
Cuatro problemáticas	I O LN MP	4	26	ALTA
	I O MP PP	3		
	I LN MP PP	9		
Cinco problemáticas	O LN MP PP	10	8	MUY ALTA
	I O LN MP PP	8		

Tabla 1.4.8 Problemáticas.³⁰

En la Figura 1.4.4 es posible visualizar la distribución espacial de los resultados obtenidos de la Tabla 1.4.8. En dicha figura destaca la Delegación Cuauhtémoc, que presenta una importante concentración de problemáticas; la misma característica se presenta entre los límites de las Delegaciones Coyoacán y Tlalpan así, en la Delegación Iztacalco. Al norte de la ZMVM destacan los Municipios Metropolitanos de Tlalnepantla (corredor industrial Autopista México - Querétaro), Cuautitlán Izcalli y Cuatlitlán, así como el corredor Autopista México - Pachuca en Ecatepec. Otras ageb's donde existe un gran número de problemáticas son Nueva Azcapotzalco, San Felipe de Jesús, 21 de Julio y Ampliación Casas Alemán, en la Delegación Gustavo A. Madero; Pantitlán, en la Delegación Iztapalapa; San Simón Tolnahuac y Republica del Salvador, en la Delegación Cuauhtémoc; y la Colonia Maravillas, en el Municipio de Nezahualcóyotl.

³⁰ Fuente ídem.

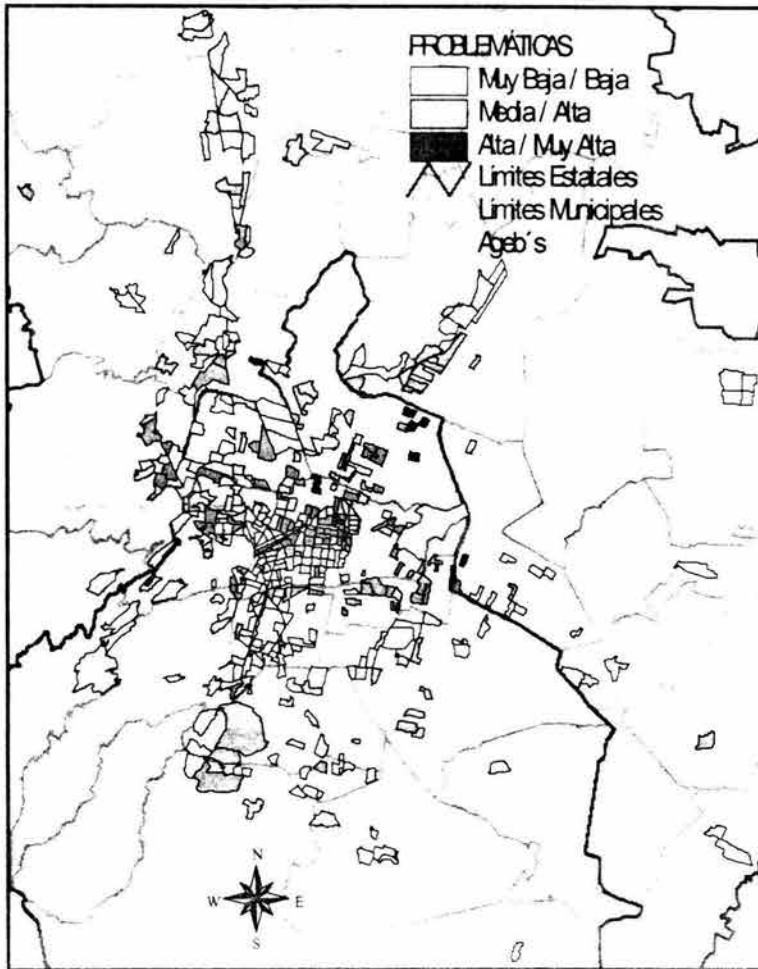


Figura 1.4.4 Problemáticas.³¹

1.4.5 Volumen / Peso y Tipo de Vehículo de carga

El considerar tanto el volumen/peso así como el tipo de los vehículos de carga, se debe principalmente a la estrecha relación que existe entre el volumen de la carga y el tipo de vehículo necesario para transportarla. Las diferentes condiciones que surgen al revisar simultáneamente estas variables, guardan un vínculo importante con el tipo de infraestructura requerida en cada caso.

Los tipos de vehículo de carga se dividen en:

- Automóvil de carga (A).
- Camión (C)
- Tractor con semi - remolque y remolque (TSR)
- Tractor con semi - remolque (TS)

La clasificación del Volumen / Peso transportado, es la siguiente:

³¹ Fuente: Idem.

- Volumen / peso Bajo (B)
- Volumen / peso Medio (M)
- Volumen / peso Grande (G)

TIPO DE VEHÍCULO / VOL - PESO	CLAVE	N° DE AGEBS
Camión	C	415
Automóvil de carga	A	236
Tractor con semi - remolque	TS	224
Tractor con semi - remolque y remolque	TSR	32
Volumen / peso bajo	B	355
Volumen / peso mediano	M	204
Volumen / peso grande	G	98

Tabla 1.4.9 N° de ageb's por tipo de vehículo y volumen / peso.³²

El tipo de vehículo de carga más utilizado dentro de la ZMVM es el Camión y en una segunda instancia se encuentran el Automóvil de carga y el Tractor con semi - remolque, como puede observarse en la Tabla 1.4.9. Asimismo, el volumen que se transporta en la ZMVM oscila entre el volumen bajo y el medio, lo que concuerda con los tipos de vehículos de carga más comunes. Por lo tanto, el Tractor con semi - remolque y remolque, relacionado con el traslado de volúmenes grandes de carga quedan en tercer plano.

Con el fin de identificar con mayor claridad la distribución espacial de las variables antes mencionadas, se formaron dos categorías tomando en cuenta las dimensiones del vehículo de carga y el volumen relacionado con su capacidad de carga:

- En la primera categoría se consideraron los Automóviles de carga (A) y los Camiones (C) junto con el volumen / peso bajo (B) y medio (M).
- Para la segunda categoría, se relacionaron los vehículos Tractor con semi - remolque y remolque (TSR) así como el Tractor con semi - remolque (TS) con el volumen / peso medio (M) y grande (G).

AGRUPACIÓN	RELACION TIPO VEHÍCULO / VOLUMEN CARGA				N° DE AGEBS	Total
	UNIDAD		VOLUMEN			
A / B	A		B		17	17
C / B - M		C	B		72	188
		C		M	55	
		C	B	M	61	
A - C / B - M	A	C		M	14	219
	A	C	B		133	
	A	C	B	M	72	

Tabla 1.4.10 Relación tipo de vehículo con volumen de carga (1° categoría).³³

³² Fuente: ídem.

³³ Fuente: ídem.

AGRUPACIÓN	RELACION TIPO VEHÍCULO / VOLUMEN CARGA				N° DE AGEB'S	Total
	UNIDAD		VOLUMEN			
TS / G - M		TS	G		23	151
		TS		M	89	
		TS	G	M	39	
TSR - TS / G - M	TSR	TS	G		4	27
	TSR	TS		M	7	
	TSR	TS	G	M	16	

Tabla 1.4.11 Relación tipo de vehículo con volumen de carga (2° categoría).³⁴

En la Tabla 1.4.10 y Tabla 1.4.11 se muestran los resultados obtenidos para la primera y segunda categoría respectivamente, de las que es posible señalar lo siguiente:

- El total de ageb's que resultaron del análisis de la primera categoría es de 424, mientras que para la segunda categoría se obtuvieron solamente 178 ageb's, lo que indica que el mayor número de vehículos de carga que circulan dentro de la ZMVM son los Automóviles y los Camiones, como se mencionó anteriormente.
- La relación más presentada dentro de la ZMVM es la del Automóvil y el Camión que transportan volúmenes de carga bajos, con un 31% del total de las ageb's analizadas en la segunda categoría.
- En segundo plano se encuentra el volumen de carga medio, transportado por Tractor con semi - remolque, con el 50% de las ageb's analizadas en la primera categoría.
- Finalmente, la relación menos presentada en la ZMVM es la del volumen de carga grande transportado por Tractor con semi - remolque y remolque; estos vehículos contrariamente a los vehículos de carga de menores dimensiones, requieren de una mayor infraestructura así como de mejores condiciones viales y de espacio para su operación.

En la Figura 1.4.5 y Figura 1.4.6 se observa la distribución espacial de los datos obtenidos en este análisis. La primera Figura muestra los resultados de la 1° categoría y es posible identificar las siguientes zonas:

- En la Delegación Cuauhtémoc, donde se concentran las cuatro relaciones consideradas para dicha categoría (A - C / B - M).
- Al norte de la ZMVM sobre los corredores Autopista México - Querétaro, Autopista México - Pachuca y Manuel Ávila Camacho (Naucalpan), así como en las Delegaciones Azcapotzalco, Iztacalco, Venustiano Carranza, Cuajimalpa, Coyoacán y Tlalpan. En dichas zonas predomina únicamente el Camión y el traslado de volúmenes bajos y medios (C / B - M).
- Un caso particular es la Delegación Benito Juárez, donde existe una distribución similar entre las dos relaciones mencionadas anteriormente. Al norte de la Delegación sobre el

³⁴ Fuente: Idem.

corredor Insurgentes Sur se presenta una concentración importante de la relación C / B - M, mientras que en el resto de la misma predomina la A - C / B - M.

En la Figura 1.4.6 se presentan los resultados de la 2° categoría, se puede apreciar lo siguiente:

- a) Las zonas principales donde se concentran las cuatro relaciones consideradas para esta categoría son: Complejo Industrial Cuamatta, Industrial Tlalnepantla, Industrial Vallejo, Industrial Alce Blanco, Parque Industrial Naucalpan, Corporativo General Motors, Granjas Modernas y Perisur.
- b) Por otro lado, las zonas que contienen la segunda relación considerada en esta categoría (TS / G - M), se encuentran dentro de la Delegación Benito Juárez y el Municipio de Tlalnepantla, así como en la Estación Pantaco, la Central de Abastos, la Central de Carga Oriente y sobre los corredores Manuel Ávila Camacho (Naucalpan) y Autopista México - Pachuca.

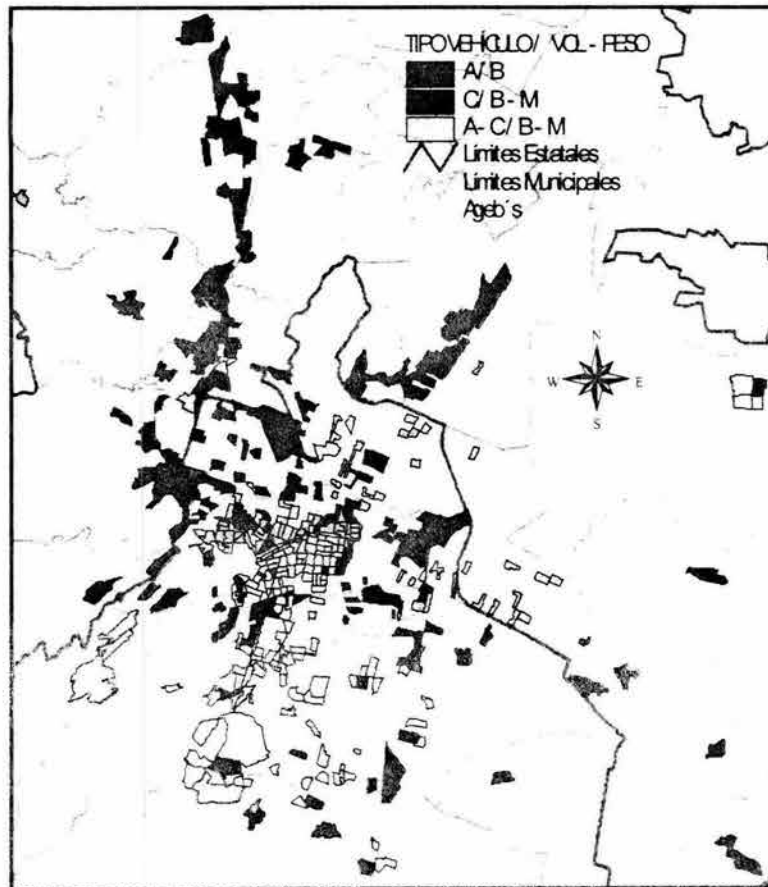


Figura 1.4.5 Relación tipo de vehículo con volumen de carga (1ª categoría).³⁵

³⁵ Fuente: Ídem.

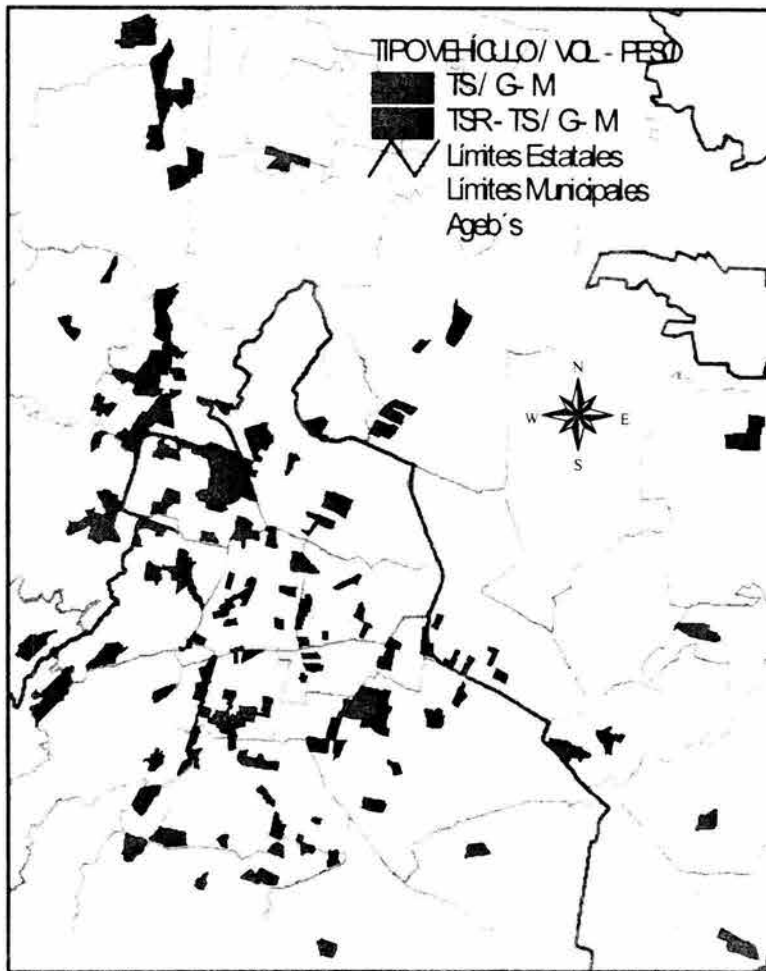


Figura 1.4.6 Relación tipo de vehículo con volumen de carga (2° categoría).³⁶

1.4.6 Conclusiones del Análisis Espacial

Al revisar los análisis realizados en esta sección se pueden obtener algunas conclusiones relacionadas con el transporte de carga en la ZMVM.

Uno de los problemas más graves vinculados con el transporte de carga en la ZMVM es el relacionado con las instalaciones de carga, ya que éstas resultan insuficientes dadas las necesidades de abastecimiento y distribución existentes en la ciudad, mismas que implican el movimiento de grandes volúmenes de carga y la utilización de vehículos de grandes dimensiones. Bajo esta lógica, al revisar la situación actual del norte de la ZMVM, en donde esta situación se ve acentuada dada la concentración de industrias, resulta clara la falta de instalaciones de carga adecuadas para las operaciones que dicha actividad económica requiere.

Por otro lado, al observar los resultados obtenidos en la zona centro de la metrópolis, en donde existe una gran concentración de actividades comerciales y de servicios, el tipo de instalaciones que son utilizadas para las operaciones de carga y descarga resultan inadecuadas

³⁶ Fuente: Idem.

con relación a los volúmenes de carga requeridos por dichas actividades. Un reflejo de lo anterior son los resultados obtenidos en el análisis del punto 1.4.4, en donde el estacionamiento momentáneo público y el tiempo de carga y descarga mayor a 20 minutos son las principales problemáticas que afectan dicha zona.

Esta situación tiene un gran impacto en la movilidad de la ciudad, al no existir las condiciones necesarias para que las operaciones del transporte de carga sean realizadas adecuadamente, lo que afecta directamente el flujo vehicular así como el medio ambiente.

En resumen, el análisis realizado en esta sección permite conocer el nivel de infraestructura relacionada con las instalaciones de carga dentro de la ZMVM; identificar cuáles son las principales problemáticas relacionadas con el transporte de carga y dónde se concentran; así como conocer la relación de ambos aspectos con el tipo de nodo existente (origen, reenvío y/o destino de la mercancía), además del tipo de vehículo de carga utilizado y los volúmenes de carga que son transportados.

Entonces, la revisión de los puntos analizados en esta sección proporciona un panorama general de la situación actual del transporte de carga en la ZMVM, en donde las distintas zonas, caracterizadas por las actividades económicas que sustentan y su relación con el tipo de nodo, definen condiciones particulares para la operación del transporte de carga, desde la distribución, almacenamiento, hasta la carga y descarga de las mercancías.

1.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES SITIOS, TERMINALES Y CENTROS DE TRANSFERENCIA DE TRANSPORTE DE CARGA

1.5.1 Terminal Central de Carga Oriente (TCCO)

Como resultado de los constantes conflictos en la colonia Lorenzo Boturini entre los residentes y transportistas, en 1989 el Gobierno del Distrito Federal se vio obligado a la búsqueda de una solución que concertara los intereses en los sectores involucrados. Lo anterior llevo a que, en 1990, las diversas asociaciones de transporte de carga constituyeran ante el Banco Nacional de Comercio Interno un fideicomiso para la construcción de la Terminal Central de Carga Oriente, misma que está ubicada en la calle de Transportistas de la Colonia Álvaro Obregón dentro de la Delegación Iztapalapa (Figura 1.5.1).

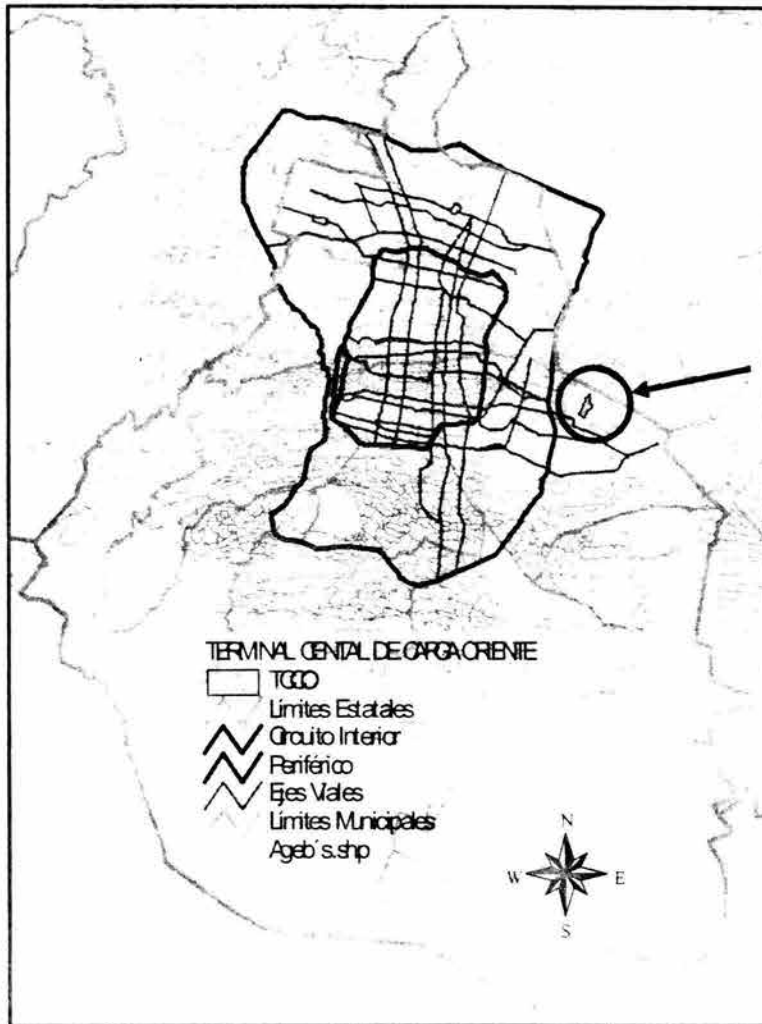


Figura 1.5.1 Ubicación de la Terminal Central de Carga Oriente.³⁷

La Terminal Central de Carga Oriente cubre un área aproximada de 70,000 m² y cuenta con las siguientes instalaciones:

- Ocho naves industriales, cada una formada por 30 bodegas de 90 m² (Figura 1.5.2). Las bodegas cuentan con dos puertas con cortina metálica, una de carga y otra de descarga, que a su vez presentan diferentes posiciones de aparcamiento.
- Un área de estacionamiento, la cual cubre un terreno de aproximadamente 10,000 m².

³⁷ Fuente: Elaboración propia.



Figura 1.5.2 Vista interior de una nave industrial.³⁸

Además cuenta con una con una vialidad perimetral y corredores entre las ocho naves industriales, que a su vez son los únicos patios de maniobras tanto para el aparcamiento de las unidades en los andenes como para la consecutiva carga y descarga de las mercancías.

La Terminal tiene un solo acceso sobre la calle de transportistas, el cual se encuentra custodiado por un servicio particular de vigilancia mismo que se encarga de su control y seguridad (Figura 1.5.3).

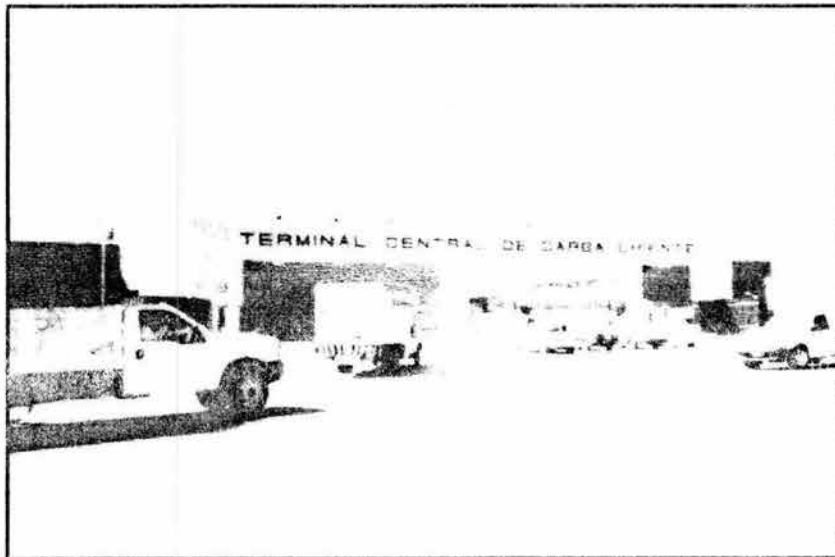


Figura 1.5.3 Acceso a la TCCO.³⁹

Debido a que el desarrollo de la Terminal no fue el planteado en un inicio, para 1999 existía un número reducido de bodegas en operación, por lo que se plantearon esquemas

³⁸ Fuente: Hernández, Juan Carlos, 1997.

³⁹ Fuente: Ídem.

financieros accesibles para los transportistas interesados. El número de bodegas libres para su comercialización fue de 126, de las cuales al mes de diciembre de 1999 sólo 54 estaban pendientes de venta; también se colocaron a la venta 29 lotes comerciales y 56 cajones de estacionamiento de pernocta.

Otro factor que ha limitado el desarrollo de la Terminal es la baja ocupación de los transportistas, ya que en su mayoría, las empresas transportistas continúan operando en la colonia Lorenzo Boturini. Lo anterior ha llevado a que los flujos de carga manejados dentro de la terminal sean menores con respecto a los proyectados, por lo que las unidades de transporte son de dimensiones menores en su mayoría (Figura 1.5.4). Los tipos más representativos de carga son los productos diversos de la industria química, alimenticios y algunos manejados por las tiendas departamentales. Con lo que respecta al equipo para el manejo de carga en las maniobras dentro de las bodegas, se tienen en lo general equipos manuales como son los "patines" y "diablitos".

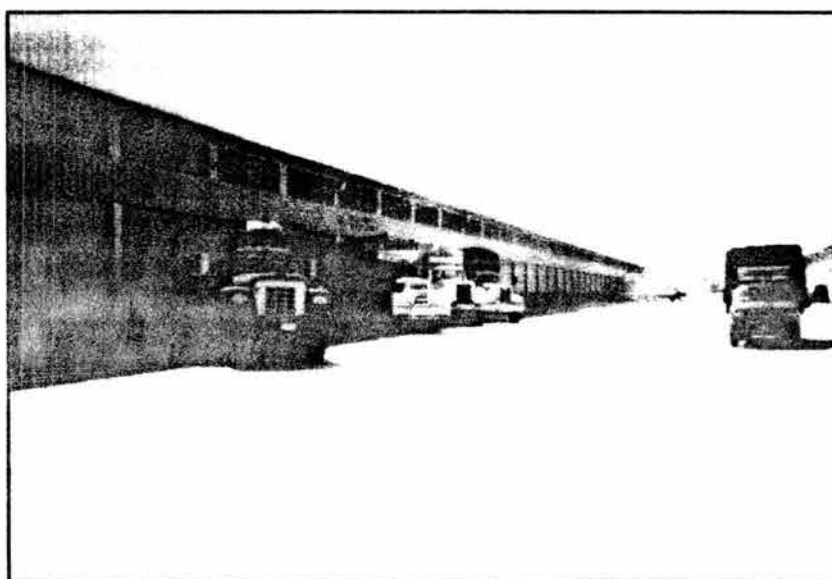


Figura 1.5.4 Tipo de unidades de carga.⁴⁰

Dentro de la Terminal Central de Carga Oriente existen un gran número de insuficiencias, las cuales en su mayoría son resultado de una mala planeación en el proyecto, así como a la intervención de aspectos políticos y de diferentes intereses entre los transportistas.

Entre las fallas más relevantes del proyecto se encuentra el incumplimiento de las metas planteadas dentro de los tiempos establecidos, lo que ocasionó que la ejecución del mismo se fuera dando de manera parcial y paulatina. Lo anterior tuvo consecuencias operativas importantes, ya que los transportistas se vieron obligados a utilizar las instalaciones en actividades secundarias, dificultando además el desarrollo de las futuras áreas de ampliación.

Otra problemática grave dentro de la TCCO es el bajo movimiento de carga, misma que es resultado del poco interés por parte de las empresas transportistas que operan actualmente en la Terminal. Lo anterior ha limitado en gran medida su desarrollo, ya que al no existir un flujo de

⁴⁰ Fuente: Idem.

carga importante resulta sumamente difícil promover la inversión de nuevas empresas. Esto ha tenido como consecuencia un círculo vicioso, ya que al no existir dicha inversión es imposible impulsar los niveles de productividad de la terminal.

Por otro lado, un problema que ha afectado las operaciones de la TCCO es el ocasionado por la falta de planeación relacionada con los usos de suelo existentes en las zonas aledañas, ya que estos, al ser principalmente de uso habitacional, han motivado la construcción de diversos multifamiliares, como los que se encuentran ubicados en la Unidad Habitacional Ex-Lienzo Charro, los cuales han incrementado la densidad poblacional de la zona cercanas a la TCCO, lo que ha afectado directamente las operaciones de carga vinculadas con la Terminal, así como el flujo vehicular de la zona.

1.5.2 Central de Abasto

En la ZMVM, el mercado mayorista y los mercados públicos desempeñan una importante función dentro de las cadenas de distribución. Bajo este contexto la Central de Abasto es uno de los principales puntos atractores y generadores de carga, abasteciendo y comercializando al mayoreo productos básicos, tales como frutas, legumbres, hortalizas y abarrotos.

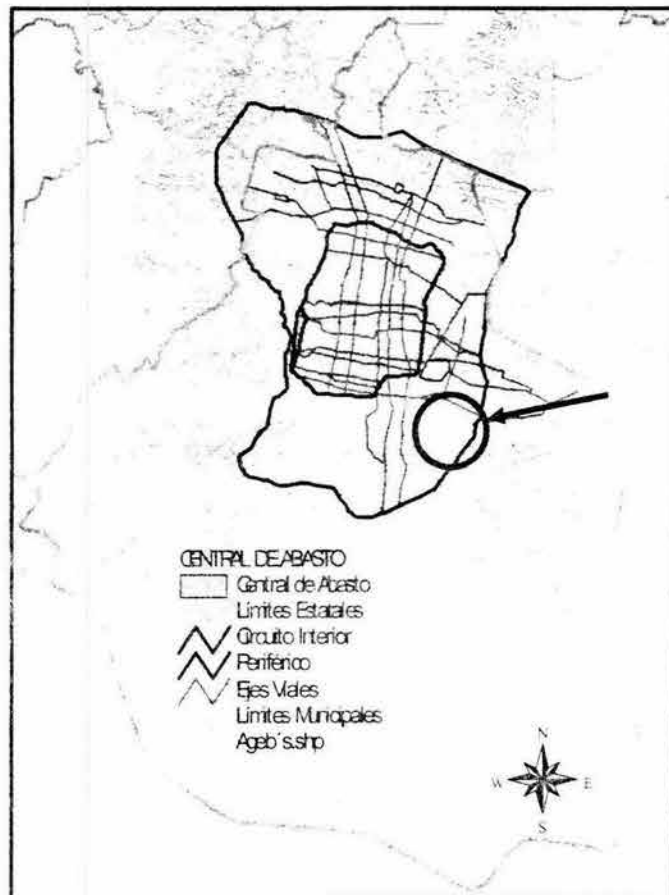


Figura 1.5.5 Ubicación de la Central de Abasto⁴¹

⁴¹ Fuente: Elaboración propia

En la década de los sesenta, el antiguo Mercado de La Merced alcanza su obsolescencia, por lo que el Gobierno Federal comenzó la búsqueda de una nueva alternativa que satisficiera las necesidades de abasto de la ZMVM. Lo anterior llevó a que en 1981 se iniciara la construcción de la Central de Abasto, paralelamente a la formalización del contrato de Fideicomiso para la Construcción y Operación de la misma.

Fue el 22 de noviembre de 1982 cuando la Central de Abasto comenzó operaciones, ubicándose entre los Ejes 5, 6 Sur y 4, 5 Oriente de la Delegación Iztapalapa.

La Central quedó diseñada como una figura hexagonal ligeramente deformada, que cubre un área de 2.9666 km², cuyo eje central mide 2.25 Km. Dicha central cuenta con la infraestructura presentada en la Tabla 1.5.1:

INSTALACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Superficie construida	2 0969 Km ²
N° de locales comerciales	1,445
N° de bodegas	2,182
Locales (que no tienen la categoría de bodegas)	5 cocinas, 1 frigorífico, 10 helicoidales (dos operados como Oficinas), 8 anexos helicoidales
Capacidad instalada de almacenamiento en bodegas	155 mil toneladas
Zona pernocta	65,000 m ² , con capacidad para 300 vehículos de hasta 30 toneladas
Área de subasta y productores	Superficie de 103,000 m ² con capacidad para 624 trailers de hasta 30 toneladas cada uno
N° de lotes comerciales del mercado de flores y hortalizas	3,189
N° de locales del mercado de envases vacíos	356
Área de estacionamiento	304,000 m ²
Cajones para camiones	6,000
Mercado de pescados y mariscos	190,000 m ²
N° de bodegas de pescados y mariscos	387

Tabla 1.5.1 Infraestructura de la Central de Abasto.⁴²

En cuanto a aspectos operativos de la Central de Abasto se tiene lo siguiente:

- El promedio de carga media que se maneja en la Central de Abasto es de 19,837 toneladas.
- El promedio diario de vehículos de carga y particulares, es de 47,000.
- La capacidad instalada de almacenamiento en bodegas es de 155,000 toneladas.
- El total de personas que laboran dentro de la Central es de 70,000, con un promedio de 206,000 visitantes diarios.

⁴² Fuente: www.ceda.df.gob.mx

d) **Abarrotes y víveres**

Cuenta con una superficie total de 144,000 m², 335 bodegas con almacenes contiguos de depósito con capacidad para almacenar de 50 a 60 toneladas en promedio y 206 locales comerciales, además de cuatro naves con una longitud de 380 metros (Tabla 1.5.2), tiene estacionamiento en andenes para 800 Trailers.

NAVE	PRODUCTOS
Nave A-B	Abarrotes y Viveres.
Nave C-D	Abarrotes y Viveres.
Nave E-F	Abarrotes, Venta de Lácteos.
Nave G-H	Abarrotes, Venta de Lácteos

Tabla 1.5.2 Naves de la sección de abarrotes y víveres.⁴⁴

e) **Frutas y legumbre**

Este Mercado de la Central de Abasto, cuenta con una superficie de 525,600 m², 1,847 bodegas y 1,139 locales comerciales, con capacidad, cada una de ellas de entre 50 y 60 toneladas de productos; algunas de estas bodegas están equipadas con lavadoras y seleccionadoras de frutas, cámaras de refrigeración o maduración, etc. Asimismo cuenta con ocho naves con una longitud de 760 metros así como un estacionamiento para 3,300 trailers (Tabla 1.5.3).

NAVE	PRODUCTOS
Nave I-J	Medio Mayoreo y Menudeo. Frutas, Frutas Finas, Legumbres y Comercio en General
Nave K-L	Cebolla y Ajo.
Nave M-N	Frutas Diversas y Legumbres.
Nave O-P	Frutas Diversas y Legumbres.
Nave Q-R	Legumbres, Frutas y Diversos
Nave S-T	Frutas Diversas
Nave U-V	Frutas y Diversos.
Nave W-X	Plátano.

Tabla 1.5.3 Naves de la sección de frutas y legumbres.⁴⁵

f) **Subasta y productores**

Cuenta con una extensión de 132,000 m², con capacidad para 616 trailers de hasta 30 toneladas. Está Integrado por cuatro andenes techados con orientación norte-sur, cinco vialidades, dos casetas, tres básculas, ocho módulos y treinta y dos locales comerciales.

En este mercado de libre acceso se da la alternativa a los productores para la venta a gran mayoreo mediante la oferta de sus productos, cuyo precio es determinado por la oferta y la demanda. Asimismo, las actividades comerciales predominantes son de los productos naranja, plátano, papa y mango; también se realiza el acopio de diversos productos para cadenas comerciales del sur y sureste del país, y además se utiliza para acondicionamiento y transbordo de productos.

⁴⁴ Fuente: www.ceda.df.gob.mx

⁴⁵ Fuente: www.ceda.df.gob.mx

1.5.3 Terminal Ferroviaria del Valle de México (Pantaco)

1.5.3.1 Antecedentes

A principios de siglo, la Ciudad de México era la concentración de varias terminales ferroviarias, propiedad de diversas empresas. Dichas terminales contaban con sus propias estaciones, distribuidas conforme a sus requerimientos, en lo que entonces era la periferia de la ciudad.

Dadas las características del crecimiento de la ciudad, la existencia de dichas terminales ferroviarias impulsó el desarrollo industrial de las zonas aledañas, en donde se fueron consolidando bodegas de comerciantes mayoristas, almacenes de depósito e industrias, lo que a su vez motivó el crecimiento demográfico en la zona. Lo anterior generó graves problemas de orden urbano y vial, lo que en el corto plazo repercutió en las operaciones ferroviarias, que se hicieron cada vez más lentas e ineficientes.

Posteriormente, la política gubernamental que se observó en materia ferroviaria, así como la gradual integración de las empresas ferroviarias en el Sistema de los Ferrocarriles de México, provocó que los talleres y estaciones dispersos en la ciudad fueran perdiendo importancia al no adecuarse a las nuevas condiciones que el sistema ferroviario exigía. Esta situación resultó en el cierre paulatino de las terminales ferroviarias y con ello surgió la necesidad de planear una terminal de mayor capacidad y eficiencia, con una adecuada intercomunicación con las zonas industriales y comerciales.

Dada la situación social y política que reinaba a principio de siglo, no fue sino hasta 1949 que se iniciaron los trabajos definitivos para la creación de una nueva terminal: la Terminal Ferroviaria del Valle de México, para ser inaugurada por el Presidente Adolfo Ruiz Cortines en 1956.

Durante la década de los años 80, el ferrocarril perdió competitividad frente a otros medios de transporte, debido principalmente a las restricciones presupuestales para realizar inversiones en infraestructura, equipos y mantenimiento. Para inicios de los noventa surgió la necesidad de incrementar la capacidad y la eficiencia en la operación de las líneas ferroviarias, de tal forma que conjuntamente con otros modos de transporte, en operaciones intermodales y multimodales, contribuyeran al aumento de la captación de altos volúmenes de carga, permitiendo canalizar un número mayor de clientes, nacionales e internacionales. Pero no fue hasta 1994 que se permitió a la iniciativa privada invertir en el sector ferroviario, participando directamente en su proceso de modernización.

Fue a partir de la modificación al párrafo cuarto del artículo 28 constitucional y de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario (Publicada en el diario oficial de la Federación el 12 de mayo de 1995), que la iniciativa privada se vio ante la posibilidad de invertir en el sector ferroviario, principalmente en áreas como concesión de líneas, así como nuevas obras de infraestructura, equipamiento y operación de terminales.

En este sentido, dentro del proceso de privatización, en donde el sistema ferroviario fue concesionado en tres grandes segmentos (Ferrocarril Pacífico Norte, Ferrocarril del Noroeste y Ferrocarril del Sureste), se consideró a la Terminal Ferroviaria del Valle de México como una concesión independiente, lo que resultó en la conformación de la empresa del mismo nombre: Terminal Ferroviaria del Valle de México (TFVM), la cual tiene la responsabilidad de la operación y el mantenimiento de la terminal. Los servicios ofrecidos por TFVM son los siguientes:

- Servicio en estaciones.
- Tráfico local.
- Servicios de recolección y entrega de fletes.
- Servicio Intermodal.
- Interconexión de flete en transferencia hacia otros ferrocarriles.
- Desarrollo de instalaciones de usos múltiples y trasvase.
- Servicios Conexos
- Instituto de Capacitación Ferrocarrilera.
- Centro de Evaluación de la Calidad de la Industria Ferroviaria.
- Taller de Maquinaria de Vía.

1.5.3.2 Localización

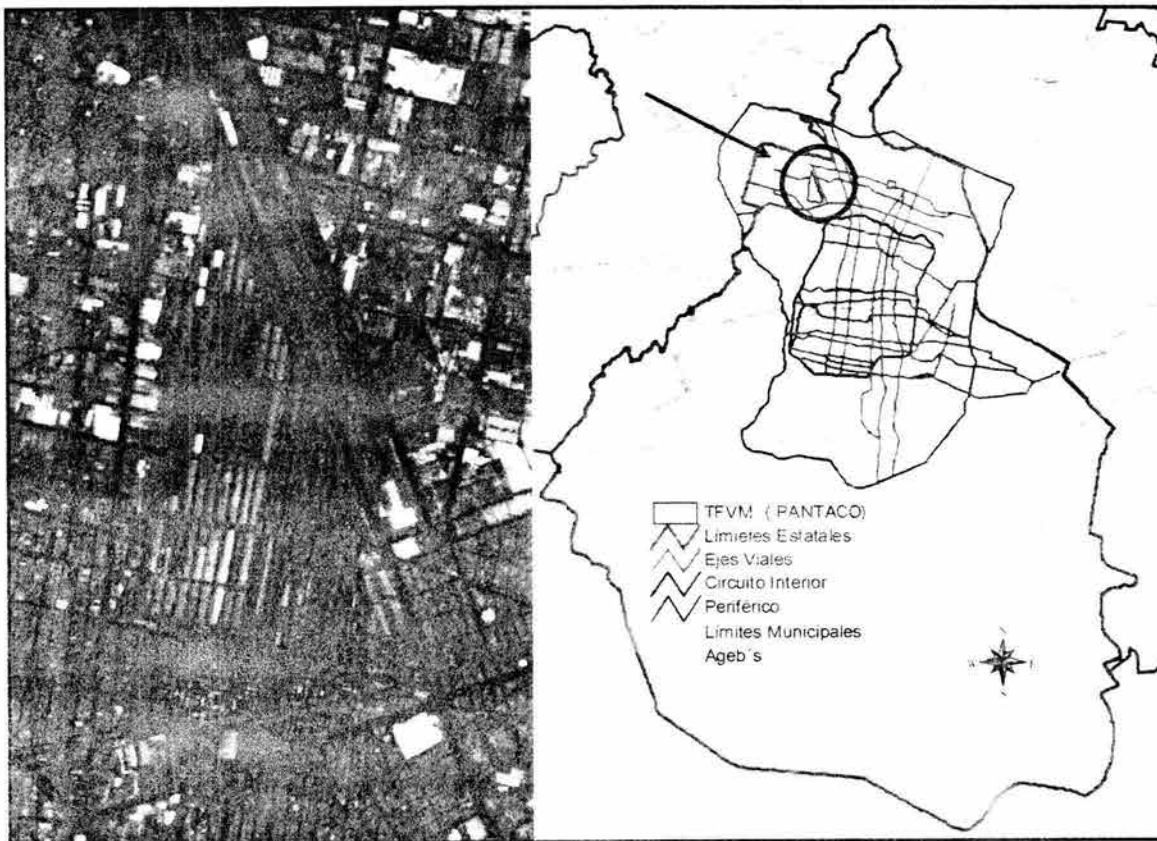


Figura 1.5.7 Ubicación de la Terminal Ferroviaria del Valle de México (Pantaco).⁴⁶

⁴⁶ Fuente: Elaboración propia. Imagen Hindú ISR, tomada el 11 de marzo del 2000.

La Terminal Ferroviaria del Valle de México, se encuentra localizada al Noroeste de la ciudad, en la zona de Vallejo, entre los kilómetros 4 y 14, de las troncales "A" y "B", que conducen de la ZMVM a las de Ciudad Juárez y Nuevo Laredo, respectivamente.

1.5.3.3 Instalaciones

La Terminal Ferroviaria del Valle de México cuenta con 293 Km. de vías principales, 283 Km. de vías secundarias y 33 Km. de vías industriales.

Las principales instalaciones con las que cuenta la terminal son los patios de recibo, clasificación y despacho, asimismo cuenta con instalaciones conexas tales como talleres para locomotoras, carros y coches. Algunas características físicas de los patios son las siguientes:

- Patios de recibo Oriente y Poniente, compuestos de 5 vías con capacidad total para 350 carros de 18 metros cada uno.
- Patio de clasificación, la que se realiza por gravedad, cuenta con 48 vías en 6 grupos de 8 vías cada una con capacidad total para 1,120 carros.
- Patios de reclasificación Oriente y Poniente, compuestos cada uno de 9 vías con capacidad total para 193 carros.
- Patios de despacho Oriente y Poniente, cuentan con 14 vías con capacidad total para 407 carros cada uno.

Para lograr una operación de la terminal, se construyeron dos patios auxiliares, uno en Lechería que cuenta con 2 vías con longitudes de 1,997 metros cada una, las cuales tienen una capacidad de 210 carros, por otro lado el segundo patio auxiliar se ubica en Ferrería, que cuenta con 5 vías con capacidad total de 364 unidades de carga. Asimismo para operaciones internas, cuenta con⁴⁷:

- 20 locomotoras de Diesel Eléctricas
- 9 furgones cerrados
- 15 góndolas abiertas
- 15 carros tanque
- 38 tolvas
- 15 cabuses.

1.5.3.4 Movimiento de carga

Con relación al movimiento de contenedores se presentan en la Tabla 1.5.4 y Figura 1.5.8 Movimiento de contenedores transportados entre 1993 y 1997 con origen en Pantaco. el número de contenedores transportados desde Pantaco hacia algún destino en la república en el periodo 1993 - 1997. Asimismo en la Tabla 1.5.5 y Figura 1.5.9 Movimiento de contenedores

⁴⁷ Fuente: http://www.alaf.int.ar/sitio/mas_info_ferrovalle.htm

transportados entre 1993 y 1997 con destino en Pantaco. se muestra, para el mismo periodo de tiempo, el movimiento de contenedores con destino en la terminal Pantaco. De dichos datos es posible concluir lo siguiente:

- El principal destino de la carga transportada por contenedores que sale de Pantaco se dirige a Nuevo Laredo la que representó cerca del 60% de la carga total. En un segundo plano se encuentra Ciudad Juárez el cual es el destino del 21% de la carga que sale de Pantaco.
- Para el caso de los datos relacionados con el movimiento de contenedores hacia Pantaco, destacan nuevamente las ciudades de Ciudad Juárez y Nuevo Laredo, las que representan el 76% de los contenedores que llega a Pantaco.
- Queda claro en estos datos estadísticos que los principales orígenes y destinos de la carga transportada por contenedor son ciudades fronterizas como Ciudad Juárez, Nuevo Laredo y Piedras Negras así como los puertos más importantes del país: Veracruz, Manzanillo y Lázaro Cárdenas.

ORIGEN	DESTINO	CONTENEDORES	TONELADAS
Pantaco	- Nuevo Laredo	54,458	440,071
Pantaco	- Ciudad Juárez	19,347	269,658
Pantaco	- Veracruz	8,147	141,928
Pantaco	- Manzanillo	1,394	34,107
Pantaco	- Lázaro Cárdenas	1,950	21,799
Pantaco	- Piedras Negras	1,667	15,317
Pantaco	- Altamira	1,661	7,038
Pantaco	- Hibuera	1,232	3,325
Pantaco	- Salina Cruz	176	2,448
Pantaco	- Monterrey	457	1,715
Pantaco	- Aguascalientes	391	1,665
Pantaco	- Miramar	684	1,530
Pantaco	- Gregorio García	150	780
Pantaco	- Tampico	31	534
Pantaco	- Mango	40	154
Pantaco	- Guadalajara	27	104
Pantaco	- Saltillo	12	80
Pantaco	- Chihuahua	31	77
Pantaco	- Cortazar	9	21
Pantaco	- Rojas	1	5

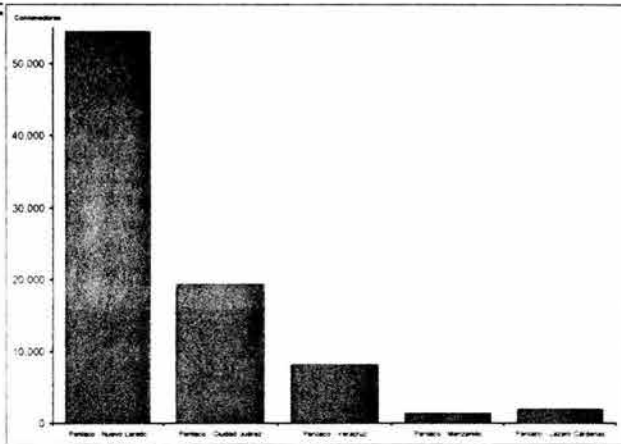


Tabla 1.5.4 y Figura 1.5.8 Movimiento de contenedores transportados entre 1993 y 1997 con origen en Pantaco.⁴⁸

⁴⁸ Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de tesis "El ferrocarril y el transporte multimodal en México", Víctor Alba López, 2000.

ORIGEN	DESTINO	CONTENEDORES TONELADAS	
Ciudad Juárez	- Pantaco	29,475	792,198
Nuevo Laredo	- Pantaco	53,243	578,797
Lázaro Cárdenas	- Pantaco	9,331	175,451
Manzanillo	- Pantaco	8,078	136,093
Veracruz	- Pantaco	3,961	32,888
Piedras Negras	- Pantaco	2,963	26,191
Altamira	- Pantaco	541	9,515
Salina Cruz	- Pantaco	355	1,237
Chihuahua	- Pantaco	26	608
Querétaro	- Pantaco	54	242
Mango	- Pantaco	71	213
Guadalajara	- Pantaco	67	206
Rojas	- Pantaco	20	77
Monterrey	- Pantaco	21	71
Ojinaga	- Pantaco	9	66
Los Mochis	- Pantaco	1	21
Lagranje	- Pantaco	2	20
Gregorio García	- Pantaco	2	10
Tampico	- Pantaco	1	2

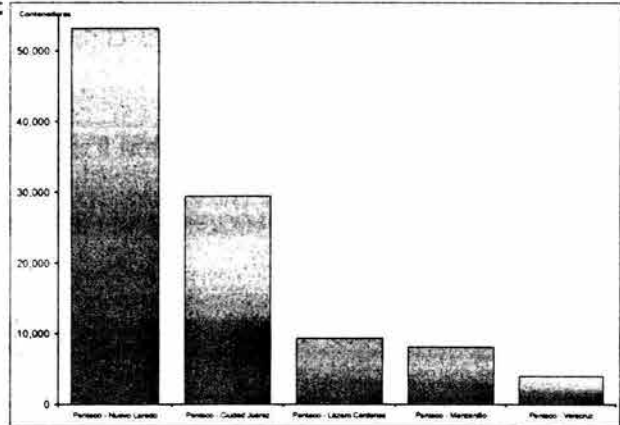


Tabla 1.5.5 y Figura 1.5.9 Movimiento de contenedores transportados entre 1993 y 1997 con destino en Pantaco.⁴⁹

Por otro lado, en la Tabla 1.5.6 y Figura 1.5.10 Evolución y comportamiento del movimiento de contenedores destino Pantaco. se presentan datos relacionados con la tendencia en el movimiento de contenedores con destino en la Terminal Pantaco desde 1993 al 2000, análogamente en la Tabla 1.5.7 y Figura 1.5.11 Evolución y comportamiento del movimiento de contenedores origen Pantaco. se muestra la misma información pero del movimiento de contenedores con origen en Pantaco. De dichas Tablas y Figuras se concluye lo siguiente:

- En ambos casos se observa una disminución considerable en el movimiento de contenedores en 1995, que para el caso de la carga con destino en Pantaco es del 42% mientras que para la carga con origen en la terminal es del 56%.
- Esta tendencia se vio revertida para 1996 con incrementos del 109% y 42% en el número de contenedores con destino y origen en Pantaco respectivamente.
- En 1996 se presentó una reducción del 1% en el movimiento de contenedores con destino en la Terminal de Pantaco.
- Asimismo, en 1997 el movimiento de contenedores con origen en Pantaco se vio reducido en un 11%.
- En términos generales, después de 1994 la tendencia en el movimiento de contenedores ha ido en aumento, lo que es reflejo de las nuevas condiciones de operación establecidas después de la concesión.

⁴⁹ Fuente: Ídem.

AÑO	CONTENEDORES	TONELADAS
1993	18,614	315,330
1994	22,303	361,523
1995	13,042	314,832
1996	27,264	382,358
1997	26,895	379,579
1998	28,081	395,524
1999	30,233	410,458
2000	32,385	425,391

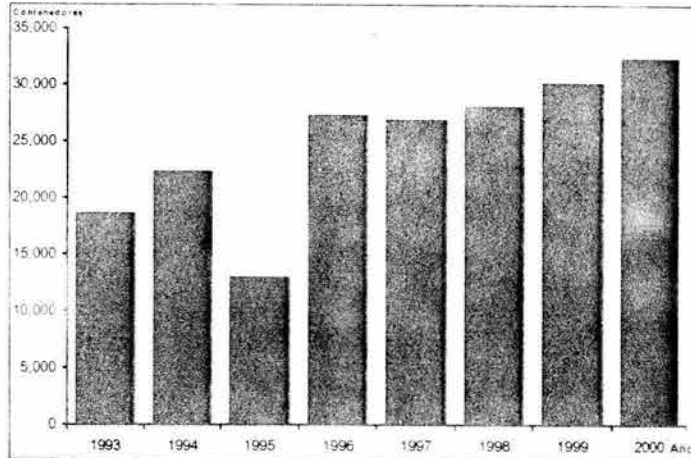


Tabla 1.5.6 y Figura 1.5.10 Evolución y comportamiento del movimiento de contenedores destino Pantaco.⁵⁰

AÑO	CONTENEDORES	TONELADAS
1993	13,827	103,075
1994	25,675	184,208
1995	11,301	126,256
1996	16,069	207,498
1997	24,893	319,482
1998	22,111	324,935
1999	23,363	370,545
2000	24,616	416,156

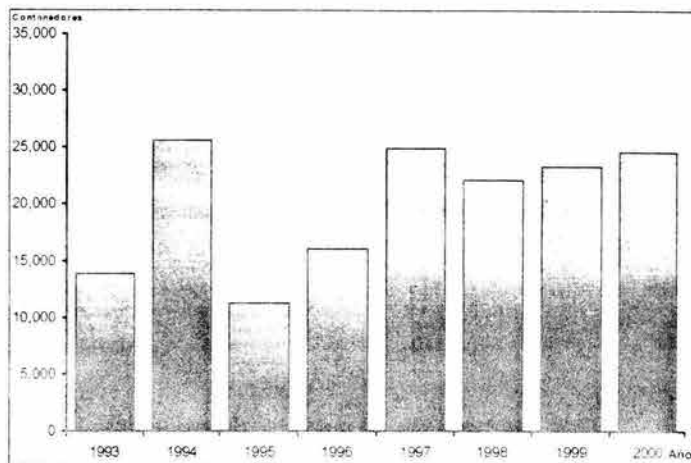


Tabla 1.5.7 y Figura 1.5.11 Evolución y comportamiento del movimiento de contenedores origen Pantaco.⁵¹

Finalmente, en el 2001, el total la carga que fue manejada dentro de Terminal Ferroviaria del Valle de México fue de 2'184,424 toneladas, lo que representó 49.5 millones de toneladas / kilómetro⁵².

⁵⁰ Fuente: Idem.

⁵¹ Fuente: Idem.

⁵² Fuente: http://www.alaf.int.ar/sito/mas_info_ferrovalle.htm

CAPÍTULO 4

1 METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA UBICACIÓN DE SLP EN LA ZMVM

En este capítulo se presenta el desarrollo de la metodología para determinar la ubicación óptima de SLP en la ZMVM. En términos generales dicha metodología sigue con los siguientes pasos:

- a) Realización de un análisis espacial. Este análisis tiene el objetivo de determinar la relevancia de cada Delegación y Municipio de la ZMVM en función de características demográficas, actividades económicas (usos de suelo), accesos carreteros, corredores de carga y polos económicos; variables descritas en los capítulos 1 y 2.
- b) Determinación de criterios básicos, tanto de macro como de micro localización:
 - Los criterios básicos de macro localización se definieron al relacionar los resultados obtenidos en el análisis espacial con las características operativas de cada SLP, con lo cual se determinaron las zonas potenciales para su implementación, dentro de la ZMVM.
 - Por otro lado, los criterios básicos de micro localización se establecieron con el objetivo de definir condiciones específicas de localización que proporcionen los elementos necesarios para determinar los sitios adecuados dentro de las zonas potenciales para el desarrollo de cada soporte. Los criterios básicos de micro localización toman en cuenta los siguientes factores: terreno, uso de suelo del terreo y del área aledaña, accesibilidad, conectividad, normatividad y otros.
- c) Finalmente, se desarrolla la teoría relacionada con la toma de decisiones multicriterio, enfocándose principalmente al método de sobreclasificación "ELECTRE IV", el cual es utilizado para determinar, con base en los criterios básicos de micro localización, la ubicación óptima de cada SLP dentro de las zonas potenciales.

1.1 ANÁLISIS DE VARIABLES

A lo largo de los capítulos anteriores se han descrito diversas variables, que abarcan desde condiciones demográficas y de usos de suelo hasta elementos relacionados con el transporte de carga. Dichas variables vistas en conjunto constituyen una parte fundamental en el desarrollo de la metodología para determinar la ubicación de SLP en la ZMVM.

En este primer punto de la metodología se presenta un análisis enfocado a la evaluación de cada una de las variables, con la finalidad de determinar la relevancia que tiene cada entidad de la ZMVM en función de las características particulares de cada variable. En términos generales los pasos a seguir en cada evaluación son los siguientes:

- a) Establecimiento de los criterios de evaluación en función de las características de la variable analizada.
- b) Evaluación de la variable analizada.
- c) Obtención de resultados.
- d) Establecimiento de los rangos de evaluación.
- e) Clasificación de las entidades en función de los rangos establecidos. En todos los casos se consideraron dos clasificaciones: una primera clasificación de 6 rangos, a partir de la cual se definió una segunda clasificación con 3 rangos (Tabla 1.1.1), este procedimiento se realizó con la finalidad de visualizar con mayor claridad las zonas más relevantes de la ZMVM, en función de la variable analizada.

<u>Clasificación (6 Rangos)</u>		<u>Clasificación (3 Rangos)</u>
<i>Muy baja</i>	⇒	<i>Baja</i>
<i>Baja</i>		
<i>Media</i>	⇒	<i>Media</i>
<i>Media - Alta</i>		
<i>Alta</i>	⇒	<i>Alta</i>
<i>Muy Alta</i>		

Tabla 1.1.1 Clasificación de 6 y 3 rangos. ¹

Las variables a evaluar son las siguientes:

- Características demográficas.
- Actividades económicas (Usos de suelo).
- Accesos carreteros y corredores de carga.
- Polos económicos.

1.1.1 Características demográficas

El análisis de esta variable permitirá determinar aquellas entidades de la ZMVM donde existan las condiciones adecuadas para el desarrollo de SLP en función únicamente de sus características demográficas.

Con base en el análisis descrito en el capítulo 2 sobre tendencias demográficas, se retomarán los puntos relacionados específicamente con las clasificaciones de densidad y tasa de crecimiento, utilizando como base el año 2000 y las proyecciones correspondientes al 2006 y 2010.

Como se puede observar en la Tabla 1.1.1, en el capítulo 2 se utilizó una clasificación que involucra 7 clases para el caso de las densidades y 8 para las tasas de crecimiento. Dichas clasificaciones fueron simplificadas para este análisis, considerando únicamente 3 para densidades y 4 para tasa de crecimiento (Tabla 1.1.2).

¹ Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4. Metodología para determinar la ubicación de SLP en la ZMVM

1° Clasificación	2° Clasificación	
	Densidades	Tasas de Crecimiento
Negativa	-	Negativa
Muy Baja	Baja	Baja
Baja		
Media	Media	Media
Media - Alta		
Alta	Alta	Alta
Muy Alta		

Tabla 1.1.2 Clasificación de indicadores demográficos.²

Al aplicar esta nueva clasificación por Delegación y Municipio se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 1.1.3. Integrando dichos resultados para ambos indicadores (densidad y tasa de crecimiento), es posible obtener una serie de combinaciones que representan en gran medida el comportamiento demográfico de la ZMVM.

DELEGACIÓN	2000		2006		2010	
	DENSIDAD	TASA DE CRECIMIENTO	DENSIDAD	TASA DE CRECIMIENTO	DENSIDAD	TASA DE CRECIMIENTO
ALVARO OBREGON	Media	Baja	Media	Baja	Media	Baja
AZCAPOTZALCO	Alta	Negativa	Alta	Baja	Alta	Negativa
BENITO JUAREZ	Alta	Negativa	Alta	Negativa	Alta	Negativa
COYOACAN	Alta	Negativa	Alta	Baja	Alta	Baja
CUAJIMALPA DE MORELOS	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Baja
CUAUHTEMOC	Alta	Negativa	Alta	Negativa	Alta	Negativa
GUSTAVO A. MADERO	Alta	Negativa	Alta	Baja	Alta	Negativa
IZTACALCO	Alta	Negativa	Alta	Baja	Alta	Negativa
IZTAPALAPA	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja
MAGDALENA CONTRERAS LA	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
MIGUEL HIDALGO	Media	Negativa	Media	Negativa	Media	Negativa
MILPA ALTA	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Media
TLAHLIAC	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Media
TLALPAN	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Baja
VENUSTIANO CARRANZA	Alta	Negativa	Alta	Baja	Alta	Negativa
XOCHIMILCO	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media

MUNICIPIO	2000		2006		2010	
	DENSIDAD	TASA DE CRECIMIENTO	DENSIDAD	TASA DE CRECIMIENTO	DENSIDAD	TASA DE CRECIMIENTO
ACOLMAN	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
ATENCO	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
ATZAPAN DE SARAGOZA	Media	Media	Media	Alta	Media	Alta
CHALCO	Baja	Negativa	Baja	Media	Baja	Alta
CHICOLAAPAN	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
CHIMALHUACAN	Media	Alta	Media	Baja	Media	Media
COACALCO	Media	Media	Media	Media	Media	Alta
CUAUTITLAN	Baja	Media	Baja	Negativa	Baja	Media
CUAUTITLAN IZCALLI	Baja	Media	Media	Alta	Media	Media
ECATEPEC	Media	Media	Media	Baja	Alta	Baja
HUIXQUILUCAN	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
IXTAPALUCA	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
JALTENCO	Baja	Media	Baja	Negativa	Baja	Baja
MELCHOR OCAMPO	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
NAUCALPAN	Media	Baja	Media	Baja	Media	Baja
NEXTALPAN	Baja	Alta	Baja	Media	Baja	Media
NEZAHUALCOYOTL	Alta	Negativa	Alta	Negativa	Alta	Negativa
NICOLAS ROMERO	Baja	Media	Baja	Alta	Baja	Media
PAZILA	Media	Media	Media	Alta	Media	Alta
TECAMAC	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
TEOLOTIHUACAN	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
TEPOTZOTLAN	Baja	Media	Baja	Alta	Baja	Alta
TEXCOCO	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
TLALNEPANTLA	Media	Baja	Media	Negativa	Media	Negativa
TULTEPEC	Baja	Alta	Baja	Alta	Media	Alta
TULTILAN	Media	Alta	Media	Alta	Media	Alta
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	Media	Alta	Media	Alta	Media	Alta
ZUMFANGO	Baja	Media	Baja	Alta	Baja	Media

Tabla 1.1.3 Clasificación de densidades y tasas de crecimiento 2000, 2006 y 2010.³

Estas combinaciones muestran distintas situaciones demográficas dentro de la ZMVM, que van desde zonas con densidad baja y tasa de crecimiento negativa hasta aquellas donde

² Fuente: Idem

³ Fuente: Idem.

existe una densidad alta con tasa de crecimiento alta (Tabla 1.1.4), las cuales representan a su vez distintos niveles de oportunidad para el desarrollo de Soportes Logísticos de Plataforma.

Con base en lo anterior se presentan en la Tabla 1.1.5 la situación demográfica correspondiente a cada Delegación y Municipio de la ZMVM, para los años de estudio.

DENSIDAD	COMBINACIONES	
	TASA DE CRECIMIENTO	Nomenclatura
Densidad Baja	Tasa de Crecimiento Negativa	D-B/TC-N
	Tasa de Crecimiento Baja	D-B/TC-B
	Tasa de Crecimiento Media	D-B/TC-M
	Tasa de Crecimiento Alta	D-B/TC-A
Densidad Media	Tasa de Crecimiento Negativa	D-M/TC-N
	Tasa de Crecimiento Baja	D-M/TC-B
	Tasa de Crecimiento Media	D-M/TC-M
	Tasa de Crecimiento Alta	D-M/TC-A
Densidad Alta	Tasa de Crecimiento Negativa	D-A/TC-N
	Tasa de Crecimiento Baja	D-A/TC-B
	Tasa de Crecimiento Media	D-A/TC-M
	Tasa de Crecimiento Alta	D-A/TC-A

Tabla 1.1.4 Combinaciones posibles densidad y tasas de crecimiento.⁴

DELEGACIONES	TENDENCIAS DEMOGRÁFICAS			MUNICIPIOS	TENDENCIAS DEMOGRÁFICAS		
	2000	2006	2010		2000	2006	2010
ALVARO OBREGON	D-M / TC-B	D-M / TC-B	D-M / TC-B	ACOLMAN	D-B / TC-M	D-B / TC-M	D-B / TC-M
AZCAPOTZALCO	D-A / TC-N	D-A / TC-B	D-A / TC-N	ATENCO	D-B / TC-M	D-B / TC-M	D-B / TC-M
BENITO JUAREZ	D-A / TC-N	D-A / TC-N	D-A / TC-N	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	D-M / TC-M	D-M / TC-A	D-M / TC-A
COYOACAN	D-A / TC-N	D-A / TC-B	D-A / TC-B	CHALCO	D-B / TC-N	D-B / TC-M	D-B / TC-A
CUAJIMALPA DE MORELOS	D-B / TC-M	D-B / TC-B	D-B / TC-B	CHICULOAPAN	D-B / TC-M	D-B / TC-M	D-B / TC-M
CUAUHTEMOC	D-A / TC-N	D-A / TC-N	D-A / TC-N	CHIMALHUACAN	D-M / TC-A	D-M / TC-B	D-M / TC-M
GUSTAVO A. MADERO	D-A / TC-N	D-A / TC-B	D-A / TC-N	COACALCO	D-M / TC-M	D-M / TC-M	D-M / TC-A
IZTACALCO	D-A / TC-N	D-A / TC-B	D-A / TC-N	CUAUTITLAN	D-B / TC-M	D-B / TC-N	D-B / TC-M
IZTAPALAPA	D-A / TC-B	D-A / TC-B	D-A / TC-B	CUAUTITLAN IZCALLI	D-B / TC-M	D-M / TC-A	D-M / TC-M
MAGDALENA CONTRERAS LA	D-B / TC-B	D-B / TC-B	D-B / TC-B	EGATEPEC	D-M / TC-M	D-M / TC-B	D-A / TC-B
MIGUEL HIDALGO	D-M / TC-N	D-M / TC-N	D-M / TC-N	HUIXQUILUCAN	D-B / TC-M	D-B / TC-M	D-B / TC-M
MILPA ALTA	D-B / TC-M	D-B / TC-B	D-B / TC-M	IXTAPALUCA	D-B / TC-A	D-B / TC-B	D-B / TC-A
TLAHUAC	D-B / TC-M	D-B / TC-B	D-B / TC-M	JALTENCO	D-B / TC-M	D-B / TC-N	D-B / TC-B
TLALPAN	D-B / TC-B	D-B / TC-M	D-B / TC-B	MELCHOR OCAMPO	D-B / TC-M	D-B / TC-M	D-B / TC-M
VENUSTIANO CARRANZA	D-A / TC-N	D-A / TC-B	D-A / TC-N	NAUCALPAN	D-M / TC-B	D-M / TC-B	D-M / TC-B
XOCHIMILCO	D-B / TC-M	D-B / TC-M	D-B / TC-M	NEXTLALPAN	D-B / TC-A	D-B / TC-M	D-B / TC-M
				NEZAHUALCOYOTL	D-A / TC-N	D-A / TC-N	D-A / TC-N
				NICOLAS ROMERO	D-B / TC-M	D-B / TC-A	D-B / TC-M
				PAZ LA	D-M / TC-M	D-M / TC-A	D-M / TC-A
				TECAMAC	D-B / TC-M	D-B / TC-M	D-B / TC-M
				TECLOYUCAN	D-B / TC-M	D-B / TC-M	D-B / TC-M
				TEPOTZOTLAN	D-B / TC-M	D-B / TC-A	D-B / TC-A
				TEYOCCO	D-B / TC-M	D-B / TC-M	D-B / TC-M
				TLALNEPANTLA	D-M / TC-B	D-M / TC-N	D-M / TC-N
				TULTEPEC	D-B / TC-A	D-B / TC-A	D-M / TC-A
				TULTITLAN	D-M / TC-A	D-M / TC-A	D-M / TC-A
				VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	D-M / TC-A	D-M / TC-A	D-M / TC-A
				ZUMPANGO	D-B / TC-M	D-B / TC-A	D-B / TC-M

Tabla 1.1.5 Resultados del análisis de tendencias demográficas (2000, 2006 y 2010).⁵

Como se mencionó en párrafos anteriores, la información mostrada en la Tabla 1.1.5 permite ayudar a definir el nivel de oportunidad de una zona para impulsar el desarrollo de un SLP, por lo cual es necesario evaluar cada Delegación y Municipio considerando los siguientes factores:

⁴ Fuente: Idem.

⁵ Fuente: Idem.

- El desarrollo de un SLP requiere la disponibilidad de espacio.
- Dadas las características operativas de un SLP, éste debe ubicarse preferentemente en zonas donde las densidades de población sean bajas.
- De igual forma se debe tomar en cuenta que una zona con tasas de crecimiento altas puede generar un problema a largo plazo ya que implica un incremento en su densidad de población.

Por lo tanto, en la evaluación de las delegaciones y municipios, el peso que se le da a las zonas con densidades bajas y tasas de crecimiento negativas es superior al de aquéllas donde las densidades son altas y las tasas de crecimiento altas. La ponderación de las combinaciones de densidad y tasa de crecimiento, se define de la siguiente manera (Tabla 1.1.6):

DENSIDAD	Ponderación	TASA DE CRECIMIENTO	Ponderación	Total
Densidad Baja	3	Tasa de Crecimiento Negativa	12	15
		Tasa de Crecimiento Baja	11	14
		Tasa de Crecimiento Media	10	13
		Tasa de Crecimiento Alta	9	12
Densidad Media	2	Tasa de Crecimiento Negativa	8	10
		Tasa de Crecimiento Baja	7	9
		Tasa de Crecimiento Media	6	8
		Tasa de Crecimiento Alta	5	7
Densidad Alta	1	Tasa de Crecimiento Negativa	4	5
		Tasa de Crecimiento Baja	3	4
		Tasa de Crecimiento Media	2	3
		Tasa de Crecimiento Alta	1	2

Tabla 1.1.6 Ponderación.⁶

En la Tabla 1.1.5 se observan algunos casos donde la tendencia de crecimiento se mantiene constante durante los años analizados, mientras que para otros casos existen algunas variaciones de un año a otro, por lo que para obtener un valor único que califique a cada entidad se promediaron los valores obtenidos en cada año. Tomando como base estos resultados se establecieron los rangos correspondientes, que a su vez permitieron definir las dos clasificaciones de 6 y 3 rangos respectivamente, mostradas en la Tabla 1.1.7 y representadas en la Figura 1.1.1 y Figura 1.1.2, donde se distinguen tres contornos dentro de la ZMVM, mismos que son consecuentes con las condiciones demográficas definidas en el capítulo 2. Descritos del centro a la periferia, dichos contornos son los siguientes:

- Un primero contorno donde se presentan las condiciones más desfavorables para el desarrollo de SLP, dadas sus altas densidades. Este contorno está conformado por aquellas Delegaciones y Municipios ubicadas en el centro de la ZMVM.
- En los límites norte y noroeste del primer contorno, es posible distinguir un segundo contorno donde existen condiciones demográficas intermedias para el desarrollo de Soportes Logísticos de Plataforma.
- Finalmente, se forma un tercer contorno donde se presentan las condiciones más favorables para el desarrollo de Soportes Logísticos de Plataforma. En este contorno se

⁶ Fuente: Iadm.

agrupan principalmente las Delegaciones y Municipios de la periferia de la ZMVM, destacando aquellas localizadas en el sur de la misma.

DELEGACIÓN	Ponderación	CLASIFICACIÓN		MUNICIPIO	Ponderación	CLASIFICACIÓN	
		(6 rangos)	(3 rangos)			(6 rangos)	(3 rangos)
MAGDALENA CONTRERAS LA	14	Muy Alta	Alta	JALTENCO	14	Muy Alta	Alta
CUAJIMALPA DE MORELOS	13.67	Muy Alta	Alta	CUAUTITLAN	13.67	Muy Alta	Alta
TLALPAN	13.67	Muy Alta	Alta	CHALCO	13.33	Muy Alta	Alta
MILPA ALTA	13.33	Muy Alta	Alta	ACOLMAN	13	Alta	Alta
TLAHUAC	13.33	Muy Alta	Alta	ATENCO	13	Alta	Alta
XOCHIMILCO	13	Alta	Alta	CHICOLOAPAN	13	Alta	Alta
MIGUEL HIDALGO	10	Media - Alta	Media	HUIXQUILUCAN	13	Alta	Alta
ALVARO OBREGON	9	Media	Media	MELCHOR OCAMPO	13	Alta	Alta
BENITO JUAREZ	5	Muy Baja	Baja	TECAMAC	13	Alta	Alta
CUAUHTEMOC	5	Muy Baja	Baja	TEOLOYUCAN	13	Alta	Alta
AZCAPOTZALCO	4.67	Muy Baja	Baja	TEXCOCO	13	Alta	Alta
GUSTAVO A. MADERO	4.67	Muy Baja	Baja	IXTAPALUCA	12.67	Media - Alta	Media
IZTACALCO	4.67	Muy Baja	Baja	NEXTLALPAN	12.67	Media - Alta	Media
VENUSTIANO CARRANZA	4.67	Muy Baja	Baja	NICOLAS ROMERO	12.67	Media - Alta	Media
COYOACAN	4.33	Muy Baja	Baja	ZUMPANGO	12.67	Media - Alta	Media
IZTAPALAPA	4	Muy Baja	Baja	TEPOTZOTLAN	12.33	Media - Alta	Media
				TULTEPEC	10.33	Media - Alta	Media
				TLALNEPANTLA	9.67	Media - Alta	Media
				CUAUTITLAN IZCALLI	9.33	Media	Media
				NAUCALPAN	9	Media	Media
				CHIMALHUACAN	8	Baja	Baja
				COACALCO	7.67	Baja	Baja
				ATIZAPAN DE ZARAGOZA	7.33	Baja	Baja
				PAZ LA	7.33	Baja	Baja
				ECATEPEC	7	Baja	Baja
				TULTITLAN	7	Baja	Baja
				VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	7	Baja	Baja
				NEZAHUALCOYOTL	5	Muy Baja	Baja

Tabla 1.1.7 Resultados del análisis de la evaluación de la situación demográfica en la ZMVM, 2000-2010.⁷

⁷ Fuente: ídem.

CAPÍTULO 4. Metodología para determinar la ubicación de SLP en la ZMVM

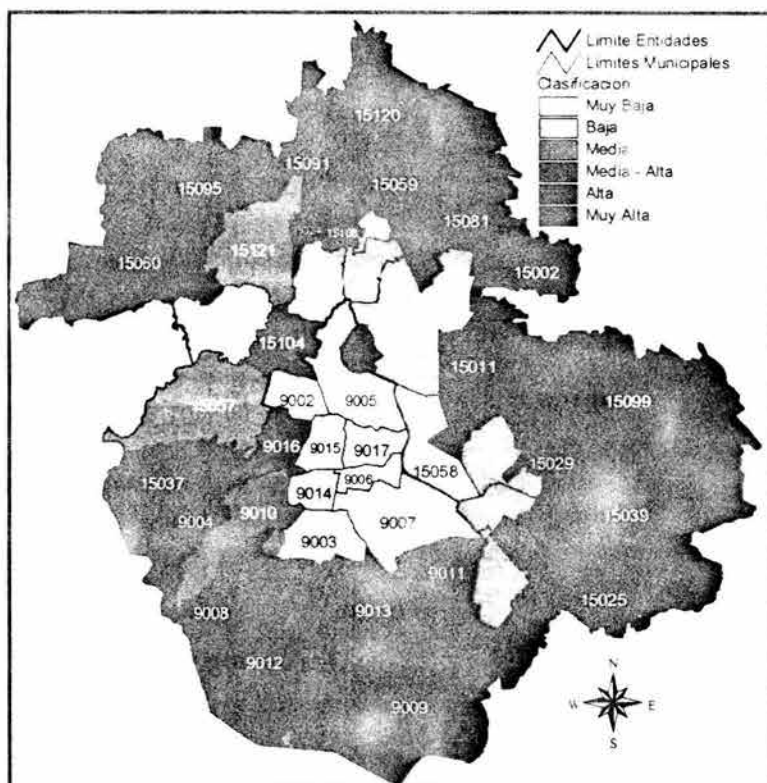


Figura 1.1.1 Resultados del análisis de la evaluación de la situación demográfica en la ZMVM (6 rangos), 2000-2010.⁸

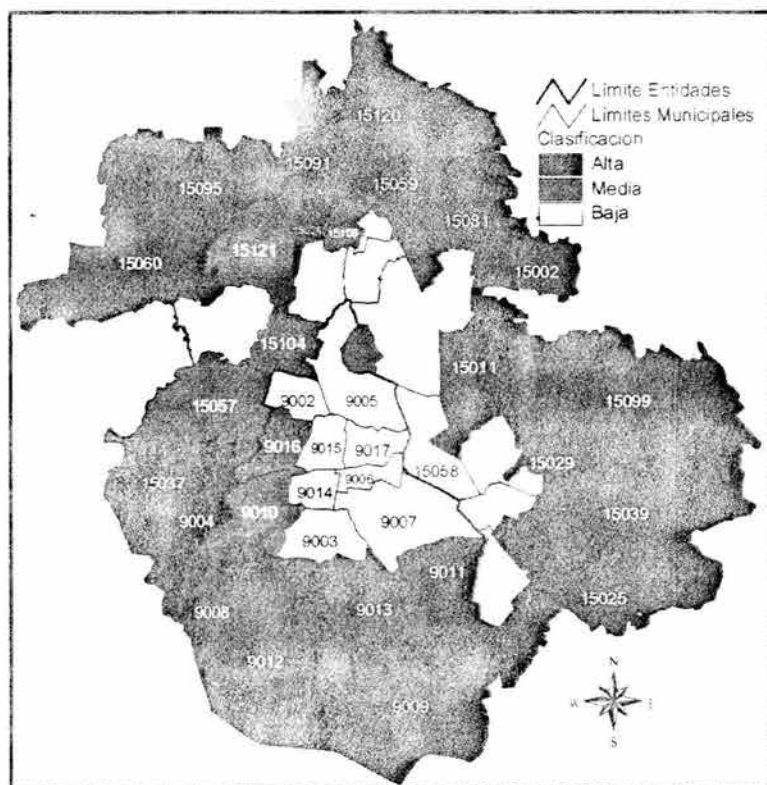


Figura 1.1.2 Resultados del análisis de la evaluación de la situación demográfica en la ZMVM (3 rangos), 2000-2010.⁹

⁸ Fuente: Idem.

1.1.2 Actividades económicas (Usos de suelo)

Otra variable a considerar en el desarrollo de esta metodología es la relacionada con las actividades económicas existentes en la ZMVM. La distribución de dichas actividades económicas puede verse a distintos niveles, desde un nivel micro, donde es posible identificar áreas específicas con actividades económicas similares, como es el caso del Centro Histórico o los corredores industriales ubicados al norte de la ciudad; hasta un nivel macro, donde en términos generales se busca identificar el perfil que cada entidad tiene en función de la o las actividades económicas más representativas dentro de su territorio.

Con base en lo anterior y utilizando los resultados obtenidos en el análisis económico del capítulo 2, se calcularon las áreas de las actividades económicas para cada Delegación y Municipio (Tabla 1.1.8). Una vez obtenidas dichas áreas y para definir la actividad económica más representativa de cada entidad, se identificaron las dos actividades económicas más importantes, buscando que en conjunto dichas actividades tuvieran un peso mayor al 50%. Finalmente, para identificar el peso real de las actividades económicas obtenidas con base en el criterio anterior, se aplicaron los siguientes filtros:

- En caso de que la relación entre ambas actividades fuera menor al 50%, se consideró la actividad con mayor peso.
- En caso de que la proporción entre ambas actividades fuera mayor al 50%, se consideraron ambas actividades económicas.

DELEGACIÓN	C	S	M	C-S	C-M	S-M	C-S-M	MUNICIPIO	C	S	M	C-S	C-M	S-M	C-S-M
	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²		Km ²	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²	Km ²
ALVARO OBREGÓN	8.8	16.1	5.3	12.6	3.2	1.5	4.6	ACOLMAN	8.8	0	2.4	2.2	4.2	0	0
AZCAPOTZALCO	4.5	1.7	12.0	5.2	5.3	1.2	2.7	ATENCO	1.9	0.4	0	0	1.1	0	0
BENITO JUAREZ	2.8	12.6	3.8	4.7	0.3	1.0	1.6	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	9.6	11.7	3.8	5.9	5.3	1.0	1.1
COYOACAN	7.2	14.4	2.6	20.2	0.3	2.2	3.9	CHALCO	5.9	0	2.6	0.4	0.8	0	3.7
CUAJIMALPA DE MORELOS	16.3	2.5	2.1	5.3	0.1	0.9	1.7	CHICOLAPAN	2.9	0	3.1	0.5	4.8	0	0
CUAUHTEMOC	8.2	11.8	2.5	4.3	1.5	1.7	1.6	CHIMALHUACAN	22.4	0.1	1.4	0.9	4.6	0	0
GUSTAVO A. MADERO	20.3	18.2	10.5	14.7	4.0	1.2	3.8	COACALCO	4.2	1.7	1.1	1.3	0.4	0	2.5
IZTACALCO	2.7	1.5	7.0	6.0	0.5	0.3	2.5	CUAUTITLAN	1.0	0	4.2	0.7	1.6	0	0.4
IZTAPALAPA	42.2	4.1	15.3	9.7	13.8	1.9	8.9	CUAUTITLAN IZCALLI	12.4	6.6	13.4	5.6	0.7	1.3	1.7
MAGDALENA CONTRERAS	6.8	3.5	0.1	2.6	0.2	1.1	0	ECATEPEC	52.2	4.8	14.7	17.6	5.4	5.2	1.6
MIGUEL HIDALGO	2.9	20.3	5.7	8.1	0.9	0.6	3.1	HUIXQUILUCAN	4.8	5.0	1.8	4.4	0	0	0
MILPA ALTA	8.1	2.3	7.3	4.2	0	0	0.7	IXTAPALUCA	0	5.5	0.2	6.2	1.4	2.7	0
TLAHUAC	11.8	0.5	4.2	3.6	2.9	2.6	1.0	JALTENCO	0.18	0	1.5	0	1.4	0	0
TLALPAN	18.8	14.9	5.2	12.7	2.9	2.7	0.8	MELCHOR OCAMPO	2.0	0	0.5	1.3	0	0	0
VENUSTIANO CARRANZA	6.3	11.3	2.3	5.4	0.3	1.4	4.6	NAUCALPAN	14.6	20.1	10.4	15.8	2.4	0.9	1.6
XOCHIMILCO	25.4	3.6	3.0	4.3	0.8	0	0.6	NEKTALPAN	0	0	1.3	0	0	1.6	0
								NEZAHUALCÓYOTL	22.4	3.1	0.6	19.3	2.2	0	3.0
								NICOLAS ROMERO	16.2	0.2	3.1	1.1	3.6	0	1.5
								PAZ LA	4.3	0.0	8.6	1.5	2.5	1	0.4
								TECAMAC	6.6	0.9	3.5	5.3	4.3	0	0
								TEOLOYUCAN	6.7	0	2.5	0	0	0	0
								TEPOTZOTLAN	1.3	0	5.4	0	0	0	0.7
								TEXCOCO	11.5	3.4	1.6	2.5	6.1	0	0.4
								TLALNEPANTLA	10.6	8.9	18.3	5.6	4.1	1.6	5.2
								TULTEPEC	4.6	1.3	1.6	0	3.2	0	0
								TULTITLAN	11.8	1.2	7.8	2.3	4.4	0	0
								VALLE DE CHALCO	14.8	0	1.8	1.2	1.5	0	0
								ZUMPANGO	0.9	0	0.9	0	2.8	0	1.1

NOMENCLATURA	
Comercio	C
Servicios	S
Manufactura	M
Comercio y Servicios	C-S
Comercio y Manufactura	C-M
Servicios y Manufacturas	S-M
Comercio, Servicios y Manufactura	C-S-M

Tabla 1.1.8 Áreas que ocupan las actividades económicas, por Delegación y Municipio.¹⁰

⁹ Fuente: Idem.

¹⁰ Fuente: Idem.

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1.1.9 y la Figura 1.1.2, donde en términos generales se muestra la distribución de las actividades económicas más representativas dentro de la ZMVM.

Existen dos comentarios importantes que se deben hacer en relación a dichos resultados:

- Dentro del Municipio de Ecatepec, cuya actividad económica más representativa resultó ser la comercial, existe el corredor industrial autopista México – Pachuca y dada su importancia dentro del contexto de la ZMVM, se incluyó al sector industrial dentro de las actividades económicas más representativas de dicho Municipio.
- De igual forma dentro del Municipio de Naucalpan, cuya actividad económica relevante es la de servicios, se conforma el polo económico de uso industrial "Naucalpan Este, Corredor M. A. Camacho", por lo que de manera análoga al Municipio de Ecatepec se incluyó el giro industrial, dentro de las actividades económicas más representativas.

Es importante mencionar nuevamente que estos resultados, obtenidos bajo una visión macro, dan una idea general de la distribución de las actividades económicas dentro de la ZMVM, misma que permitirá incluir esta variable al análisis conjunto que permitirá determinar las zonas potenciales para la ubicación de SLP. Por lo que para casos más puntuales se deben conocer con mayor detalle, los usos de suelo existentes en la zona que se esté analizando.

DELEGACIÓN	<i>Actividad Predominante</i>	MUNICIPIO	<i>Actividad Predominante</i>
ALVARO OBREGÓN	S	ACOLMAN	C
AZCAPOTZALCO	M	ATENCO	C
BENITO JUAREZ	S	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	S/C
COYOACÁN	S	CHALCO	C
CUAJIMALPA DE MORELOS	C	CHICOLOAPAN	M
CUAUHTEMOC	S/C	CHIMALHUACAN	C
GUSTAVO A. MADERO	C/S	COACALCO	C
IZTACALCO	M/C-S	CUAUTITLAN	M
IZTAPALAPA	C	CUAUTITLAN IZCALLI	M/C
MAGDALENA CONTRERAS	C/S	ECATEPEC	C/M
MIGUEL HIDALGO	S	HUIXQUILUCAN	S/C
MILPA ALTA	C/M	IXTAPALUCA	M/C
TLAHUAC	C	JALTENCO	M
TLALPAN	C/S	MELCHOR OCAMPO	C
VENUSTIANO CARRANZA	S/C	NAUCALPAN	S/M
XOCHIMILCO	C	NEXTLALPAN	S/M
		NEZAHUALCOYOTL	C
		NICOLÁS ROMERO	C
		PAZ LA	M
		TECAMAC	C
		TEOLOYUCAN	C
		TEPOTZOTLAN	M
		TEXCOCO	C
		TLALNEPANTLA	M/C
		TULTEPEC	C
		TULTITLAN	C/M
		VALLE DE CHALCO	C
		ZUMPANGO	C/M

Tabla 1.1 9 Actividades económicas preponderantes por Delegación y Municipio.¹¹

¹¹ Fuente: Idem.

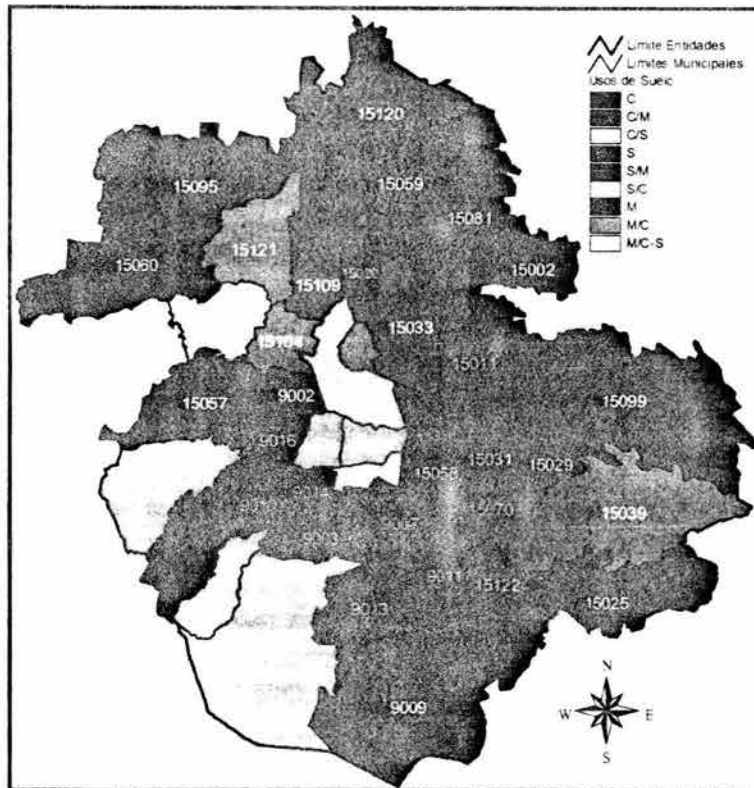


Figura 1.1.3 Actividades económicas preponderantes por Delegación y Municipio.¹²

1.1.3 Accesos carreteros y corredores de carga

Tomando en cuenta las características espaciales tanto de los accesos carreteros como de los corredores de carga y buscando integrar sus análisis respectivos, se dividió a la ZMVM en dos contornos:

- El primer contorno está conformado por aquellas Delegaciones y Municipios ubicados en la periferia de la ZMVM y donde es clara la influencia que ejercen sobre ellas los accesos carreteros.
- El segundo contorno está constituido por aquellas Delegaciones ubicadas en la zona centro de la ZMVM, mismas que tienen una relación directa con los corredores de carga. Asimismo se incluirán los Municipios de Tlalnepantla, Naucalpan, Nezahualcóyotl y la Delegación Álvaro Obregón, ya que dentro de su territorio existen tramos de algunos corredores de carga.

1.1.3.1 Accesos carreteros

De los accesos carreteros mostrados en el capítulo 3, se tomaron en cuenta sólo los más representativos en función a su flujo de vehículos de carga. Por orden de importancia los accesos carreteros considerados son los siguientes:

¹² Fuente: Idem.

CAPÍTULO 4. Metodología para determinar la ubicación de SLP en la ZMVM

- Autopista México Querétaro
- Autopista y Carretera México Pachuca
- Autopista y Carretera México Puebla
- Autopista y Carretera México Toluca

DELEGACIÓN	CLASIFICACIÓN		MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	
	(6 rangos)	(3 rangos)		(6 rangos)	(3 rangos)
ALVARO OBREGON	Alta	Alta	ACOLMAN	Media	Media
CUAJIMALPA DE MORELOS	Muy Alta	Alta	ATENCO	Baja	Baja
MAGDALENA CONTRERAS	Media - Alta	Media	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	Media	Media
MILPA ALTA	Muy Baja	Baja	CHALCO	Muy Alta	Alta
TLALPAN	Muy Baja	Baja	CHICOLOAPAN	Media	Media
XOCHIMILCO	Muy Baja	Baja	CHIMALHUACAN	Media - Alta	Media
TLAHUAC	Media - Alta	Media	COACALCO	Media - Alta	Media
			CUAUTITLAN	Alta	Alta
			CUAUTITLAN IZCALLI	Muy Alta	Alta
			ECATEPEC	Muy Alta	Alta
			HUIXQUILUCAN	Media - Alta	Media
			IXTAPALUCA	Muy Alta	Alta
			JALTENCO	Media - Alta	Media
			MELCHOR OCAMPO	Media - Alta	Media
			NAUCALPAN	Media	Media
			NEXTLALPAN	Media - Alta	Media
			NEZAHUALCOYOTL	Media - Alta	Media
			NICOLAS ROMERO	Baja	Baja
			PAZ LA	Alta	Alta
			TECAMAC	Muy Alta	Alta
			TEOLOYUCAN	Alta	Alta
			TEPOTZOTLAN	Alta	Alta
			TEXCOCO	Baja	Baja
			TLALNEPANTLA	Alta	Alta
			TULTEPEC	Media - Alta	Media
			TULTITLAN	Alta	Alta
			VALLE DE CHALCO	Alta	Alta
			ZUMPANGO	Media	Media

Tabla 1.1.10 Resultados del análisis relacionado con la variable de accesos carreteros.¹³

Ya que éste es un análisis general, el único parámetro utilizado para determinar el nivel de influencia que cada acceso carretero ejerce sobre las entidades colindantes, fue el relacionado con la distancia, aunque cabe mencionar que para un análisis más detallado, se deben incluir otros parámetros tales como las características físicas y operativas de cada acceso carretero.

Los factores considerados para determinar la relevancia de cada entidad en función de la influencia que ejercen los accesos carreteros sobre éstas, son los siguientes:

- Aquellas entidades por cuyo territorio cruza un acceso carretero, fueron clasificadas dentro de los rangos más altos; la relevancia de una entidad sobre otra fue determinada en función del total de kilómetros localizados dentro de sus límites.
- Para el caso de los rangos medios y bajos, se establecieron dos límites de influencia a partir de cada acceso carretero: de 5 y de 15 km. Dichos límites permitieron definir tres zonas de influencia generales para el conjunto de accesos carreteros: una primera zona con límites de 0 a 5 km. (zona 1), una segunda zona entre los límites de 5 a 15 Km.

¹³ Fuente: Idem.

(zona 2) y finalmente, una tercera zona que va de los 15 Km. en adelante (zona 3). Para definir el nivel de influencia que dichos accesos carreteros ejercen sobre las entidades colindantes, se obtuvo el área que cada zona ocupa dentro de la entidad correspondiente y se obtuvieron porcentajes de dicha área respecto al área total de la entidad, los cuales fueron utilizados para clasificar las Delegaciones y Municipios dentro de los rangos medios y bajos.

Los resultados obtenidos de este análisis se muestran en la Tabla 1.1.10, mientras que en la Figura 1.1.4 y Figura 1.1.5 se observa el nivel de influencia que ejercen los accesos carreteros sobre las entidades de la ZMVM, considerando 6 y 3 rangos respectivamente. Es importante tener en mente que sólo se consideraron los accesos carreteros más relevantes, dejando claro que aquellos accesos omitidos en este análisis no deben ser descartados para estudios más detallados.

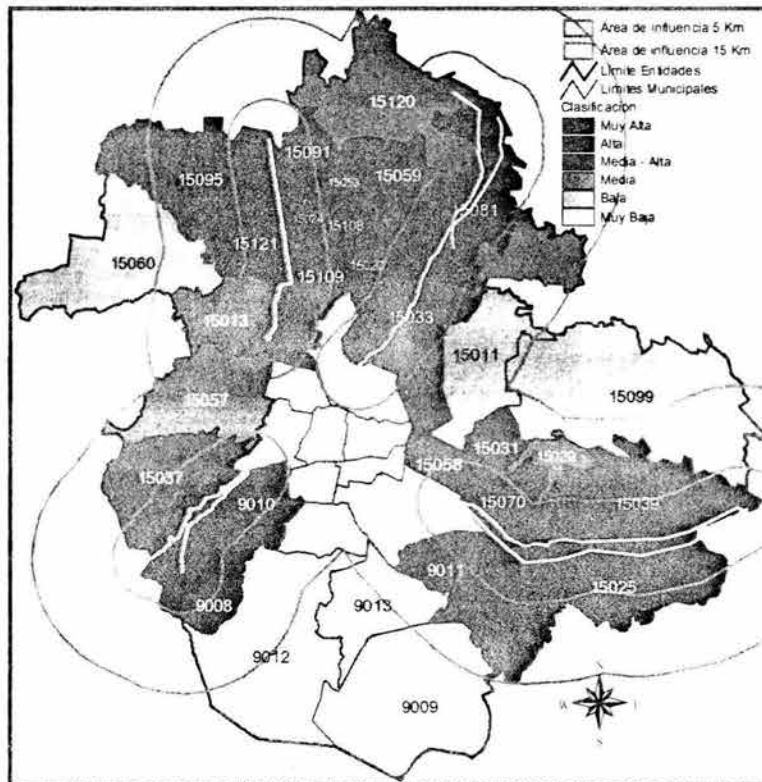


Figura 1.1.4 Resultados del análisis relacionado con la variable de accesos carreteros (6 rangos).¹⁴

¹⁴ Fuente: Idem.

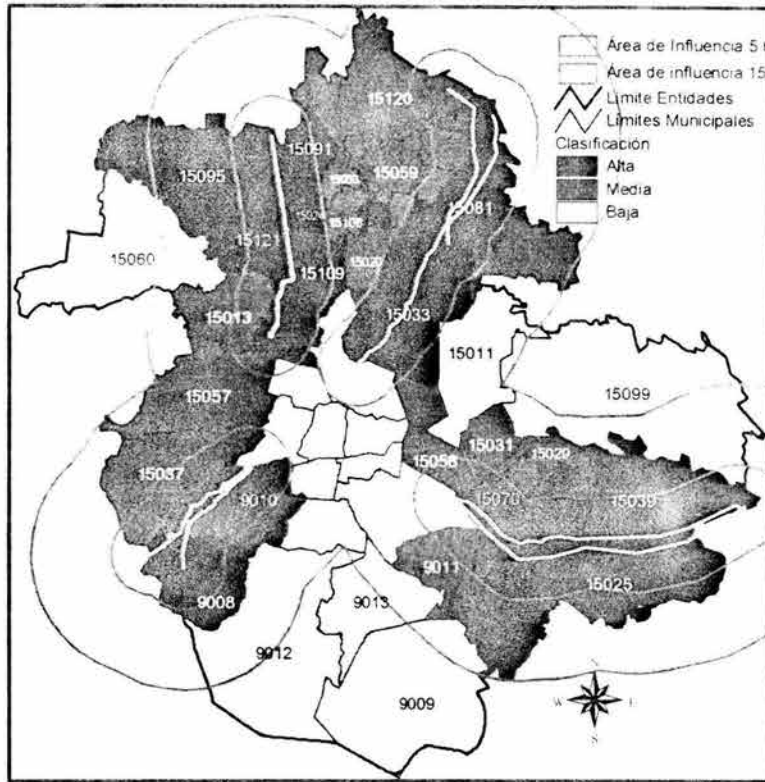


Figura 1.1.5 Resultados del análisis relacionado con la variable de accesos carreteros (3 rangos).¹⁵

1.1.3.2 Corredores de Carga

Este análisis tiene el objetivo de conocer la distribución espacial de los corredores de carga dentro de las entidades que conforman el segundo contorno (Ver punto 1.1.3), y con ello establecer una clasificación basada en su grado de consolidación dentro de la zona.

Con base en lo anterior, el parámetro utilizado para la clasificación de las Delegaciones y Municipios considerados en este análisis fue el indicador de *densidad media de la red*, mismo que se obtiene al dividir el número de kilómetros de los corredores ubicados dentro de cada Delegación, entre el área de la misma. De igual forma que en el análisis de los accesos carreteros, deben ser consideradas características físicas y operativas de cada corredor de carga en estudios más detallados.

Tomando como base los resultados obtenidos al calcular la densidad media de la red para cada entidad, se establecieron los rangos correspondientes, que a su vez permitieron definir las dos clasificaciones mostradas en la Tabla 1.1.11 y representadas en la Figura 1.1.6 y Figura 1.1.7, de 6 y 3 rangos respectivamente. Al observar los resultados obtenidos destacan, por su densidad media correspondiente a los kilómetros de vialidades, definidas como corredores de carga, ubicadas dentro de sus límites, las Delegaciones Benito Juárez y Cuauhtémoc, seguidas por Gustavo A. Madero, Iztacalco y Azcapotzalco. Por otro lado las entidades con menor relevancia bajo el mismo concepto, son las Delegaciones Coyoacán y Álvaro Obregón así como el Municipio de Naucalpan.

¹⁵ Fuente: Idem.

DELEGACIÓN	Densidad (Km/Km ²)	CLASIFICACIÓN	
		(6 rangos)	(3 rangos)
BENITO JUAREZ	1.3781	Muy Alta	Alta
CUAUHTEMOC	0.8714	Alta	Alta
GUSTAVO A. MADERO	0.7944	Alta	Alta
IZTACALCO	0.7797	Alta	Alta
AZCAPOTZALCO	0.7304	Alta	Alta
VENUSTIANO CARRANZA	0.6599	Media - Alta	Media
IZTAPALAPA	0.5824	Media - Alta	Media
MIGUEL HIDALGO	0.4287	Media	Media
NEZAHUALCOYOTL	0.2039	Baja	Baja
TLALNEPANTLA	0.1646	Baja	Baja
ALVARO OBREGON	0.1120	Muy Baja	Baja
NAUCALPAN	0.0583	Muy Baja	Baja
COYOACAN	0.0443	Muy Baja	Baja

Tabla 1.1.11 Resultados del análisis relacionado con la variable de corredores de carga.¹⁶

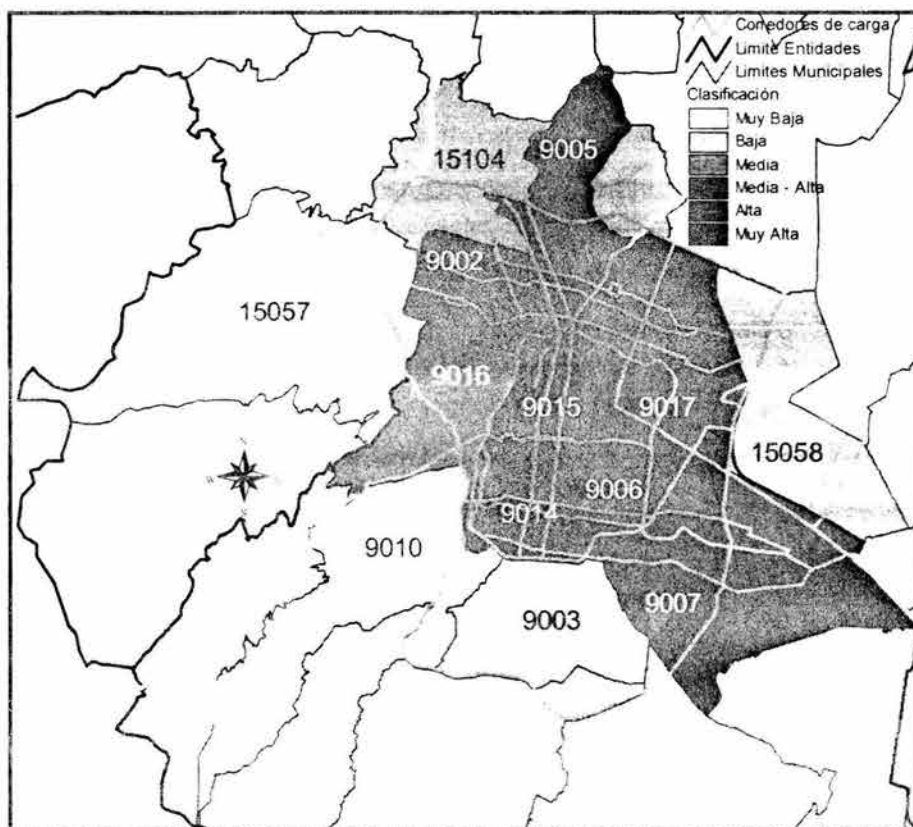


Figura 1.1.6 Resultados del análisis relacionado con la variable de corredores de carga (6 rangos).¹⁷

¹⁶ Fuente: Idem.

¹⁷ Fuente: Idem.

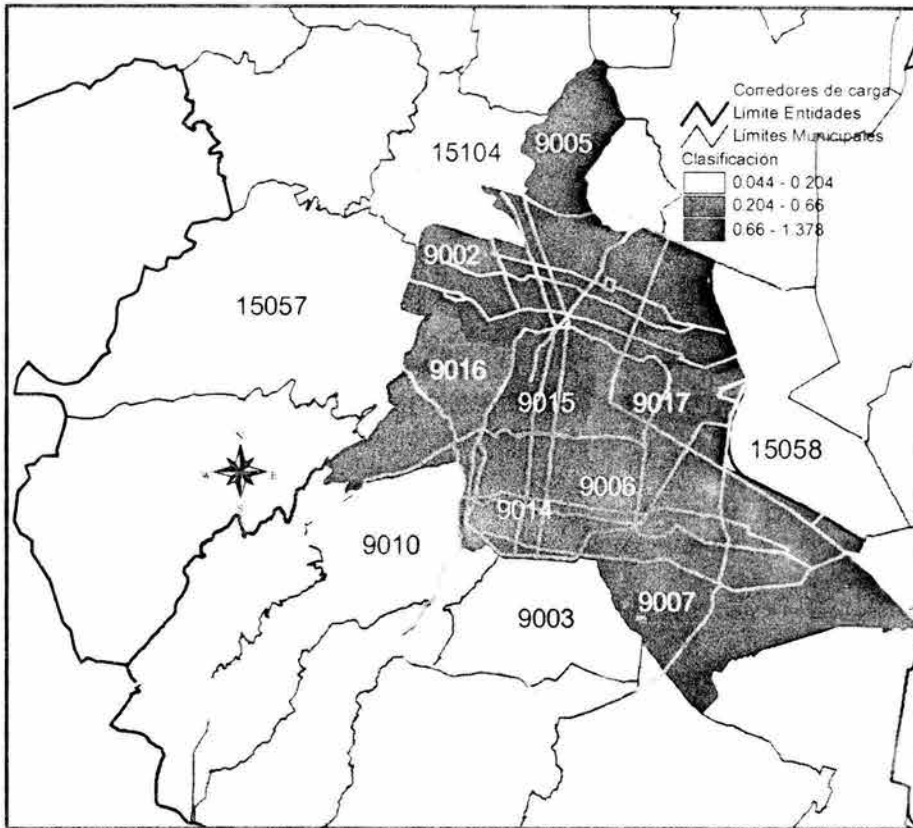


Figura 1.1.7 Resultados del análisis relacionado con la variable de corredores de carga (3 rangos).¹⁸

1.1.4 Polos económicos

Para determinar la relevancia que cada una de las Delegaciones y Municipios de la ZMVM tiene en función de los polos económicos, éstos se deben entender como los principales núcleos de mercado, es decir, como zonas donde se genera, concentra y distribuye la carga en mayor grado. Dado lo anterior se utilizó nuevamente el parámetro de la distancia para poder clasificar cada entidad tomando en cuenta su ubicación con respecto a los polos económicos.

Asimismo, con la finalidad de obtener resultados que concuerden con lo descrito anteriormente, se buscó tomar en cuenta sólo aquellos polos económicos que en conjunto forman zonas claramente consolidadas, omitiendo para ello aquéllos que se encuentran ubicados de forma dispersa.

Como es posible apreciar en el capítulo 3, los polos económicos están constituidos por zonas con distintas actividades económicas, mismas que son de suma importancia al relacionarlas con las características operativas de cada tipo de soporte logístico de plataforma; en un análisis más detallado, el tipo de polo económico que debe ser tomado en cuenta está en función de la actividad económica a la cual está dirigido el SLP. Para este caso, donde se presenta un análisis general, se consideraron todos los polos económicos en un solo bloque, es decir, sin hacer diferencia entre las distintas actividades económicas que los integran.

¹⁸ Fuente: Idem.

Las bases para establecer la importancia de una Delegación o Municipio en función de los polos económicos, son análogas a la que fueron usadas para los accesos carreteros, con la excepción de que a los límites de influencia de 5 y 15 km se agregó un tercer límite a los 25 km, con lo cual se establecieron cuatro zonas de influencia, de 0 a 5 km, de 5 a 15 km, de 15 a 25 km y más de 25 km. De igual forma se establecieron los porcentajes que cada una de estas zonas ocupa dentro del territorio de las entidades de la ZMVM, y con base en ellos se definieron las dos clasificaciones, de 6 y 3 rangos respectivamente, mostradas en la Tabla 1.1.12, así como en la Figura 1.1.8 y Figura 1.1.9.

DELEGACIÓN	CLASIFICACIÓN		MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	
	(6 rangos)	(3 rangos)		(6 rangos)	(3 rangos)
ALVARO OBREGON	Alta	Alta	ACOLMAN	Media	Media
AZCAPOTZALCO	Muy Alta	Alta	ATENCO	Media	Media
BENITO JUAREZ	Muy Alta	Alta	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	Media - Alta	Media
COYOACAN	Muy Alta	Alta	CHALCO	Muy Baja	Baja
CUAJIMALPA DE MORELOS	Alta	Alta	CHICOLOAPAN	Baja	Baja
CUAUHTEMOC	Muy Alta	Alta	CHIMALHUACAN	Media	Media
GUSTAVO A. MADERO	Alta	Alta	COACALCO	Media - Alta	Media
IZTACALCO	Muy Alta	Alta	CUAUTITLAN	Alta	Alta
IZTAPALAPA	Alta	Alta	CUAUTITLAN IZCALLI	Alta	Alta
MAGDALENA CONTRERAS	Media - Alta	Media	ECATEPEC	Alta	Alta
MIGUEL HIDALGO	Muy Alta	Alta	HUIXQUILUCAN	Media - Alta	Media
MILPA ALTA	Baja	Baja	IXTAPALUCA	Muy Baja	Baja
TLAHUAC	Media	Media	JALTENCO	Media - Alta	Media
TLALPAN	Media	Media	MELCHOR OCAMPO	Media - Alta	Media
VENUSTIANO CARRANZA	Muy Alta	Alta	NAUCALPAN	Media - Alta	Media
XOCHIMILCO	Media	Media	NEXTLALPAN	Media	Media
			NEZAHUALCOYOTL	Alta	Alta
			NICOLAS ROMERO	Baja	Baja
			PAZ LA	Media	Media
			TECAMAC	Baja	Baja
			TEOLOYUCAN	Media - Alta	Media
			TEPOTZOTLAN	Media	Media
			TEXCOCO	Muy Baja	Baja
			TLALNEPANTLA	Muy Alta	Alta
			TULTEPEC	Alta	Alta
			TULTITLAN	Alta	Alta
			VALLE DE CHALCO	Media	Media
			ZUMPANGO	Baja	Baja

Tabla 1.1.12 Resultados del análisis relacionado con la variable de polos económicos.¹⁹

¹⁹ Fuente: Idem.

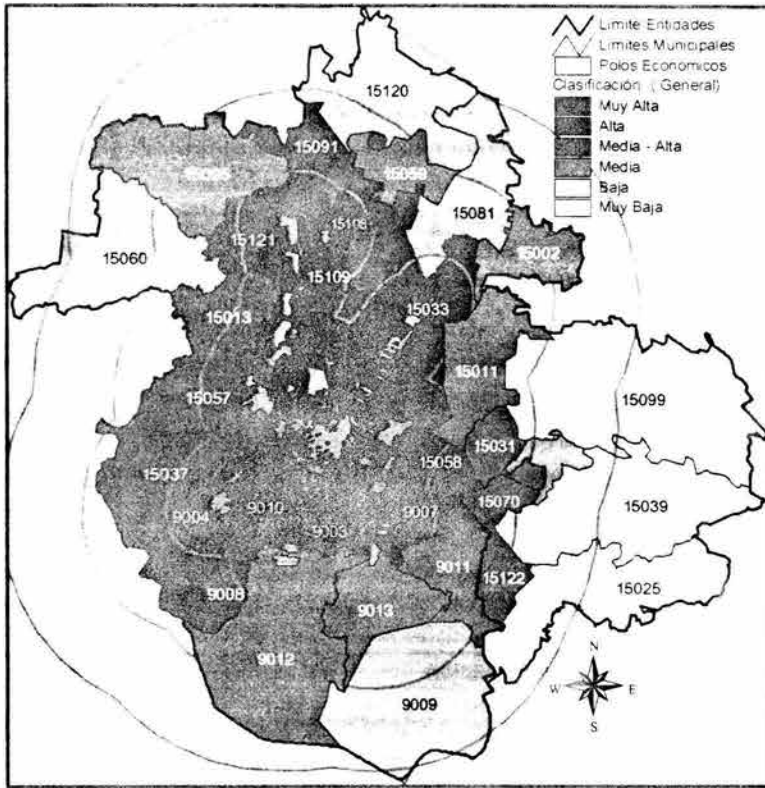


Figura 1.1.8 Resultados del análisis relacionado con la variable de polos económicos (6 rangos).²⁰

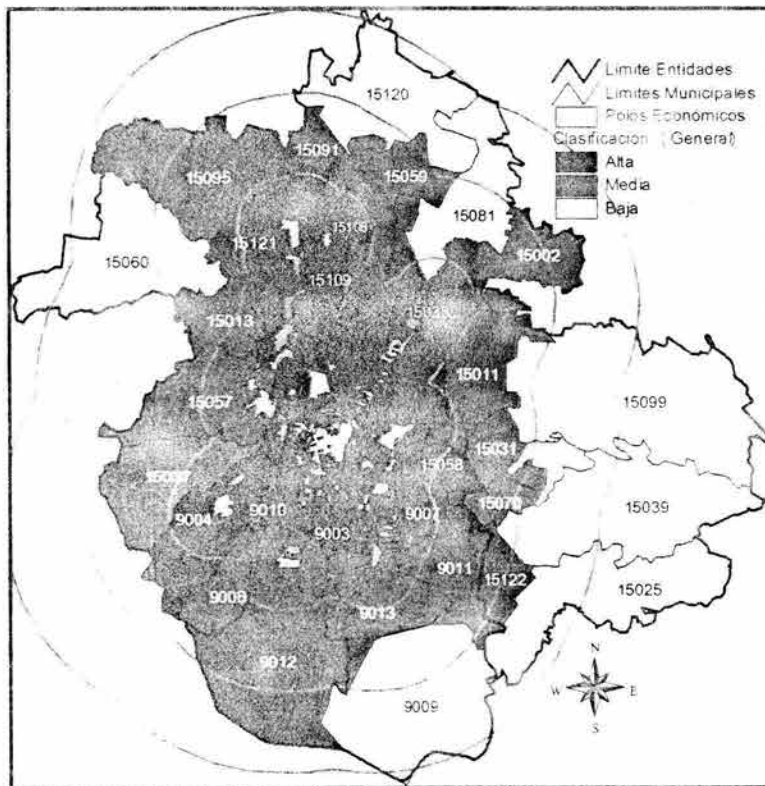


Figura 1.1.9 Resultados del análisis relacionado con la variable de polos económicos (3 rangos).

²⁰ Fuente: Idem.

1.1.5 Integración de resultados

Como se indicó al inicio de esta sección, los resultados obtenidos al evaluar cada variable proporcionan, en conjunto, elementos fundamentales que deben ser integrados en la metodología para determinar dónde ubicar SLP. Es claro además que la forma en que serán utilizados estos resultados, está en función de las características operativas de cada soporte, ya que son éstas las que determinarán el peso que debe ser asignado a cada variable considerada. Para ello es necesario establecer los criterios básicos para cada SLP, lo cual será tratado en la sección 1.2.

Ahora bien, con la finalidad de tener una primera aproximación a lo que serían las zonas potenciales para la ubicación de SLP, se muestra a continuación un análisis general donde, sin dar preferencia a alguna variable en particular y tomando en cuenta solamente la clasificación de seis rangos, se asignaron los valores mostrados en la Tabla 1.1.13. Cabe señalar que para este caso se descartó el análisis de usos de suelo, ya que esta variable será tomada en cuenta en el momento que se definan los requerimientos básicos de cada SLP.

<u>CLASIFICACIÓN</u>	<u>PONDERACIÓN</u>
Sin clasificación	0
Muy Baja	1
Baja	2
Media	3
Media - Alta	4
Alta	5
Muy Alta	6

Tabla 1.1.13 Ponderación asignada a la clasificación de 6 rangos obtenida en el análisis de cada variable.²¹

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1.1.14 y su representación espacial en la Figura 1.1.10 y Figura 1.1.11, con 6 y 3 rangos respectivamente. En dichas figuras se pueden distinguir cuatro zonas que presentan las mejores condiciones para la implementación de SLP:

- Una primera zona en el norte de la ZMVM, principalmente sobre las autopistas México – Querétaro y México – Pachuca.
- Una segunda zona en el suroeste de la ZMVM, sobre la autopista México – Toluca.
- Una tercera zona en el sureste de la ZMVM, sobre la autopista México – Puebla.
- Una cuarta zona en el centro de la ZMVM, conformada por las Delegaciones Azcapotzalco, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez e Iztacalco.

²¹ Fuente: ídem.

CAPÍTULO 4. Metodología para determinar la ubicación de SLP en la ZMVM

ZMVM	CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	ACCESOS CARRETEROS	CORREDORES DE CARGA	POLOS ECONÓMICOS	TOTAL
CUAJIMALPA DE MORELOS	6	6	0	5	17
CUAUTITLAN	6	5	0	5	16
TLALNEPANTLA	4	5	0	6	15
CUAUTITLAN IZCALLI	3	6	0	5	14
JALTENCO	6	4	0	4	14
MAGDALENA CONTRERAS	6	4	0	4	14
TEOLOYUCAN	5	5	0	4	14
ALVARO OBREGON	3	5	0	5	13
BENITO JUAREZ	1	0	6	6	13
CHALCO	6	6	0	1	13
ECATEPEC	2	6	0	5	13
HUIXQUILUCAN	5	4	0	4	13
MELCHOR OCAMPO	5	4	0	4	13
TECAMAC	5	6	0	2	13
TLAHUAC	6	4	0	3	13
TULTEPEC	4	4	0	5	13
CUAUHTEMOC	1	0	5	6	12
MIGUEL HIDALGO	4	0	2	6	12
TEPOTZOTLAN	4	5	0	3	12
TULTITLAN	2	5	0	5	12
ACOLMAN	5	3	0	3	11
AZCAPOTZALCO	1	0	4	6	11
IXTAPALUCA	4	6	0	1	11
IZTACALCO	1	0	4	6	11
NEXTLALPAN	4	4	0	3	11
ATENCO	5	2	0	3	10
CHICOLOAPAN	5	3	0	2	10
COACALCO	2	4	0	4	10
GUSTAVO A. MADERO	1	0	4	5	10
NEZAHUALCOYOTL	1	4	0	5	10
PAZ LA	2	5	0	3	10
TLALPAN	6	1	0	3	10
VALLE DE CHALCO	2	5	0	3	10
VENUSTIANO CARRANZA	1	0	3	6	10
NAUCALPAN	3	3	0	4	10
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	2	3	0	4	9
CHIMALHUACAN	2	4	0	3	9
IZTAPALAPA	1	0	3	5	9
MILPA ALTA	6	1	0	2	9
XOCHIMILCO	5	1	0	3	9
ZUMPANGO	4	3	0	2	9
COYOACAN	1	0	1	6	8
NICOLAS ROMERO	4	2	0	2	8
TEXCOCO	5	2	0	1	8

Tabla 1.1.14 Integración de los resultados obtenidos en los análisis de cada variable.²²

²² Fuente: ídem.

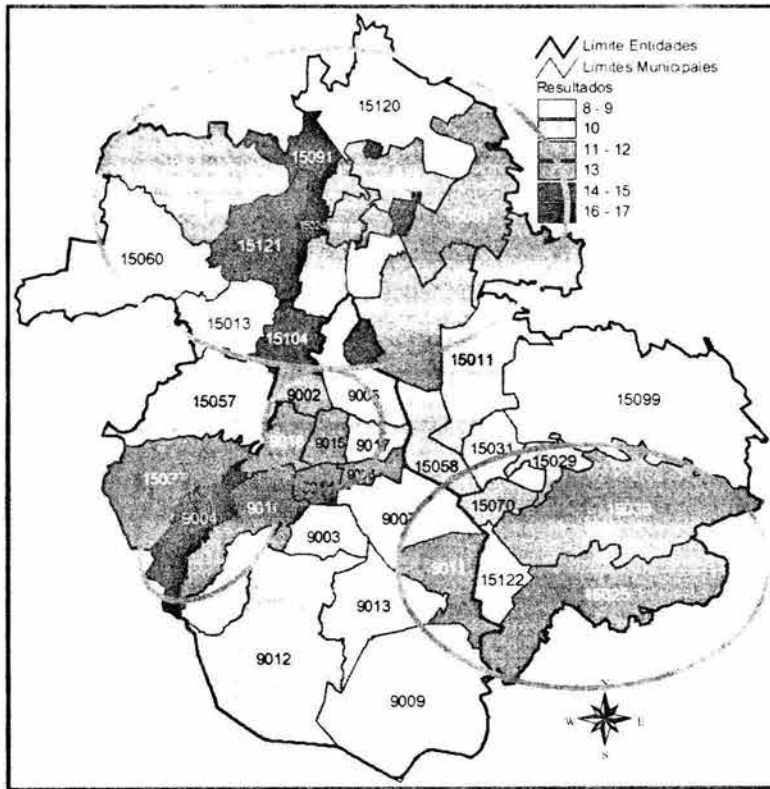


Figura 1.1.10 Integración de los resultados obtenidos en los análisis de cada variable (6 rangos).²³

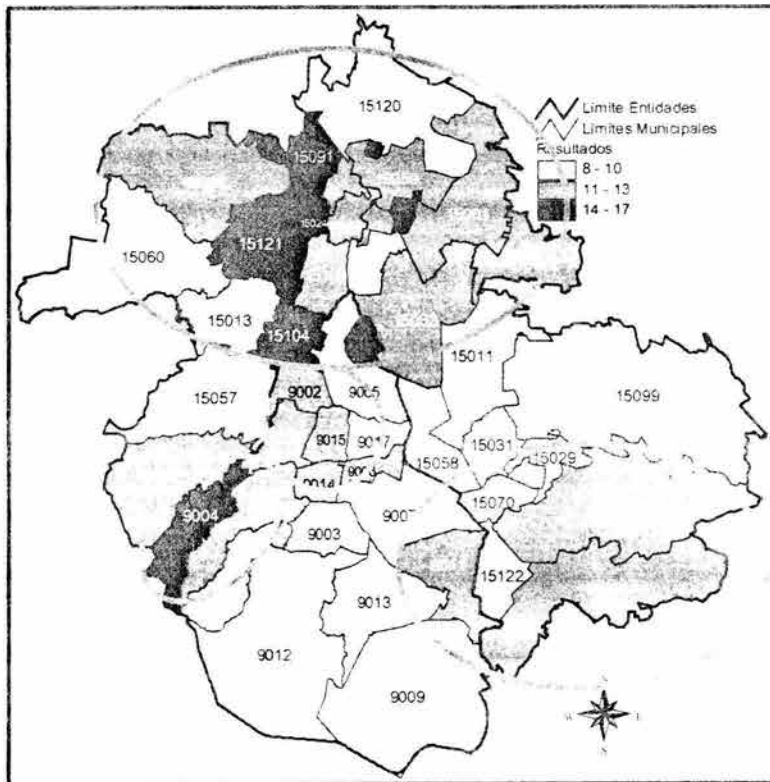


Figura 1.1.11 Integración de los resultados obtenidos en los análisis de cada variable (3 rangos).²⁴

²³ Fuente. Idem.

1.2 CRITERIOS BÁSICOS

Como se ha mencionado a lo largo del capítulo, el primer paso de esta metodología consistió en el análisis de las variables relacionadas con el contorno urbano y el transporte de carga en la ZMVM, con el objetivo de establecer una plataforma de análisis que permitiera evaluar en conjunto dichas variables. Ahora bien, una vez establecido lo anterior, surge entonces un segundo paso dentro de la metodología, que consiste en establecer los criterios básicos de localización para cada SLP en función de sus características físicas y operativas. Dichos criterios deben considerar dos enfoques:

- Un primer enfoque que consiste en determinar las condiciones óptimas de macro localización, que permitan definir las zonas potenciales para la implementación de cada SLP.
- Un segundo enfoque que define condiciones más detalladas de localización (micro localización), mismas que deben ser consideradas en casos particulares para determinar la ubicación específica de cada SLP.

Asimismo, al definir las zonas potenciales para la ubicación de cada SLP, se deben ligar los resultados del análisis realizado en el primer paso de la metodología, con los requerimientos básicos de macro localización de cada SLP, ya que son estos requerimientos los que determinan la forma en que serán evaluadas cada una de las variables.

1.2.1 Criterios básicos de macro – localización

En el capítulo 1 se muestran a detalle las características tanto de infraestructura como de operación, de cada uno de los SLP. Con base en dicha información, se desglosan a continuación las condiciones generales que requiere cada soporte para establecer su macro-localización.

a) *Zona de Actividades Logísticas (ZAL).*

Una ZAL es un SLP ubicado en un nodo de transporte con infraestructura intermodal relevante. Por lo que su localización debe considerar las siguientes condiciones:

- Su localización debe ser estratégica en relación de un "gateway" y/o un "hub", así como a mercados diferenciados y grandes corredores de transporte.
- Asimismo, su localización debe estar vinculada a un modo de transporte no terrestre, como el aéreo y marítimo, por lo que debe estar cerca de un sitio estratégico de interfase entre modos de transporte.

b) *Centro Integrado de Mercancías (CIM).*

Un CIM es un SLP cuyo objetivo es optimizar la operación del autotransporte de un área metropolitana de gran extensión o de un territorio con condiciones topográficas complejas.

²⁴ Fuente: Idem.

trasladando las terminales del autotransporte de la mancha urbana hacia la periferia. Por lo tanto su localización debe ser estratégica en términos de accesibilidad y conectividad a la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones.

c) ***Centro de Servicios de Transporte y Logística (CSTyL).***

Un CSTyL es un SLP orientado al mejoramiento de la competitividad logística de un sector industrial, por lo que su localización debe ser estratégica en relación a los centros de distribución o de producción de un sector industrial específico, el cual debe tener cierta relevancia en la zona.

d) ***Plataforma Logística de interfase de Transporte foráneo/ local modal y/o intermodal (PLT).***

Un PLT es un SLP que tiene las siguientes funciones:

- Permite des-consolidar unidades de carga del transporte foráneo en unidades de carga del transporte local - urbano metropolitano.
- Apoya el proceso de alimentación de enlaces troncales, a partir de la recolección de cargas en el medio urbano metropolitano.
- Además, permite realizar las interfaces modales con carga unitarizada y la articulación de los niveles entre las redes troncales y alimentadoras.

Dado lo anterior su localización debe ser estratégica con relación a las interfaces entre los enlaces interurbanos, modos de transporte y las vialidades de acceso de penetración, dentro de las zonas límite de un área metropolitana de gran extensión o de un territorio con condiciones topográficas complejas, así como en una frontera.

e) ***Soporte Logístico Corporativo de Plataforma (SLCP).***

Un SLCP es un SLP orientado a mejorar los servicios logísticos de distribución física de grandes empresas industriales o de distribución comercial. Por lo que su localización debe tomar en cuenta las siguientes condiciones, mismas que se encuentran sujetas a un plan de ordenamiento territorial logístico:

- Debe ser estratégica en relación con las áreas del mercado donde realiza su distribución de productos, así como con la accesibilidad de los centros de producción que alimentan al SLCP.
- Asimismo, un SLCP debe contar con accesibilidad y conectividad a grandes accesos primarios y a vialidades principales dentro de un área metropolitana.

f) ***Micro Plataforma Logística Urbana (mPLU).***

Una mPLU es un SLP que opera en áreas donde las condiciones de acceso y la circulación están restringidas, lo que permite que, en dichas zonas, la distribución de productos terminados alcance un nivel óptimo de logística en flujos y en tipo de carga. Por lo tanto su

localización debe ser estratégica en términos de su conectibilidad y accesibilidad primaria dentro de la zona restringida, así como con el exterior de la misma.

En términos generales es posible apreciar que dentro de los SLP existen tres enfoques operativos distintos:

- Un primer enfoque relacionado con el mejoramiento de la logística de una empresa o sector de giro industrial o de distribución comercial (CSTyL y el SLCP).
- Un segundo enfoque vinculado con la optimización de las operaciones del autotransporte en general (PLT y CIM).
- El tercer enfoque, correspondiente a la ZAL y a la mPLU, se refiere a la optimización de operaciones o procesos muy específicos relacionados con el transporte de carga, que para el caso de la ZAL tiene que ver con los procesos logísticos dentro de zonas con infraestructura intermodal relevante y para la mPLU con las operaciones de carga dentro de zonas con acceso y circulación restringidas.

Tomando en cuenta estos enfoques, se definen en las Tabla 1.2.1 y Tabla 1.2.2 los criterios básicos de macro localización, que como se ha dicho anteriormente, permitirán establecer la forma de evaluación de las variables de análisis.

SLP	CRITERIOS BÁSICOS DE MACRO LOCALIZACIÓN
CSTyL <i>(Enfocado al sector industrial)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Debe ser estratégica con relación a las áreas de mercado de su sector respectivo dentro de la ZMVM ➤ Debe considerar la accesibilidad a sus centros de producción dentro de la ZMVM
SLCP <i>(Enfocado al sector industrial y comercial)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Debe considerar la accesibilidad y conectividad a grandes accesos primarios y vialidades principales dentro de la ZMVM
CIM	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Debe considerar la accesibilidad y conectividad a la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones ➤ Debe ubicarse preferentemente en la periferia de la ZMVM
PLT	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Debe ser estratégica con relación a las vialidades de acceso de penetración ➤ Debe ubicarse preferentemente en los límites de la ZMVM

Tabla 1.2.1 Criterios básicos de macro localización (1° y 2° enfoques operativos).²⁵

SLP	CRITERIOS BÁSICOS DE MACRO LOCALIZACIÓN
ZAL	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Debe considerar su cercanía a sitios de interfase entre modos de transporte, a mercados diferenciados y grandes corredores de transporte.
mPLU	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Su localización está acotada a zonas con vialidad de acceso restringido y cuyas necesidades relacionadas a la distribución de mercancías sea tal que justifique su implementación

Tabla 1.2.2 Criterios básicos de macro localización (3° enfoque operativo).²⁶

²⁵ Fuente: Idem.

²⁶ Fuente: Idem.

Retomando el tercer enfoque operativo, es claro que éste implica criterios básicos de macro localización muy específicos, los que no permiten utilizar directamente las variables de análisis. Por lo tanto, a continuación se determinaran las zonas potenciales solamente para la implementación de los SLP restantes, es decir CSTyL, SLCP, CIM y PLT, ya que sus criterios básicos de macro localización sí involucran directamente las variables antes mencionadas.

1.2.2 Zonas potenciales para la implementación de los soportes CSTyL, SLCP, CIM y PLT

Para determinar las Delegaciones o Municipios de la ZMVM que presentan las mejores condiciones para la implementación de estos soportes (CSTyL, SLCP, CIM y PLT), cada una de las variables de análisis se evaluó tomando como base los criterios básicos de macro localización de dichos soportes (Tabla 1.2.3).

SLP	CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	
CSTyL	PESO RELATIVO BAJO	
SLCP	PESO RELATIVO BAJO	
CIM	PESO RELATIVO BAJO	Se descartan las entidades con calificación muy baja
PLT	PESO RELATIVO BAJO	Se descartan las entidades con calificación muy baja
SLP	ACCESOS CARRETEROS	
CSTyL	PESO RELATIVO MEDIO	
SLCP	PESO RELATIVO MEDIO	
CIM	PESO RELATIVO ALTO	
PLT	PESO RELATIVO ALTO	
SLP	CORREDORES DE CARGA	
CSTyL	PESO RELATIVO ALTO	
SLCP	PESO RELATIVO ALTO	
CIM	PESO RELATIVO MEDIO	
PLT	PESO RELATIVO MEDIO	
SLP	POLOS ECONÓMICOS	
CSTyL	PESO RELATIVO ALTO	Únicamente polos económicos de giro industrial
SLCP	PESO RELATIVO ALTO	Únicamente polos económicos de giro industrial y comercial
CIM	PESO RELATIVO MEDIO	
PLT	PESO RELATIVO MEDIO	
SLP	USOS DE SUELO	
CSTyL	PESO RELATIVO MEDIO	Únicamente los usos de suelo industrial
SLCP	PESO RELATIVO MEDIO	Únicamente usos de suelo industrial y comercial
CIM	INDIFERENTE	
PLT	INDIFERENTE	

Tabla 1.2.3 Asignación de pesos relativos a las variables de análisis en función de los criterios básicos de macro localización.²⁷

A la variable sobre las características demográficas se le asignó un peso relativo bajo para todos los SLP, ya que no existen diferencias en las condiciones demográficas que deben existir para la implementación de cada soporte, aunque no hay que perder de vista la importancia que deben tener las características demográficas, al momento de determinar la ubicación puntual

²⁷ Fuente: Idem.

de cada SLP, es decir en su micro localización, lo que será visto en el punto 1.2.4. Por otro lado, tomando en consideración que para los soportes CIM y PLT, uno de sus criterios de macro localización indica que deben estar ubicados preferentemente en la periferia de la ZMVM, entonces no se tomaron en cuenta aquellas entidades con calificación muy baja en cuanto a características demográficas, mismas que se ubican precisamente en el centro de la ciudad.

Con relación a los accesos carreteros, se asignó un peso relativo mayor para los soportes CIM y PLT dada la importancia que tiene su localización en función de su accesibilidad y conectividad con la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones.

En cuanto a la variable relacionada con los corredores de carga, se asignó un mayor peso relativo a los soportes CSTyL y SLCP, ya que su localización debe tomar en cuenta las vialidades principales.

Con respecto a la variable de los polos económicos, que representan las principales áreas de mercado dentro de la ZMVM, se desarrollaron análisis independientes para el caso de los soportes CSTyL y SLCP, ya que cada uno de éstos está dirigido a sectores económicos particulares. El análisis desarrollado es similar al mostrado en el punto 1.1.4, utilizando para cada soporte únicamente los polos económicos respectivos a cada giro económico (Ver Anexo B). Tomando en consideración estas premisas se le asignó un peso relativo mayor para dichos soportes, dada la importancia que tiene su localización con relación a las áreas de mercado.

Entonces, relacionando los tres pesos relativos que fueron asignados a cada variable en función de las características operativas de cada SLP (alto, medio y bajo) y los resultados obtenidos en el análisis de las variables correspondientes a las características demográficas, accesos carreteros, corredores de carga y polos económicos, en donde se califica a cada Delegación y Municipio de la ZMVM con base en 6 rangos, se asignaron valores de tal forma que existieran claras diferencias entre las clasificaciones más bajas y las más altas.

En la Tabla 1.2.4 se muestran la asignación de los valores relacionando el peso relativo con del rango correspondiente.

PESO RELATIVO	CLASIFICACIÓN	VALORES
BAJO	<i>Muy Alta</i>	1.300
	<i>Alta</i>	0.900
	<i>Media - Alta</i>	0.700
	<i>Media</i>	0.600
	<i>Baja</i>	0.550
	<i>Muy Baja</i>	0.500
MEDIO	<i>Muy Alta</i>	5.460
	<i>Alta</i>	3.780
	<i>Media - Alta</i>	2.940
	<i>Media</i>	2.520
	<i>Baja</i>	2.310
	<i>Muy Baja</i>	2.100
ALTO	<i>Muy Alta</i>	22.932
	<i>Alta</i>	15.876
	<i>Media - Alta</i>	12.348
	<i>Media</i>	10.584
	<i>Baja</i>	9.702
	<i>Muy Baja</i>	8.820

Tabla 1.2.4 Valores de cada peso relativo.²⁸

Para la obtención de los valores mostrados en la Tabla 1.2.4 se determinó un valor inicial, que en este caso fue de 0.5, el cual fue asignado al menor rango del peso relativo más bajo, es decir, la clasificación "muy baja" del peso relativo bajo. Con base en este valor inicial, los valores de los siguientes rangos fueron obtenidos al multiplicar el valor inicial por los factores mostrados en la primera columna de la Tabla 1.2.5; en dicha columna se observa un último factor, el cual define el valor inicial del peso relativo consecuente, dicho valor inicial permite obtener los valores de los rangos siguientes al ser multiplicado nuevamente por los factores de la primera columna, con este criterio fueron determinados los valores para cada rango de los pesos relativos medio y alto.

Factores	PESO RELATIVO BAJO		PESO RELATIVO MEDIO		PESO RELATIVO MEDIO	
	Clasificación	Valores	Clasificación	Valores	Clasificación	Valores
	<i>Muy Baja</i>	0.50	<i>Muy Baja</i>	2.10	<i>Muy Baja</i>	8.82
1.1	<i>Baja</i>	0.55	<i>Baja</i>	2.31	<i>Baja</i>	9.70
1.2	<i>Media</i>	0.60	<i>Media</i>	2.52	<i>Media</i>	10.58
1.4	<i>Media - Alta</i>	0.70	<i>Media - Alta</i>	2.94	<i>Media - Alta</i>	12.35
1.8	<i>Alta</i>	0.90	<i>Alta</i>	3.78	<i>Alta</i>	15.88
2.6	<i>Muy Alta</i>	1.30	<i>Muy Alta</i>	5.46	<i>Muy Alta</i>	22.93
4.2		2.10		8.82		37.04

Tabla 1.2.5 Obtención de valores para los rangos correspondientes a cada peso relativo.²⁹

Finalmente en lo que corresponde a usos de suelo, se evaluaron únicamente los soportes CSTyL y SLCP, ya que éstos están vinculados con algún tipo de actividad económica específica. Asimismo, ya que dichos usos de suelo fueron establecidos de manera muy general, el peso relativo asignado fue medio.

²⁸ Fuente: Idem.

²⁹ Fuente: Idem.

Dado lo anterior, los valores mostrados en la Tabla 1.2.8 se definieron tomando en cuenta lo siguiente:

- Ya que los soportes CSTyL están vinculados con el sector industrial los usos de suelo considerados son:
 - Manufactura (M)
 - Manufactura con Comercio (M/C) y Manufactura con Comercio y Servicios (M/C-S)
 - Comercio con Manufactura (C/M) y Servicios con Manufactura (S/M).

- Por otro lado, los soportes SLPC están vinculados tanto con el sector industrial como con el comercial, por lo que los usos de suelo considerados son:
 - Comercio (C) y Manufactura (M)
 - Comercio con Manufactura (C/M), Manufactura con Comercio (M/C), Manufactura con Comercio y Servicios (M/C-S)
 - Comercio con Servicios (C/S), Servicios con Comercio (S/C), Servicios con Manufactura (S/M)

- Ya que en el análisis correspondiente a usos de suelo no se estableció alguna clasificación, se retomó la nomenclatura definida en el Tabla 1.1.8 para establecer tres niveles de importancia para los usos de suelo considerados para los soportes CSTyL y SLPC, dicho nivel de importancia se muestra en la Tabla 1.2.6.

SLP	USO DE SUELO	NIVEL DE IMPORTANCIA
CSTyL	M	1° nivel
	M/C	2° nivel
	M/C-S	
	C/M	3° nivel
	S/M	
SLCP	C	1° nivel
	M	
	C/M	2° nivel
	M/C	
	M/C-S	
	C/S	3° nivel
	S/C	
S/M		

Tabla 1.2.6 Determinación del nivel de importancia para los usos de suelo en función de los soportes CSTyL y SLPC.³⁰

- Para la asignación de los valores se realizó un procedimiento análogo a las variables correspondientes a las características demográficas, accesos carreteros, corredores de carga y polos económicos, estableciéndose un valor inicial, el cual fue obtenido del valor más bajo mostrado en la Tabla 1.2.5 para el peso relativo medio, el cual corresponde al peso que le fue asignado a la variable de usos de suelo. Dicho valor inicial fue asignado a los usos de suelo que considerados en el tercer nivel de importancia, tanto para el soporte CSTyL como para el SLPC. En cuanto a los valores correspondientes al primer y segundo nivel, estos fueron obtenidos al multiplicar el valor inicial por los factores

³⁰ Fuente: Idem.

mostrados en la primera columna de la Tabla 1.2.7, la cual muestra finalmente los valores asignados a cada nivel de importancia.

Factores	Nivel de importancia	Valores
	3° nivel	2.10
1.2	2° nivel	2.52
1.4	1° nivel	2.94

Tabla 1.2.7 Obtención de valores para los rangos correspondientes a cada nivel de importancia.³¹

En la Tabla 1.2.8 se muestran la asignación de los valores para cada uso de suelo en función de su nivel de importancia para los soportes CSTyL y SLCP respectivamente.

SLP	USO DE SUELO	VALORES
CSTyL	C	0
	C/M	2.10
	C/S	0
	M	2.94
	M/C	2.52
	M/C-S	2.52
	S	0
	S/C	0
	S/M	2.10
SLCP	C	2.94
	C/M	2.52
	C/S	2.10
	M	2.94
	M/C	2.52
	M/C-S	2.52
	S	0
	S/C	2.10
	S/M	2.10

Tabla 1.2.8 Valores en usos de suelo.³²

Aplicando los valores de los pesos relativos a cada una de las variables analizadas, se obtuvo una calificación final para cada entidad de la ZMVM. Estos resultados se muestran en la Tabla 1.2.9 y su representación espacial se puede observar en la Figura 1.2.1, Figura 1.2.2 y Figura 1.2.3.

³¹ Fuente: Idem.

³² Fuente: Idem.

CAPÍTULO 4. Metodología para determinar la ubicación de SLP en la ZMVM

ZMVM	SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA					
	CSTyL	SLCP	CIM y PLT	CSTyL	SLCP	CIM y PLT
ACOLMAN	14.00	16.94	14.00	Muy Baja	Baja	Media
ALVARO OBREGON	23.78	29.08	22.36	Alta	Alta	Alta
ATENCO	13.79	16.73	13.12	Muy Baja	Baja	Media
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	15.42	17.52	14.02	Baja	Baja	Media
AZCAPOTZALCO	42.25	42.25	9.24	Muy Alta	Muy Alta	Muy Baja
BENITO JUAREZ	46.36	46.36	10.92	Muy Alta	Muy Alta	Baja
CHALCO	15.58	19.40	26.33	Baja	Media	Muy Alta
CHICOLEAPAN	16.06	16.06	13.79	Baja	Muy Baja	Media
CHIMALHUACAN	14.07	17.01	15.37	Muy Baja	Baja	Media - Alta
COACALCO	15.84	18.78	15.79	Baja	Media	Media - Alta
COYOACAN	25.20	32.25	7.56	Alta	Alta	Muy Baja
CUAJIMALPA DE MORELOS	16.46	25.58	28.01	Baja	Media - Alta	Muy Alta
CUAUHTEMOC	39.31	41.41	9.24	Muy Alta	Muy Alta	Muy Baja
CUAUTITLAN	23.90	23.90	20.96	Alta	Media - Alta	Alta
CUAUTITLAN IZCALLI	24.46	24.46	27.31	Alta	Media - Alta	Muy Alta
ECATEPEC	23.99	24.41	27.21	Alta	Media - Alta	Muy Alta
GUSTAVO A. MADERO	32.25	34.35	7.56	Alta	Alta	Muy Baja
HUIXQUILUCAN	14.42	18.29	16.19	Muy Baja	Baja	Media - Alta
IXTAPALUCA	17.50	17.50	25.73	Media	Baja	Muy Alta
IZTACALCO	41.83	41.83	9.24	Muy Alta	Muy Alta	Muy Baja
IZTAPALAPA	28.72	31.66	6.72	Alta	Alta	Muy Baja
JALTENCO	19.53	19.53	16.59	Media - Alta	Media	Media - Alta
MAGDALENA CONTRERAS LA	13.94	18.69	16.59	Muy Baja	Media	Media - Alta
MELCHOR OCAMPO	16.19	19.13	16.19	Baja	Media	Media - Alta
MIGUEL HIDALGO	27.16	34.22	8.68	Alta	Alta	Muy Baja
MILPA ALTA	15.20	15.62	12.43	Baja	Muy Baja	Baja
NAUCALPAN	26.39	26.39	16.22	Alta	Media - Alta	Media - Alta
NEXTLALPAN	16.32	16.32	15.57	Baja	Muy Baja	Media - Alta
NEZAHUALCOYOTL	25.49	31.96	18.44	Alta	Alta	Alta
NICOLAS ROMERO	12.71	15.65	12.71	Muy Baja	Muy Baja	Baja
PAZ LA	17.85	19.62	18.90	Media	Media	Alta
TECAMAC	16.06	19.00	26.14	Baja	Media	Muy Alta
TEOLOYUCAN	17.03	19.97	19.72	Media	Media	Alta
TEPOTZOTLAN	18.00	18.00	19.10	Media	Baja	Alta
TEXCOCO	12.03	14.97	12.70	Muy Baja	Muy Baja	Baja
TLAHUAC	14.82	17.76	16.17	Baja	Baja	Media - Alta
TLALNEPANTLA	39.63	39.63	24.35	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
TLALPAN	13.10	16.08	12.64	Muy Baja	Muy Baja	Baja
TULTEPEC	19.52	22.46	16.83	Media - Alta	Media - Alta	Media - Alta
TULTITLAN	22.31	22.73	20.16	Media - Alta	Media - Alta	Alta
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	14.91	17.85	18.90	Baja	Baja	Alta
VENUSTIANO CARRANZA	28.72	37.88	8.40	Alta	Muy Alta	Muy Baja
XOCHIMILCO	13.58	16.52	12.24	Muy Baja	Muy Baja	Baja
ZUMPANGO	15.02	15.44	13.59	Baja	Muy Baja	Media

Tabla 1.2.9 Resultados de la ubicación de zonas potenciales para la implementación de los soportes CSTyL, SLCP, CIM y PLT.³³

Aplicando a los resultados mostrados en la Tabla 1.2.9 una clasificación análoga a la utilizada a lo largo de este capítulo, es posible establecer las siguientes conclusiones:

- Las entidades de la ZMVM que presentan las condiciones más favorables para la implementación de los soportes logísticos CIM y PLT, se ubican principalmente en la periferia de la ZMVM, es decir, en los Municipios Metropolitanos de Cuajimalpa, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec, Chalco, Tecámac, Ixtapaluca y Tlalnepantla.

³³ Fuente: Idem.

- Para el caso de los soportes CSTyL y SLCP, las entidades más significativas de la ZMVM que obtuvieron las calificaciones más altas son: las Delegaciones Benito Juárez, Azcapotzalco, Iztacalco y Cuauhtémoc, así como el Municipio Metropolitano de Tlalnepantla, los más significativos.

Los resultados obtenidos para los soportes logísticos CSTyL y SLCP indican claramente que, dados los criterios aplicados de macro localización, las condiciones teóricas más favorables para la implementación de dichos soportes logísticos se encuentran en el centro de la ZMVM, sin embargo, lo anterior bajo una perspectiva práctica, implica una serie de restricciones que no sólo giran entorno a la oferta del espacio sino también en aspectos de reglamentación y usos de suelo. Por lo tanto, con el fin de obtener resultados más cercanos a la realidad, se considera importante descartar aquellas entidades de la ZMVM que muestran las características demográficas más desfavorables, que son precisamente aquellas entidades ubicadas en el centro de la ZMVM.

Por otro lado, las entidades con poco espacio disponible, no permiten el desarrollo de proyectos de grandes dimensiones como los que implican los soportes aquí analizados; son zonas donde es posible implementar otro tipo de soportes como son las mPLU, mismas que serán analizadas posteriormente.

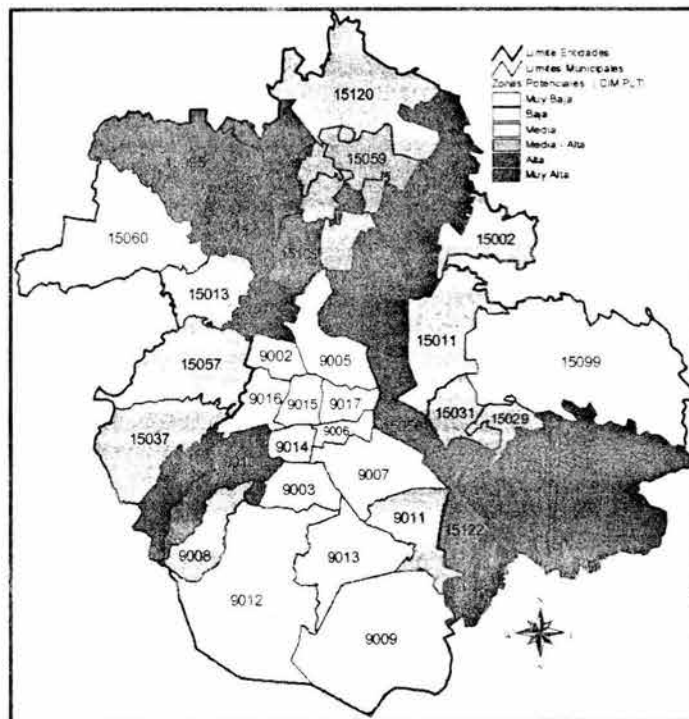


Figura 1.2.1 Zonas potenciales para la implementación de los soportes CIM y PLT.³⁴

³⁴ Fuente: Idem.

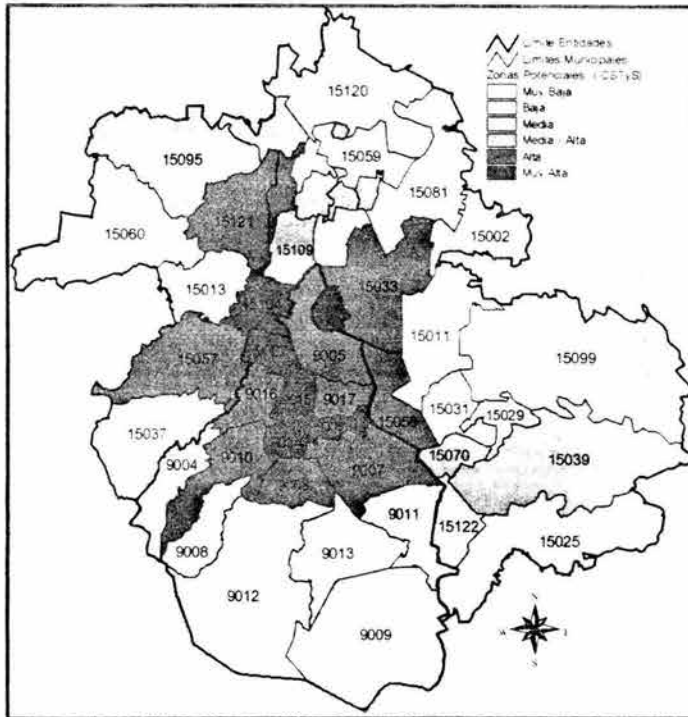


Figura 1.2.2 Zonas potenciales para la implementación de los soportes CSTyL.³⁵

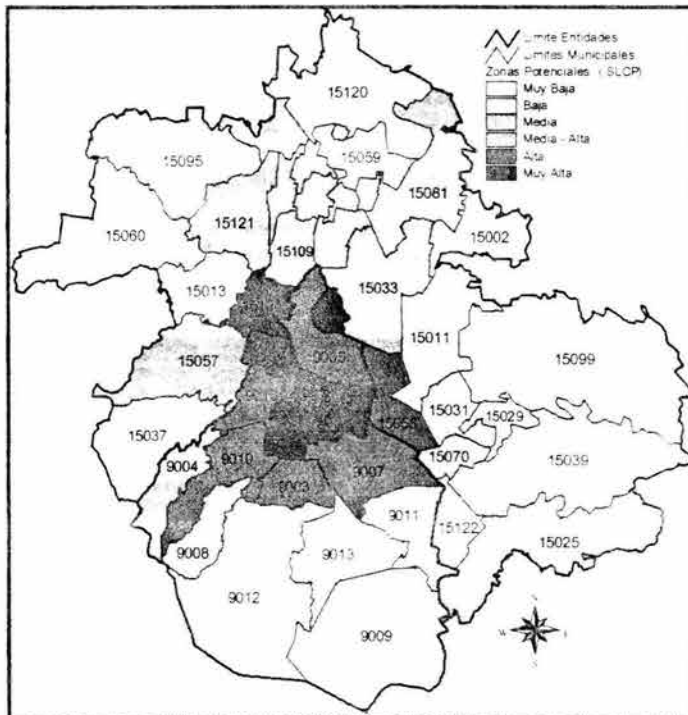


Figura 1.2.3 Zonas potenciales para la implementación de los soportes SLCP.³⁶

³⁵ Fuente: Idem.

³⁶ Fuente: Idem.

Con base en lo anterior, al descartar las entidades con las condiciones más desfavorables en cuanto a tendencias demográficas (Tabla 1.2.10), se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 1.2.11 y cuya representación espacial se observa en la Figura 1.2.4, Figura 1.2.5 y Figura 1.2.6.

ENTIDADES	Clasificación Tendencias
	Demográficas
AZCAPOTZALCO	Muy Baja
BENITO JUAREZ	Muy Baja
COYOACAN	Muy Baja
CUAUHTEMOC	Muy Baja
GUSTAVO A. MADERO	Muy Baja
IZTACALCO	Muy Baja
IZTAPALAPA	Muy Baja
NEZAHUALCOYOTL	Muy Baja
VENUSTIANO CARRANZA	Muy Baja

Tabla 1.2.10 Entidades descartadas.³⁷

ZMVM	SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA					
	CSTyL	SLCP	CIM y PLT	CSTyL	SLCP	CIM y PLT
ACOLMAN	14.00	16.94	14.00	Baja	Baja	Baja
ALVARO OBREGON	23.78	29.08	22.36	Alta	Alta	Alta
ATENCO	13.79	16.73	13.12	Baja	Baja	Baja
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	15.42	17.52	14.02	Media	Media	Baja
CHALCO	15.58	19.40	26.33	Media	Media - Alta	Muy Alta
CHICOLOAPAN	16.06	16.06	13.79	Media	Baja	Baja
CHIMALHUACAN	14.07	17.01	15.37	Baja	Baja	Media
COACALCO	15.84	18.78	15.79	Media	Media - Alta	Media
CUAJIMALPA DE MORELOS	16.46	25.58	28.01	Media	Alta	Muy Alta
CUAUTITLAN	23.90	23.90	20.96	Alta	Alta	Media Alta
CUAUTITLAN IZCALLI	24.46	24.46	27.31	Alta	Alta	Muy Alta
ECATEPEC	23.99	24.41	27.21	Alta	Alta	Muy Alta
HUIXQUILUCAN	14.42	18.29	16.19	Baja	Media	Media
IXTAPALUCA	17.50	17.50	25.73	Media - Alta	Media	Muy Alta
JALTENCO	19.53	19.53	16.59	Media - Alta	Media - Alta	Media
MAGDALENA CONTRERAS LA	13.94	18.69	16.59	Baja	Media - Alta	Media
MELCHOR OCAMPO	16.19	19.13	16.19	Media	Media - Alta	Media
MIGUEL HIDALGO	27.16	34.22	8.68	Alta	Muy Alta	Muy Baja
MILPA ALTA	15.20	15.62	12.43	Media	Muy Baja	Baja
NAUCALPAN	26.39	26.39	16.22	Alta	Alta	Media
NEXTLALPAN	16.32	16.32	15.57	Media	Baja	Media
NICOLAS ROMERO	12.71	15.65	12.71	Muy Baja	Muy Baja	Baja
PAZ LA	17.85	19.62	18.90	Media - Alta	Media - Alta	Media Alta
TECAMAC	16.06	19.00	26.14	Media	Media - Alta	Muy Alta
TEOLOYUCAN	17.02	19.97	19.72	Media	Media - Alta	Media Alta
TEPOTZOTLAN	18.00	18.00	19.10	Media - Alta	Media	Media Alta
TEXCOCO	12.03	14.97	12.70	Muy Baja	Muy Baja	Baja
TLAHUAC	14.82	17.76	16.17	Baja	Media	Media
TLALNEPANTLA	39.63	39.63	24.35	Muy Alta	Muy Alta	Alta
TLALPAN	13.10	16.08	12.64	Muy Baja	Baja	Baja
TULTEPEC	19.52	22.46	16.83	Media - Alta	Alta	Media
TULTITLAN	22.31	22.73	20.16	Alta	Alta	Media Alta
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	14.91	17.85	18.90	Baja	Media	Media Alta
XOCHIMILCO	13.58	16.52	12.24	Baja	Baja	Baja
ZUMPANGO	15.02	15.44	13.59	Baja	Muy Baja	Baja

Tabla 1.2.11 Resultados de la ubicación de zonas potenciales para la implementación de los soportes CSTyL, SLCP, CIM y PLT (sin considerar las entidades con características demográficas desfavorables).³⁸

³⁷ Fuente: Idem

CAPÍTULO 4. Metodología para determinar la ubicación de SLP en la ZMVM

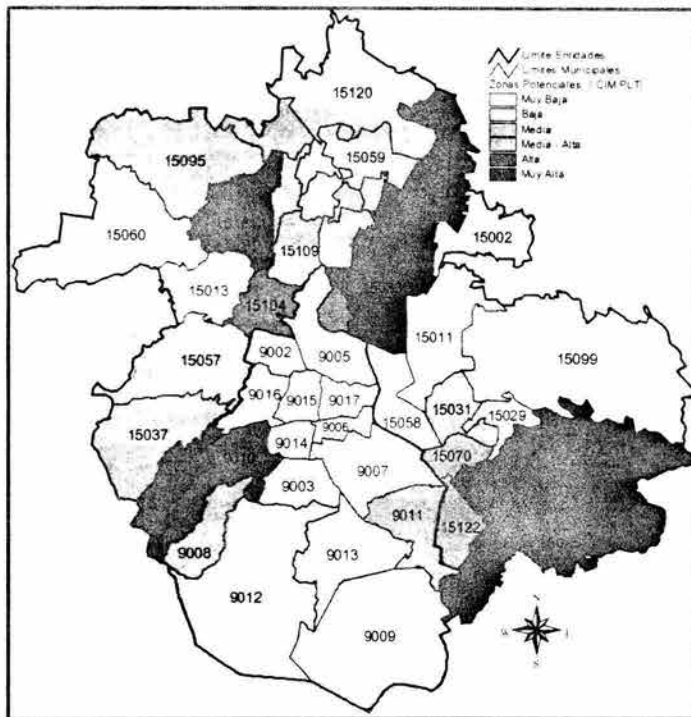


Figura 1.2.4 Zonas potenciales para la implementación de los soportes CIM y PLT (sin considerar las entidades con características demográficas desfavorables).³⁹

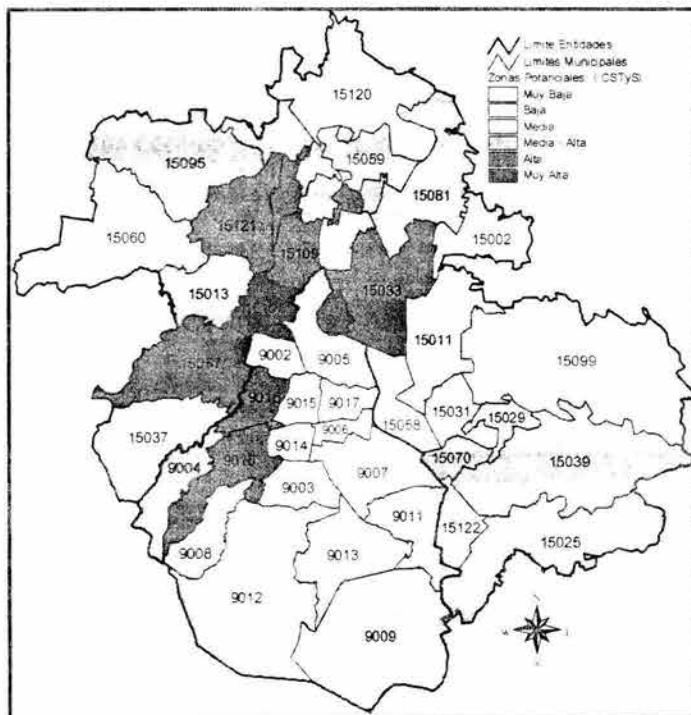


Figura 1.2.5 Zonas potenciales para la implementación de los soportes CSTyL (sin considerar las entidades con características demográficas desfavorables).⁴⁰

³⁸ Fuente: Idem.

³⁹ Fuente: Idem.

⁴⁰ Fuente: Idem.

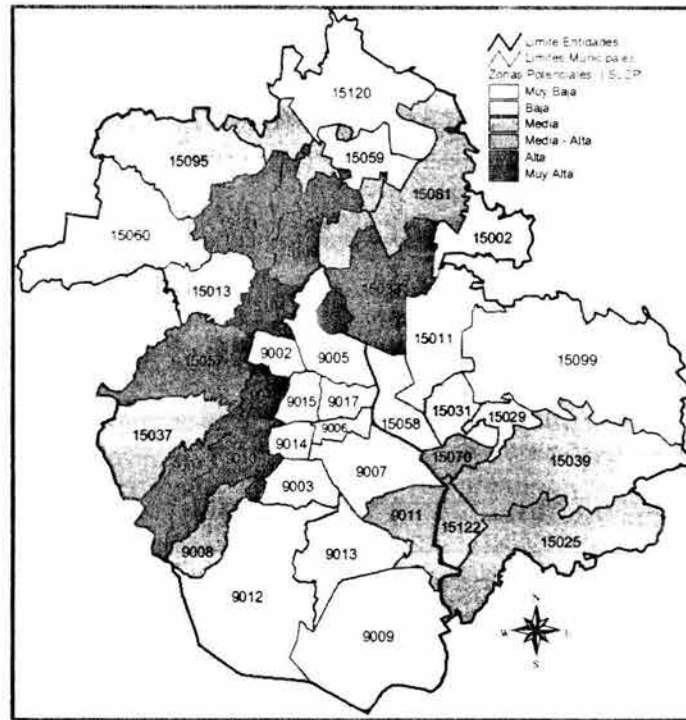


Figura 1.2.6 Zonas potenciales para la implementación de los soportes SLCP (sin considerar las entidades con características demográficas desfavorables).⁴¹

Con base en los resultados obtenidos anteriormente es posible clasificar, en dos rangos de importancia, a las entidades que son zonas potenciales para la implementación de cada tipo de Soporte Logístico de Plataforma. El primer rango, donde se presentan las entidades mejor calificadas, se muestra en Tabla 1.2.12; mientras que el segundo rango, que agrupa aquellas entidades calificadas como media – altas, se muestra en la Tabla 1.2.13.

ENTIDAD	SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA		
	CSTyL *	SLCP *	CIM y PLT
TLALNEPANTLA	CSTyL *	SLCP *	CIM y PLT
CUAUTITLAN IZCALLI	CSTyL	SLCP	CIM y PLT *
ECATEPEC	CSTyL	SLCP	CIM y PLT *
ALVARO OBREGON	CSTyL	SLCP	CIM y PLT
MIGUEL HIDALGO	CSTyL	SLCP *	-
NAUCALPAN	CSTyL	SLCP	--
CUAUTITLAN	CSTyL	SLCP	-
TULTITLAN	CSTyL	SLCP	-
CUAJIMALPA DE MORELOS	-	SLCP	CIM y PLT *
TULTEPEC	-	SLCP	-
CHALCO	-	-	CIM y PLT *
TECAMAC	-	-	CIM y PLT *
IXTAPALUCA	-	-	CIM y PLT *

* Calificadas como muy altas

Tabla 1.2.12 Entidades que son zonas con el mejor potencial para la ubicación de SLP.⁴²

⁴¹ Fuente: Idem.

⁴² Fuente: Idem.

ENTIDAD	SOPORTE LOGÍSTICO DE PLATAFORMA		
PAZ LA	CSTyL	SLCP	CIM y PLT
TEPOTZOTLAN	CSTyL	-	CIM y PLT
TEOLOYUCAN	-	SLCP	CIM y PLT
JALTENCO	CSTyL	SLCP	-
MAGDALENA CONTRERAS LA	-	SLCP	-
MELCHOR OCAMPO	-	SLCP	-
TECAMAC	-	SLCP	-
CHALCO	-	SLCP	-
COACALCO	-	SLCP	-
TULTEPEC	CSTyL	-	-
IXTAPALUCA	CSTyL	-	-
CUAUTITLAN	-	-	CIM y PLT
TULTITLAN	-	-	CIM y PLT
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	-	-	CIM y PLT

Tabla 1.2.13 Entidades que son zonas con potencial medio-alto para la ubicación de SLP.⁴³

Observando de manera general los resultados mostrados en las Tablas anteriores, es posible apreciar que existen algunas entidades de la ZMVM que destacan por ser las mejores para la implementación de todos los soportes aquí analizados, tales entidades son los Municipios Metropolitanos de Tlalnepantla, Cuatitlán, Cuatitlán Izcalli y Ecatepec, así como la Delegación Álvaro Obregón.

1.2.3 Zonas potenciales para la implementación de los soportes ZAL y mPLU

Como se mencionó anteriormente, las Zonas de Actividades Logísticas (ZAL) y las Microplataformas Logísticas Urbanas (mPLU) tienen funciones operativas muy específicas, por lo que para determinar las zonas potenciales para su implementación se deben tomar en cuenta los requerimientos que surgen a partir de dichas funciones.

1.2.3.1 Zona de Actividades Logísticas (ZAL)

El implementar una ZAL dentro de la ZMVM implica una serie de inconvenientes, debido a que dentro de sus límites no se encuentran consolidadas zonas con la infraestructura intermodal necesaria para su desarrollo, pero considerando que la ZMVM es un "gateway" de importancia nacional, es posible considerar la implementación de una ZAL como una forma de integrar las instalaciones relacionadas a los modos de transporte aéreo y ferroviario así como a los grandes corredores vinculados con el autotransporte. Por lo tanto, tomando en cuenta la ubicación del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México "Benito Juárez" (AICM), la Terminal Ferroviaria del Valle de México "Pantaco", así como los principales accesos carreteros cercanos a dichas instalaciones, es posible determinar las posibles zonas potenciales para la implementación de una ZAL.

Con base en lo anterior, se realizó un análisis análogo a los descritos anteriormente, definiendo en una primera instancia aquellas entidades que resultan relevantes para la localización de una ZAL. Estas entidades se establecieron considerando la ubicación del AICM y de la

⁴³ Fuente: Idem.

Terminal Ferroviaria "Pantaco", asimismo se consideraron únicamente los accesos carreteros ubicados al norte de la ZMVM, dada su proximidad a las instalaciones antes mencionadas. Utilizando un radio de influencia de 15 Km, las entidades a analizar se muestran en la Figura 1.2.7.

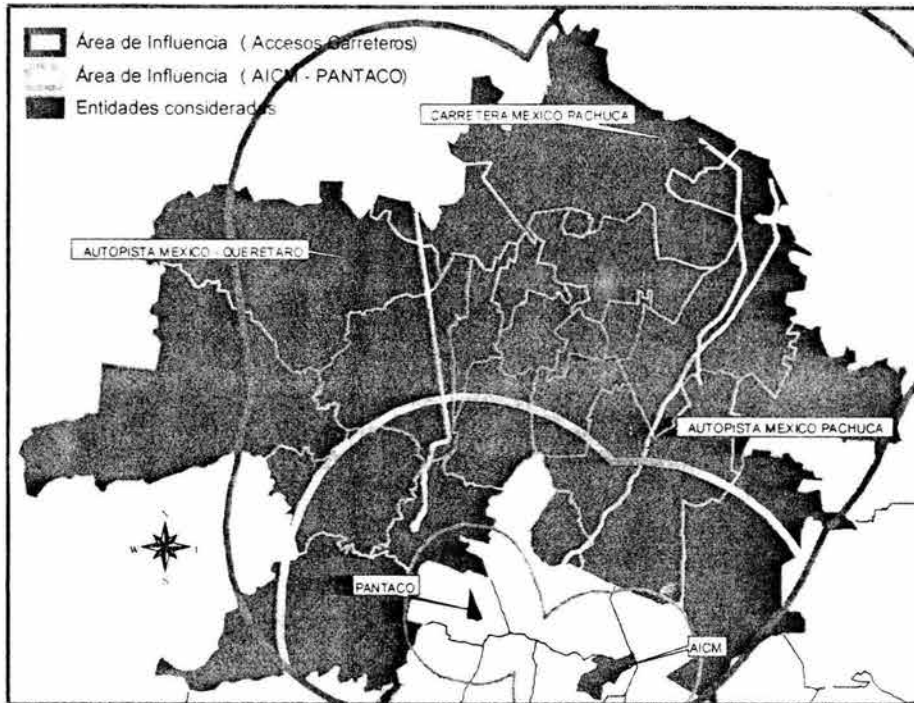


Figura 1.2.7 Entidades consideradas para determinar la ubicación de una ZAL.⁴⁴

Como puede observarse en la Figura 1.2.7, las entidades consideradas en este análisis se ubican en el norte de la ZMVM. Aplicando el criterio utilizado para determinar las zonas potenciales para la ubicación de los otros tipos de SLP, fueron descartadas las entidades que obtuvieron una calificación muy baja en cuanto a sus características demográficas, es decir, aquellas entidades ubicadas en el centro de la ZMVM.

Una vez definida la zona de estudio se utilizó la distancia para realizar la evaluación correspondiente, para lo cual se establecieron tres radios de influencia (5, 15 y 25 km respectivamente), con los cuales se calificó a cada entidad basándose en el mismo criterio aplicado para los accesos carreteros. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1.2.14 y la Figura 1.2.8 y Figura 1.2.9, con 6 y 3 rangos respectivamente.

⁴⁴ Fuente: Idem.

CAPÍTULO 4. Metodología para determinar la ubicación de SLP en la ZMVM

MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	
	(6 rangos)	(3 rangos)
TLALNEPANTLA	Muy Alta	Alta
ATENCO	Alta	Alta
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	Alta	Alta
ECATEPEC	Alta	Alta
TULTITLAN	Alta	Alta
COACALCO	Media - Alta	Media
CUAUTITLAN	Media - Alta	Media
CUAUTITLAN IZCALLI	Media - Alta	Media
NAUCALPAN	Media - Alta	Media
TULTEPEC	Media - Alta	Media
JALTENCO	Media	Media
MELCHOR OCAMPO	Media	Media
ACOLMAN	Baja	Baja
NICOLAS ROMERO	Baja	Baja
TECAMAC	Baja	Baja
TEPOTZOTLAN	Baja	Baja
NEXTLALPAN	Muy Baja	Baja
TELOYUCAN	Muy Baja	Baja
ZUMPANGO	Muy Baja	Baja

Tabla 1.2.14 Clasificaciones en función de su cercanía al AICM y a la Terminal Ferroviaria "Pantaco".⁴⁵

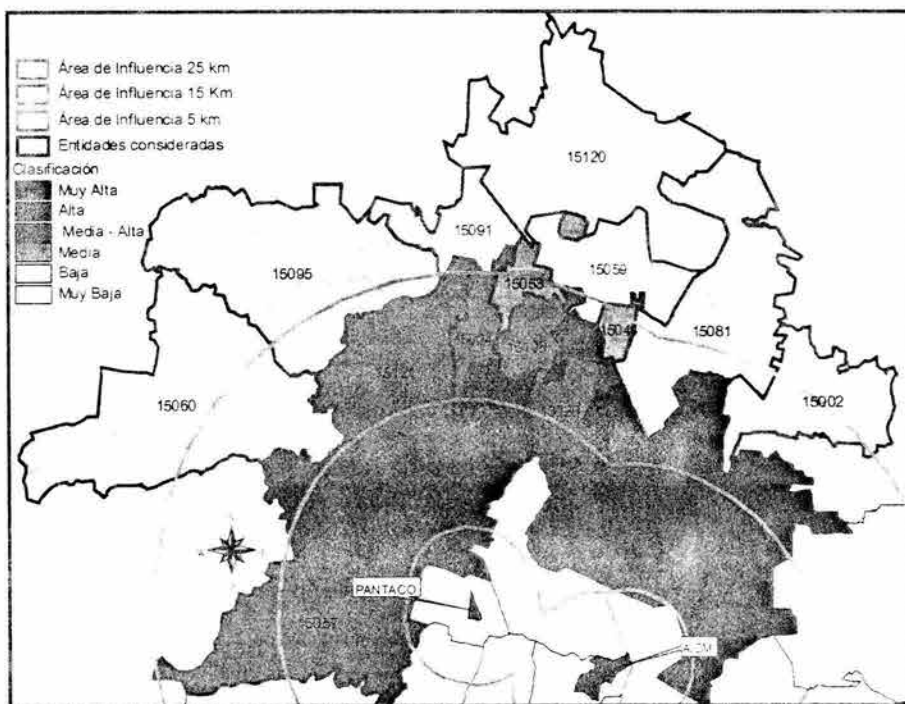


Figura 1.2.8 Resultados del análisis relacionado con la cercanía de los Municipios ubicados al norte de la ZMVM al AICM y a la Terminal Ferroviaria "Pantaco" (6 rangos).⁴⁶

⁴⁵ Fuente Idem.

⁴⁶ Fuente Idem.

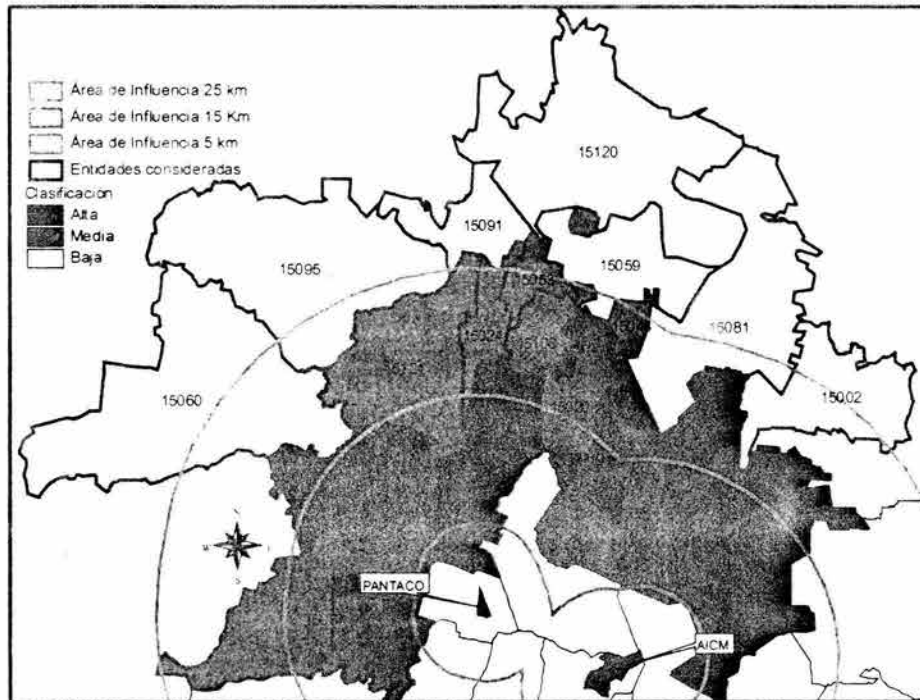


Figura 1.2.9 Resultados del análisis relacionado con la cercanía de los Municipios ubicados al norte de la ZMVM al AICM y a la Terminal Ferroviaria "Pantaco" (3 rangos).⁴⁷

Retomando las evaluaciones correspondientes a las variables de tendencias demográficas, accesos carreteros, polos económicos y en su caso de corredores de carga, más la nueva evaluación relacionada con el AICM y la Terminal Ferroviaria "Pantaco", se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 1.2.15.

MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	
TLALNEPANTLA	47.28	Muy Alta
ECATEPEC	43.14	Muy Alta
CUAUTITLAN IZCALLI	39.66	Alta
TULTITLAN	36.08	Alta
TECAMAC	35.84	Alta
CUAUTITLAN	33.30	Media - Alta
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	29.95	Media
TULTEPEC	29.18	Media
ATENCO	29.00	Media
ACOLMAN	29.00	Media
TEPOTZOTLAN	28.80	Media
NAUCALPAN	28.57	Media
TEOLOYUCAN	28.54	Media
COACALCO	28.19	Media
JALTENCO	27.17	Baja
MELCHOR OCAMPO	26.77	Baja
NEXTLALPAN	24.39	Muy Baja
NICOLAS ROMERO	22.41	Muy Baja
ZUMPANGO	22.41	Muy Baja

Tabla 1.2.15 Resultados de la ubicación de zonas potenciales para la implementación de los soportes ZAL.⁴⁸

⁴⁷ Fuente: Idem.

⁴⁸ Fuente: Idem.

Para obtener la clasificación final, mostrada en la Tabla 1.2.15, se le asignó un peso relativo bajo a la variable de las tendencias demográficas, mientras que los pesos relativos medios fueron asignados a las variables de polos económicos y corredores de carga, dejando entonces a las variables relacionadas con el AICM y la Terminal Ferroviaria "Pantaco", así como con los accesos carreteros, los pesos relativos más altos. La representación espacial de los resultados se observa en la Figura 1.2.10.

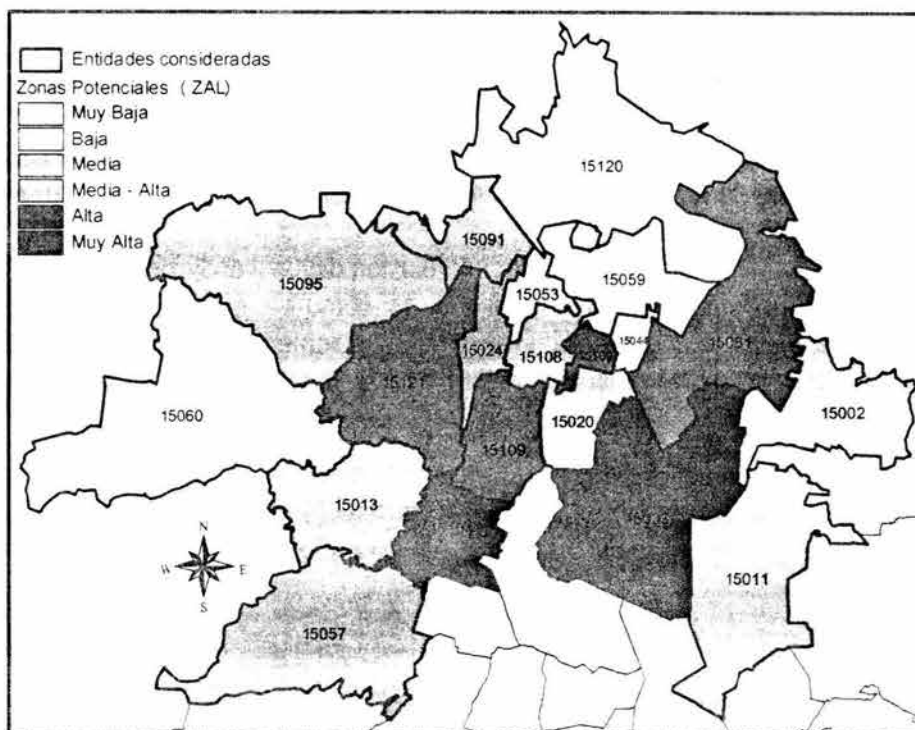


Figura 1.2.10 Zonas potenciales para la implementación de una Zona de Actividades Logísticas (ZAL).⁴⁹

Una vez obtenidas las zonas potenciales para la implementación de una ZAL, surge un cuestionamiento entorno a la factibilidad de desarrollar este tipo de SLP en la ZMVM; queda claro que en las zonas donde hay nodos de transporte con infraestructura intermodal no existen las condiciones de espacio necesarias para sustentar un proyecto de la envergadura que representa una ZAL y por ende se deben buscar otras alternativas, las que, como se observa en los resultados mostrados en la Figura 1.2.10, se ubican en zonas donde no existe la infraestructura intermodal requerida por una ZAL. Entonces el cuestionamiento va en dos direcciones: ¿Vale la pena ubicar una ZAL donde no hay la infraestructura básica para su implementación?, ¿Es factible implementar una ZAL en zonas donde no existen las condiciones de espacio?, esto lleva a dudar en la factibilidad del desarrollo de este tipo de SLP dentro de la ZMVM.

⁴⁹ Fuente: Idem

1.2.3.2 Microplataforma Logística Urbana (mPLU)

Al revisar las características operativas relacionadas con las Microplataformas Logísticas Urbanas (mPLU), se definen como zonas potenciales para su implementación aquellas zonas donde existan las siguientes condiciones:

- Zonas donde existan restricciones para el acceso de vehículos de carga. Dichas restricciones pueden ser desde vialidades con condiciones geométricas desfavorables hasta aspectos normativos.
- Zonas cuyas necesidades relacionadas con la distribución de mercancías justifiquen la implementación de una Microplataforma Logística Urbana (mPLU).

En la ZMVM existen diversos puntos donde existen dichas condiciones, pero tomando en cuenta su grado de importancia dentro de la ciudad, así como por el tipo de actividades que se realizan en ellas, las zonas más representativas para la implementación de una Microplataforma Logística Urbana (mPLU) son las siguientes: (Figura 1.2.11)

- a) El Centro Histórico de Ciudad de México.
- b) El Corredor Paseo de la Reforma.

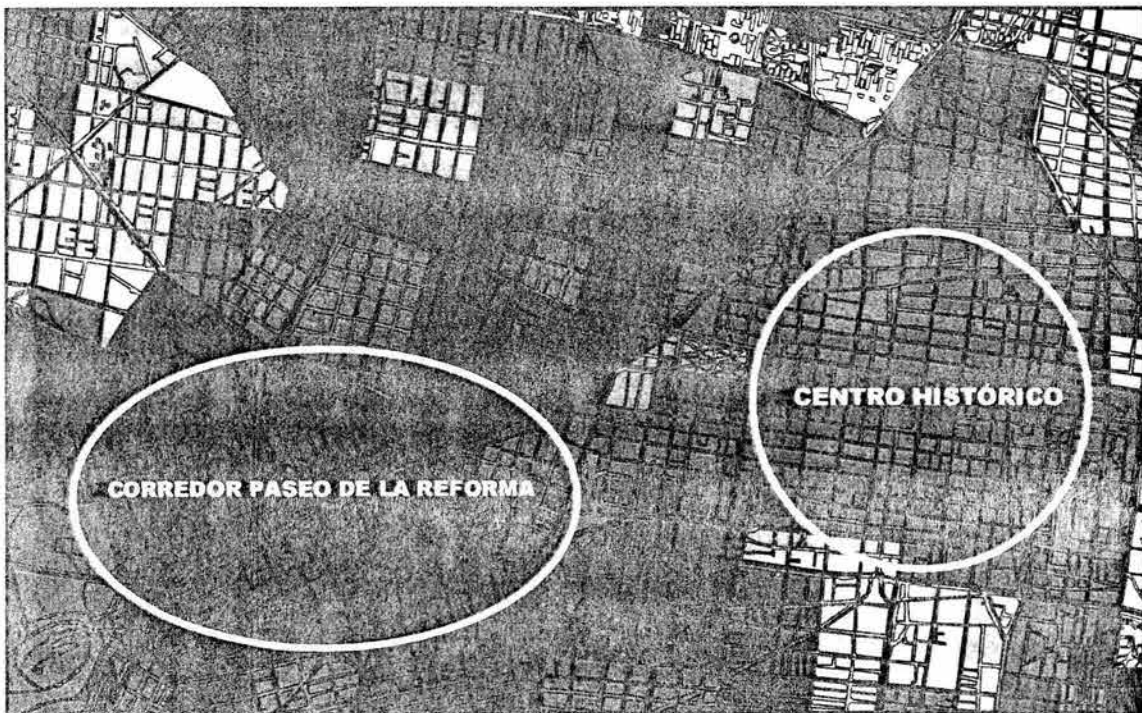


Figura 1.2.11 Zonas potenciales para la implementación de mPLU.⁵⁰

⁵⁰ Fuente Idem.

1.2.4 Criterios básicos de micro – localización

Una vez definidas las zonas potenciales para la implementación de cada SLP, el siguiente paso dentro de la metodología es el establecer los criterios básicos de micro localización. El objetivo de estos criterios es definir condiciones específicas de localización que proporcionen los elementos necesarios para determinar los sitios adecuados dentro de las zonas potenciales para el desarrollo de cada soporte.

Al igual que en los criterios de macro localización, los criterios relacionados con la micro localización deben tomar en cuenta las características físicas y operativas de cada soporte, sin embargo existen una serie de factores que engloban dichas características, ya que es posible adecuarlos a las características particulares de cada soporte. Por lo que los factores mostrados a continuación, generalizan los criterios básicos de micro localización.

- **Terreno** adecuado, tomando en cuenta dimensiones, forma, disponibilidad y el uso del mismo.
- **Uso de suelo** de la zona contigua.
- **Accesibilidad** de las calles locales que conectan al SLP con los grandes corredores de carga, vialidades principales y de penetración, red de autopistas, carreteras de altas especificaciones, accesos carreteros y/o libramientos. Es decir, revisión de aspectos relacionados con la condición física de las calles locales, así como capacidad vial y diseño geométrico de las mismas. Asimismo se deben tomar en cuenta otros factores que puedan restringir la circulación, como es el caso de puentes con dimensiones inadecuadas o la existencia de cruces de Ffcc. que restrinjan o impidan el acceso al SLP.
- **Conectividad** de las calles locales con grandes corredores de carga, vialidades principales y de penetración, red de autopistas, carreteras de altas especificaciones, accesos carreteros y/o libramientos.
- Aspectos **normativos** relacionados con restricciones a las operaciones de carga en el área, tales como restricciones de ruido o iluminación, prohibición de camiones en horarios determinados, restricciones de tráfico por zona escolar, hospitales etc. o restricciones al acceso de vehículos de grandes dimensiones.
- Otros factores relacionados con el adecuado equipamiento (agua, luz y drenaje), impuestos, seguridad, aspectos sociales.

Con base en estos factores es posible esquematizar los criterios de micro localización de la siguiente manera:

1.2.4.1 Terreno

En una primera instancia se deben ubicar los terrenos (sitios candidatos) que cumplan con las dimensiones requeridas por cada SLP, ya sea utilizando una imagen satelital, trabajo de campo o por el conocimiento de estudios anteriores. Una vez establecidos los sitios candidatos es necesario determinar el grado de disponibilidad de los mismos, para lo cual se deben tomar en

cuenta diversos elementos que definen su situación actual y así evaluar su factibilidad para implementar un SLP (Tabla 1.2.16).



Tabla 1.2.16 Criterios básicos de micro localización con relación al terreno.⁵¹

1.2.4.2 Uso de suelo del terreo y del área aledaña

Se debe establecer tanto el uso suelo actual de los sitios candidatos como el uso de suelo predominante en la zona aledaña, de tal manera que, una vez evaluados dichos terrenos, se tome en consideración los requerimientos particulares de cada SLP. Asimismo se deben evitar conflictos con otros usos de suelos cercanos y que éstos, a su vez, impidan la expansión o modificación de las instalaciones de SLP. Los tipos de usos de suelo que pueden existir son los siguientes:

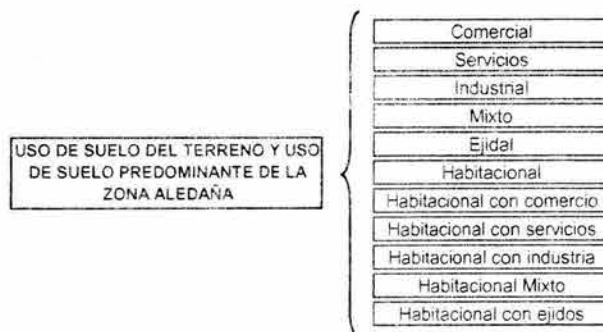


Tabla 1.2.17 Criterios básicos de micro localización con relación al uso de suelo.⁵²

⁵¹ Fuente: Idem.

⁵² Fuente: Idem.

1.2.4.3 Accesibilidad y conectividad

Estos son dos elementos fundamentales dentro de la evaluación de los sitios candidatos, ya que la existencia de condiciones favorables en ambos sentidos permite optimizar los diversos movimientos de la carga que se generan a partir de las operaciones realizadas dentro de los SLP.

En cuanto a lo que se refiera a la accesibilidad es necesario revisar diversos factores relacionados con la condición física, la capacidad vial y el diseño geométrico de las calles locales o vialidades que conectan al SLP con grandes corredores de carga, vialidades principales y de penetración, red de autopistas, carreteras de altas especificaciones, accesos carreteros y/o libramientos. Asimismo deben tomarse en cuenta las posibles restricciones a la circulación que existan en la zona. Por otro lado, en cuanto a la conectividad, se deben tomar en cuenta el tipo de vialidades existentes en la zona, así como las distancias y tiempos de recorrido, de igual forma otro punto a considerar son el número de alternativas factibles de conexión del y hacia el SLP.

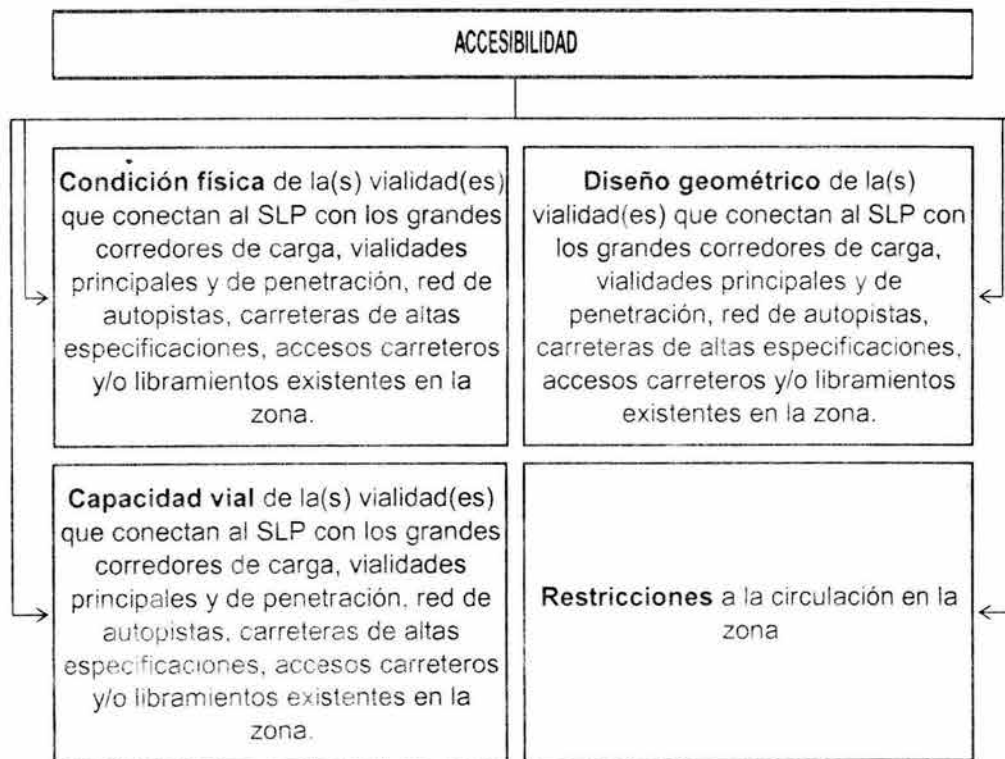


Tabla 1.2.18 Criterios básicos de micro localización con relación a la accesibilidad.⁵³

⁵³ Fuente: Idem.

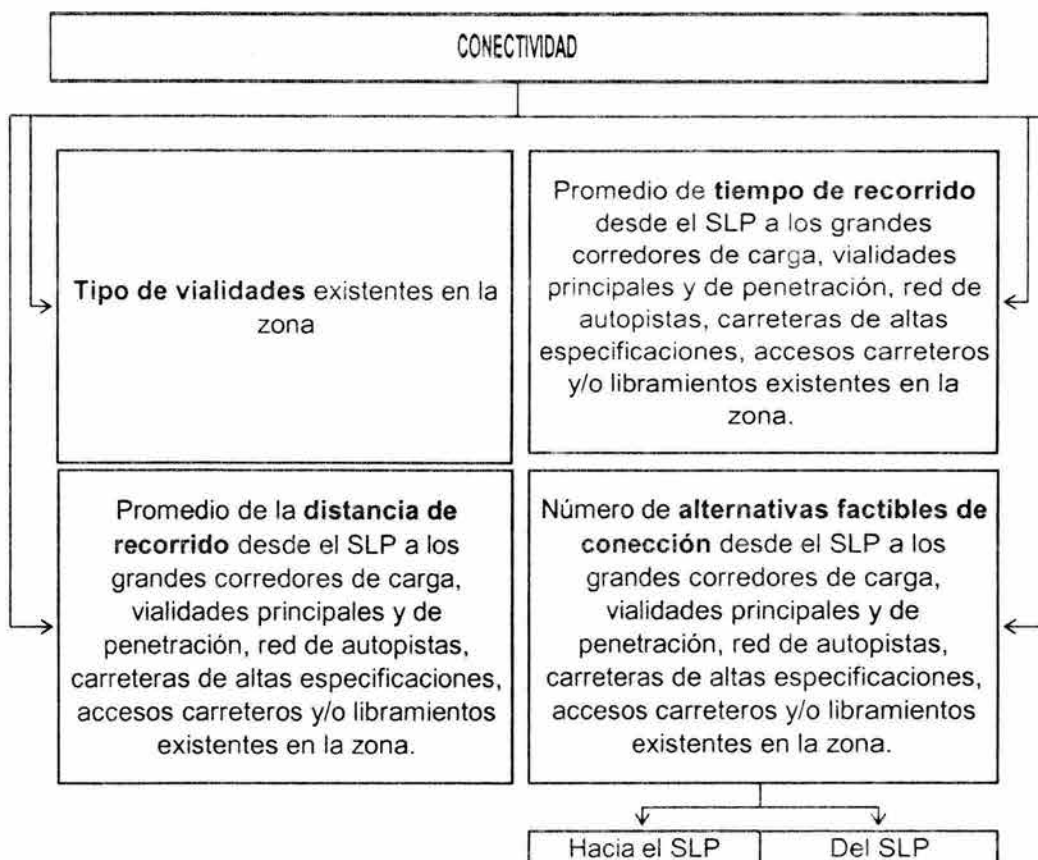


Tabla 1.2.19 Criterios básicos de micro localización con relación a la conectividad.⁵⁴

1.2.4.4 Normatividad

Otro elemento que deber ser tomado en cuenta entre las características de la zona donde se encuentran ubicados los sitios candidatos es la normatividad, misma que puede estar relacionada con restricciones al impacto ambiental generado a partir de las operaciones realizadas dentro del SPL, como son el ruido o la iluminación. Asimismo se deben tomar en cuenta aspectos normativos que restrinjan las operaciones de carga en el área así como por el uso de suelo predominante en el área.

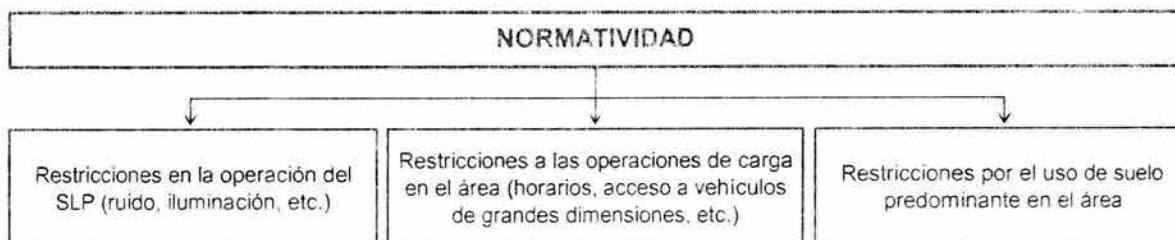


Tabla 1.2.20 Criterios básicos de micro localización con relación a la normatividad.⁵⁵

⁵⁴ Fuente: Idem.

⁵⁵ Fuente: Idem.

1.2.4.5 Otros factores

Finalmente existen una serie de factores que inciden en la evaluación de un sitio candidato, estos factores pueden variar en función de condiciones especiales existes en la zona pero en términos generales se agrupan en: el equipamiento del área, la seguridad de la misma, impuestos y aspectos sociales; siendo estos últimos factores sumamente difíciles de cuantificar pero que en muchos casos pueden ser decisivos al momento de tomar la decisión de implementar un SLP en un sitio determinado.

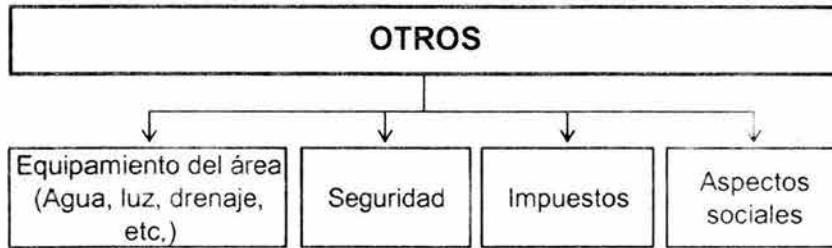


Tabla 1.2.21 Criterios básicos de micro localización con relación a otros factores.⁵⁶

Es importante tomar en cuenta cada uno de los factores antes mencionados al decidir la ubicación de un SLP, ya que el determinarla erróneamente puede generar una serie de efectos contraproducentes en su entorno, tales como:

- Conflictos con otros usos de suelo cercanos.
- Restricciones de operación debido a cuestiones ambientales como ruido, almacenamiento de materiales peligrosos, iluminación y otros.
- Acceso limitado de servicios de soporte y emergencia.
- Poca oportunidad para la expansión o modificación de la instalación.

Una ubicación incorrecta produciría impacto en el ámbito de la congestión diurna e impacto ambiental nocturno, como puede ser:

- Exceso de tráfico en las calles cercanas a la instalación.
- Acceso inadecuado a las vialidades principales.
- Largas filas de autos en las calles adyacentes.
- Estacionamiento arbitrario en calles vecinas.
- Ruido generado en la instalación, asociado a la carga /descarga.
- Ruido generado por vehículos que se mueven hacia y desde la instalación.
- Emisiones de los vehículos.
- Iluminación excesiva que puede causar conflictos con usos de suelo vecinos.
- Materiales peligrosos que circulan hacia la instalación.
- Manejo de agua, aceites y grasas del lavado de vehículos.

⁵⁶ Fuente. Idem.

1.3 DECISIONES MULTICRITERIO

1.3.1 Introducción

La teoría de decisiones es un conjunto de conocimientos y técnicas analíticas que permiten a un decisor desarrollar un procedimiento lógico y coherente, con lo que es posible determinar y valorar los factores que afectan una decisión. El principal objetivo de esta teoría es que, una vez concluido el proceso, el decisor conozca lo que desea y en cuanto lo valora, la naturaleza de la situación que enfrenta, así como el efecto de las acciones que puede emprender.

El análisis multicriterio tiene la función de proporcionar al decisor herramientas que le permitan resolver problemas de decisión considerando diversos criterios, que generalmente resultan contradictorios o no comparables.

La solución de un problema de decisión siempre está vinculada a un conjunto de opciones o alternativas, de las cuales el decisor determina la más viable tomando en cuenta la multiplicidad y heterogeneidad de sus características o atributos. En el momento de que a dichas características o atributos se les asigna un mínimo de información de las preferencias del decisor, éstos se convierten en criterios⁵⁷.

Por lo tanto un problema de decisiones multicriterio es aquel en el que se consideran un conjunto de opciones o alternativas potenciales entre las cuales un decisor debe hacer como mínimo una de las siguientes acciones⁵⁸:

- Escoger una única acción considerada como "la mejor",
- Seleccionar un subconjunto de acciones conceptuadas como "buenas",
- Ordenar las acciones "desde la mejor a la peor".

Un problema puede establecer una combinación de los tres tipos de acciones anteriores, por lo que es importante reconocer el tipo de problema que se está tratando, ya que de ello depende el método de solución que se elija.

Una vez definido el tipo de problema, el siguiente paso consiste en estructurarlo de tal forma que sea posible proponer el modelo y/o el método de solución; dicha estructuración consiste en:

- Proponer alternativas de solución.
- Proponer el o los criterios con los que serán evaluadas las alternativas.
- Determinar sus consecuencias (estimado de las alternativas).

Proponer las alternativas de solución es generalmente uno de los pasos más difíciles dentro del proceso de decisiones, ya que no siempre es posible definir a priori este conjunto⁵⁹. De

⁵⁷ Romero, Sergio Barba. Pomerol, Jean - Charles, 1997.

⁵⁸ Antun, Juan Pablo, 1994.

⁵⁹ Vincke Philippe, 1992.

hecho es posible que la definición de las alternativas sea elaborada durante el transcurso del proceso de solución.

Un punto importante que debe tomar en cuenta el decisor sobre el conjunto de consecuencias es la estructuración de las preferencias, ya que dicha estructuración permitirá conocer cuál o cuáles alternativas considera el decisor como "mejores" o "iguales". Las preferencias del decisor se modelan mediante relaciones binarias, con las que el decisor indica si una alternativa es preferible a otra, si hay indiferencia entre ellas u otras afirmaciones intermedias en la comparación, incluso si las alternativas no pudieran ser comparadas.

1.3.2 Relaciones binarias

1.3.2.1 Definiciones

Una relación binaria \mathcal{R} sobre un conjunto \mathcal{A} es un subconjunto del producto cartesiano $\mathcal{A} \times \mathcal{A}$, lo que significa una partición del producto cartesiano $\mathcal{A} \times \mathcal{A}$ de pares ordenados en dos subconjuntos:

- Un primer subconjunto de los pares que están en la relación binaria \mathcal{R} .
- Un segundo subconjunto de los pares que no están contenidos en dicha relación binaria.

Normalmente se escribe $a\mathcal{R}b$ para expresar que $(a,b) \in \mathcal{R}$, que se lee como "a está relacionado con b". De igual manera, $a\notin\mathcal{R}b$ expresa que $(a,b) \notin \mathcal{R}$, el cual se lee como "a no está relacionado con b"⁶⁰.

Se define la inversa de \mathcal{R} como \mathcal{R}^{-1} , mientras que el dual de \mathcal{R} como \mathcal{R}^d , es decir:

- $(a,b) \in \mathcal{R}^{-1} \Leftrightarrow (b,a) \in \mathcal{R}$
- $(a,b) \in \mathcal{R}^d \Leftrightarrow (b,a) \notin \mathcal{R}$

Nótese que $\mathcal{R}^d = (\mathcal{R}^{-1})^c = (\mathcal{R}^c)^{-1}$

Sean \mathcal{R}_1 y \mathcal{R}_2 dos relaciones binarias sobre el conjunto \mathcal{A} . Utilizando la notación común de la teoría de conjuntos se definen:

- \mathcal{R}_1 está contenida en \mathcal{R}_2 , es decir, \mathcal{R}_1 es subconjunto de \mathcal{R}_2 , lo que se denota $\mathcal{R}_1 \subseteq \mathcal{R}_2$, si $a\mathcal{R}_1b \Rightarrow a\mathcal{R}_2b; \forall a,b \in \mathcal{A}$.
- La unión de \mathcal{R}_1 y \mathcal{R}_2 , lo que se denota $\mathcal{R}_1 \cup \mathcal{R}_2$, tal que $a(\mathcal{R}_1 \cup \mathcal{R}_2)b \Leftrightarrow a\mathcal{R}_1b$ o $a\mathcal{R}_2b; \forall a,b \in \mathcal{A}$.
- La intersección de \mathcal{R}_1 y \mathcal{R}_2 , lo que se denota $\mathcal{R}_1 \cap \mathcal{R}_2$, tal que $a(\mathcal{R}_1 \cap \mathcal{R}_2)b \Leftrightarrow a\mathcal{R}_1b$ y $a\mathcal{R}_2b; \forall a,b \in \mathcal{A}$.

⁶⁰ Donde \mathcal{R}^c expresa el complemento de \mathcal{R} .

- d) La disyunción de \mathcal{R}_1 y \mathcal{R}_2 , es decir, \mathcal{R}_1 y \mathcal{R}_2 son disjuntas si $\mathcal{R}_1 \cap \mathcal{R}_2 = \emptyset$, donde \emptyset es el conjunto vacío.
- e) La composición de \mathcal{R}_1 y \mathcal{R}_2 , lo que se denota como $\mathcal{R}_1 \circ \mathcal{R}_2$, tal que $\forall a, b \in \mathcal{A}$:
 $a(\mathcal{R}_1 \circ \mathcal{R}_2)b \Leftrightarrow \exists c \in \mathcal{A}: a\mathcal{R}_1c \text{ y } c\mathcal{R}_2b$.

1.3.2.2 Propiedades básicas de las relaciones binarias

Se identifican las siguientes propiedades en cuanto a una relación binaria \mathcal{R} sobre un conjunto \mathcal{A} ⁶¹:

- a) **Reflexividad.** \mathcal{R} es reflexiva si $a\mathcal{R}a; \forall a \in \mathcal{A}$.
- b) **Irreflexividad.** \mathcal{R} es irreflexiva si $a\not\mathcal{R}a; \forall a \in \mathcal{A}$.
- c) **Simetría.** \mathcal{R} es simétrica si $a\mathcal{R}b \Rightarrow b\mathcal{R}a; \forall a, b \in \mathcal{A}$.
- d) **Asimetría.** \mathcal{R} es asimétrica si $a\mathcal{R}b \Rightarrow b\not\mathcal{R}a; \forall a, b \in \mathcal{A}$.
- e) **Antisimetría.** \mathcal{R} es antisimétrica si $a\mathcal{R}b, b\mathcal{R}a \Rightarrow a=b; \forall a, b \in \mathcal{A}$.
- f) **Comparabilidad.** \mathcal{R} es comparable si $a\mathcal{R}b$ o $b\mathcal{R}a$ o se tienen ambos; $\forall a, b \in \mathcal{A}$.
- g) **Transitividad.** \mathcal{R} es transitiva si $a\mathcal{R}b, b\mathcal{R}c \Rightarrow a\mathcal{R}c; \forall a, b, c \in \mathcal{A}$.
- h) **Transitividad negativa.** \mathcal{R} es transitiva negativamente si $a\mathcal{R}cb, b\mathcal{R}cc \Rightarrow a\mathcal{R}cc; \forall a, b, c \in \mathcal{A}$.
- i) **Semitransitividad.** \mathcal{R} es semitransitiva si $a\mathcal{R}b, b\mathcal{R}c \Rightarrow a\mathcal{R}d$ o $d\mathcal{R}c; \forall a, b, c, d \in \mathcal{A}$.
- j) **Relación de Ferrers.** \mathcal{R} cumple con la relación de Ferrers si $a\mathcal{R}b, c\mathcal{R}d \Rightarrow a\mathcal{R}d$ o $c\mathcal{R}b; \forall a, b, c, d \in \mathcal{A}$.

Como resultado de estas propiedades, las siguientes proposiciones se cumplen para la relación binaria \mathcal{R} sobre el conjunto \mathcal{A} :

- \mathcal{R} es asimétrica $\Rightarrow \mathcal{R}$ es irreflexiva
- \mathcal{R} es irreflexiva y transitiva $\Rightarrow \mathcal{R}$ es asimétrica
- \mathcal{R} es irreflexiva y semitransitiva o cumple con la relación de Ferrers $\Rightarrow \mathcal{R}$ es transitiva

1.3.2.3 Ordenamientos asociados a relaciones binarias

Se definen las siguientes clases de ordenamientos de una relación binaria \mathcal{R} sobre el conjunto \mathcal{A} ⁶²:

- a) \mathcal{R} es un preorden parcial si es transitiva y reflexiva.
- b) \mathcal{R} es un orden si es transitiva e irreflexiva.
- c) \mathcal{R} es un orden estricto si es transitiva y asimétrica.
- d) \mathcal{R} es un orden débil si es transitiva y comparable.
- e) \mathcal{R} es un orden simple se es un orden débil antisimétrico.

⁶¹ French, S. (1998) y Barbara-Romero, S. et al., 1997.

⁶² French, S. (1998) y Barbara-Romero, S. et al., 1997.

- f) \mathcal{R} es una relación de equivalencia si es un preorden parcial simétrico.
- g) Si \mathcal{R} es una relación de equivalencia definida para todo $a \in \mathcal{A}$, al subconjunto de \mathcal{A} formado por los elementos b , tales que $b \mathcal{R} a$, se le denomina una clase de equivalencia. Las clases de equivalencia configuran una partición de \mathcal{A} ; es decir, son disjuntas y su unión es igual a \mathcal{A} .

1.3.3 Expresiones de preferencias del decisor

Para el caso de una modelación con varias relaciones binarias y definiéndose dos relaciones de preferencia, una P estricta y una Q débil, es posible modelar cuatro situaciones⁶³:

- a) **La preferencia estricta o fuerte (P).** Se escribe $a > b$ o $a P b$ para señalar que el decisor prefiere estrictamente (o fuertemente) la alternativa a que la alternativa b .
- b) **La preferencia débil (Q).** Se escribe $a \geq b$ o $a Q b$ para señalar que el decisor prefiere débilmente la alternativa a que la alternativa b , o mejor dicho, la alternativa a es al menos tan buena como la alternativa b . Notése que cuando el decisor mantiene la posición $a \geq b$, está manteniendo la posición $a > b$ o $a \sim b$.
- c) **La indiferencia (I).** Se escribe $a \sim b$ o $a I b$ para señalar que el decisor es indiferente entre las alternativas a y b , aceptándose indistintamente una alternativa frente a la otra ($a \mathcal{R} b$, $b \mathcal{R} a$).
- d) **La incomparabilidad (H).** Se escribe $a H b$ para señalar que las alternativas a y b no son comparables pero el decisor (no $a \mathcal{R} b$, no $b \mathcal{R} a$).

Con el propósito de introducir ambigüedades en las preferencias del decisor, pueden reagruparse situaciones creando la siguiente tipología:

- a) **No preferencia;** $a I b$ o $a H b$ sin distinción posible.
- b) **Preferencia;** $a P b$ o $a Q b$ sin distinción posible.
- c) **Presunción de preferencia;** $a Q b$ o $a I b$ sin distinción posible.
- d) **K-Preferencia;** $a P b$ o $a H b$ sin distinción posible.
- e) **Sobreclasificación;** $a P b$ o $a Q b$ o $a I b$ sin distinción posible (se acostumbra denotarla $a S b$).

1.3.4 Enfoques en decisiones multicriterio

Los métodos de análisis multicriterio se dividen generalmente en tres grupos⁶⁴:

- a) **Teoría de la utilidad multiatributo.** MAUT (Multiple Attribute Utility Theory). Consiste en la integración de los diferentes criterios, relacionados con un problema de decisión, en una función única de optimización.

⁶³ Jacquet-Lagréze, E, 1983.

⁶⁴ Vincke Philippe, 1992.

- b) **Método de sobreclasificación** (Méthodes de surclassement). Este método se basa principalmente en lo que se denomina "relaciones de sobreclasificación", las que, en función de la información existente, representan las preferencias que establece el decisor con relación a los distintos criterios vinculados con un problema de decisión.
- c) **Métodos interactivos**. Estos métodos, desarrollados bajo el contexto de la programación matemática de objetivos múltiples, alternan las etapas de cálculo y de diálogo, siendo esta última la que proporciona información sobre las preferencias del decisor, hasta obtener una solución satisfactoria al problema de decisión.

1.3.4.1 Teoría de la utilidad multiatributo (Multiple Attribute Utility Theory, MAUT)⁶⁵.

En términos generales, esta teoría consiste en la formulación de una función única que tome en cuenta todos los criterios o atributos involucrados en un problema de decisión, permitiendo ordenar todas alternativas de la mejor a la peor. Dicha función única, denominada multiatributo, se construye agregando, ya sea de forma aditiva o multiplicativa, las funciones de utilidad establecidas con base en cada criterio o atributo.

Asimismo, ya que la teoría de la utilidad multiatributo se aplica en casos de incertidumbre, se basa en la probabilidad para representar los fenómenos de imprecisión y de incertidumbre relacionados con los problemas de decisión⁶⁶. Es por ello que para establecer las funciones de utilidad se requiere que la información relacionada con las preferencias del decisor sean lo más detallada posible, con el fin de que al establecer la utilidad de cada una de las alternativas, se encuentre entonces aquella que satisfaga en mayor medida con los objetivos establecidos en un principio; de hecho una de las ventajas más importantes que presenta esta metodología es que facilita la toma de decisiones, sobre todo en ambientes de riesgo, al generar una gran cantidad de información.

Bajo el mismo esquema de MAUT, existe otro método que igualmente establece la existencia de una solución óptima, entre un conjunto de alternativas de un problema de decisión dado; este método es el Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP).

El método AHP determina los componentes del problema de decisión, ordenándolos jerárquicamente con base en comparaciones binarias para lo que atribuye valores numéricos a juicios subjetivos, para finalmente concentrar las soluciones parciales en una solución única, es decir, este método permite analizar un problema de decisión desde la formulación de los objetivos generales, siguiendo con la determinación de los criterios y los subcriterios, para finalmente evaluar las alternativas respectivas hasta encontrar una solución óptima.

1.3.4.2 Método de sobreclasificación (Méthodes de surclassement).

B. Roy en 1974, define una relación de sobreclasificación como una relación binaria S definida en A tal que aSb . Dado que se conocen las preferencias del decisor y dada la calidad de

⁶⁵ Keeney, R.L. y Raiffa, H., 1976.

⁶⁶ Vincke Philippe, 1992.

las evaluaciones de las acciones y de la naturaleza del problema, hay suficientes argumentos para decidir que "a" es la menos tan buena como "b", siempre y cuando no haya una razón esencial que refute esta afirmación.

Este método se enfoca principalmente a aquellos problemas de decisión que no requieren de un análisis tan detallado como el que se plantea en la Teoría de Utilidad Multiatributo, la que requiere tanto de fuertes fundamentos teóricos como de una gran cantidad de información relacionada con las preferencias del decisor.

En el caso del método de sobreclasificación puede no ser completo, es decir, que en muchos casos existen dos alternativas que no pueden ser comparables al no poderse establecerse algún criterio que determine si una alternativa es al menos mejor que la otra, pero esto en muchos casos no afecta la toma de decisión; tal es el caso de un problema de elección que busca determinar si la alternativa "a" es mejor que las alternativas "b" y "c", donde resulta irrelevante analizar las preferencias entre estas últimas, que pueden resultar no comparables.

Considerando que un problema de decisión es un proceso en el cual las preferencias del decisor se modifican en función de la nueva información que se va integrando, es necesario tener los elementos o conceptos necesarios para poder modelar la situación durante dicho proceso, incluso cuando algunas alternativas resulten no comparables; de hecho el considerar la existencia de la no comparabilidad en este método, permite definir si un problema de toma de decisión requiere de un análisis más detallado.

En términos generales, el método de sobreclasificación busca resolver problemas de toma de decisiones sin la necesidad de utilizar teorías matemáticas complejas así como información muy detallada de las preferencias del decisor. Asimismo considera que la complejidad de dichos problemas y en especial para el caso multicriterio, no permite asegurar que una solución sea la óptima; sin embargo, utilizando la información más relevante de las preferencias del decisor es posible encontrar con este método, un conjunto de soluciones que proporcionan elementos de análisis importantes para el decisor.

Entre los métodos de sobreclasificación existen los siguientes⁶⁷:

- El método **ELECTRE I** (Roy, 1986). Este método fue desarrollado para problemas de elección multicriterio; con este fin se busca obtener un subconjunto *N* de acciones tal que toda acción que no está dentro de *N*, está sobreclasificada por al menos una acción de *N*. Este subconjunto no es el conjunto de las acciones correctas, pero es el conjunto en el cual se encuentran los mejores compromisos buscados.
- El método **ELECTRE II** (Roy et Bertier: 1971, 1973). A diferencia del método ELECTRE I, este método busca ordenar las acciones de la mejor a la menos buena.
- El método **ELECTRE III** (Roy, 1978). Con la evolución de los modelos de preferencias, aparecen los procesos que toman explícitamente en cuenta los límites máximos de indiferencia y de preferencia; el método ELECTRE III es un buen ejemplo, ya que tiene

⁶⁷ Vincke Philippe, 1992.

la particularidad de que se basa en una relación valuada de sobreclasificación, que tiene la propiedad con respecto a una relación de orden, de ser menos sensible a las variaciones de los datos y de los parámetros introducidos, como ocurre en el ELECTRE II, que se basa en la ordenación de las alternativas.

- El método **ELECTRE IV** (Roy y Hugonnard, 1978). En términos generales, este método busca también ordenar las alternativas pero sin introducir pesos en sus criterios.
- Los métodos **PROMOTHEE** (Brans y Vincke, 1985). Estos métodos consisten en formular una relación valuada de sobreclasificación, pero basándose en conceptos y parámetros que tienen una interpretación física o económica fácilmente comprensibles para el decisor.

1.3.4.3 Métodos interactivos (*Méthodes interactives*).

Estos métodos tienen la característica de buscar la solución a un problema de toma de decisiones, en un proceso interactivo. En la primera etapa, se realizan los cálculos con la información relacionada con las preferencias del decisor, es decir, se analiza el problema, lo cual permite establecer una primera solución con base en cierto modelo matemático; dicha solución se presenta al decisor, quien introduce nueva información relacionada con sus preferencias, lo que enriquece el modelo en la siguiente etapa de cálculo, generando entonces una nueva solución. Este proceso se repite hasta que se encuentra una solución que satisface los objetivos planteados por el decisor. La principal ventaja que estos métodos presentan está en la oportunidad de generar algoritmos matemáticos más apegados a lo que el decisor requiere y que a su vez el decisor puede modificar sus preferencias con cada nueva solución, ya que le permite mejorar su visión del problema al que se enfrenta.

1.3.5 Método ELECTRE IV

Como se mencionó anteriormente, el método ELECTRE IV busca ordenar las alternativas de la mejor a la peor o menos buena sin introducir pesos en los criterios, basándose principalmente en las preferencias del decisor y en la estructuración de las relaciones de sobreclasificación.

Con lo que respecta a las preferencias del decisor, éstas se clasifican en tres categorías principalmente, estrictas, débiles o indiferentes, para lo cual se establecen dos valores λ_1 y λ_2 que permiten separar dichas preferencias, por lo que considerando dos alternativas "a" y "b" comparadas bajo un cierto criterio "u" se tiene que:

- Si $a-b \geq \lambda_2$ entonces "a se preferirá estrictamente a b según u" $\Rightarrow a \gg b$.
- Si $\lambda_1 < a-b < \lambda_2$ entonces "a se preferirá débilmente a b según u" $\Rightarrow a > b$.
- Si $|a-b| < \lambda_1$ entonces "a y b son indiferentes según u" $\Rightarrow \approx$.

Ahora bien, en lo que corresponde a las relaciones de sobreclasificación tenemos las siguientes categorías:

- **Fuerte.** Si no existe ningún criterio por el cual una opción "b" se prefiera estrictamente a una "a" y existen criterios por los cuales "b" se prefiere débilmente a "a" pero su número es inferior o igual a la mitad de criterios que lo conducen a preferir (estricta o débilmente) a "a" sobre "b".
- **Débil normal.** Si no existe ningún criterio por el cual "b" se prefiera estrictamente a "a", pero la condición adicional para sobreclasificación fuerte no se cumple, o bien, si existe uno y sólo un criterio por el cual "b" se prefiera estrictamente a "a" y además "a" se prefiere estrictamente a "b" por al menos la mitad de los criterios.
- **Débil relajada tipo.** Si el número de criterios por los que se prefiere "a" sobre "b" es al menos superior al doble de criterios por los que se prefiere "b" sobre "a".
- **Débil relajada tipo II.** Si el número de criterios por los que se prefiere "a" sobre "b" es al menos superior por tres criterios.
- **Débil relajada tipo III.** Si el número de criterios por los que se prefiere "a" sobre "b" es al menos superior por un criterio.

A grandes rasgos, el método ELECTRE IV consiste en los siguientes pasos⁶⁸:

- a) Identificación de factores críticos para evaluar.
- b) Identificación de alternativas.
- c) Codificación de alternativas y criterios.
- d) Matriz de impacto.
- e) Ordenamiento según criterios.
- f) Sobreclasificación fuerte y débil.
- g) Ordenamientos descendente y ascendente.

Es decir, como primer paso el decisor debe analizar el problema de toma de decisión que enfrenta, con el fin de determinar los criterios básicos que le permitirán evaluar las alternativas identificadas como posibles soluciones a dicho problema; asimismo, asignándoles entonces una nomenclatura para su posterior manejo, se genera una codificación. Como siguiente paso se debe establecer una métrica para cada uno de los criterios básicos, con base en dichas métricas se evalúan las distintas alternativas, generando entonces lo que se denomina una matriz de impacto.

Con base en la matriz de impacto, se eligen los valores correspondientes a λ_1 y λ_2 , los que, como se mencionó anteriormente, definen si una preferencia es estricta, débil o indiferente. Estos valores determinan el umbral de indiferencia, es decir, el margen de incertidumbre mínimo asociado a los cálculos realizados, así como el umbral de la preferencia estricta, es decir, el margen máximo de error asociado a los cálculos realizados.

Definidos los valores de λ_1 y λ_2 así como sus respectivos umbrales y tomando como base nuevamente la matriz de impacto, se determinan entonces las preferencias al comparar, en

⁶⁸ Antun, Juan Pablo, 1994.

función de cada criterio establecido, todas las alternativas por pares; los resultados obtenidos generan una matriz de comparación de alternativas.

Ahora bien, con base en la matriz de comparación de alternativas, el siguiente paso es clasificar cada alternativa en función de las categorías establecidas en las relaciones de sobreclasificación, identificando entonces para cada alternativa las alternativas que le son inferiores en jerarquía.

Finalmente, los ordenamientos descendente y ascendente se realizan con "destilaciones" y dan como resultado dos jerarquizaciones que pueden ser distintas entre sí. En este caso se comparan y derivan en una tercera que puede ser lineal completamente o con ramificaciones paralelas. Esta jerarquización final es el resultado del método⁶⁹.

1.3.6 Aplicación del método ELECTRE IV

Una vez revisada la teoría relacionada con la toma de decisiones y en específico del método ELECTRE IV, la parte final de esta metodología consiste en aplicar dicho método a los criterios básicos de micro localización, tomando en cuenta las zonas potenciales para cada SLP obtenidas en un principio.

Este último punto resulta trascendental, ya que el primer paso para determinar la ubicación óptima de un SLP es establecer los sitios adecuados (sitios candidatos) que, dentro de su zona potencial, cumplen con las dimensiones mínimas requeridas (Tabla 1.3.1), siendo entonces dichos sitios las alternativas que, conjuntamente con los criterios básicos de micro localización establecidos en el punto 1.2.4, permitirán formular la matriz de impacto, la que a su vez es la base del método ELECTRE IV.

SLP	DIMENSIONES
ZAL	Entre 70 y 100 ha en promedio
CIM	Entre 25 y 75 ha en promedio
CSTyL	Entre 3 y 10 ha en promedio
PLT	De 200 ha o más
SLCP	Entre 40 y 80 ha en promedio
mPLU	Como mínimo 2,500 m ²

Tabla 1.3.1 Dimensiones mínimas requeridas para cada SLP.⁷⁰

Siguiendo con la idea anterior, se presenta una Tabla resumen (Tabla 1.3.2), donde se muestran los criterios básicos de micro localización agrupados en 5 categorías, así como su respectiva nomenclatura y el parámetro que se busca evaluar.

Esta metodología busca generar elementos de análisis que permitan incluir las diversas situaciones que un decisor puede enfrentar en el momento de decidir la mejor ubicación de un SLP; sin embargo es importante tomar en cuenta que los criterios mostrados en la Tabla 1.3.2 y

⁶⁹ Schleske Dupré, Enrique, 2001.

⁷⁰ Fuente: Elaboración propia con información de Hernández, Juan Carlos, 1997.

las consecuentes métricas relacionadas con cada uno de ellos, deben ser adaptadas a las condiciones que cada situación demande.

CRITERIO	PARÁMETRO
GENERAL	
c1	Disponibilidad del terreno
c2	Uso de suelo del terreno
c3	Uso de suelo predominante en la zona aledaña
ACCESIBILIDAD	
c4	Condición física de la(s) vialidad(es)
c5	Capacidad vial de la(s) vialidad(es)
c6	Diseño geométrico de la(s) vialidad(es)
c7	Restricciones a la circulación en la zona
CONECTIVIDAD	
c8	Tipo de vialidades existentes en la zona
c9	Promedio de distancia de recorrido
c10	Promedio de tiempos de recorrido
c11	Alternativas de conexión
NORMATIVIDAD	
c12	Restricciones en la operación del SLP
c13	Restricciones a las operaciones de carga en el área
c14	Restricciones por el uso de suelo predominante en el área
OTROS	
c15	Equipamiento del área (Agua, luz, drenaje, etc.)
c16	Seguridad
c17	Impuestos
c18	Aspectos sociales

Tabla 1.3.2 Criterios básicos.⁷¹

A continuación se presentan los criterios con los que debe ser evaluada cada opción de ubicación, sin embargo las métricas correspondientes, basadas en un orden de preferencia, son en muchos casos un ejemplo de la forma cómo deben ser evaluadas, ya que como se mencionó anteriormente es sumamente importante que dichas métricas se adecuen a cada situación que se presente y al conocimiento que el decisor tenga de la zona analizada.

1.3.6.1 Criterios generales

En la Tabla 1.3.3 se muestra la métrica relacionada con el grado de disponibilidad del terreno; en dicha Tabla se establecen algunas condiciones que permiten determinar la situación actual del sitio, estableciendo desde la situación más favorable que implica que el sitio se encuentre sin uso, sin construir y que existan condiciones óptimas para su adquisición, hasta la situación más desfavorable, es decir, que sea un sitio en uso, construido, con un uso tal que dificulte su adquisición y que incluso presente un grado de construcción alto.

En la Tabla 1.3.4 y Tabla 1.3.5 se muestran las métricas relacionadas con el uso de suelo, tanto para el sitio como para la zona aledaña. En este caso se aplicaron las mismas métricas para los dos casos, considerando para ello lo siguiente:

- Para el soporte SLCP, se le dio prioridad a los usos de suelo comercial e industrial, ya que como se ha visto anteriormente este tipo de soporte se enfoca a dichos giros

⁷¹ Fuente: Elaboración propia.

económicos. Por otro lado los usos de suelo más desfavorables son el habitacional y el ejidal.

- Con relación a soporte CSTyL, se le dio mayor prioridad al uso de suelo industrial, seguido por el mixto, comercial y servicios; al igual que en el caso anterior, los usos de suelo habitacional y ejidal son los más desfavorables. Esta misma métrica fue aplicada a los soportes ZAL, CIM y PLT.
- En cuanto a la mPLU, los usos de suelo con mayor preferencia son los relacionados con el comercio y los servicios, seguido por el mixto e industrial.

En todos los casos se le dio mayor preferencia a aquellos usos de suelo que no involucraran el uso habitacional.

MÉTRICA (GRADO DE DISPONIBILIDAD)

				Nivel de factibilidad para su adquisición		Alto		
						Mediano	Bajo	
SIN USO	Sin construir					Alto	1	
						Mediano	1.5	
						Bajo	2	
	Construido						Bajo	2.5
							Mediano	3
							Alto	3.5
Construido						Bajo	4	
						Mediano	4.5	
						Alto	5	
Construido						Bajo	5.5	
						Mediano	6	
						Alto	6.5	
EN USO	Sin potencial para el desarrollo de un SLP					Descartado		
	Sin construir	Uso actual del terreno				Alto	7	
						Mediano	7.5	
						Bajo	8	
	Construido	Uso actual del terreno					Bajo	8.5
							Mediano	9
							Alto	9.5
	Construido	Uso actual del terreno					Bajo	10
							Mediano	10.5
							Alto	11
Construido	Uso actual del terreno					Bajo	11.5	
						Mediano	12	
						Alto	12.5	

Tabla 1.3.3 Métrica del grado de disponibilidad del terreno.⁷²

⁷² Fuente: Idem.

CAPÍTULO 4. Metodología para determinar la ubicación de SLP en la ZMVM

MÉTRICA (USO DE SUELO DEL TERRENO)

	ZAL	CIM	CSTyL	PLT	SLCP	mPLU
Comercial	2	2	2	2	1	1
Servicios	2.5	2.5	2.5	2.5	2	1
Industrial	1	1	1	1	1	2
Mixto	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Ejidal	5	5	5	5	4	4
Habitacional	5	5	5	5	4	4
Habitacional con comercio	4	4	4	4	2.5	2.5
Habitacional con servicios	4.5	4.5	4.5	4.5	3.5	2.5
Habitacional con industria	3	3	3	3	2.5	3.5
Habitacional Mixto	3.5	3.5	3.5	3.5	3	3
Habitacional con ejidos	5	5	5	5	4	4

Tabla 1.3.4 Métrica de uso de suelo del terreno.⁷³

MÉTRICA (USO DE SUELO PREDOMINANTE EN LA ZONA ALEDAÑA)

	ZAL	CIM	CSTyL	PLT	SLCP	mPLU
Comercial	2	2	2	2	1	1
Servicios	2.5	2.5	2.5	2.5	2	1
Industrial	1	1	1	1	1	2
Mixto	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Ejidal	5	5	5	5	4	4
Habitacional	5	5	5	5	4	4
Habitacional con comercio	4	4	4	4	2.5	2.5
Habitacional con servicios	4.5	4.5	4.5	4.5	3.5	2.5
Habitacional con industria	3	3	3	3	2.5	3.5
Habitacional Mixto	3.5	3.5	3.5	3.5	3	3
Habitacional con ejidos	5	5	5	5	4	4

Tabla 1.3.5 Métrica de uso de suelo de la zona aledaña.⁷⁴

1.3.6.2 Criterios de accesibilidad

MÉTRICA (ACCESIBILIDAD)

Condición física de la(s) vialidad(es)	Buena	1
	Regular	2
	Mala	3
Capacidad vial de la(s) vialidad(es)	Buena	1
	Regular	2
	Mala	3
Diseño geométrico de la(s) vialidad(es)	Buena	1
	Regular	2
	Mala	3
Restricciones a la circulación en la zona	Poco restringida	1
	Regular restringida	2
	Muy restringida	3

Tabla 1.3.6 Métricas de accesibilidad.⁷⁵

⁷³ Fuente: Idem.

⁷⁴ Fuente: Idem.

⁷⁵ Fuente: Idem.

En la Tabla 1.3.6 se presentan las métricas correspondientes a los criterios de accesibilidad. La evaluación de dichos criterios debe realizarse con base en el conocimiento que tenga el decisor de la zona de estudio, apoyado en visitas de campo que permitan conocer la condición actual de las vialidades locales.

1.3.6.3 Criterios de conectividad

En la Tabla 1.3.7 se presenta la métrica relacionada con el criterio del tipo de vialidades existentes en la zona de estudio, tomando en cuenta si son vialidades principales, vialidades secundarias, ejes viales / corredores de carga y/o accesos carreteros (autopistas o carreteras), generando con ello la información necesaria para evaluar la situación actual de la zona.

MÉTRICA (CONECTIVIDAD, TIPO DE VIALIDADES)	
Buena	1
Regular	2
Mala	3

Tabla 1.3.7 Métrica de conectividad, tipo de vialidades.⁷⁶

Por otro lado en la Tabla 1.3.8 y Tabla 1.3.9, se muestran las métricas relacionadas a los criterios de promedio de distancia y de tiempo de recorrido. En este caso se presenta para cada soporte una distancia propuesta, misma que con base en una velocidad promedio de entre 20 y 30 Km/hr, permitieron establecer los respectivos tiempos de recorrido; estas distancias propuestas no son definitivas, en realidad sirven para ejemplificar la forma en que deben ser aplicadas las métricas a dichos criterios.

Dado lo anterior es importante tomar en cuenta las condiciones existentes en cada caso de estudio, ya que son éstas las que determinan en gran medida los parámetros de distancia y de tiempo que deben ser utilizados para evaluar las alternativas establecidas.

MÉTRICA (CONECTIVIDAD, DISTANCIA DE RECORRIDO)			
PROMEDIO DE DISTANCIA DE RECORRIDO	ZAL	Menor a 10 Km	1
		Entre 10 y 20 Km	2
		Más de 20 Km	3
	CIM	Menor a 10 Km	1
		Entre 10 y 20 Km	2
		Más de 20 Km	3
	CSTyL	Menor a 10 Km	1
		Entre 10 y 20 Km	2
		Más de 20 Km	3
	PLT	Menor a 10 Km	1
		Entre 10 y 20 Km	2
		Más de 20 Km	3
	SLCP	Menor a 10 Km	1
		Entre 10 y 20 Km	2
		Más de 20 Km	3
mPLU	Menor a 3 Km	1	
	Entre 3 y 6 Km	2	
	Más de 6 Km	3	

Tabla 1.3.8 Métrica de conectividad, promedio de distancia de recorrido.⁷⁷

⁷⁶ Fuente: Ídem.

MÉTRICA (CONECTIVIDAD, TIEMPO DE RECORRIDO)			
PROMEDIO DE TIEMPO DE RECORRIDO	ZAL	Menor a 20 min	1
		Entre 20 y 40 min	2
		Más de 40 min	3
	CIM	Menor a 20 min	1
		Entre 20 y 40 min	2
		Más de 40 min	3
	CSTyL	Menor a 20 min	1
		Entre 20 y 40 min	2
		Más de 40 min	3
	PLT	Menor a 20 min	1
		Entre 20 y 40 min	2
		Más de 40 min	3
	SLCP	Menor a 20 min	1
		Entre 20 y 40 min	2
		Más de 40 min	3
	mPLU	Menor a 9 min	1
		Entre 9 y 18 min	2
		Más de 18 min	3

Tabla 1.3.9 Métrica de conectividad, promedio de tiempo de recorrido.⁷⁸

Finalmente en la Tabla 1.3.10 se muestra la métrica relacionada con el criterio de alternativas de conexión. De igual forma que en el caso anterior, se propone un número de alternativas con el fin de ejemplificar la forma en que debe ser aplicada la métrica, sin embargo, deben tomarse en cuentas las condiciones existentes en cada caso de estudio.

MÉTRICA (CONECTIVIDAD, ALTERNATIVAS DE CONEXIÓN)			
Número de alternativas factibles de conexión	Hacia el SLP	Más de 4	1
		Entre 2 y 4	2
		Menos de 2	3
	Del SLP	Más de 4	1
		Entre 2 y 4	2
		Menos de 2	3

Tabla 1.3.10 Métrica de conectividad, alternativas de conexión.⁷⁹

1.3.6.4 Criterios de normatividad y otros

MÉTRICA (NORMATIVIDAD)		
Restricciones en la operación del SLP	Poco restringida	1
	Regular restringida	2
	Muy restringida	3
Restricciones a las operaciones de carga en el área	Poco restringida	1
	Regular restringida	2
	Muy restringida	3
Restricciones por el uso de suelo predominante en el área	Poco restringida	1
	Regular restringida	2
	Muy restringida	3

Tabla 1.3.11 Métrica de normatividad.⁸⁰

⁷⁷ Fuente: Idem.

⁷⁸ Fuente: Idem.

⁷⁹ Fuente: Idem.

⁸⁰ Fuente: Idem.

En la Tabla 1.3.11 se presenta la métrica relacionada con los criterios de normatividad; dichas métricas deben contemplar un amplio conocimiento del decisor con respecto a los aspectos normativos vinculados con la implementación de un SLP, es decir, desde los impactos generados por el propio SLP debido a sus operaciones internas hasta las operaciones de carga en el área.

Finalmente, en la Tabla 1.3.12, se presentan las métricas de diversos criterios que pueden tener un impacto importante para decidir el sitio adecuado para implementar un SLP; estos criterios deben ser evaluados tomando en cuenta nuevamente el conocimiento que tiene el decisor de la zona en estudio y apoyado en visitas de campo.

MÉTRICAS (OTROS)		
<i>Equipamiento del área (Agua, luz, drenaje, etc.)</i>	<i>Bueno</i>	1
	<i>Regular</i>	2
	<i>Malo</i>	3
<i>Seguridad</i>	<i>Alta</i>	1
	<i>Media</i>	2
	<i>Baja</i>	3
<i>Impuestos</i>	<i>Altos</i>	1
	<i>Medianos</i>	2
	<i>Bajos</i>	3
<i>Aspectos sociales</i>	<i>Bajo impacto</i>	1
	<i>Mediano impacto</i>	2
	<i>Alto impacto</i>	3

Tabla 1.3.12 Métricas (otros).⁸¹

Definidos los criterios básicos de micro localización así como las métricas respectivas para cada SLP, el siguiente paso del método ELECTRE IV consiste en la formulación de la matriz de impacto. La estructura general de dicha matriz se muestra en la Tabla 1.3.13.

	<i>Criterio 1</i>	<i>Criterio 2</i>	<i>Criterio 3</i>	<i>...</i>	<i>Criterio n</i>
<i>Alternativa a</i>	Métrica a1	Métrica a2	Métrica a3		Métrica an
<i>Alternativa b</i>	Métrica b1	Métrica b2	Métrica b3		Métrica bn
<i>Alternativa c</i>	Métrica c1	Métrica c2	Métrica c3		Métrica cn
<i>⋮</i>					
<i>Alternativa n</i>	Métrica n1	Métrica n2	Métrica n3		Métrica nn

Tabla 1.3.13 Matriz de Impacto.⁸²

Una vez definida la matriz de impacto los siguientes pasos del método están vinculados con las métricas definidas por el decisor, ya que es en función de dichas métricas que se asignan los valores de λ_1 y λ_2 , asimismo son con base en estos valores se realizan los pasos relacionados con la determinación de preferencias, la matriz de comparación de alternativas, así como la clasificación y jerarquización de cada una de estas.

Es importante señalar que los valores de λ_1 y λ_2 resultan esenciales para separar las preferencias estrictas, débiles e indiferencias, incluso se debe tener mucho cuidado al asignar dichos valores, ya que si la holgura es excesiva proporcionará muy poca información entre

⁸¹ Fuente: ídem.

⁸² Fuente: ídem.

alternativas similares, obteniendo un número de indiferencias excesivo, por el contrario es de gran importancia la detección de las verdaderas indiferencias, es decir, aquellas alternativas que realmente son muy parejas y que se desvirtuarían con valores de λ_i excesivamente pequeños que sobreclasificarían alternativas que en realidad se hallan en un mismo nivel ⁸³.

1.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Los elementos más importantes que constituyen esta metodología son los siguientes:

- Evaluación de variables relacionada con características demográficas, actividades económicas (usos de suelo), accesos carreteros, corredores de carga y polos económicos.
- Determinación de criterios básicos de macro localización
- Ubicación de zonas potenciales para la implementación de cada SLP
- Determinación de criterios básico de micro localización
- Aplicación del método ELECTRE IV

Ahora bien, no se debe perder de vista es que esta metodología se basa principalmente en las preferencias del decisor, lo que tiene una serie de implicaciones, ya que, en una primera instancia, el decisor debe tener claro conocimiento de la problemática que busca solucionar e incluso de los mecanismos que debe utilizar para encontrar una solución óptima a dicha problemática; lo anterior debe llevar al decisor a establecer objetivos muy claros con relación a lo que se desea realizar y a donde quiere llegar. En una segunda instancia, el decisor debe conocer a detalle las características y las condiciones existentes entorno a la problemática, ya que con base en dicho conocimiento debe definir los criterios más adecuados así como aplicar métricas que se ajusten, lo más posible, a la realidad. Tomando en cuenta lo anterior, en términos generales los pasos de la metodología son los siguientes:

- Determinación del tipo de SLP más adecuado a la problemática que se busca solucionar.
- Con base al tipo de SLP, el decisor debe enfocarse en las zonas potenciales definidas para dicho soporte, lo que le permitirá acotar el área de estudio.
- Como se mencionó anteriormente, esta metodología toma como base las preferencias del decisor, por lo que el conocimiento que tenga éste del área de estudio resulta esencial para que la metodología tenga buenos resultados, por lo que se requiere realizar un análisis detallado de la misma, recopilar la mayor cantidad de información, así como realizar visitas de campo, de tal forma que el decisor tenga los elementos necesarios para tomar las decisiones adecuadas en el momento de aplicar los criterios así como las métricas correspondientes.
- Los siguientes pasos de la metodología, se refieren a la ubicación de las alternativas o "sitios candidatos", mismos que serán evaluados en función de los criterios básicos de micro

⁸³ Fuente: Antún, Juan Pablo, Grau, Marc: **Evaluación de Barcelona como centro de megadistribución para la Europa del sur: Modelando un análisis de Benchmarking con ELECTRE IV.** IV Congreso de Ingeniería de Transporte, Valencia España, junio, 2000.

localización, determinados por el decisor a partir de los ya establecidos en el punto 1.3.6 y que se adecuen en mayor medida a las condiciones y características específicas del área de estudio y de la localización de los "sitios candidatos".

- Como siguiente paso se debe evaluar cada "sitio candidato" en función de los criterios de micro localización, aplicando las métricas correspondientes que son definidas con base en las preferencias del decisor, formulando entonces la matriz de impacto. Este punto es crucial en la metodología ya que el decisor debe tener plena conciencia que los resultados que serán obtenidos al aplicar el método ELECTRE IV dependerán de los valores con los que él decida evaluar cada "sitio candidato", por eso se ha hecho tanto hincapié en la importancia de que el decisor tenga un amplio conocimiento tanto de la problemática que enfrenta como del área de estudio.
- Una vez formulada la matriz de impacto, se deben aplicar el método ELECTRE IV, con lo cual se obtendrá una ordenación de los "sitios candidatos" que proporcionará información valiosa al decisor para definir la ubicación óptima del SLP.

Con la finalidad de ejemplificar todo lo desarrollado en este capítulo, en el capítulo 5 se presenta un estudio de caso, en donde se parte de la identificación de una problemática relacionada con el impacto de las prácticas tradicionales de distribución física en el Centro Histórico de la Ciudad de México, el SLP más adecuado para solucionar dicho impacto y la aplicación de la metodología para determinar su ubicación óptima dentro del mismo.

CAPÍTULO 5

1 CASO DE ESTUDIO

Una vez establecidas las bases metodológicas para determinar una buena ubicación de los distintos tipos de Soportes Logísticos de Plataforma (SLP) dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), se hace necesario aplicar dicha metodología a un caso de estudio específico, con el objetivo de ejemplificar cómo esta metodología debe ser adecuada a las condiciones particulares de cada caso.

Retomando el punto 1.4 del capítulo anterior, en términos generales, los pasos de la metodología son los siguientes:

- Determinar el tipo de SLP más adecuado a la problemática que se enfrenta. Para lo cual se requiere, en una primera instancia, identificar las condiciones más importantes de dicha problemática, de tal forma que al definir el SLP a desarrollar, éste resulte el más adecuado y sea una solución viable realmente.
- Una vez determinado el tipo SLP, el decisor debe enfocarse al estudio de la zona potencial definida para dicho soporte, delimitando con ello el área de estudio. Lo anterior implica un análisis detallado de todas las condiciones existentes en dicha zona que sean relevantes para la determinación de su ubicación más adecuada dentro del área de estudio.
- Ubicar dentro del área de estudio sitios que cumplan con las condiciones mínimas de espacio requeridas por el SLP a implementar. Dichos "sitios candidatos" son las alternativas que serán evaluadas.
- Determinar los criterios básicos de micro localización que serán utilizados para evaluar cada sitio candidato, tomando como base los criterios establecidos en el punto 1.3.6 del capítulo 4. Asimismo se deben adecuar las métricas predefinidas en dicho punto a las condiciones existentes en el área de estudio, así como con la ubicación de los sitios candidatos dentro de dicha área. Lo anterior debe sustentarse no sólo con la información obtenida en el análisis del área de estudio, sino que además debe complementarse con visitas de campo, las que dan una idea más clara de los criterios que debe ser aplicados así como de las métricas más adecuadas.
- Evaluar cada sitio candidato con base en los criterios establecidos anteriormente, para lo cual se debe tomar en cuenta el análisis realizado del área de estudio, mismo que debe ser complementado con visitas de campo.
- Una vez evaluado cada sitio candidato se debe generar la matriz de impacto, la que es la base para la aplicación del método ELECTRE IV.

- Aplicar el método ELECTRE IV con lo cual se obtendrá una ordenación de los "sitios candidatos", la que proporciona elementos fundamentales para que el decisor determine la ubicación más adecuada del SLP.

Definidos ya los pasos que deben ser tomados en cuenta para determinar una buena ubicación de un SLP en la ZMVM, el siguiente punto a definir es el estudio de caso. Existe una diversidad de opciones que pueden ser llevadas a la práctica para ejemplificar la aplicación de esta metodología, pero tomando en cuenta su importancia económica y social en el contexto metropolitano, así como una serie de condicionantes que serán explicadas con detalle más adelante, se expondrá como caso de estudio "La ubicación de una mPLU en el Centro Histórico de la Ciudad de México".

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y DETERMINACIÓN DEL SLP MÁS ADECUADO

1.1.1 ¿Por qué el Centro Histórico?

El justificar el Centro Histórico de la Ciudad de México (CHCM) como un caso de estudio resulta muy simple, al visualizarlo como el punto de partida, el principio, de una metrópolis que a lo largo de su historia se ha situado como centro de los poderes económicos y políticos del país; una metrópolis cuyas formas caóticas de crecimiento demográfico y urbano la han llevado a concentrar cerca de 17.7 millones de habitantes (fuente y año), posicionándose entre las ciudades más pobladas del mundo. Resulta entonces sencillo pensar en la importancia que tiene el CHCM para la ciudad y ahora para la denominada ZMVM.

El CHCM ha jugado un papel sumamente importante a nivel regional y nacional, desde épocas prehispánicas pasando por la colonia y la revolución hasta la actualidad, no sólo en aspectos económicos y políticos sino también en aspectos sociales y culturales.

El CHCM ha sufrido a lo largo de su historia una serie de cambios importantes, mismos que han sido reflejo de los procesos urbanos y de movilidad territorial que han constituido lo que es ahora la ZMVM; estos procesos, explicados con detalle en el capítulo 2, llevaron al CHCM a su saturación, misma que acarrió una serie de problemáticas resumidas en un grave deterioro del mismo y una posterior emigración de sus habitantes. Este fenómeno de desurbanización generó que dentro del CHCM se consolidaran principalmente zonas comerciales y de servicios, aunado a lo anterior y de forma paralela creció de forma anárquica y desproporcionada el comercio ambulante.

Todos estos fenómenos han traído consigo una serie de problemáticas en la movilidad dentro del CHCM, siendo la movilidad relacionada con el transporte de carga uno de lo más conflictivos. Una vez que el CHCM comenzó a concentrar un número importante de comercios así como de servicios, se generó también una demanda importante de productos básicos para satisfacer sus necesidades, incrementándose entonces las operaciones de distribución y abastecimiento de mercancías; todo esto dentro de una infraestructura vial que no fue diseñada para ello, considerando que su traza fue concebida en la época colonial, por lo que dichas operaciones afectan gravemente la circulación dentro de las vialidades del CHCM, problema que se ve agravado por el comercio ambulante existente en la zona y que llega a obstruir la circulación a tal grado que diversas vialidades resultan intransitables.

Dado lo anterior resulta interesante buscar una solución a las problemáticas relacionadas con el transporte de carga dentro del CHCM, ya que las prácticas actuales de distribución de mercancías no son las adecuadas dadas las condiciones de infraestructura vial de la zona, lo que afecta directamente a la circulación y la movilidad de la misma.

1.1.2 ¿Por qué una Micro Plataforma Urbana (mPLU)?

Como se estableció en el capítulo 4, los criterios básicos de macro localización de una mPLU son los siguientes:

- Zonas donde existan restricciones para el acceso de vehículos de carga. Dichas restricciones pueden ser desde vialidades con condiciones geométricas desfavorables hasta aspectos normativos.
- Zonas cuyas necesidades relacionadas con la distribución de mercancías justifiquen la implementación de una Microplataforma Logística Urbana (mPLU).

Las condiciones así como las características existentes en el CHCM cumplen con dichos criterios básicos de macro localización. El CHCM es una zona con restricciones a la circulación de los vehículos de carga y donde además las actividades económicas existentes en la misma la hacen un centro atractor y generador de carga de gran importancia.

En términos generales, la función de una mPLU en el CHCM sería la siguiente (Figura 1.1.1)

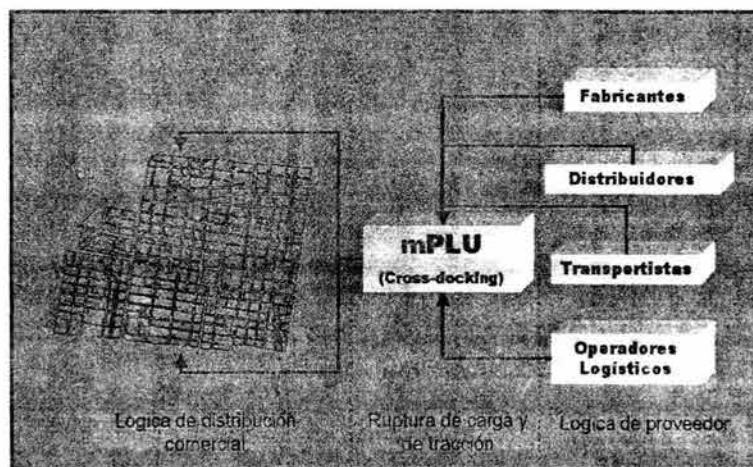


Figura 1.1.1 Propuesta conceptual de una mPLU en el CHCM.¹

“...la idea es que se establezcan microPlataformas Logísticas Urbanas para que atienda a algunos comercios o giros comerciales dentro del CHCM; a esta instalación llegarán fabricantes, distribuidores, transportistas y operadores logísticos con una serie de productos terminados en unidades de carga con una lógica de proveedor; en este sitio se hará una ruptura de unidad de carga y de tracción, para posteriormente consolidar nuevos pedidos, que mezclen los diversos productos, y

¹ Fuente: Hernández Casanova, Rodolfo, 2000.

éstos estén listos para salir en unidades de carga más pequeñas y en vehículos más adecuados para la distribución física en áreas urbanas de difícil acceso”².

Asimismo existen diversas ventajas al implementar una mPLU en el CHCM, entre las que se encuentran:

- Reducción del número de vehículos necesarios para entregar el mismo volumen de carga
- Disminución de la congestión local de la vialidad y de los recorridos totales
- Mayor confiabilidad en las oportunidades de tiempo y de lugar para las entregas
- Disminución del costo unitario del flete por reducción de movimientos en vacío.

1.2 ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.2.1 Características socio - económicas del CHCM

Los límites del CHCM fueron definidos oficialmente en 1980. El “Decreto por el cual se declara una zona de monumentos históricos denominada Centro Histórico de la Ciudad de México”³, se aplica a 9.1 km² (668 manzanas) divididos en dos perímetros de protección, uno interno: Perímetro “A” y otro externo: Perímetro “B” (Figura 1.2.1). Asimismo, en diciembre de 1987 la UNESCO declara al CHCM patrimonio cultural de la humanidad.

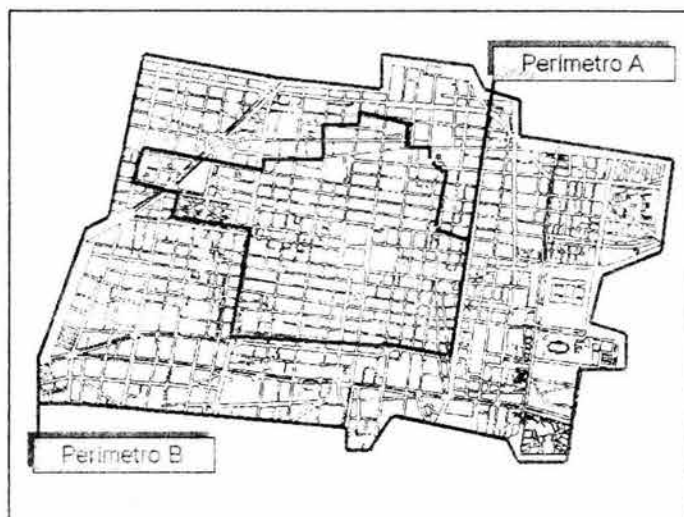


Figura 1.2.1 Delimitación Oficial del CHCM.⁴

Utilizando la información proporcionada por el INEGI en el Censo de Población y Vivienda 1995 y el CIEN 1994, se presenta a continuación una revisión de las características socio - económicas del CHCM, tomando como base los límites definidos por Rodolfo Hernández (2000): “...para delimitar el área de estudio habrá que tomar en cuenta algunas consideraciones: por cuestiones de viabilidad el perímetro “B” es demasiado extenso, y el perímetro “A” aunque es representativo de las zonas de monumentos históricos deja fuera muchos de los comercios y sectores importantes...la mejor solución fue la envolvente que forman al Norte, el Eje 1 Norte; al

² Fuente: Ídem.

³ Decreto del 11 de abril de 1980, Gaceta oficial.

⁴ Fuente: Hernández Casanova, Rodolfo, 2000.

Poniente el Eje Central Lázaro Cárdenas, Paseo de la Reforma y Balderas; al Sur Arcos de Belén, José Ma. Izazaga y San Pablo; y finalmente al Oriente Anillo de Circunvalación" (Figura 1.2.2).

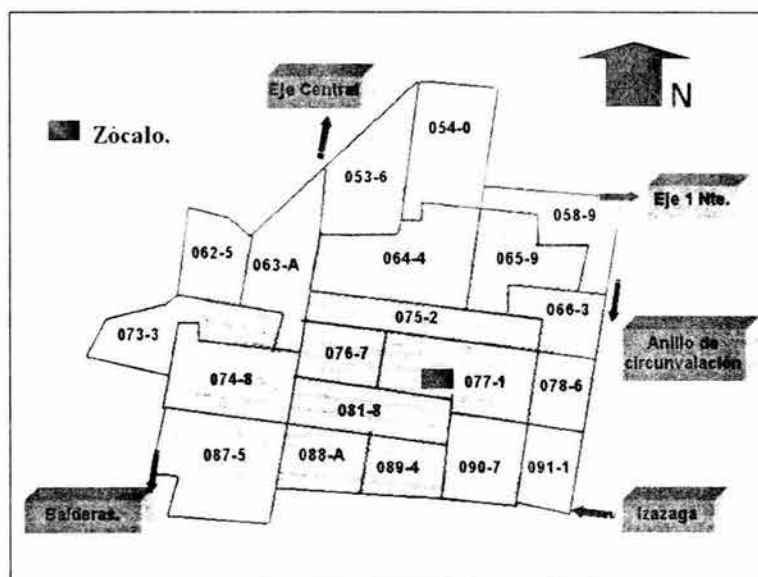
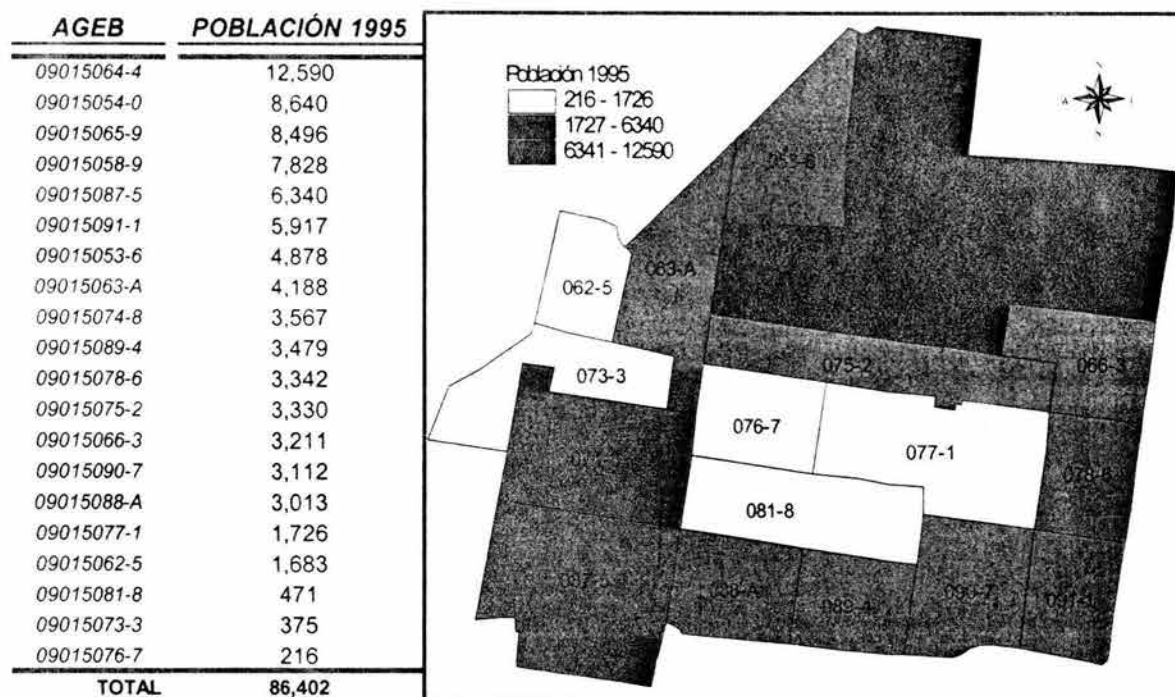


Figura 1.2.2 Área de Estudio.⁵

Con base en la Tabla 1.2.1 y la Tabla 1.2.1 y Figura 1.2.3 Población del CHCM, 1995., donde se muestran datos demográficos del CHCM para el año 1995, se observa lo siguientes:

- En 1995 el CHCM contaba con un total de 86,402 habitantes.
- De dicho total, 33,554 habitantes, es decir, cerca del 43% se concentraban en noreste del mismo (ageb's 054-0, 058-9, 064-4 y 065-9)
- La zona más despoblada se ubicaba en el centro del área de estudio, en las ageb's 076-7, 077-1 y 081-8 y al este de la misma en las ageb's 062-5 y 073-3; dichas ageb's concentraban apenas el 5% de la población total del CHCM (4,471 habitantes).

⁵ Fuente: Ídem.

Tabla 1.2.1 y Figura 1.2.3 Población del CHCM, 1995.⁶

Por otro lado, en la Tabla 1.2.2 y Figura 1.2.4 se presentan las estadísticas correspondientes a las unidades económicas y personal ocupado de las actividades económicas de comercio, servicios y manufactura proporcionadas por el INEGI a través del CIEN 1994. Con base en lo anterior se observa lo siguiente:

- En 1994 el CHCM contaba con un total de 20,519 unidades económicas y un total de personal ocupado de 86,606.
- En cuanto a las unidades económicas, del total antes mencionado 14,037 (68%) corresponden a comercio, 4,850 (24%) a servicios y 1,632 (8%) a manufactura.
- Asimismo, con relación al personal ocupado, 50,816 (59%) corresponde a comercio, 23,566 (27%) a servicios y 12,224 (14%) a manufactura.
- En cuanto al comercio, se observa en la Figura 1.2.4 que, la mayor concentración de unidades económicas se encuentra en el este del CHCM, en las ageb's 058-9, 066-3, 078-6 y 077-1, mismas que agrupan un total de 5,187 comercios, es decir, el 37%. Asimismo en lo que respecta al personal ocupado en comercio, éste se concentra principalmente dentro de las ageb's 077-1, 081-8 y 090-7.
- Por otro lado, en los servicios se aprecia que la mayor concentración de unidades económicas de giro comercial se encuentran en el centro y suroeste del CHCM, agrupando un total de 2,759 (57%) unidades económicas. Asimismo, con respecto al personal ocupado, son las ageb's 076-7, 074-8 y 087-5 las más relevantes.

⁶ Fuente: Elaboración propia con datos del Censo 1995 (INEGI).

- Finalmente, la manufactura se concentran principalmente al centro del CHCM, con un total de 715 unidades económicas, es decir, el 44%. Con respecto al personal ocupado, son las ageb's 073-3, 081-8, 077-1 y 064-4 las más relevantes.

AGEB	COMERCIO		SERVICIOS		MANUFACTURA	
	UE	PO	UE	PO	UE	PO
09015053-6	1,406	1,882	217	728	70	617
09015054-0	593	1,196	192	500	69	262
09015058-9	1,031	1,901	95	268	32	277
09015062-5	18	136	30	152	16	91
09015063-A	273	411	158	726	20	54
09015064-4	666	2,070	355	1,400	330	1,799
09015065-9	599	1,950	127	668	59	306
09015066-3	1,849	3,540	99	357	45	346
09015073-3	69	570	130	1,363	10	1,239
09015074-8	601	3,276	457	2,616	45	618
09015075-2	681	2,544	405	1,730	176	759
09015076-7	418	2,216	568	3,025	145	839
09015077-1	1,222	5,786	599	2,116	209	1,071
09015078-6	1,085	3,506	157	417	33	344
09015081-8	557	6,718	308	1,672	97	1,235
09015087-5	903	2,896	375	3,096	56	509
09015088-A	703	1,923	176	790	65	722
09015089-4	275	1,973	158	1,064	76	503
09015090-7	730	5,177	120	508	51	502
09015091-1	358	1,145	124	370	28	131
TOTAL	14,037	50,816	4,850	23,566	1,632	12,224

Tabla 1.2.2 Unidades Económicas y Personal Ocupado en Comercio, Servicios y Manufactura en el CHCM.⁷

Partiendo de la premisa que la principal actividad económica del CHCM es el comercio, al analizar la información presentada anteriormente es posible identificar, de manera muy general, cuatro zonas dentro del CHCM en función de sus características socio-económicas:

- Zona suroeste:** En esta zona las actividades económicas principales son los servicios.
- Zona centro:** Dentro de esta zona no se define una actividad económica por sí sola, sino que por el contrario se caracteriza por la diversidad de actividades que se realizan en ella. Aunque hay que hacer notar que la actividad preponderante en esta zona es el comercio.
- Zona este:** Esta zona se caracteriza por una marcada tendencia hacia las actividades económicas relacionadas con el comercio.
- Zona noreste:** Esta zona destaca por el importante porcentaje de habitantes que se concentran en ella.

⁷ Fuente: Elaboración propia con información del CIEN 1994 (INEGI)

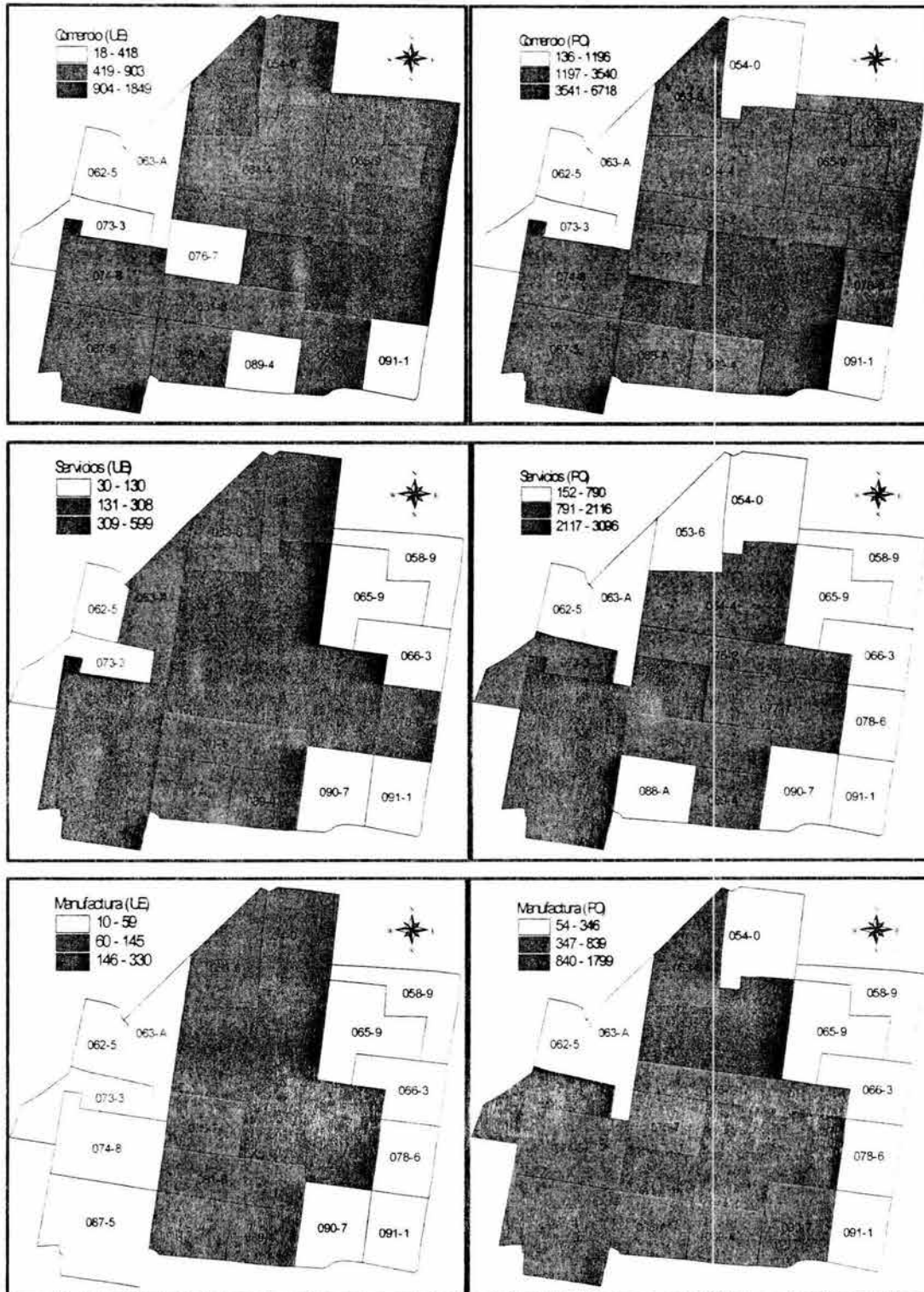


Figura 1.2.4 Unidades Económicas y Personal Ocupado en Comercio, Servicios y Manufactura en el CHCM.⁸

⁸ Fuente: Idem.

Considerando entonces la importancia del comercio en el CHCM, se muestra en la Figura 1.2.5 un esquema de las calles del Centro Histórico con los principales comercios establecidos.

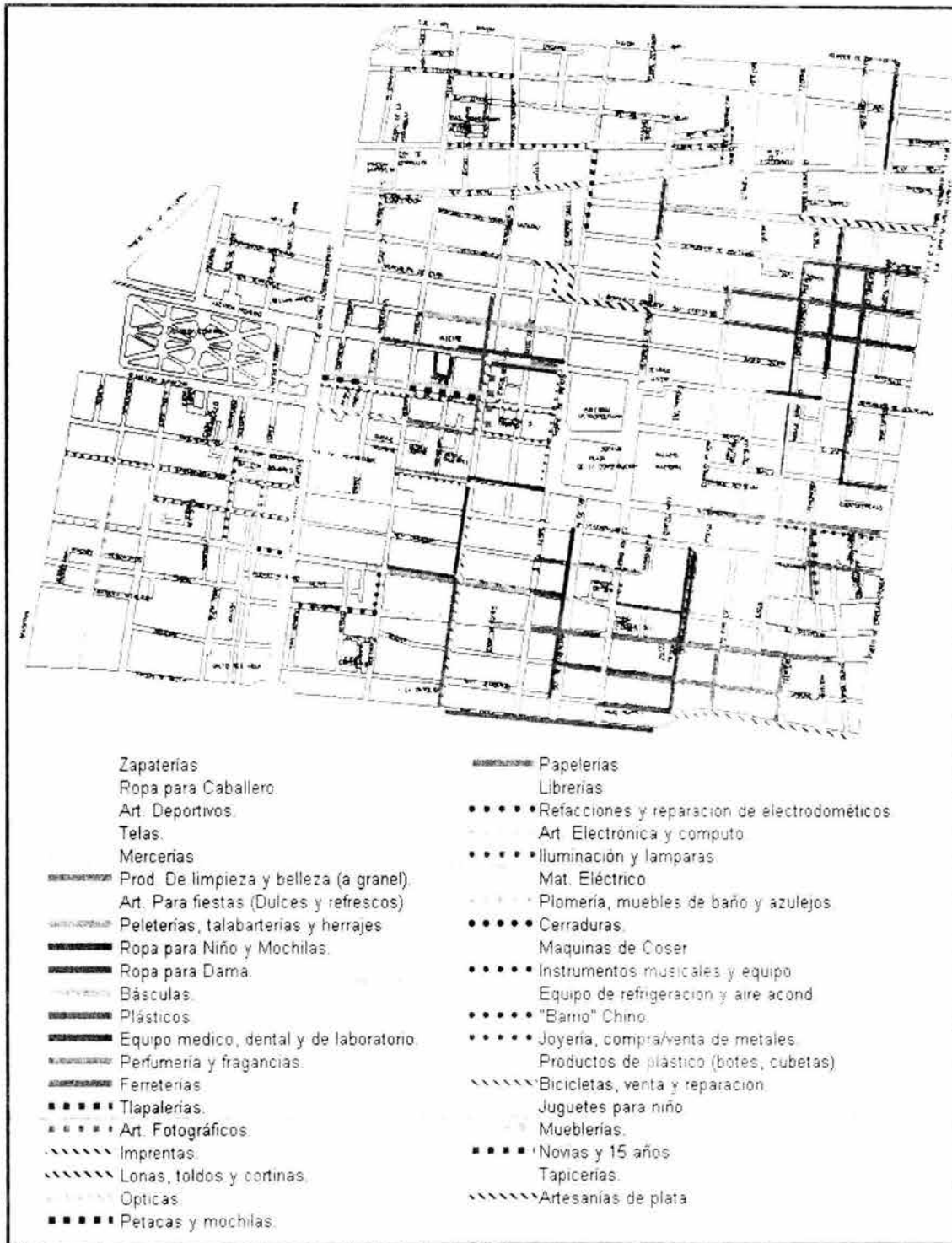


Figura 1.2.5 Calles con comercios especializados en el CHCM.⁹

⁹ Fuente: Hernández Casanova, Rodolfo, 2000.

1.2.2 Usos de suelo

Retomando el análisis económico desarrollado en el capítulo 2, se presentan en la Tabla 1.2.3 y la Figura 1.2.6 los usos de suelo correspondientes al área de estudio definida anteriormente para el CHCM; se muestra claramente que la actividad económica predominante dentro del área de estudio es el comercio.

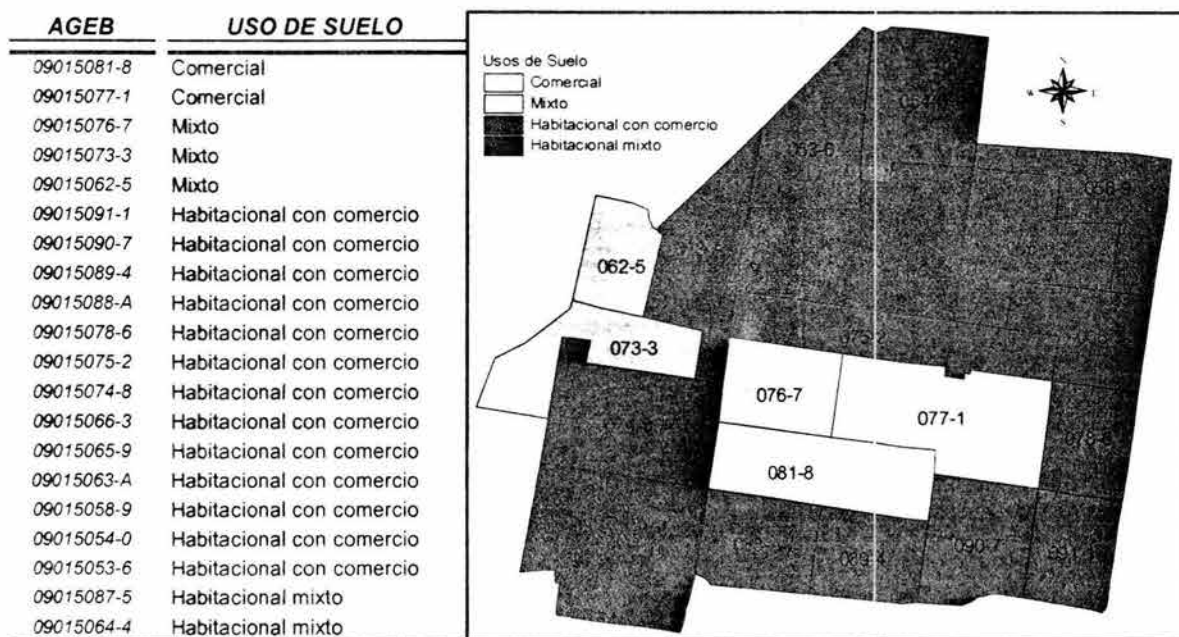


Tabla 1.2.3 y Figura 1.2.6 Usos de Suelo del CHCM.¹⁰

1.2.3 Análisis espacial del transporte de carga en el CHCM

Con base en las variables utilizadas en el capítulo 3 relacionadas con el análisis espacial del transporte de carga (Tabla 1.2.4), se presenta a continuación el diagnóstico del CHCM en función de dicho análisis, tomando en cuenta el área de estudio definida anteriormente.

En la Tabla 1.2.5 y Tabla 1.2.6 se muestran los resultados obtenidos del análisis espacial del transporte de carga en las agéb's correspondientes al CHCM, de las cuales se presenta el siguiente diagnóstico:

- **Tipo de Vehículo de carga.** El principal vehículo utilizado dentro del CHCM para operaciones de carga es el camión, seguido por el automóvil de carga. Sólo en el caso de la agéb 077-1, operan Tractores con Semiremolque.
- **Problemáticas.** Dadas las condiciones del CHCM no resulta extraño que el principal problema de la zona resulte el tráfico y como consecuencia de éste los altos índices de contaminación. Otras problemáticas latentes en CHCM son las relacionadas a la operación y la seguridad.

¹⁰ Fuente: Elaboración propia (ver capítulo 2)

TIPO DE VEHICULO DE CARGA		VOLUMEN / PESO	
VARIABLE	SÍMBOLO	VARIABLE	SÍMBOLO
Automóvil de carga	A	Grande	G
Camión	C	Medio	M
Tractor con Semiremolque y Remolque (Dolly)	TSR	Bajo	B
Tractor con Semiremolque	TS		
Otro	X		
TIPO DE NODO		INSTALACIONES DE CARGA	
VARIABLE	SÍMBOLO	VARIABLE	SÍMBOLO
Ongen	OR	Andenes	AD
Reenvío	RN	Almacenes	AL
Destino	D	Estacionamiento	ES
USO DE SUELO		Patios	PT
VARIABLE	SÍMBOLO	Equipamiento especializado	EE
Industrial	IN	Centro de carga	CC
Comercial	CM	Otros	XX
Habitacional	H		
No urbanizado	UN		
Otro	X		
PROBLEMÁTICA		CONDICIÓN DE ESTACIONAMIENTO	
VARIABLE	SÍMBOLO	VARIABLE	SÍMBOLO
Tráfico	T	Momentáneo en vía pública	MP
Infraestructura	I	Momentáneo encierro	ME
Operación	O	Permanente en vía pública	PP
Contaminación	CN	Permanente encierro	PE
Seguridad	SÍMBOLO		
Reglamentación	R		
Otro	X		
UNIDAD DE CARGA		VALOR DE LA CARGA	
VARIABLE	SÍMBOLO	VARIABLE	SÍMBOLO
Granel líquido	GL	Alto	A
Granel sólido	GS	Bajo	BJ
Pieza de gran tamaño	PG		
Caja	CJ	TIEMPO DE OPERACIÓN DE CARGA / DESCARGA	
Bulto	BT	VARIABLE	SÍMBOLO
Contenedor	CN	0 - 20 minutos	RP
Otro	XX	Más de 20 minutos	LN

Tabla 1.2.4 Variables utilizadas en el análisis espacial del transporte de carga.¹¹

- **Instalaciones de Carga.** Los datos obtenidos para este rublo dentro del análisis del transporte de carga, muestran una razón por la cual las operaciones de abastecimiento y distribución de mercancías resultan tan complejas dentro del CHCM; ésta es que las limitaciones de espacio existentes en la zona, impiden la consolidación de instalaciones adecuadas para la cantidad de movimientos de carga que se generan en dicha zona.
- **Tipo de nodo.** Es claro que el CHCM se caracteriza por ser uno de los centros atractores de carga más importantes de la ZMVM, lo que se confirma al ver estos resultados, ya que la mayoría de las agéb's que lo constituyen son el destino de la mercancía.
- **Unidad de carga (embalaje).** Las principales unidades de carga utilizadas dentro del CHCM son las piezas de gran tamaño y las cajas
- **Condición de estacionamiento y Tiempos de carga y descarga.** La condición de estacionamiento que impera dentro del CHCM es el momentáneo público. Lo anterior es consecuencia de la falta de instalaciones adecuadas para las operaciones de carga y descarga de mercancías, ya que son realizadas sobre las vialidades del CHCM, obstruyendo la circulación en éstas y generando graves problemas de tráfico. Lo anterior se ve agravado por los tiempos que son necesarios para la realización de las operaciones de carga y descarga, que en la mayoría de los casos supera los 20 minutos.

¹¹ Fuente: Elaboración propia con información de Vargas Hernández, Francisco, 2002.

- **Uso de suelo.** Los principales usos de suelo, según el análisis espacial, son el comercial y el habitacional.
- **Volumen/peso y Valor de la carga.** En términos generales, los volúmenes y los pesos de la carga dentro del CHCM son bajos así como el valor de la misma.

Resumiendo lo anterior, las problemáticas existentes dentro del CHCM tienen diversos orígenes, el tipo de actividades económicas que se concentran en él (principalmente comerciales) generan una atracción importante de carga (destino de la carga). Dada la falta de instalaciones de carga adecuadas, aunado a un diseño geométrico inapropiado y una baja capacidad de las vialidades, las operaciones relacionadas con la carga son sumamente ineficientes, reflejo de ello es el estacionamiento momentáneo en la vía pública así como los excesivos tiempos utilizados para la carga y descarga de mercancías. Lo anterior tiene un impacto contraproducente en la circulación de la zona, generando tráfico y con ello impactos ambientales adversos. Estas problemáticas se ven agravadas debido a la existencia del comercio ambulante, mismo que obstruye una gran parte de las vialidades dentro del CHCM, haciendo imposible el tránsito en las mismas e impactando la circulación en el resto del Centro Histórico y por consiguiente los movimientos relacionados con el transporte de carga.

AGEB	Tipo de vehículo de carga					Problemáticas						Instalaciones de carga						Tipo de nodo			Unidad de carga (embalaje)								
	A	C	TSR	TS	X	T	I	O	CN	S	R	X	AD	AL	ES	PT	EE	CC	XX	OR	RN	D	GL	GS	PG	CJ	BT	CT	XX
09015053-6	♦					♦					♦		♦								♦	♦				♦	♦		
09015054-0	♦					♦					♦										♦	♦					♦		
09015058-9	♦	♦				♦		♦	♦	♦	♦		♦	♦									♦			♦	♦	♦	
09015063-A	♦					♦					♦		♦	♦									♦			♦	♦		
09015064-4	♦	♦				♦		♦	♦	♦	♦												♦		♦	♦	♦	♦	
09015065-9	♦	♦				♦	♦	♦	♦				♦										♦	♦		♦	♦		
09015066-3	♦	♦				♦	♦	♦	♦				♦										♦		♦	♦			
09015073-3	♦	♦				♦			♦				♦										♦		♦	♦			
09015074-8	♦	♦				♦																	♦		♦	♦			
09015075-2	♦	♦				♦					♦												♦		♦	♦			
09015076-7	♦	♦				♦			♦		♦												♦		♦	♦			
09015077-1	♦	♦		♦		♦		♦	♦	♦	♦		♦										♦	♦		♦	♦	♦	
09015078-6	♦	♦				♦	♦	♦	♦				♦										♦		♦	♦			
09015081-8	♦	♦				♦		♦	♦														♦		♦	♦			
09015087-5	♦	♦				♦		♦	♦	♦	♦											♦	♦		♦	♦			
09015088-A	♦	♦				♦			♦	♦			♦										♦		♦	♦			
09015089-4	♦	♦				♦		♦	♦	♦													♦		♦	♦			
09015090-7	♦	♦				♦		♦	♦	♦													♦		♦	♦			
09015091-1	♦	♦				♦	♦	♦	♦														♦		♦	♦			

Tabla 1.2.5 Condiciones con relación al transporte de carga en el CHCM.¹²¹² Fuente: Idem.

AGEB	Condición de estacionamiento				Uso de suelo					Volumen/Peso			Valor de la carga		Tiempo de carga y descarga	
	MP	ME	PP	PE	IN	CM	H	UN	X	G	M	B	A	B	RP	LN
09015053-6	♦	♦				♦	♦					♦		♦	♦	♦
09015054-0	♦					♦	♦				♦		♦	♦	♦	♦
09015058-9	♦	♦	♦			♦	♦				♦	♦		♦	♦	♦
09015063-A	♦	♦	♦			♦	♦					♦	♦	♦	♦	♦
09015064-4	♦		♦			♦	♦					♦		♦	♦	♦
09015065-9	♦		♦			♦	♦					♦		♦	♦	♦
09015066-3	♦		♦			♦	♦					♦		♦	♦	♦
09015073-3	♦	♦				♦						♦		♦		♦
09015074-8	♦		♦			♦						♦		♦	♦	♦
09015075-2	♦	♦				♦	♦					♦		♦	♦	♦
09015076-7	♦		♦			♦						♦		♦	♦	♦
09015077-1	♦					♦					♦	♦	♦	♦	♦	♦
09015078-6	♦		♦			♦	♦					♦		♦	♦	♦
09015081-8	♦	♦	♦			♦						♦		♦		♦
09015087-5	♦					♦	♦				♦	♦		♦	♦	♦
09015088-A	♦	♦				♦	♦					♦		♦	♦	♦
09015089-4	♦					♦						♦		♦		♦
09015090-7	♦					♦						♦		♦	♦	♦
09015091-1	♦		♦			♦	♦					♦		♦	♦	♦

Tabla 1.2.6 Condiciones con relación al transporte de carga en el CHCM (Continuación).¹³

1.2.4 Infraestructura Vial del CHCM

Como se ha visto hasta ahora, en el CHCM existen una serie de condiciones tanto económicas, sociales y políticas que lo hacen sumamente complejo, complejidad que se ve reflejada en los graves problemas viales que día con día afectan la zona.

Ahora bien, hasta este punto se han analizado las problemática en la movilidad del CHCM desde aspectos meramente económicos y sociales, mismos que explican sólo una parte ya que al revisar las características de la red vial del CHCM surgen una serie de condicionantes que hacen aún más compleja su situación actual.

Una de las características fundamentales de la red vial del CHCM es su traza concebida en la época colonial, la que representa una serie de inconvenientes para las actuales condiciones de movilidad del mismo, ya que la infraestructura vial de la zona se ha visto ampliamente superada por la demanda de flujo vehicular generada por las actividades económicas, sociales y políticas mencionadas anteriormente. Tomando como base esta premisa, algunas características particulares de la traza del CHCM son las siguientes.

- Vialidades con capacidad insuficiente.
- Diseño geométrico inadecuado de las mismas.
- Falta de continuidad de la red, ya que su traza cuadrangular se rompe bruscamente por la existencia de la plaza de la constitución (Figura 1.2.7).

Por otro lado, si a estas características propias de la red del CHCM se le agrega la existencia del comercio ambulante, mismo que obstruye casi en su totalidad la circulación en su zona noreste, el resultado es una problemática aun mayor, ya que la falta de conectividad de dicha

¹³ Fuente: Idem.

zona modifica por completo la dinámica del flujo vehicular en el Centro Histórico, haciendo todavía más ineficiente la circulación a través del mismo (Figura 1.2.8).

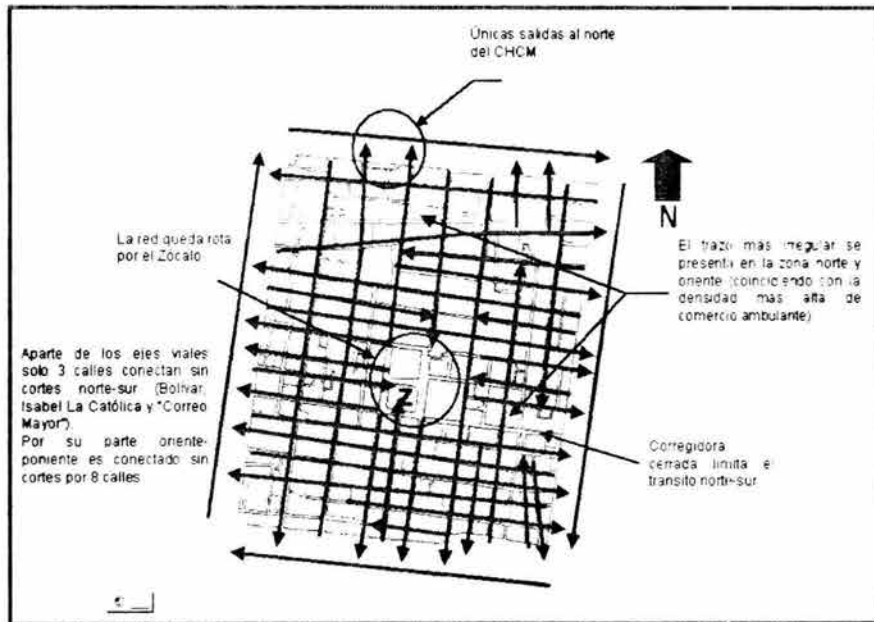


Figura 1.2.7 Esquema de circulación del primer cuadro del CHCM.¹⁴

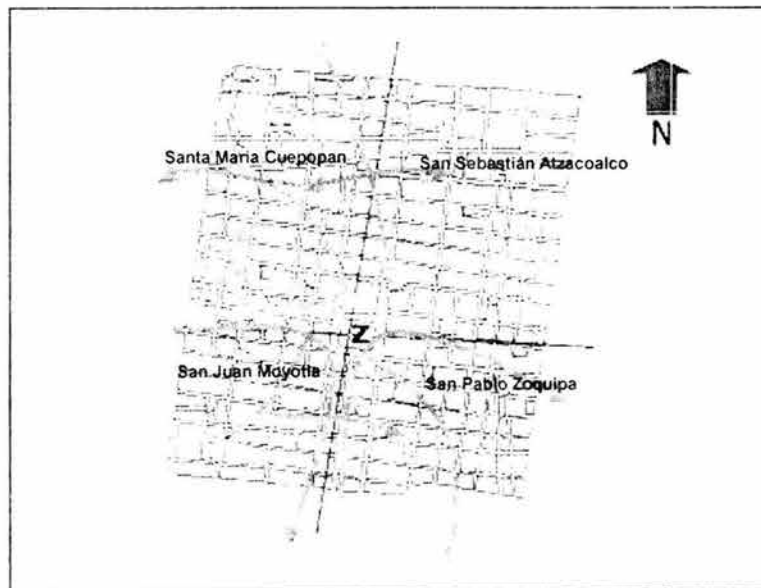


Figura 1.2.8 Conectividad interna del primer cuadro del CHCM.¹⁵

¹⁴ Fuente: Hernández Casanova, Rodolfo, 2000.

¹⁵ Fuente: Hernández Casanova, Rodolfo, 2000.

1.2.4.1 Características generales de la red

Tomando como base una nueva zona de estudio delimitada al norte por el Eje 1 Norte, al este por Anillo Circunvalación, al sur por Fray Servando y Teresa de Mier y finalmente al oeste por el Eje Central Lázaro Cárdenas, definida por Vicente Torres (2002): "la zona de estudio estaría comprendida en su mayor parte dentro del perímetro A del CHCM y el área noreste correspondería al perímetro B. Se ha seleccionado esta zona, debido a que es éste primer cuadro el que presenta un comportamiento vehicular muy particular y distintivo con el resto del tráfico en la ciudad de México. Por otra parte, la mayor cantidad de datos obtenidos por diversas fuentes citadas, concentran sus resultados en esta zona, lo que permite realizar una simulación mucho más precisa aquí, que en el resto del CHCM" (Figura 1.2.9), se presenta a continuación una descripción general de la red vial del CHCM.

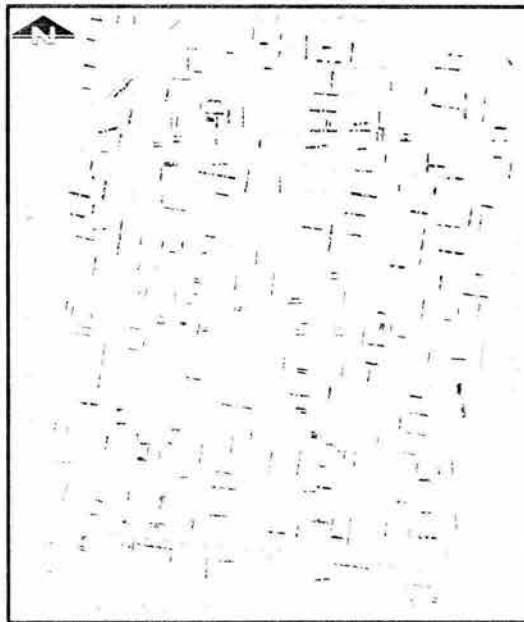


Figura 1.2.9 Zona de estudio de la red vial del CHCM.¹⁶

En la Figura 1.2.10 se presenta la red vial del CHCM dentro de la zona de estudio definida anteriormente. Para la digitalización de dicha red fue utilizada una imagen de satélite Hindú IRS, con resolución espacial de 5x5 metros, tomada el 11 de Marzo del 2000, así como planos de localización, como la Guía Roji, el Atlas de la Ciudad de México y material del Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales (LTST) del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Asimismo en la Figura 1.2.11 se muestran las vialidades del CHCM según su clasificación (local, secundaria y principal) así como los sentidos de circulación de las mismas. Algunas características de esta red vial son las siguientes:

- La red está constituida por cerca de 700 arcos o tramos.
- Asimismo, dichos arcos o tramos conforman cerca de 140 vialidades, clasificadas como locales, secundarias y principales.

¹⁶ José Vicente Torres G. (2002)

- Se clasifican como vialidades locales un total de 302 arcos (47%), como vialidades secundarias 225 arcos (35%), como vialidades principales 59 arcos (9%) y finalmente un total de 57 arcos cuya clasificación es tanto local como principal dependiendo del sentido de circulación.

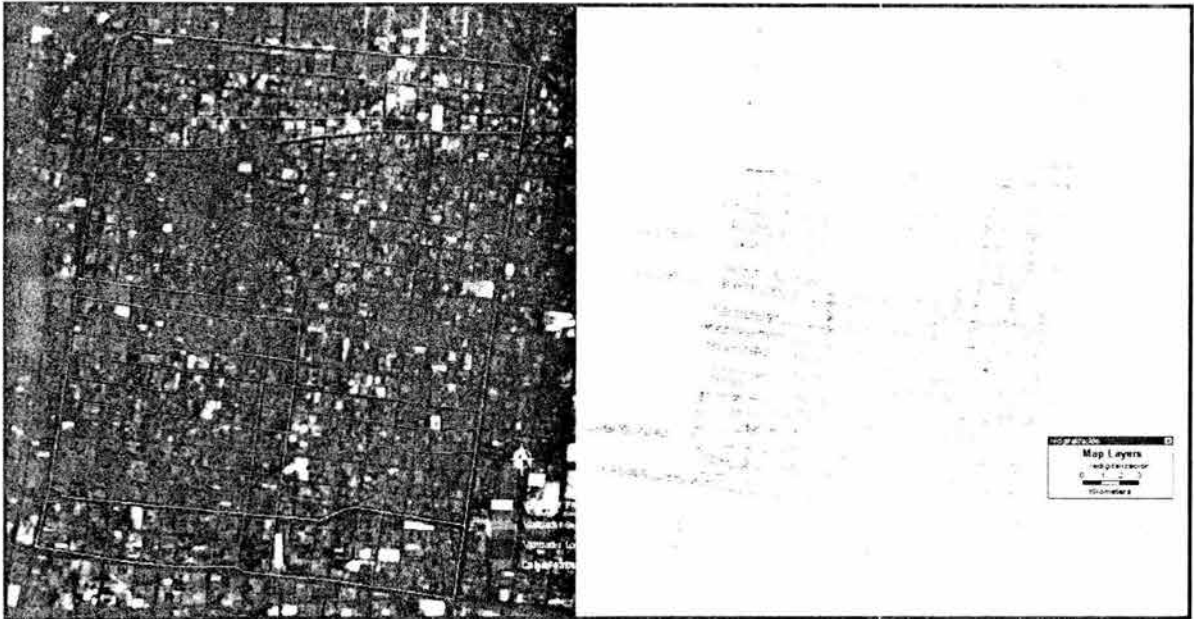


Figura 1.2.10 Red Vial del CHCM.¹⁷

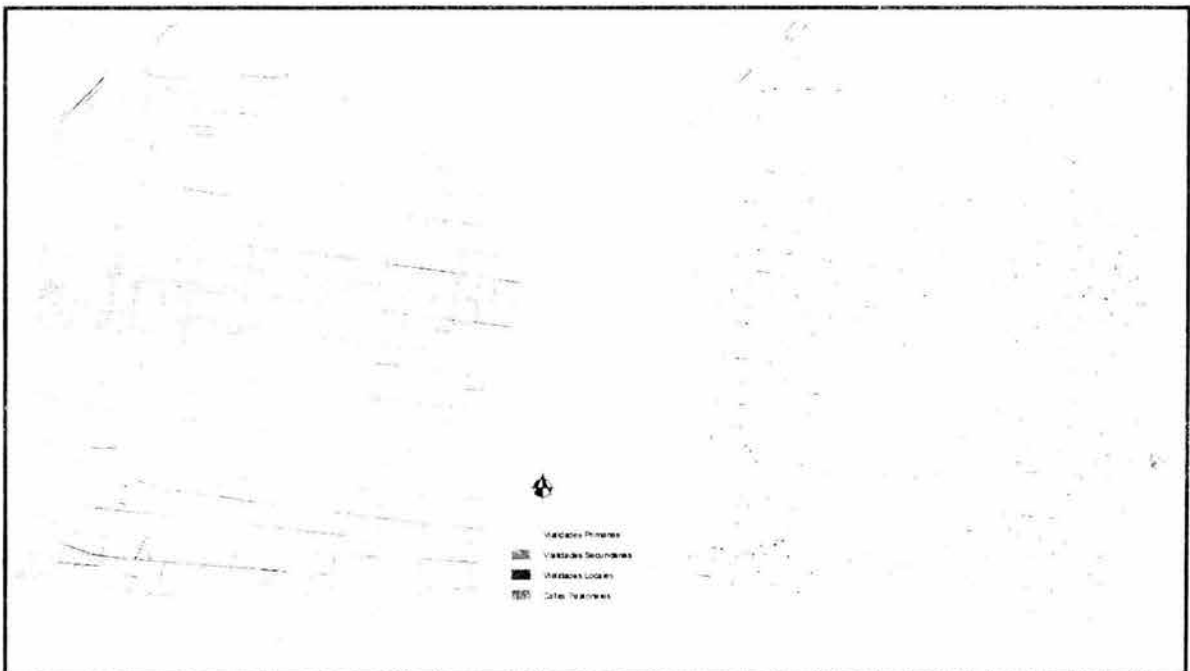


Figura 1.2.11 Clasificación y sentido de vialidades del CHCM.¹⁸

¹⁷ Fuente: Idem.

¹⁸ Fuente: Idem.

En la Figura 1.2.12 se presentan dos imágenes relacionadas con las capacidades de las vialidades del CHCM. La de la izquierda representa las capacidades teóricas de la red, es decir, considerando que todos los carriles construidos fueran utilizados única y exclusivamente para el flujo vehicular. En la otra imagen se presentan las capacidades prácticas, en donde se toma en cuenta la existencia del comercio ambulante, mismo que, como se ha mencionado reiteradamente, obstruye casi en su totalidad las vialidades del noreste del CHCM. En ambas imágenes el ancho de los arcos representa el número de carriles, que para el caso teórico son los carriles existentes y para el caso práctico son los carriles disponibles, mientras que la descripción cromática corresponde a la capacidad.

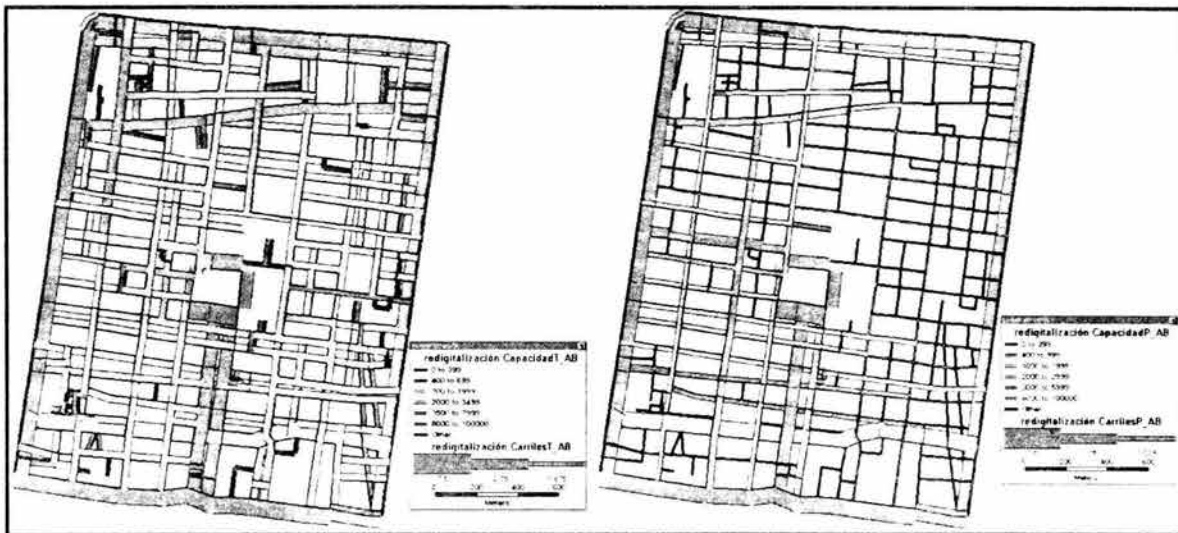


Figura 1.2.12 Capacidades teóricas y prácticas de las vialidades del CHCM.¹⁹

Finalmente en la Figura 1.2.13 se presentan los resultados obtenidos por Vicente Torres (2002), quién estableció los volúmenes de flujo y la congestión estimados en la red CHCM para los siguientes escenarios:

- Hora pico y capacidad teórica.
- Hora pico y capacidad práctica.
- Flujo máximo y capacidad teórica.
- Flujo máximo y capacidad práctica.

Como es lógico, los escenarios que resultan relevantes para este caso de estudio son aquellos que están relacionados con las capacidades prácticas tanto para la hora pico y como para el flujo máximo.

En la Figura 1.2.13, se presentan los resultados obtenidos para el escenario correspondiente a la hora pico con capacidades prácticas, en dicha figura se presentan dos imágenes:

- En la imagen de la izquierda se muestra el volumen de flujo así como los niveles de congestión. El volumen de flujo se representa por el ancho de línea, es decir, entre mayor

¹⁹ Fuente: Idem.

sea el grueso de la misma implica un mayor flujo. Por otro lado, la congestión se representa mediante una descripción cromática, en donde el color rojo representa la situación más crítica, es decir, muestra los arcos en donde se presenta una mayor congestión, y el color verde la más favorable, lo que implica arcos en donde el nivel de congestión es bajo.

- En la imagen de la derecha se muestran los tiempos máximos de recorrido estimados para la red del CHCM; de igual forma se presenta una descripción cromática en donde el color rojo representa los mayores tiempos de recorrido y el color verde los menores. Es importante señalar que el tiempo máximo de recorrido es una variable de gran importancia para la evaluación de los sitios candidatos.

De forma análoga a la Figura 1.2.13, en la Figura 1.2.14 se presenta el volumen de flujo, los niveles de congestión y los tiempos máximos de recorrido obtenidos en el escenario de flujo máximo con capacidad práctica.

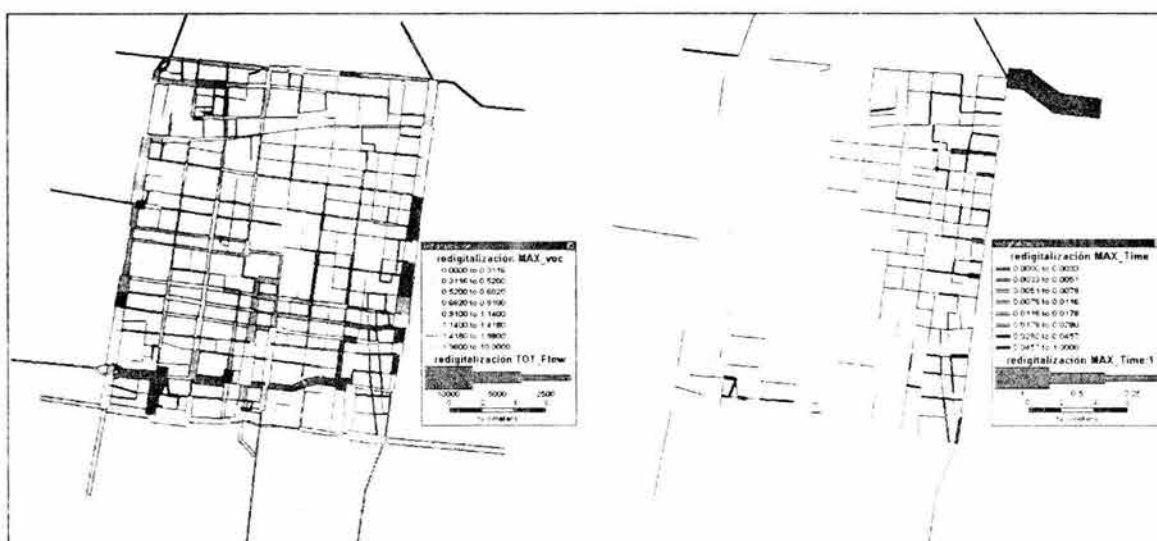


Figura 1.2.13 Volumen del Flujo y la Congestión estimados, así como tiempos máximos de recorrido, para el escenario con capacidades prácticas a la hora pico.²⁰

²⁰ Fuente: Idem.



Figura 1.2.14 Volumen del Flujo y la Congestión estimados, así como tiempos máximos de recorrido, para el escenario con capacidades prácticas y flujo máximo.²¹

1.3 DETERMINACIÓN DE LOS SITIOS CANDIDATOS

Como se mencionó al principio de este capítulo, una vez que se ha analizado la zona de estudio el siguiente paso es determinar los sitios candidatos, para ello se deben localizar aquellos predios o terrenos que sean potenciales para implementar el SLP analizado, lo que implica en una primera instancia, terrenos con las dimensiones y formas adecuadas. Existen diversas formas en las que pueden ser identificados dichos terrenos potenciales, como es mediante la utilización de ortofotos o imágenes de satélite y trabajo de campo, sin embargo es posible retomar estudios anteriores en los que se han definido ya terrenos bajo criterios similares a los aquí establecidos.

Para el caso específico de este estudio, se tomará como base un estudio realizado en octubre del 2000 por la Secretaría de Transportes y Vialidad²² en el cual, después de un trabajo de campo, se señalaron 14 predios susceptibles de ser convertidos en lo que ellos llaman "Centro Consolidadores" y que cumplen en gran medida con las especificaciones requeridas para el desarrollo de una mPLU, es decir, se tomarán estos predios como los sitios candidatos que serán evaluados posteriormente. Cabe mencionar que en dicho estudio únicamente se establece la ubicación de cada predio, sin hacer mención de las dimensiones físicas de los mismos.

Es importante mencionar que dicho estudio tomó como criterios para determinar la ubicación de los predios su cercanía a las vialidades propuestas como reglamentarias de acuerdo al Programa de Atención al Transporte de Carga en el DF (Eje 1 norte, Circunvalación y Fray Servando) y su ubicación perimetral al primer cuadro (Tabla 1.3.1 y Figura 1.3.1).

²¹ Fuente: Idem.

²² Estudio de Accesibilidad, Movilidad y Reordenamiento de la Vialidad y el Transporte en el CHCM, Capítulo 5: Transporte de Carga.

Identificador del Predio	UBICACIÓN DE PREDIOS (SITIOS CANDIDATOS)			
	AL NORTE	AL SUR	AL ESTE	AL OESTE
<i>Sobre Eje Central (Lázaro Cárdenas)</i>				
a1*	José María Izazaga	Delicias	-	Aranda López
a2	Tacuba	Santa Veracruz	Eje Central	-
a3	Santa Veracruz	Pensador Mexicano	Eje Central	-
a4	Belisario Domínguez	República del Perú	-	Eje Central
a5	República de Ecuador	Órgano - Paseo de la Reforma	-	Eje Central
<i>Sobre Eje 1 Norte</i>				
a6	Eje 1 Norte	Libertad	-	Paseo de la Reforma
a7	-	Eje 1 Norte	República de Argentina	Cjon. República de Ecuador
a8	Eje 1 Norte	Fco. Díaz de León	González Ortega	-
<i>Sobre Anillo Circunvalación</i>				
a9	Nacional	Peña y Peña	-	Anillo Circunvalación
a10	José J. Herrera	Nacional	-	Anillo Circunvalación
a11	Soledad	E. Zapata	Anillo Circunvalación	San Marcos
a12	Misioneros	Ramón Corona	-	Anillo Circunvalación
a13	José María Izazaga	Misioneros	Anillo Circunvalación	Santo Tomás
<i>Sobre Fray Servando Teresa de Mier</i>				
a14	Fray Servando Teresa de Mier	Cjon. Flamencos	Pino Suárez	20 de Noviembre

* Nota: Este es el único sitio candidato que no tiene salida a Eje Central directamente

Tabla 1.3.1 Ubicación de Predios (Sitios Candidatos).²³

²³ Fuente: Elaboración propia con datos del Estudio de Accesibilidad, Movilidad y Reordenamiento de la Vialidad y el Transporte en el CHCM.

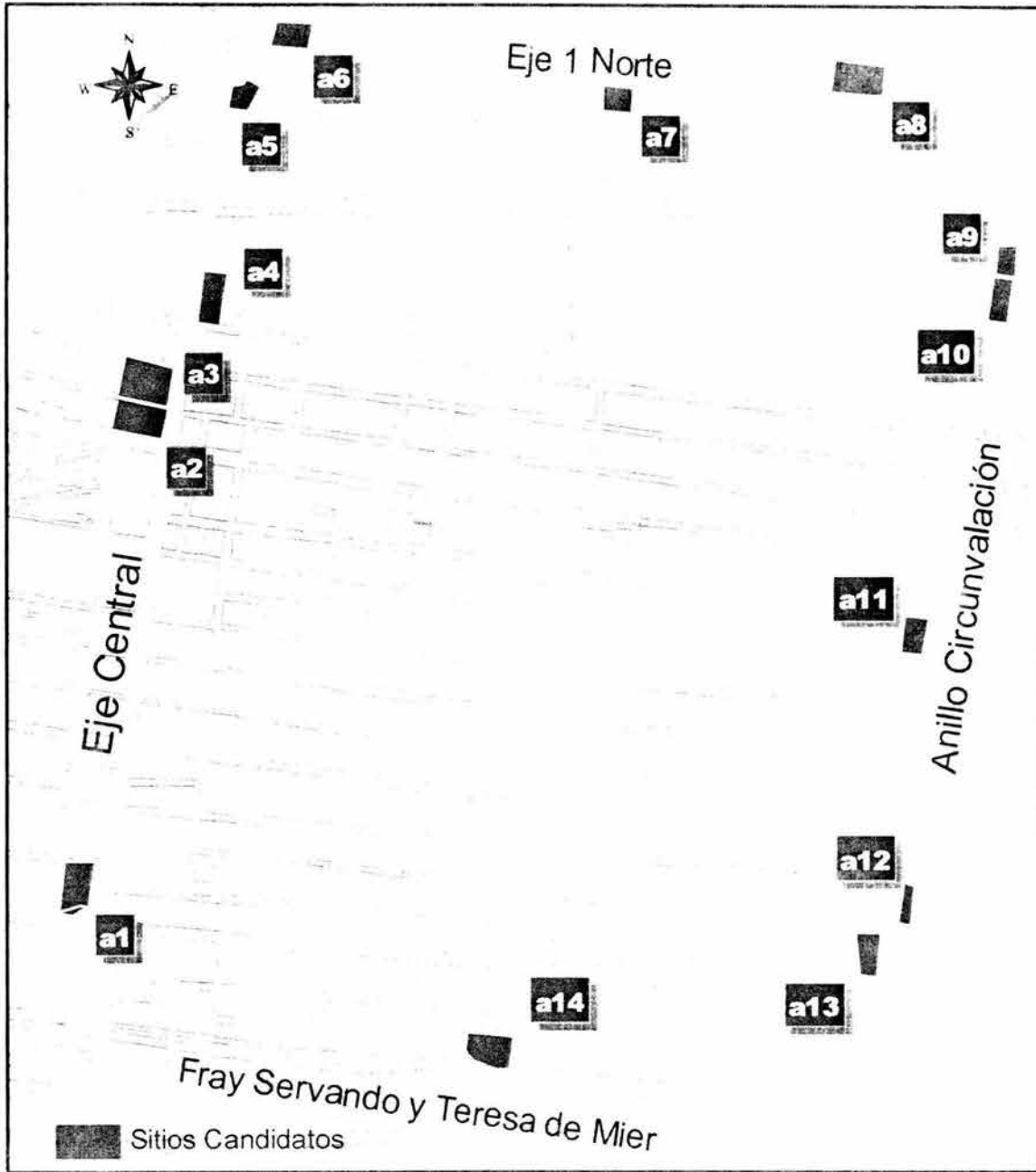


Figura 1.3.1 Ubicación de predios (sitios candidatos).²⁴

1.4 DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS BÁSICOS DE MICRO LOCALIZACIÓN

Una vez ubicados los sitios candidatos el siguiente paso de la metodología es el establecimiento de los criterios que serán utilizados para evaluarlos, para lo cual se retomarán aquellos criterios básicos de micro localización establecidos en el capítulo 4 (Tabla 1.4.1).

²⁴ Fuente: Idem.

CRITERIO	PARÁMETRO
GENERAL	
c1	Disponibilidad del terreno
c2	Uso de suelo del terreno
c3	Uso de suelo predominante en la zona aledaña
ACCESIBILIDAD	
c4	Condición física de la(s) vialidad(es)
c5	Capacidad vial de la(s) vialidad(es)
c6	Diseño geométrico de la(s) vialidad(es)
c7	Restricciones a la circulación en la zona
CONECTIVIDAD	
c8	Tipo de vialidades existentes en la zona
c9	Promedio de distancia de recorrido
c10	Promedio de tiempos de recorrido
c11	Alternativas de conexión
NORMATIVIDAD	
c12	Restricciones en la operación del SLP
c13	Restricciones a las operaciones de carga en el área
c14	Restricciones por el uso de suelo predominante en el área
OTROS	
c15	Equipamiento del área (Agua, luz, drenaje, etc.)
c16	Seguridad
c17	Aspectos sociales

Tabla 1.4.1 Criterios de micro localización.²⁵

De la Tabla 1.4.2 a la Tabla 1.4.7 se muestran las métricas correspondientes a cada criterio. Cabe mencionar que fue necesario modificar algunas de las métricas mostradas en el capítulo 4, adaptándolas a las condiciones particulares del caso de estudio; entre los cambios más importantes se encuentran los siguientes:

- Para el caso de los criterios relacionados con los usos de suelo tanto del terreno o predio como de la zona aledaña, se eliminaron los usos de suelo ejidal y habitacional con ejidos.
- En los criterios relacionados con la conectividad se modificaron los rangos utilizados para especificar el promedio de distancias y tiempos de recorrido, así como el número de alternativas de conexión. Los rangos de las distancias y tiempos de recorrido fueron definidos con base en la velocidad promedio de recorrido dentro del CHCM (11.81 km/hr), misma que fue calculada utilizando los tiempos máximos estimados por arco (ver Figura 1.2.13), asimismo los rangos establecidos para el número de alternativas de conexión se refieren al número de vialidades a las cuales tiene acceso el predio.

²⁵ Fuente: Elaboración Propia.

c1. GRADO DE DISPONIBILIDAD

SIN USO		Sin construir	Nivel de factibilidad para su adquisición			Alto 1 Mediano 1.5 Bajo 2		
		Construido		Nivel de factibilidad para su adquisición	Alto	Grado de construcción	Bajo 2.5 Mediano 3 Alto 3.5	
					Mediano	Grado de construcción	Bajo 4 Mediano 4.5 Alto 5	
					Bajo	Grado de construcción	Bajo 5.5 Mediano 6 Alto 6.5	
		EN USO	Sin potencial para el desarrollo de un SLP					Descartado
			Con potencial para el desarrollo de un SLP	Sin construir	Uso actual del terreno	Nivel de factibilidad para su adquisición		Alto 7 Mediano 7.5 Bajo 8
Construido				Uso actual del terreno	Nivel de factibilidad para su adquisición	Alto	Grado de construcción	Bajo 8.5 Mediano 9 Alto 9.5
						Mediano	Grado de construcción	Bajo 10 Mediano 10.5 Alto 11
Bajo	Grado de construcción		Bajo 11.5 Mediano 12 Alto 12.5					

Tabla 1.4.2 Criterio c1.²⁶

USO DE SUELO

	c2. Terreno	c3. Zona aledaña
Comercial	1	1
Servicios	1	1
Industrial	2	2
Mixto	1.5	1.5
Habitacional	4	4
Habitacional con comercio	2.5	2.5
Habitacional con servicios	2.5	2.5
Habitacional con industria	3.5	3.5
Habitacional Mixto	3	3

Tabla 1.4.3 Criterios c2 y c3.²⁷

CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD

c4. Condición física de la(s) vialidad(es)	Buena	1
	Regular	2
	Mala	3
c5. Capacidad vial de la(s) vialidad(es)	Buena	1
	Regular	2
	Mala	3
c6. Diseño geométrico de la(s) vialidad(es)	Buena	1
	Regular	2
	Mala	3
c7. Restricciones a la circulación en la zona	Poco restringida	1
	Regular restringida	2
	Muy restringida	3

Tabla 1.4.4 Criterios c4, c5, c6 y c7.²⁸

²⁶ Fuente: Idem.

²⁷ Fuente: Idem.

²⁸ Fuente: Idem.

CRITERIOS DE CONECTIVIDAD		
c8. Tipo de vialidades	<i>Buena</i>	1
	<i>Regular</i>	2
	<i>Mala</i>	3
c9. Promedio de distancia de recorrido	<i>Menor a 3 km</i>	1
	<i>Entre 3 y 6 km</i>	2
	<i>Mayor a 6 km</i>	3
c10. Promedio de tiempo de recorrido	<i>Menor a 15 min</i>	1
	<i>Entre 15 y 30 min</i>	2
	<i>Mayor a 30 min</i>	3
c11. Número de alternativas factibles de conexión	<i>4 ó más</i>	1
	<i>2 ó 3</i>	2
	<i>solo 1</i>	3

Tabla 1.4.5 Criterios c8, c9, c10 y c11.²⁹

CRITERIOS DE NORMATIVIDAD		
c12. Restricciones en la operación del SLP	<i>Poco restringida</i>	1
	<i>Regular restringida</i>	2
	<i>Muy restringida</i>	3
c13. Restricciones a las operaciones de carga en el área	<i>Poco restringida</i>	1
	<i>Regular restringida</i>	2
	<i>Muy restringida</i>	3
c14. Restricciones por el uso de suelo predominante en el área	<i>Poco restringida</i>	1
	<i>Regular restringida</i>	2
	<i>Muy restringida</i>	3

Tabla 1.4.6 Criterios c12, c13, c14.³⁰

OTROS CRITERIOS		
c15. Equipamiento del área (Agua, luz, drenaje, etc.)	<i>Buena</i>	1
	<i>Regular</i>	2
	<i>Mala</i>	3
c16. Seguridad	<i>Alta</i>	1
	<i>Medía</i>	2
	<i>Baja</i>	3
c17. Aspectos sociales	<i>Bajo impacto</i>	1
	<i>Mediano impacto</i>	2
	<i>Alto impacto</i>	3

Tabla 1.4.7 Criterios c15, c16 y c17.³¹

1.4.1 Visita de campo y determinación de los criterios de micro localización definitivos

Como se mencionó anteriormente, un elemento indispensable para realizar la evaluación de cada sitio candidato es la realización de una visita de campo. En este caso, dicha visita de campo proporcionó información relevante relacionada con las condiciones particulares de cada sitio candidato. La nueva información obtenida permitió evaluar diversos criterios tales como:

²⁹ Fuente: ídem.³⁰ Fuente: ídem.³¹ Fuente: ídem.

disponibilidad del terreno, uso de suelo del mismo, sus condiciones de accesibilidad, etc. Asimismo dio pauta a una revisión de los criterios establecidos en el punto anterior, lo que generó modificaciones tanto en los aspectos contemplados para su evaluación, hasta la supresión o la adición de algún criterio según las condiciones vistas en campo.

Los criterios que fueron modificados son: disponibilidad del terreno, uso de suelo tanto del terreno como de la zona aledaña y el número de alternativas factibles de conexión. Por otro lado fue eliminado el criterio relacionado con equipamiento ya que las condiciones para cada sitio candidato eran muy similares dadas las características de la zona de estudio, asimismo, fue agregado un nuevo criterios relacionado con las dimensiones del terreno, el cual establece, con base en una revisión visual, si dicho terreno es adecuado en función de su dimensión dado el desconocimiento de las dimensiones reales de éstos. Con base en lo anterior en la Tabla 1.4.8 se muestran los criterios definitivos que serán utilizados para la evaluación de cada sitio candidato.

CRITERIO	PARÁMETRO
GENERAL	
c1	Disponibilidad del terreno
c2	Dimensión del terreno
c3	Uso de suelo del terreno
c4	Uso de suelo predominante en la zona aledaña
ACCESIBILIDAD	
c5	Condición física de la(s) vialidad(es)
c6	Capacidad vial de la(s) vialidad(es)
c7	Diseño geométrico de la(s) vialidad(es)
c8	Restricciones a la circulación en la zona
CONECTIVIDAD	
c9	Tipo de vialidades existes en la zona
c10	Promedio de distancia de recorrido
c11	Promedio de tiempos de recorrido
c12	Alternativas de conexión
NORMATIVIDAD	
c13	Restricciones en la operación del SLP
c14	Restricciones a las operaciones de carga en el área
c15	Restricciones por el uso de suelo predominante en el área
OTROS	
c16	Seguridad
c17	Aspectos sociales

Tabla 1.4.8 Criterios definitivos.³²

1.5 EVALUACIÓN DE SITIOS CANDIDATOS

La evaluación de cada sitio candidato fue realizada tomando como base la información recopilada hasta ahora de la zona de estudio, tanto de sus análisis como de la visita a campo.

³² Fuente: Idem.

Como un primer paso dentro de la evaluación, fue necesario establecer un área de servicio, misma que permitió calcular las distancias así como los tiempos de recorrido desde cada sitio candidato a dicha área (criterios de conectividad).

1.5.1 Área de servicio

Retomando los criterios relacionados con el promedio de distancias y tiempos de recorrido, se debe establecer un área de servicio dentro del CHCM que sirva como punto de referencia para evaluar cada sitio candidato bajo estos criterios.

Para establecer dicha área de servicio se tomará como base el estudio realizado por Rodolfo Hernández (2000), quién evaluó tres giros comerciales dentro del CHCM: el calzado, la ropa y los equipos electrónicos, bajo las siguientes condiciones:

- La importancia de cada giro en función de la actividad comercial existente dentro del CHCM.
- El impacto de la adopción de una mPLU sobre las externalidades negativas del transporte de carga.
- La ventaja competitiva que representa una mPLU.
- El nivel de aceptación de los empresarios de cada giro comercial, con relación a la propuesta de implementar una mPLU dentro del CHCM.

En la Tabla 1.5.1 se muestran las evaluaciones correspondientes a cada condición, mismas que fueron definidas tomando en cuenta el grado de importancia de cada giro comercial dentro del contexto del CHCM, sus procesos de distribución física y el conocimiento de la postura de los empresarios de cada sector hacia la implementación de una mPLU.

Con base en lo anterior, la ropa fue el sector o giro comercial seleccionado en dicho estudio como potencial usuario de una mPLU.

GIRO COMERCIAL	CONDICIONES			
	1	2	3	4
Calzado	✓	✓	✓	½
Ropa	✓	✓	✓	✓
Equipo Electrónico	✓	½	½	✓

✓ Definitivamente
 ½ No del todo

Tabla 1.5.1 Evaluación de giros comerciales.³³

Tomando en cuenta que dentro del CHCM se definen claramente zonas donde se desarrollan actividades económicas similares, el establecer un giro comercial como potencial usuario de la mPLU permite delimitar en el espacio, las zonas donde se llevan a cabo las actividades económicas relacionadas con dicho giro comercial, que para el caso de la ropa es la siguiente:

³³ Fuente: Hernández Casanova, Rodolfo, 2000.

"De acuerdo con los entrevistados, el corazón de la industria de la indumentaria en la Ciudad de México, es una franja que comienza en el Zócalo, continua por Pino Suárez-San Antonio Abad-Tlalpan hasta llegar a la ya mítica Coruña. En este sitio es donde se concentran fábricas, centros de distribución y distribuidores comerciales de ropa con presencia a nivel nacional."³⁴

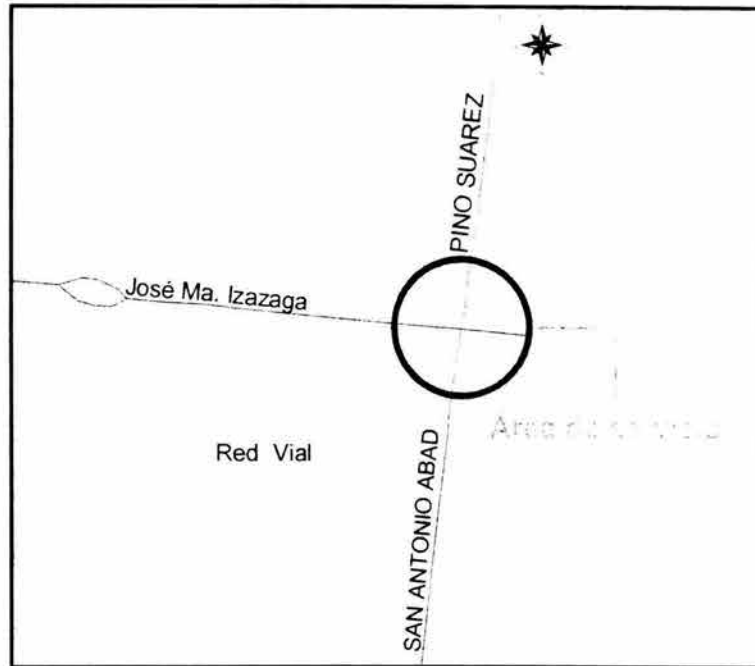


Figura 1.5.1 Área de servicio.³⁵

A partir del corredor conformado por Pino Suárez, San Antonio Abad y Tlalpan, se define como área de servicio aquella donde existe una concentración importante de comercios dedicados a la indumentaria y que está localizada dentro de los límites establecidos en la Figura 1.2.9; dicha área se ubica en el cruce de Pino Suárez y José María Izazaga (Figura 1.5.1).

1.5.2 Obtención de distancias y tiempos de recorrido.

Una vez definida el área de servicio, el siguiente paso fue obtener las distancias y tiempos de recorrido de cada sitio candidato a dicha área, para lo cual fue necesario retomar los resultados obtenidos por Vicente Torres (2002) con relación al flujo y la congestión de la red del CHCM (Figura 1.2.13), mismos que presentan una variable que resulta de gran relevancia: *el tiempo máximo de recorrido* por arco. Considerando dicha variable y utilizando un GIS especializado en transporte (TRANSCAD ©), es posible definir los recorridos (rutas) óptimos o la más cortos en la red del CHCM.

En la Figura 1.5.2 se ejemplifica la forma en que fueron obtenidos los tiempos y las distancias de recorrido; en la parte derecha de la figura se muestra en color anaranjado el recorrido óptimo determinado por el modelo, mismo que, como se mencionó anteriormente, se obtuvo optimizando la variable de tiempo máximo por arco, en dicha figura se indica el tiempo total de recorrido considerando tanto la ida como la vuelta desde el sitio candidato al área de servicio. En la parte izquierda de la figura se muestra en detalle el recorrido así como la distancia total acumulada

³⁴ Fuente: Ídem.

³⁵ Fuente: Elaboración propia.

del mismo. Este proceso fue aplicado a cada uno de los sitios candidatos, los resultados se muestran en la Tabla 1.5.2, donde se presenta el promedio de tiempos y distancias de recorrido. Cabe mencionar que fueron contemplados los tiempos y distancias de recorrido para los escenarios de flujo máximo y hora pico con capacidades prácticas. Finalmente en la Figura 1.5.3 se muestran dos ejemplos más de rutas óptimas para dos sitios candidatos distintos.

SITIO CANDIDATO	Tiempos de recorrido (min)	Distancia de recorrido (km)
a1	13.746	3.56
a2	11.514	4.5
a3	11.514	4.5
a4	10.758	4.95
a5	20.628	7.14
a6	20.43	7.08
a7	21.183	6.49
a8	36.75	6.98
a9	44.856	6.87
a10	44.856	6.87
a11	47.529	4.435
a12	19.662	2.5
a13	21.654	2.68
a14	3.574	0.92

Tabla 1.5.2 Distancias y tiempos de recorrido.³⁶

* Fuente: ídem.

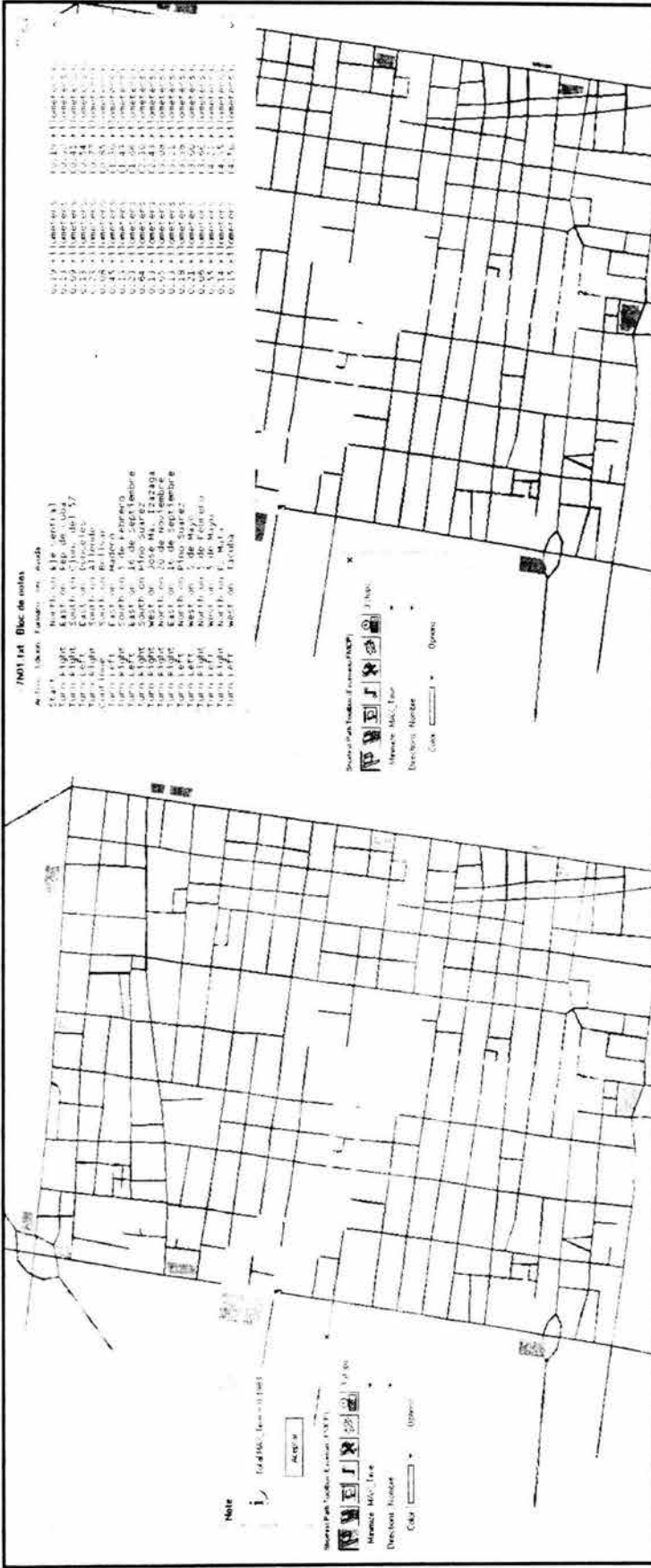


Figura 1.5.2 Optimización de rutas en función del tiempo máximo de recorrido por arco.³⁷

³⁷ Fuente: ídem.



Figura 1.5.3 Ejemplos de la optimización de rutas.³⁸

³⁸ Fuente: ídem.

1.5.3 Tipo de vialidades y número de alternativas de conexión.

Para realizar la evaluación de los criterios relacionados con el tipo de vialidades y el número de alternativas de conexión fue necesario tomar en cuenta la red del CHCM mostrada en el 1.2.4, así como la visita de campo que permitió corroborar los resultados obtenidos al analizar dicha red. En la Tabla 1.5.3 se presentan para cada sitio candidato, el número de alternativas de conexión así como el nombre y el tipo de las vialidades correspondientes a cada alternativa.

Sitio candidato	Alternativas de conexión	Nombre de la vialidad	Tipo de Vialidad
a1	3	José María Izazaga	<i>Local</i>
		Delicias	<i>Local</i>
		Aranda López	<i>Local</i>
a2	3	Eje Central	<i>Principal</i>
		Tacuba	<i>Secundaria</i>
		Santa Veracruz	<i>Secundaria</i>
a3	3	Eje Central	<i>Principal</i>
		Santa Veracruz	<i>Secundaria</i>
		Pensador Mexicano	<i>Local</i>
a4	3	Eje Central	<i>Principal</i>
		Belisario Domínguez	<i>Secundaria</i>
		República del Perú	<i>Secundaria</i>
a5	4	Eje Central	<i>Principal</i>
		Paseo de la Reforma	<i>Principal</i>
		República de Ecuador	<i>Secundaria</i>
		Órgano	<i>Local</i>
a6	3	Eje 1 Norte	<i>Principal</i>
		Paseo de la Reforma	<i>Principal</i>
		Libertad	<i>Local</i>
a9	3	Anillo Circunvalación	<i>Principal</i>
		Peña y Peña	<i>Secundaria</i>
		Nacional	<i>Local</i>
a10	3	Anillo Circunvalación	<i>Principal</i>
		José J. Herrera	<i>Local</i>
		Nacional	<i>Local</i>
a11	4	Anillo Circunvalación	<i>Principal</i>
		San Marcos	<i>Local</i>
		Soledad	<i>Local</i>
		E. Zapata	<i>Local</i>
a12	3	Anillo Circunvalación	<i>Principal</i>
		Misioneros	<i>Local</i>
		Ramón Corona	<i>Local</i>
a13	4	Anillo Circunvalación	<i>Principal</i>
		Santo Tomás	<i>Local</i>
		San Pablo	<i>Local</i>
		Misioneros	<i>Local</i>
a14	4	Fray Servando Teresa de Mier	<i>Principal</i>
		Pino Suárez	<i>Principal</i>
		20 de Noviembre	<i>Principal</i>
		Cjon. Flamencos	<i>Local</i>

Tabla 1.5.3 Alternativas de conexión y tipo de vialidades.³⁹

³⁹ Fuente: Idem.

1.5.4 Uso actual del terreno

Una información relevante obtenida de la visita de campo fue la relacionada con el uso actual de los terrenos contemplados como sitios candidatos, los que se muestran en la Tabla 1.5.4. Cabe mencionar que no fue posible conocer el uso actual de los sitios a7 y a8 ubicados en la zona del barrio de Tepito, debido a la alta densidad de comercio ambulante existentes en dicha zona, así mismo ésta fue uno de las razones más importantes por la cual ambos sitios fueron descartados del análisis.

SITIO CANDIDATO	Uso actual del terreno
a1	<i>Mercado</i>
a2	<i>Estacionamiento de la Cámara de Senadores</i>
a3	<i>Estacionamiento de la Cámara de Senadores</i>
a4	<i>Edificio en condiciones precarias</i>
a5	<i>Lote semi-construido en obra negra</i>
a6	<i>Lote semi-construido en obra negra</i>
a7	<i>* Descartado</i>
a8	<i>* Descartado</i>
a9	<i>Estacionamiento particular (PRD)</i>
a10	<i>Modulo deportivo (Cancha de Basquetbol)</i>
a11	<i>Edificio en condiciones precarias</i>
a12	<i>Mercado</i>
a13	<i>Mercado</i>
a14	<i>Edificios de estacionamiento público</i>

* Ubicados en la zona noreste del CHCM (Barrio de Tepito)

Tabla 1.5.4 Usos actuales de los sitios candidatos.⁴⁰

1.6 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE CADA SITIO CANDIDATO Y GENERACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTO

Retomando los elementos de análisis considerados hasta ahora en la evaluación de cada sitio candidato, los criterios se evaluaron tomando en cuenta lo siguiente:

- Con base en los tiempos y las distancias de recorrido se evaluaron los criterios c10 y c11 relacionados con la conectividad de cada sitio candidato.
- Durante la visita de campo fueron evaluados los criterios c1, c2, c3, c5, c6, c7, c8, c16 y c17, relacionados con los criterios generales, de accesibilidad y otros.
- Los criterios c9 y c12 se evaluaron tomando en cuenta el tipo de vialidades así como el número de alternativas de conexión desglosadas en la Tabla 1.5.3.
- Finalmente los criterios c4, c13, c14 y c15 fueron evaluados con base en información relacionada con la normatividad de la zona de estudio así como en los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano de las delegaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo⁴¹.

Con base en lo anterior se presentan de la Tabla 1.6.1 a la Tabla 1.6.6 las evaluaciones correspondientes a cada sitio candidato con relación a los criterios definitivos mostrados en la Tabla 1.4.8, a partir de las cuales se obtuvo la matriz de impacto (Tabla 1.6.7).

⁴⁰ Fuente: Ídem.

⁴¹ Gobierno del Distrito Federal. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 1997.

CRITERIOS								SITIOS CANDIDATOS																			
CRITERIOS GENERALES (1)								a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14						
c1. Disponibilidad del terreno																											
SIN USO		Construido		Nivel de factibilidad para su adquisición	Mediano	Grado de construcción	Mediano 1																				
							Descartado																				
EN USO	Sin potencial para el desarrollo de un SLP																										
	Con potencial para el desarrollo de un SLP	Sin construir	Uso actual del terreno	Nivel de factibilidad para su adquisición			Alto 1.5 Mediano 2																				
		Construido	Uso actual del terreno	Nivel de factibilidad para su adquisición	Mediano	Grado de construcción	Bajo 2.5 Alto 3																				
					Bajo	Grado de construcción	Mediano 3.5 Alto 4																				

Tabla 1.6.1 Evaluación de cada sitio candidato en función de lo criterio c1.⁴²

CRITERIOS				SITIOS CANDIDATOS																						
CRITERIOS GENERALES (2)				a1	a2	a3	a4	a5	a6	a9	a10	a11	a12	a13	a14											
c2. Dimensión del terreno		Muy adecuada	1																							
		Adecuada	2																							
		Poco adecuada	3																							
CRITERIOS GENERALES (3)																										
c3. Uso de suelo del terreno																										
	Comercial / Servicios		1																							
	Habitacional		2																							
CRITERIOS GENERALES (3)																										
c4. Uso de suelo Zona aledaña																										
	Habitacional con comercio		1																							
	Habitacional Mixto		2																							

Tabla 1.6.2 Evaluación de cada sitio candidato en función de los criterios c2 a c4.⁴³

⁴² Fuente: Elaboración propia.

⁴³ Fuente: Idem.

CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD			SITIOS CANDIDATOS											
			a1	a2	a3	a4	a5	a6	a9	a10	a11	a12	a13	a14
c5. Condición física de la(s) vialidad(es)	Buena	1					♦	♦	♦	♦				♦
	Regular	2		♦	♦	♦					♦	♦	♦	
	Mala	3	♦											
c6. Capacidad vial de la(s) vialidad(es)	Buena	1					♦	♦	♦					♦
	Regular	2		♦	♦					♦	♦	♦		
	Mala	3	♦											
c7. Diseño geométrico de la(s) vialidad(es)	Buena	1					♦	♦	♦					♦
	Regular	2		♦	♦					♦	♦	♦		
	Mala	3	♦											
c8. Restricciones a la circulación en la zona	Poco restringida	1					♦	♦	♦					♦
	Regular restringida	2	♦	♦	♦	♦								
	Muy restringida	3								♦	♦	♦		

Tabla 1.6.3 Evaluación de cada sitio candidato en función de los criterios c5 a c8.⁴⁴

CRITERIOS DE CONECTIVIDAD			SITIOS CANDIDATOS											
			a1	a2	a3	a4	a5	a6	a9	a10	a11	a12	a13	a14
c9. Tipo de vialidades	Buena	1		♦		♦	♦	♦	♦					♦
	Regular	2			♦					♦	♦	♦		
	Mala	3	♦											
c10. Promedio de distancia de recorrido	Menor a 3 km	1									♦	♦		♦
	Entre 3 y 6 km	2	♦	♦	♦	♦				♦				
	Mayor a 6 km	3					♦	♦	♦					
c11. Promedio de tiempo de recorrido	Menor a 15 min	1		♦	♦									♦
	Entre 15 y 30 min	2	♦				♦	♦			♦	♦		
	Mayor a 30 min	3							♦	♦				
c12. Número de alternativas factibles de conexión	4 ó más	1					♦			♦				♦
	2 ó 3	2	♦	♦	♦	♦		♦	♦	♦	♦			

Tabla 1.6.4 Evaluación de cada sitio candidato en función de los criterios c9 a c12.⁴⁵⁴⁴ Fuente: Idem.⁴⁵ Fuente: Idem.

CRITERIOS DE NORMATIVIDAD			SITIOS CANDIDATOS											
			a1	a2	a3	a4	a5	a6	a9	a10	a11	a12	a13	a14
c13. Restricciones en la operación del SLP	Poco restringida	1	♦	♦	♦	♦	♦	♦			♦	♦	♦	♦
	Regular restringida	2												
	Muy restringida	3							♦	♦				
c14. Restricciones a las operaciones de carga en el área	Regular restringida	1	♦	♦	♦	♦	♦	♦			♦	♦	♦	♦
	Muy restringida	2									♦	♦		
c15. Restricciones por el uso de suelo predominante en el área	Poco restringida	1	♦	♦	♦	♦	♦	♦			♦	♦	♦	♦
	Regular restringida	2									♦	♦		

Tabla 1.6.5 Evaluación de cada sitio candidato en función de los criterios c13 a c15.⁴⁶

OTROS CRITERIOS			SITIOS CANDIDATOS															
			a1	a2	a3	a4	a5	a6	a9	a10	a11	a12	a13	a14				
c16. Seguridad	Alta	1	♦	♦	♦	♦					♦	♦	♦				♦	
	Media	2																
	Baja	3							♦	♦				♦	♦			
c17. Aspectos sociales	Bajo impacto	1		♦	♦						♦							♦
	Mediano impacto	2																
	Alto impacto	3	♦			♦			♦	♦		♦	♦	♦	♦	♦		

Tabla 1.6.6 Evaluación de cada sitio candidato en función de los criterios c16 y c17.⁴⁷

SITIO CANDIDATO	CRITERIOS																
	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	c17
a1	3.5	1	1	1	3	3	3	2	3	2	2	2	1	1	1	2	3
a2	2	2	1	2	2	2	2	2	1.5	2	1	2	1	1	1	1	1
a3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1
a4	3	2	2	2	2	1	1	2	1.5	2	1	2	2	1	1	2	3
a5	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2	1	1	3	2
a6	1	3	2	1	1	1	1	1	1.5	3	2	2	2	1	1	3	2
a9	1.5	3	1	1	1	1	1	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1
a10	2.5	1	1	1	1	1	1	1	2.5	3	3	2	3	2	2	2	3
a11	4	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	2	3
a12	3.5	2	1	1	2	2	2	3	2.5	1	2	2	1	1	1	3	3
a13	3.5	2	1	2	2	2	2	3	2	1	2	1	1	1	3	3	3
a14	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2

Tabla 1.6.7 Matriz de impacto.⁴⁸

⁴⁶ Fuente: ídem.

⁴⁷ Fuente: ídem.

⁴⁸ Fuente: ídem.

1.7 APLICACIÓN DEL MÉTODO ELECTRE IV

1.7.1 Sobreclasificación y comparación de opciones

El siguiente paso del método consiste en definir los valores λ_1 y λ_2 que separan las preferencias estrictas, débiles y las indiferencias. La utilidad del ELECTRE IV radica en gran parte en su capacidad de jerarquización, de ahí la importancia que adquiere la elección de estos valores, porque si la holgura es excesiva proporcionará muy poca información entre alternativas similares, obteniendo un número de indiferencias excesivo; por el contrario es de gran importancia la detección de las verdaderas indiferencias, es decir aquellas alternativas que realmente son muy parejas y que se desvirtuarían con los valores de λ_i excesivamente pequeños que sobreclasificarían alternativas que en realidad de hallan en el mismo nivel.

Para elegir los valores se observó que el mínimo error en la métrica es de 0.5 y el valor 0.6 evitaba el incluir los extremos, de igual forma, el máximo valor es de 2 y para tampoco incluir los extremos se tomó 1.9. Esto sin considerar las métricas del criterio c_1 , ya que de considerarse dicho criterio bajo la lógica anterior se obtendrían valores de λ_i muy holgados lo que genera demasiados números de indiferencia, mientras que el resto de los criterios se manejan métricas muy similares con números del 1 al 3. Por lo tanto los valores para este caso son $\lambda_1 = 0.6$ y $\lambda_2 = 1.9$ de tal forma que:

- Si $a - b \geq 1.9$ entonces "a se preferirá estrictamente a b según u" $\Rightarrow a \gg b$.
- Si $0.6 < a - b < 1.9$ entonces "a se preferirá débilmente a b según u" $\Rightarrow a \succ b$.
- Si $|a - b| < 0.6$ entonces "a y b son indiferentes según u" $\Rightarrow \approx$.

En la Tabla 1.7.1 se presentan la comparación entre opciones, en donde con base en una clasificación y una sobreclasificación se exponen las preferencias por pares de opciones, mismas que se ven sintetizadas en la Tabla 1.7.2.

Sitios candidatos		CRITERIOS																
		c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	c17
a1	a2	<	>		>	<	<	<		<		<						<
a1	a3	<	>		>	<	<	<		<		<						<
a1	a4		>	>	>	<	<	<		<		<			>			<
a1	a5	<		>		<	<	<		<	<	>		>			>	<
a1	a6	<	>			<	<	<		<	<	>		>			>	<
a1	a9	<	>			<	<	<		<	<	>		>			>	<
a1	a10	<				<	<	<		<	<	>		>			>	<
a1	a11		>	>	>	<	<	<		<		<						<
a1	a12		>		>	<	<	<		<		<						<
a1	a13		>	>	>	<	<	<		<		<					>	<
a1	a14	<			>	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a2	a3																	
a2	a4	>		>														>
a2	a5	<	>	>	<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a2	a6	<	>	>	<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a2	a9		>		<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a2	a10		>		<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a2	a11	>		>						>		>						>
a2	a12	>			<					>		>						>
a2	a13	>								>		>						>
a2	a14	<								>		>						>
a3	a4	>		>														>
a3	a5	<	>	>	<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a3	a6	<	>	>	<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a3	a9		>		<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a3	a10		>		<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a3	a11	>		>						>		>						>
a3	a12	>			<					>		>						>
a3	a13	>								>		>						>
a3	a14	<								>		>						>
a4	a5	<	>		<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a4	a6	<	>		<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a4	a9	<	>		<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a4	a10		>		<	<	<	<		<	<	>		>			>	<
a4	a11	>								>		>						>
a4	a12				<					>		>						>
a4	a13				<					>		>						>
a4	a14	<								>		>						>
a5	a6		>															
a5	a9		>															
a5	a10	>																
a5	a11	>			>	>	>	>		>		>						>
a5	a12	>			>	>	>	>		>		>						>
a5	a13	>			>	>	>	>		>		>						>
a5	a14				>	>	>	>		>		>						>
a6	a9				<													
a6	a10	>	<		<					>		>		>			<	>
a6	a11	>			<					>		>		>			<	>
a6	a12	>			<					>		>		>			<	>
a6	a13	>			<					>		>		>			<	>
a6	a14		<		<													
a9	a10	>	<		<													
a9	a11	>			<													
a9	a12	>			<													
a9	a13	>			<													
a9	a14	>			<													
a10	a11	>	>	>	>	>	>	>		>		>						>
a10	a12	>	>		>	>	>	>		>		>						>
a10	a13	>	>		>	>	>	>		>		>						>
a10	a14	<			<													
a11	a12				<													
a11	a13				<													
a11	a14	<			<													
a12	a13				<													
a12	a14	<			<													
a13	a14	<			<													

Tabla 1.7.1 Comparación entre alternativas ⁴⁹

⁴⁹ Fuente: ídem

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a9	a10	a11	a12	a13	a14
Fuerte		a1 a4 a11 a12 a13	a1 a4 a11 a12 a13	a11	a1 a4 a6 a9 a10 a11					a11	a11	a1 a2 a3 a4 a5 a6 a9 a10 a11 a12 a13
Débil (normal)		a5 a6 a9 a10	a5 a6 a9 a10	a1 a10		a4 a11		a6				
Débil (relajado)	Tipo I				a12 a13							
	Tipo II					a12		a11				
	Tipo III			a12 a13		a1 a9 a13	a1 a10 a11 a12 a13	a12 a13		a1	a1	

Tabla 1.7.2 Clasificación de opciones.⁵⁰

1.7.2 Ordenamientos

De acuerdo al método ELECTRE IV se deben realizar una serie de ordenamientos llamados "destilaciones descendentes" y "destilaciones ascendentes" para obtener dos jerarquizaciones de las opciones en estudio.

Para el orden descendente se realizaron las siguientes destilaciones:

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a9	a10	a11	a12	a13	a14	➔
Fuerte													a14
<i>Fortaleza</i>	0	5	5	1	6	0	0	0	0	1	1	11	
<i>Debilidad</i>	4	1	1	4	1	2	2	2	7	3	3	0	
<i>Calificación</i>	-4	4	4	-3	5	-2	-2	-2	-7	-2	-2	11	

Se toma el de mayor calificación (a14) y se continúa con el proceso.

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a9	a10	a11	a12	a13	➔	
Débil (normal)												a2	a3
<i>Fortaleza</i>	0	4	4	2	0	2	0	1	0	1	1		
<i>Debilidad</i>	1	0	0	1	2	3	2	3	1	0	0		
<i>Calificación</i>	-1	4	4	1	-2	-1	-2	-2	-1	1	1		

Por no haber posibilidad de determinar diferencia entre las opciones se colocan como iguales y se escogen a2 y a3. Se excluyen y se continúa con el proceso.

⁵⁰ Fuente: Ídem.

	a1	a4	a5	a6	a9	a10	a11	a12	a13	
Tipo I										➡ a5
Fortaleza	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
Debilidad	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Calificación	0	0	2	0	0	0	0	-1	-1	

Se toma el de mayor calificación (a5) y se continúa con el proceso.

	a1	a4	a6	a9	a10	a11	a12	a13	
Tipo II									
Fortaleza	0	0	1	0	1	0	0	0	
Debilidad	0	0	0	0	0	1	1	0	
Calificación	0	0	1	0	1	-1	-1	0	

	a6	a10	
Tipo III			➡ a6
Fortaleza	3	2	
Debilidad	0	1	
Calificación	3	1	

Por haber múltiple empate, se procede a la siguiente sobreclasificación con fortalezas y debilidades, en este caso es la de tipo III. Se toma el de mayor calificación (a6) y se continúa con el proceso.

	a1	a4	a9	a10	a11	a12	a13	
Tipo III								➡ a9
Fortaleza	0	2	5	2	0	1	1	
Debilidad	3	0	0	1	1	3	3	
Calificación	-3	2	5	1	-1	-2	-2	

Se toma el de mayor calificación (a9) y se repite el proceso.

	a1	a4	a10	a11	a12	a13	
Fuerte							
Fortaleza	0	1	0	0	1	1	
Debilidad	0	0	0	3	0	0	
Calificación	0	1	0	-3	1	1	

	a1	a4	a10	a11	a12	a13	
Débil (normal)							➡ a4
Fortaleza	0	2	0	0	0	0	
Debilidad	1	0	1	0	0	0	
Calificación	-1	2	-1	0	0	0	

Por haber múltiple empate, se procede a la siguiente sobreclasificación con fortalezas y debilidades, en este caso es la débil normal. Se toma el de mayor calificación (a4) y se continúa con el proceso.

	a1	a10	a11	a12	a13	➔ a10
Tipo II						
Fortaleza	0	1	0	0	0	
Debilidad	0	0	0	0	0	
Calificación	0	1	0	0	0	

Se toma el de mayor calificación (a10) y se continúa con el proceso.

	a1	a11	a12	a13	➔ a12 a13
Tipo III					
Fortaleza	0	0	1	1	
Debilidad	0	0	0	0	
Calificación	0	0	1	1	

Por no haber posibilidad de determinar diferencia entre las opciones se colocan como iguales y se escogen a12 y a13. Se excluyen y se continúa con el proceso.

	a1	a11	➔ a1 a11
Tipo III			
Fortaleza	0	0	
Debilidad	0	0	
Calificación	0	0	

Por no haber posibilidad de determinar diferencia entre las opciones se colocan como iguales y se escogen a1 y a11. Por lo tanto, el orden descendente es el siguiente:



Para el orden ascendente se realizaron las siguientes destilaciones:

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a9	a10	a11	a12	a13	a14	➔ a11
Fuerte													
Fortaleza	0	5	5	1	6	0	0	0	0	1	1	12	
Debilidad	4	1	1	4	1	2	2	2	7	3	3	0	
Calificación	-4	4	4	-3	5	-2	-2	-2	-7	-2	-2	12	

Se escoge a11, se le excluye y se continúa con el proceso.

a1 **a2** **a3** **a4** **a5** **a6** **a9** **a10** **a12** **a13** **a14**

Débil (normal)

Fortaleza	0	4	4	2	0	1	0	1	0	0	0
Debilidad	1	0	0	1	2	3	2	3	0	0	0
Calificación	-1	4	4	1	-2	-2	-2	-2	0	0	0

a5 **a6** **a9** **a10**

Tipo I

Fortaleza	2	0	0	0
Debilidad	0	0	0	0
Calificación	2	0	0	0

a6 **a9** **a10**

Tipo II

Fortaleza	1	0	0
Debilidad	0	0	0
Calificación	1	0	0

a9 **a10**

➡ **a10**

Tipo III

Fortaleza	4	2
Debilidad	1	1
Calificación	3	1

Por haber múltiple empate, se procede a la siguiente sobreclasificación con fortalezas y debilidades, inicialmente Tipo I, al repetirse el múltiple empate se sigue con el Tipo II, nuevamente existe múltiple empate se continúa con el Tipo III. Se escoge *a10* y se continúa con el proceso.

a1 **a2** **a3** **a4** **a5** **a6** **a9** **a12** **a13** **a14**

➡ **a12** **a13**

Tipo I

Fortaleza	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Debilidad	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Calificación	0	0	0	0	2	0	0	-1	-1	0

Por no haber posibilidad de determinar diferencia entre las opciones se colocan como iguales y se escogen *a12* y *a13*. Se excluyen y se continúa con el proceso.

a1 **a2** **a3** **a4** **a5** **a6** **a9** **a14**

➡ **a1**

Tipo III

Fortaleza	0	0	0	0	0	2	0	0
Debilidad	2	0	0	0	0	0	1	0
Calificación	-2	0	0	0	0	2	-1	0

Se toma el de menor calificación (*a1*) y se repite el proceso.

a2 a3 a4 a5 a6 a9 a14

⇒ a4

Fuerte							
Fortaleza	1	1	0	3	0	0	6
Debilidad	1	1	4	1	2	2	0
Calificación	0	0	-4	2	-2	-2	6

Se toma el de menor calificación (a4) y se continúa con el proceso.

a2 a3 a5 a6 a9 a14

Débil Normal						
Fortaleza	3	3	0	0	0	0
Debilidad	0	0	2	2	2	0
Calificación	3	3	-2	-2	-2	0

a5 a6 a9

⇒ a9

Tipo III			
Fortaleza	0	0	0
Debilidad	0	0	1
Calificación	0	0	-1

Por haber múltiple empate, se procede a la siguiente sobreclasificación con fortalezas y debilidades, en este caso es de Tipo III. Se escoge a9 y se repite el proceso.

a2 a3 a5 a6 a14

⇒ a6

Fuerte					
Fortaleza	0	0	2	0	4
Debilidad	1	1	1	2	0
Calificación	-1	-1	1	-2	4

Se escoge a6, se le excluye y se continúa con el proceso

a2 a3 a5 a14

⇒ a5

Débil Normal				
Fortaleza	2	2	0	0
Debilidad	0	0	2	0
Calificación	2	2	-2	0

Se toma el de menor calificación (a5) y se continúa con el proceso.

a2 a3 a14

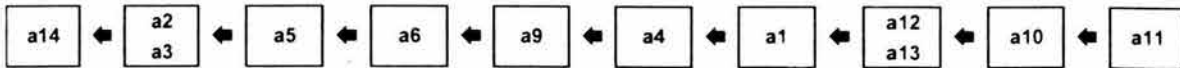
⇒ a2 a3

Débil Normal			
Fortaleza	0	0	2
Debilidad	1	1	0
Calificación	-1	-1	2

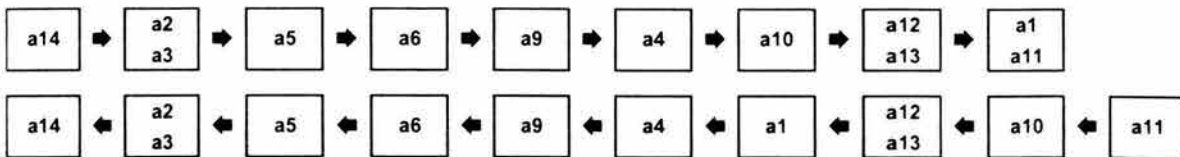
Por no haber posibilidad de determinar diferencia entre las opciones se colocan como iguales y se escogen a2 y a3. Se excluyen y se continúa con el proceso.

	a14		➡ a14
Débil Normal			
Fortaleza	0		
Debilidad	0		
Calificación	0		

Se escoge a14. Por lo tanto, el orden ascendente es el siguiente:



Y agrupando tanto el orden descendente como el ascendente tenemos el siguiente resultado:



1.8 RESULTADOS

De los resultados obtenidos de la jerarquización de las alternativas, tanto en orden ascendente como descendente, se puede concluir lo siguiente:

El sitio candidato a14 queda en primer lugar, lo que resulta lógico debido a su cercanía al área de servicio, además de que tiene una excelente conectividad tanto a la red del CHCM como a la red principal de la ZMVM, y al corredor conformado por Pino Suárez, San Antonio Abad y Tlalpan; de igual forma presenta condiciones óptimas de accesibilidad así como de seguridad. Por otro lado, el hecho de que existan edificios de varios pisos utilizados como estacionamientos, ofrece la ventaja de que dicha infraestructura puede servir de base para el desarrollo de una mPLU, sin que esto implique modificaciones relevantes de la misma, ni impactos importantes en la zona.

En segundo lugar se ubican dos sitios a2 y a3, por su gran similitud. Dichos sitios presentan la ventaja de su disponibilidad, así como una adecuada conectividad con relación a la red del CHCM.

A pesar de la desventaja que representa su localización con respecto al área de servicio, los sitios que siguen en el orden de preferencia son el a5 y a6, los cuales presentan la ventaja de encontrarse ubicados en un área de la zona de estudio con problemas mínimos de conectividad relativos a la red del CHCM; dichos sitios tienen acceso tanto al Eje Central como al Eje 1 Norte y al Corredor Paseo de la Reforma. Por otro lado la disponibilidad de ambos terrenos es óptima para el desarrollo de un mPLU.

El sitio a9 presenta la ventaja de encontrarse en una zona donde las calles locales a las cuales tiene acceso tienen una excelente capacidad así como condiciones de accesibilidad óptimas.

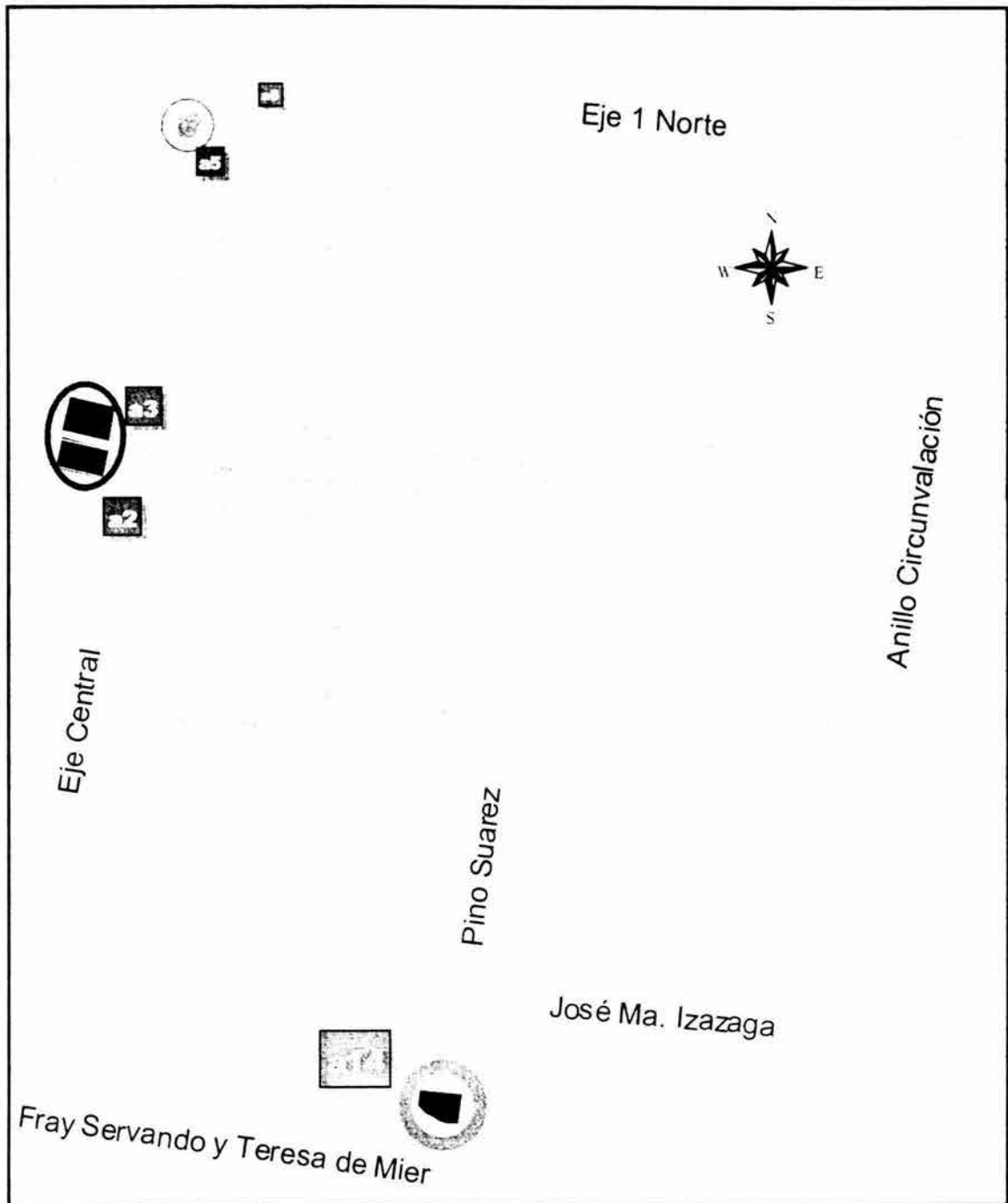


Figura 1.8.1 Mejores sitios para la implementación de una mPLU en el CHCM.⁵¹

Entre las desventajas que presenta dicho sitio se encuentra su lejanía del área de servicio, la dimensión del terreno y el ubicarse en un área cercana al Barrio de Tepito, aunque durante la visita de campo no se observó una afectación importante.

⁵¹ Fuente: Idem.

El sitio a4 muestra ventajas en cuanto a su localización con relación al área de servicio y su conectividad con la red del CHCM. Por otro lado una de sus desventajas principales es la disponibilidad del terreno, ya que en éste se encuentra un edificio, que aunque está en condiciones precarias y aparentemente sin habitar se requeriría una gran inversión ya sea para su rehabilitación como para su demolición.

Finalmente, los sitios a1, a12, a13, a10 y a11, que aunque existan algunas variaciones en orden de preferencias obtenidos en tanto en el ordenamiento descendente como en el ascendente, (exceptuando en los sitios a12 y a13), representan aquellas alternativas con las condiciones más desfavorables para implementar una mPLU.

Con base en los resultados mostrados anteriormente y tomando en cuenta únicamente los 4 primeros niveles de jerarquización, en la Figura 1.8.1 se muestra la ubicación de los mejores sitios para la implementación de una mPLU en el CHCM.

CONCLUSIONES

En el primer capítulo de la tesis se encuentran plasmadas algunas ideas que van tomando forma a lo largo del estudio, dichas ideas giran en torno a las diversas problemáticas relacionadas con el transporte de carga dentro de la ZMVM, y cuyas repercusiones en el vivir diario de sus habitantes son por más relevantes.

Una de las problemáticas que es abordada en un principio, está relacionada con la falta de un ordenamiento territorial que considere al transporte de carga como un elemento fundamental para la planificación de la ciudad, es decir, un ordenamiento territorial que tome en cuenta las características esenciales de las prácticas logísticas de distribución física implementadas en los diversos canales de distribución, mismos que al satisfacer las necesidades básicas en el aprovisionamiento de la ciudad, establecen implícitamente la dinámica en el movimiento de mercancías.

Problemas inherentes a lo anterior son los impactos adversos generados por las prácticas tradicionales en la distribución física de mercancías, los que justifican por sí mismos la necesidad imperante de modificar la lógica de abastecimiento de la ciudad, buscando ante todo la disminución de dichos impactos en el entorno así como beneficios directos a los sectores involucrados, tanto públicos como privados.

Surgen entonces dos conceptos que en conjunto plantean una alternativa viable a las problemáticas antes mencionadas: el ordenamiento territorial logístico y la distribución física "centralizada", cuyo planteamiento general está enfocado a la implementación de un instrumento que considera, a grandes rasgos, elementos relacionados con los flujos derivados de las diferentes actividades económicas existentes en la ciudad, bajo una dinámica urbana e innovando las prácticas de distribución física dentro de ella. Dicho instrumento son los Soportes Logísticos de Plataforma (SLP), base de este estudio.

En el Laboratorio de Transportes y Sistemas Territoriales del Instituto de Ingeniería de la UNAM se han realizado diversos trabajos muy detallados relacionados con la importancia de la implementación de SLP en la ZMVM, trabajos que van desde su impacto a nivel metropolitano: "Diseño de SLP para un ordenamiento territorial logístico en la ZMVM"¹, hasta casos específicos: "La determinación de la ubicación de una Centro de Servicios de Transporte y Logística para la industria del calzado en el norte de la ZMVM"², todos ellos tomando como base los diversos estudios realizados por el Dr. Juan Pablo Antún y la Dra. Angélica Lozano.

Por lo tanto, retomando estos estudios, este trabajo de tesis se enfocó principalmente a establecer las bases metodológicas para determinar la mejor ubicación de cada SLP dentro de la ZMVM, considerando para ello sus características físicas y operativas, así como tendencias demográficas y características económicas de la ZMVM, combinadas con aspectos de infraestructura vinculados con el transporte de carga y utilizando como base teórica los métodos

¹ Hernández, Juan Carlos, 1997.

² Enrique, Schleske, 2001.

relacionados con la toma de decisiones multicriterio. En términos generales el estudio comprendió de tres etapas:

Una primera etapa en donde se describen conceptos relacionados con la gestión de la demanda y de los flujos, así como el ordenamiento territorial logístico, asimismo se desglosan características físicas y operativas de cada SLP.

En la segunda etapa se realizó un análisis por Delegación y Municipio de la ZMVM (nivel macro), en donde se identificaron las zonas potenciales para la implementación de cada tipo de SLP. Para lo cual fueron establecidos criterios de macro localización relacionados las características específicas de cada soporte con las siguientes variables:

- a) Tendencias demográficas.
- b) Actividades económicas (usos de suelo).
- c) Accesos carreteros.
- d) Corredores de carga.
- e) Polos económicos.

Como parte de esta etapa fue necesario generar una plataforma de análisis que permitiera aplicar los distintos criterios de macro localización a las diferentes entidades de la ZMVM, lo que permitió realizar una evaluación ponderada de las mismas y con ello establecer las zonas más adecuadas para la implementación de cada tipo de SLP.

Finalmente, en la tercera etapa se definieron los criterios básicos de micro localización; asimismo se estableció el método de toma de decisiones multicriterio más adecuado, es decir, el método de sobreclasificación ELECTRE IV, el cual fue aplicado considerando los criterios básicos de micro localización establecidos en un inicio para cada tipo de SLP.

En sí, cada etapa del estudio fue definiendo paulatinamente la metodología para determinar la mejor ubicación de cada tipo de SLP en la ZMVM, la cual se resume en los siguientes pasos.

- Definir el tipo de SLP a implementar. Es claro que la metodología planteada en esta tesis comienza a partir de este punto, en términos generales los criterios que llevan al decisor a optar por algún SLP están en función de los aspectos relacionados con las necesidades propias del proyecto, es decir, el decisor debe tener en mente qué problemática busca solucionar al implementar el SLP y cuáles son las características de dicha problemática. Estos aspectos podrán llevar al decisor a acotar, en una primera instancia, el tipo de SLP que requiere, al tomar en cuenta sus enfoques operativos (ver capítulo 4).
- Una vez definido el tipo de SLP a implementar, el decisor debe enfocarse principalmente en el análisis de las zonas potenciales definidas para dicho SLP. Dichas zonas, obtenidas a partir de los criterios de macro localización, son consideradas como la "zona de estudio".
- Ya que esta metodología toma como base las preferencias del decisor (Método ELECTRE IV), se requiere de un análisis detallado de la zona de estudio. Este paso se refiere entonces a la recopilación de la mayor cantidad de información posible, de tal forma que el

decisor tenga un conocimiento amplio de la zona de estudio, permitiendo con ello que en las consecuentes etapas éste pueda tomar decisiones con un grado mayor de certidumbre.

- Recopilada y analizada la información relacionada con la zona de estudio, se deben determinar los "sitios candidatos" con base en la dimensiones mínimas requeridas por el SLP a implementar. Asimismo, el decisor debe definir los criterios básicos de micro localización establecidos en el capítulo 4, que serán utilizados para evaluar los distintos "sitios candidatos", tomando en cuenta su conocimiento de la zona de estudio.
- Establecidos los criterios, el siguiente paso se refiere a la evaluación de cada "sitio candidato" en función de dichos criterios, utilizando para ellos las métricas correspondientes, generando entonces la matriz de impacto. La forma en que son aplicadas las métricas está en función del conocimiento que tiene el decisor de la zona de estudio, apoyada fundamentalmente en visitas de campo. Es importante destacar que dichas visitas de campo, generalmente, proporcionan nueva información que puede influir en los criterios establecidos inicialmente, es decir, que en algunos casos dichos criterios pueden ser modificados, eliminados e incluso es posible agregar nuevos en función de las condiciones vistas en terreno.
- A partir de este punto, los siguientes pasos se refieren directamente a la aplicación del método ELECTRE IV, con el cual se obtiene finalmente una ordenación de los "sitios candidatos", la cual proporcionará al decisor la información necesaria para determinar los mejores sitio donde ubicar el SLP analizado.

Una vez concluidas las tres etapas mencionadas anteriormente y definida la metodología, un último paso dentro del estudio fue la aplicación de la metodología a un caso de estudio, el cual tuvo como objetivo demostrar la utilidad de la metodología así como la forma en que ésta debe ser adecuada a las condiciones y características específicas del caso analizado.

Existen dos puntos importantes que quedaron fuera de los alcances de esta tesis, uno está relacionado con la ubicación de áreas dentro de la ZMVM donde se realizan prácticas logísticas similares, mismas que no están forzosamente ligadas a un mismo producto. Aunque dentro del análisis económico realizado en el capítulo 2 es posible identificar zonas que concentran actividades económicas similares, éstas sólo proporcionan una idea general de las posibles prácticas logísticas existentes en ellas, al tomar en cuenta el tipo de actividad económica que sustentan; sin embargo dentro de las variables consideradas en la determinación de las zonas potenciales para la implementación de cada tipo de SLP, resulta indispensable un análisis más detallado que permita identificar mercados potenciales para la utilización de dichos soportes.

Lo anterior está sumamente ligado con el segundo punto: la identificación de usuarios y/o clientes potenciales de cada SLP; en este aspecto, el análisis relacionado con los polos económicos del capítulo 3 identifica las áreas dentro de la ZMVM en donde se concentra el mayor número de actividades económicas, lo que incrementa las posibilidades de identificar nichos de oportunidad, pero al igual que la ubicación de áreas con prácticas logísticas similares, se requiere de un estudio más detallado.

Un aspecto que no hay que perder de vista es que para la identificación de zonas potenciales para la implementación de SLP fueron utilizadas variables en un nivel macro, mientras que ambos factores expuestos anteriormente requieren de estudios más puntuales.

Hasta ahora he abordado temas relacionados meramente con la metodología, pero el propio desarrollo de la misma me fue llevando a reflexionar sobre otros aspectos, los que quisiera dejar plasmados antes de concluir con este estudio.

Uno de los principales problemas que surgieron a lo largo del estudio fue el relacionado con la información, ya que, a pesar de los intentos de instituciones como el INEGI, el encontrar información actualizada y bajo un mismo esquema de consulta resulta una tarea sumamente complicada; generalmente la información se difunde por intentos individuales e independientes, lo que genera incongruencias o incompatibilidad de la misma. Un ejemplo claro es la falta de información integral sobre los usos de suelo en la ZMVM.

Uno de los resultados más importantes obtenidos en este estudio fue la obtención de las zonas potenciales para la implementación de cada tipo de SLP. Paralelamente a este resultado surgieron algunas interrogantes relacionadas con las entidades que no resultaron adecuadas para el desarrollo de algún soporte, en especial aquellas entidades ubicadas al este y al sur de la ZMVM. Las interrogantes van dirigidas al papel que estas zonas podrían tener en la distribución de mercancías dentro de la ZMVM, pensando en las problemáticas existentes en la zona norte y en la necesidad de buscar nuevas alternativas para el aprovisionamiento de la ciudad.

Entre las razones por las cuales dichas entidades no fueron consideradas como zonas potenciales, se encuentran condiciones inadecuadas en los flujos de la carga, deficiencias en su conectividad a la red vial principal de la ZMVM, así como mala ubicación relativa a las principales áreas de mercado. Muchas de estas deficiencias podrían ser resueltas si se implementaran acciones enfocadas a fomentar el desarrollo urbano integral de dichas zonas dentro del contexto metropolitano, lo que al mediano plazo podría resolver problemáticas en la dinámica de los flujos de carga dentro de la ciudad, cambiando algunas lógicas en el abastecimiento de la misma y disminuyendo así los impactos adversos que implica.

En realidad estos cuestionamientos vienen de una reflexión personal sobre el vínculo que existe entre el transporte y el crecimiento y la planeación de las ciudades. Aunque este tema ha sido analizado de forma general principalmente para el transporte de pasajeros, actualmente existen muy pocos estudios relacionados con el transporte de carga y el territorio urbano. Considerando las teorías desarrolladas relacionadas al transporte y territorio, hay un aspecto que resulta interesante: en muchos casos cuando un estudio de transporte es ligado con aspectos urbanos se generan una serie de "indicadores", generalmente no tan tangibles, que pueden resultar elementos claves para la planeación urbana. Tal es el caso de un estudio de impacto vial, que generalmente requiere del análisis de planes de desarrollo urbano y cuyos resultados pueden medir implícitamente el impacto que el crecimiento esperado de una zona puede tener en el resto de la ciudad, lo que puede impulsar cambios en las estrategias establecidas en dichos planes de desarrollo, con el fin de prevenir estos impactos. El poder definir dichos "indicadores" e identificar la forma en que se relacionan con estudios como el aquí presentado son algunas de las líneas de trabajo en las que desearía profundizar más adelante, por lo pronto, estas ideas fueron razón

suficiente para terminar este trabajo de investigación, el cual considero es tan solo el principio de una inquietud y la base de mi trabajo futuro.

Rodrigo A. Alarcón Montero
Octubre, 2003

REFERENCIAS

- 1) **Antún, JP** (1994) "*Logística: una visión sistémica*", Instituto de Ingeniería, Serie D-39, UNAM, México.
- 2) **Antún, JP** (1994) "*Toma de Decisiones Multicriterio: El Enfoque ELECTRE*", D-38 Serie II-UNAM, II-UNAM, México D.F.
- 3) **Antún, JP** (1997) "*Estrategias para la Disminución de Emisiones del Transporte de Carga en el Área Metropolitana de la Ciudad de México*", Revista Transporte, Medio ambiente y Desarrollo, México, transcurso en prensa.
- 4) **Antún, JP** (1997) "*Tecnologías de Gestión de la Demanda de Transporte de Carga en Distribución Metropolitana mediante Operadores Logísticos y de Gestión de flujos mediante Zonas de Actividades Logísticas*", Revista Transporte, Medio ambiente y Desarrollo, México, transcurso en prensa.
- 5) **Antún, JP** (1997) "*Operadores Logísticos en la Distribución Metropolitana de Mercancías: una estrategia para la mitigación de emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero en el Área Metropolitana de la Ciudad de México*", UNAM, México, transcurso en publicación.
- 6) **Antún, JP** (1998) "*Escenarios de Mitigación de Emisiones del Transporte de Carga en el Área Metropolitana de la Ciudad de México mediante Operadores Logísticos*", Memoria del X Congreso Panamericano de Ingeniería de Transito y Transporte, Santander, España, 21-26 de septiembre de 1998.
- 7) **Antún, JP** (1998) "*Estrategias Logísticas para la Disminución de Emisiones del Transporte de Carga en el Área Metropolitana de la Ciudad de México*", Memorias del III Congreso de Ingeniería del Transporte, Barcelona, España.
- 8) **Antún, JP** (1999) "*Centro de Servicios de Transporte y Logística para Mataró: Enseñanzas de una estrategia para la protección del casco antiguo, la gestión del tráfico de vehículos y el ordenamiento territorial logístico en una ciudad media en el área metropolitana de Barcelona*", Memoria del X Congreso Latinoamericano de Transporte Público Urbano, Caracas, Venezuela, 6-11 de diciembre de 1999.
- 9) **Antún, JP; Grau, M** (2000) "*Evaluación de Barcelona como Centro de Megadistribución para la Europa del Sur: Modelando un análisis de Benchmarking con ELECTRE IV*", en Colomer J; García A (eds), Calidad e Innovación en los Transportes, Memorias del IV Congreso de Ingeniería de Transportes, Valencia, España, 7-9 de junio de 2000, Vol. I.
- 10) **Hernández, JC; Antún, JP; Lozano, A** (2000) "*Soportes Logísticos de Plataforma: Una herramienta para el mejoramiento de la competitividad metropolitana*", Memorias del III

Seminario Internacional de Ingeniería de Sistemas, Zihuatanejo, Guerrero, México, 16-18 de noviembre de 2000.

- 11) **Antún, JP; Lozano, A** (2000) "*Soportes Logísticos de Plataforma: una estrategia para el ordenamiento territorial logístico de la Zona Metropolitana del Valle de México*". Ingeniería de Tráfico e Transportes 2000: Avances para una era de mudanzas, Memorias del XI Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito y Transporte, Gramados, Brasil, noviembre 19-23, 2000.
- 12) **Antún, JP; Casanova, R** (2001) "*Estrategias de transporte y vialidad para el Centro Histórico de la Ciudad de México*", documento elaborado para el Fideicomiso Centro Histórico, México, agosto 2001.
- 13) **Hernández, JC** (2001) "*Diseño de Soportes Logísticos de Plataforma para el ordenamiento territorial logístico de la Zona Metropolitana del Valle de México*". Tesis de Maestría, México, marzo del 2001.
- 14) **Alba, V** (2000) "*El ferrocarril y el transporte multimodal en México*". Tesis de licenciatura, México, 2000.
- 15) **Schleske, E** (2001) "*Determinación de la ubicación de un Centro de Servicios de Transporte y Logística para la industria del calzado en el norte de la Zona Metropolitana del Valle de México*". Tesis de Licenciatura, México, mayo del 2001.
- 16) **Casanova, R** (2002) "*Desafíos y estrategias logísticas en la distribución física de mercancías en el centro histórico de la Ciudad de México*". Tesis de Maestría, México, enero del 2002.
- 17) **Torres, V** (2002) "*Simulación macroscópica del tráfico vehicular en el Centro Histórico de la Ciudad de México, por medio de un sistema de información geográfica*". Tesis de Licenciatura, México, abril del 2002.
- 18) **Raphael, R** (2002) "*Análisis del Método AHP para la toma de decisiones multicriterios*". Tesis de Maestría, México, noviembre del 2002.
- 19) **Granados, F** (2003) "*Identificación de los principales corredores de transporte de carga en la Zona Metropolitana del Valle de México*". Tesis de Maestría, México, octubre 2003.
- 20) **Vargas, F** (2002) "*Análisis territorial y diagnóstico de las condiciones del transporte de carga en la ZMVM*". Tesis de Licenciatura por presentarse en la FI – UNAM, México.
- 21) **Covarrubias, F** (2000) "*Crecimiento Metropolitano de la Ciudad de México y necesidades de Financiamiento*". Memoria del X Seminario de Economía Urbana y Regional "La ciudad de México en el desarrollo económico nacional", Instituto de Investigaciones Económicas", UNAM, México, marzo del 2000.

- 22) **Sobrino, J** (2000) "*Estructura Física y Etapas de Metropolitanismo de la Ciudad de México*". Memoria del X Seminario de Economía Urbana y Regional "La ciudad de México en el desarrollo económico nacional", Instituto de Investigaciones Económicas", UNAM, México, marzo del 2000.
- 23) **Partida, V** (2000) "*Escenarios demográficos de la Ciudad de México*". Memoria del X Seminario de Economía Urbana y Regional "La ciudad de México en el desarrollo económico nacional", Instituto de Investigaciones Económicas", UNAM, México, marzo del 2000.
- 24) **Unikel, L** (1974) "La dinámica del crecimiento de la Ciudad de México". México, 1974
- 25) **Nicaragua, M** (2001) "*Repercusiones de la industrialización sustitutiva en los cambios demográficos en la Ciudad de México, 1950-1970*". Tesis de licenciatura, Facultad de Economía, México, 2001.
- 26) **Puig, A** (2000) "*La población en el año 2000, Cerca de los 100 millones de habitantes*", México, 2000.
- 27) "*Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1990 -2010*". Consejo Nacional de Población (CONAPO), México, 1995.
- 28) "*La Situación demográfica en México*". Consejo Nacional de Población (CONAPO), México, 2000.
- 29) "*Tendencias recientes de la movilidad territorial en algunas zonas metropolitanas de México*". Consejo Nacional de Población (CONAPO), México 2000.
- 30) *Indicadores demográficos 1995-2006*. Consejo Nacional de Población (CONAPO).
- 31) *XI Censo de Población y Vivienda, 1990*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- 32) *Conteo de Población y Vivienda, 1995*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- 33) *XII Censo de Población y Vivienda, 2000*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- 34) *Consulta de Información Económica Nacional (CIEN), 1994*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- 35) *Sistema Integral de Información Geográfica y Estadística (SIIGE), 2000*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- 36) *Cuaderno estadístico de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 2000*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

- 37) *Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006*. Secretaría de Desarrollo Social.
- 38) *Programa Parcial, 1987*. Gobierno del Distrito Federal Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- 39) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano, 1996*. Gobierno del Distrito Federal Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- 40) *Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México, 2000*.
- 41) **Gutiérrez, JL y Mendoza**. "*Estudio Estadístico de Campo del Autotransporte Nacional*". Documento técnico N° 20, Instituto Mexicano del Transporte (IMT), Querétaro, 1999.
- 42) "Elementos para la planeación del acopio y distribución de mercancías en la ZMCM". Instituto Mexicano del Transporte (IMT), Querétaro, 1999.
- 43) *Programa de atención al transporte de carga y de materiales y residuos sólidos*. Secretaría de Transportes y Vialidad (SETRAVI), Dirección General de Planeación y Proyectos, Dirección de Estudios Prospectivos, 1999
- 44) "*Estudio de Accesibilidad, Movilidad y Reordenamiento de la Vialidad y el Transporte en el CHCM*". Secretaría de Transportes y Vialidad (SETRAVI), 2000.
- 45) **Barba, S; Charles J** (1997) "*Decisiones Multicriterio. Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica*", Colección de Economía, Universidad de Alcalá, 1997.
- 46) **Vincke, P** (1989) "*L'aide Multicritere a la Décision*". Éditions de L'Université de Bruxelles, Bruxelles, Bélgica, 1989.

ANEXOS

ANEXO A

La finalidad de este anexo es dar un panorama general de la distribución de actividades económicas dentro de la ZMVM y con ello sentar las bases para la identificación de los usos de suelo existentes en la misma. Para lo cual se presentan, de forma detallada, los resultados obtenidos en el análisis económico para las 16 Delegación del Distrito Federal y los 28 Municipios Metropolitanos del Estado de México que conforman la ZMVM, asimismo se muestra la secuencia de los mapas correspondientes a dichos resultados.

A.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ZMVM

Tomando como base la metodología utilizada para realizar el análisis económico de la ZMVM, se presentan en la Tabla A.1.1 y Tabla A.1.2 el número de ageb's obtenidas para cada actividad económica, tomando en cuenta el rango analizado y desglosado por Delegación y Municipio Metropolitano.

Estos resultados, resumidos en la Tabla 1.3.8 del capítulo 2, proporcionan diferentes niveles de información:

- En un primer nivel, los resultados relacionados con los rangos más bajos permiten identificar zonas con mayor concentración económica, así como el tipo de actividad existente en las mismas. Tal es el caso en los resultados obtenidos para el menor de los rangos (1%), en donde la Delegación Cuauhtémoc destaca por las actividades económicas que sustenta, siendo el comercio y los servicios las más importantes.
- En un segundo nivel, los resultados obtenidos en los rangos más altos no sólo muestran la distribución de las diferentes actividades económicas dentro de la ZMVM, sino que además permite definir zonas, dentro del territorio, que sustentan actividades económicas similares. A este respecto, al revisar los resultados relacionados con el mayor de los rangos (60%), se identifican zonas como el Corredor Insurgentes (Delegaciones Cuauhtémoc y Benito Juárez) en donde prevalece la actividad económica de servicios y comercio - servicios, o los Corredores Autopista México - Querétaro (Municipios Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli y Tepotzotlán) y Autopista México - Pachuca (Municipio de Ecatepec), en donde se consolida la actividad industrial.

RANGO	1%							3%							5%							10%							20%						
	Clasificación							Clasificación							Clasificación							Clasificación							Clasificación						
Delegación	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
AZCAPOTZALCO	0	0	5	0	0	0	0	3	3	12	0	0	0	0	7	2	14	1	2	1	0	13	4	24	2	3	2	0	17	7	29	7	7	5	1
COYOACAN	1	0	0	0	0	0	0	3	2	3	0	0	1	0	7	3	7	1	0	1	0	13	11	12	6	3	1	0	19	20	15	11	2	2	5
CUAJIMALPA	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	4	3	1	0	0	0	0	6	5	1	0	0	0	0
G.A. MADERO	2	0	4	0	0	0	0	13	2	9	0	1	0	0	25	10	13	0	2	1	0	44	22	21	2	2	1	0	47	39	38	14	2	1	1
IZTACALCO	0	0	4	0	0	0	0	5	0	10	0	0	0	0	9	0	19	1	0	0	0	11	1	26	1	0	0	0	16	5	30	7	2	3	0
IZTAPALAPA	1	0	4	0	0	0	0	8	0	13	0	0	0	0	15	1	27	0	1	0	0	44	3	41	0	4	0	0	74	6	61	7	15	1	6
M.CONTRERAS	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	5	0	1	0	0	0
MILPA ALTA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0
A. OBREGON	0	3	0	0	0	0	0	1	10	3	1	0	0	0	1	11	4	2	0	0	0	4	18	8	3	1	0	0	9	27	12	6	3	0	1
TLAHUAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	4	0	6	0	0	0	0	11	2	6	0	2	0	0
TLALPAN	2	1	0	0	0	0	0	3	3	2	0	0	0	0	5	7	3	0	0	0	0	6	13	5	2	0	1	0	12	16	12	6	1	1	0
XOCHIMILCO	3	3	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	0	9	1	2	0	0	0	0	14	4	3	3	0	0	0
B JUAREZ	1	7	0	0	0	0	0	7	17	8	2	2	0	0	9	31	14	5	2	1	0	11	46	19	8	3	2	0	10	46	18	13	2	5	2
CUAUHTEMOC	22	23	10	2	2	0	0	28	39	12	7	2	0	2	28	45	11	11	4	3	3	31	50	12	12	4	4	3	31	48	12	15	5	7	3
M.HIDALGO	5	10	3	0	0	0	0	10	23	9	1	1	0	0	10	29	11	6	1	1	0	11	36	19	7	2	1	0	14	42	17	12	2	4	1
V. CARRANZA	8	1	4	0	0	0	0	14	3	6	1	0	1	0	17	5	8	1	0	1	0	26	9	18	1	0	1	0	25	19	22	10	3	6	1
TOTAL Ageb s por clasificación	46	45	34	2	2	0	0	103	102	91	12	6	2	2	143	147	136	28	12	9	3	232	220	214	44	22	13	3	312	291	277	112	46	36	21

RANGO	1%							3%							5%							10%							20%						
	Clasificación							Clasificación							Clasificación							Clasificación							Clasificación						
Municipio Metropolitano	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
ACOLMAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
ATENCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ATIZAPAN	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	1	1	7	1	1	0	0	3	6	8	1	2	2	0
COACALCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0
CUATITLAN	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	1	1	6	0	0	1	0
CHALCO	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	6	0	4	0	1	0	0
CHICOLOAPAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	4	0	1	0	1	0	0
CHIMALHUACAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	27	0	1	0	1	0	0
ECATEPEC	0	0	6	0	0	0	0	4	0	13	0	0	0	0	16	0	14	0	0	1	0	40	1	21	1	0	1	0	72	4	27	1	5	2	1
HUIXQUILUCAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	3	0	1	0	0	0
IXTAPALUCA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	4	0	7	0	0	0	0
JALTENCO	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MELCHOR OCAMPO	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NAUCALPAN DE JUAREZ	2	0	7	0	0	1	0	4	3	8	1	0	1	0	3	3	11	5	0	1	0	8	12	15	7	0	1	0	19	25	13	13	1	1	1
NEZAHUALCOYOTL	0	0	0	0	0	0	0	11	1	1	0	0	0	0	28	3	2	1	0	0	0	44	17	13	1	0	0	0	74	14	21	17	3	1	2
NEXTLALPAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NICOLAS ROMERO	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	1
LA PAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	9	1	0	0	0	6	0	11	1	0	0	0
TECAMAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	1	1	0	1	0	0
TEOLOYUCAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
TEPOTZOTLAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0
TEXCOCO	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	3	3	2	0	1	1	0
TLANEPANTLA DE BAZ	0	2	5	0	0	0	0	3	3	11	1	0	0	0	3	4	16	2	0	0	0	9	8	26	4	1	0	0	15	12	31	7	3	1	4
TULTEPEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0
TULTITLAN	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	7	0	1	0	0
ZUMPANGO	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
CUATITLAN IZCALLI	0	0	3	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	1	0	10	1	0	0	0	4	3	15	3	0	1	0
VALLE DE CHALCO	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0
TOTAL Ageb s por clasificación	4	2	23	0	0	1	0	27	11	56	4	0	1	0	59	16	76	10	1	2	0	134	45	128	17	2	2	0	272	74	167	45	21	12	9

Tabla A.1.1 Resultados del análisis económico por Delegación y Municipio Metropolitano (1).¹

¹ Fuente: Elaboración propia.

RANGO	30%							40%							50%							60%						
	Clasificación							Clasificación							Clasificación							Clasificación						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Delegación																												
AZCAPOTZALCO	14	9	21	12	11	6	6	13	6	20	18	11	6	7	14	8	8	17	12	4	11	17	8	18	19	14	4	11
COYOACAN	20	26	11	18	2	3	6	18	34	9	29	1	5	7	18	41	41	35	2	5	7	19	42	7	41	2	6	9
CUAJIMALPA	8	5	2	0	0	1	1	8	6	1	1	0	2	9	5	5	2	0	0	3	11	2	2	4	1	1	3	
CUA MADERO	50	44	36	40	4	4	4	59	46	28	48	9	12	7	61	59	59	54	17	9	12	72	55	24	66	12	6	16
IZTACALCO	14	12	32	11	2	3	1	16	13	29	18	2	4	4	15	16	16	24	1	5	9	15	12	22	32	3	2	12
IZTAPALAPA	93	6	58	14	24	5	11	112	9	50	26	29	11	17	131	14	14	36	31	9	26	142	16	42	40	40	7	27
MCONTRERAS	6	7	2	2	0	0	0	14	7	1	6	0	1	0	14	8	8	9	2	0	0	17	9	1	9	1	2	0
MILPA ALTA	5	0	2	1	0	0	0	5	0	6	2	0	0	0	7	1	1	2	1	2	0	9	2	7	5	0	0	1
A OBREGON	11	28	13	11	2	2	3	18	32	19	12	2	2	5	22	31	31	18	5	4	6	30	33	13	25	9	3	8
TLAHUAC	15	3	10	2	2	0	0	13	0	15	5	9	2	0	20	2	2	7	7	2	3	27	3	11	8	4	3	3
TLALPÁN	19	22	17	10	2	3	1	28	32	18	14	5	4	2	31	34	34	22	9	5	3	41	32	11	31	7	9	3
XOCHIMILCO	19	3	3	5	0	0	0	25	1	4	9	1	1	0	29	5	5	11	1	1	0	34	8	5	11	1	0	1
B JUAREZ	10	48	16	14	2	9	2	9	46	14	18	2	10	3	9	45	45	20	2	5	7	9	44	14	21	2	4	8
CUAHTÉMOC	31	50	13	16	5	6	6	32	50	12	18	5	6	6	33	50	50	19	5	6	5	33	52	11	19	5	8	6
M HIDALGO	16	47	19	14	2	6	1	17	51	15	15	2	8	4	17	53	53	18	3	5	7	15	51	12	24	3	4	7
V CARRANZA	26	21	22	16	3	10	7	26	28	15	23	1	13	16	25	33	33	27	1	9	21	26	31	8	33	1	8	25
TOTAL Age s por clasificación	357	334	277	186	61	58	49	413	361	256	262	80	85	80	455	405	405	321	99	71	120	517	400	208	388	109	68	140
Municipio Metropolitano																												
ACOLMAN	0	0	3	0	0	0	0	1	0	7	1	0	0	0	3	1	1	1	4	0	0	5	0	2	2	3	0	0
ATENCO	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	3	1	0	0	1	0	0
ATIZAPAN	6	8	12	2	2	0	1	8	10	14	8	0	2	13	11	11	6	11	0	4	24	11	6	11	11	2	2	
COACALCO	3	2	2	0	0	2	0	3	4	2	1	1	1	1	5	5	5	1	2	1	2	10	3	1	4	1	0	3
CUATITLÁN	2	0	7	1	0	0	1	2	1	7	1	1	0	1	2	0	0	2	3	0	1	2	0	6	2	3	0	1
CHALCO	9	1	3	1	2	0	1	10	0	3	1	4	1	1	11	1	1	1	2	1	2	12	0	3	1	2	0	4
CHICOLAPÁN	6	0	2	0	2	0	0	5	0	2	1	3	0	0	6	0	0	1	2	0	0	5	0	5	1	3	0	0
CHIMALHUACÁN	37	0	3	0	1	0	0	39	0	3	0	4	0	0	46	1	1	0	4	0	0	50	1	1	2	3	0	0
ECATEPEC	104	5	28	13	5	1	2	117	12	30	30	15	2	2	130	13	13	45	13	1	4	143	16	22	54	15	5	4
HUIXQUILUCÁN	4	5	1	1	0	0	0	4	6	1	4	0	0	0	6	5	5	5	1	0	0	9	6	3	5	0	0	0
IXTAPALUCA	8	1	5	0	2	1	0	7	1	5	1	2	1	1	10	0	0	2	4	0	3	13	1	8	3	6	0	3
JALTENCO	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0
MELOCHOR OCAMPO	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	4	0	1	2	0	0	0
NAUCALPÁN DE JUÁREZ	30	28	17	17	2	2	0	36	25	19	22	5	2	0	42	29	29	26	7	2	0	57	32	23	30	9	1	2
NEZAHUALCÓYOTL	76	10	8	45	9	2	6	73	12	5	57	8	0	8	72	9	9	65	9	1	10	74	9	2	66	7	0	10
NEXTLALPÁN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
NICOLÁS ROMERO	5	1	5	1	1	0	1	7	0	5	2	3	0	1	12	0	0	2	5	1	1	17	1	4	2	5	0	2
LA PAZ	8	0	12	1	2	0	0	9	0	11	1	2	1	0	9	0	0	3	4	2	1	9	0	8	4	4	1	2
TECAMAC	6	2	4	1	1	0	0	7	0	6	3	2	0	0	10	0	0	3	2	1	0	13	1	4	5	5	0	0
TEOLOYUCÁN	2	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	1	0	0	0	0
TEPOTZOTLÁN	0	0	4	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	3	0	6	0	0	0	1
TEXCOCO	4	3	6	0	1	1	0	6	4	5	0	1	2	0	8	4	4	1	2	1	1	10	5	1	2	5	0	1
TLAHEPANTLA DE BAZ	23	19	27	10	5	3	8	23	21	26	18	8	7	9	29	26	26	24	11	5	13	36	27	21	29	14	3	15
TULTEPEC	2	0	2	0	1	0	0	4	0	2	0	1	0	0	5	1	1	1	2	0	0	7	2	1	0	2	0	0
TULTITLÁN	8	1	11	0	1	0	0	17	1	10	2	4	0	0	22	1	1	6	5	0	0	28	3	9	6	7	0	0
ZUMPANGO	1	0	2	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	2	0	1
CUATITLÁN IZCALLI	7	3	14	6	0	1	0	7	5	16	7	1	0	2	13	8	8	9	3	2	2	20	10	14	12	2	1	3
VALLE DE CHALCO	26	0	1	0	0	0	0	34	1	3	0	0	0	0	43	2	2	1	2	0	0	52	0	8	4	5	0	0
TOTAL Age s por clasificación	379	89	180	99	38	13	21	428	104	191	159	74	17	29	513	117	117	207	101	18	45	614	129	164	247	117	14	54

Tabla A.1.2 Resultados del análisis económico por Delegación y Municipio Metropolitano (2).²² Fuente: Elaboración propia.

A.2 MAPAS OBTENIDOS A PARTIR DEL ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ZMVM

En esta sección, se presentan, de forma secuencial, los mapas correspondientes (Figura A.2.1 a Figura A.2.9) a los resultados obtenidos del análisis económico. Esta representación gráfica permite visualizar lo expuesto en la sección anterior, en donde para los rangos más bajos se identifican las zonas con mayor concentración económica dentro de la ZMVM, mientras que para los rangos más altos es posible definir zonas con actividades económicas similares.

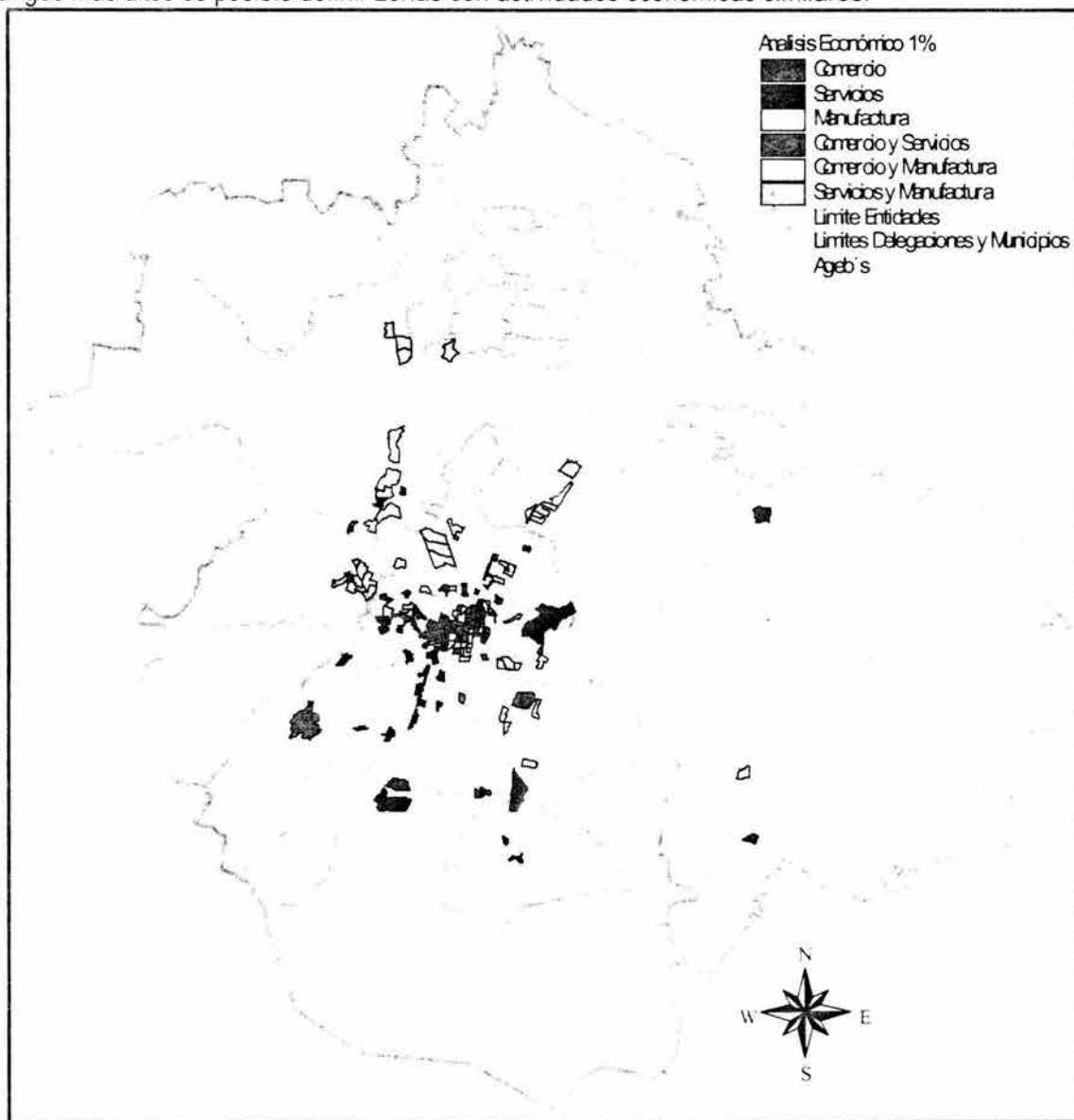


Figura A.2.1 Análisis económico. Rango 1%.³

³ Fuente: Elaboración propia.

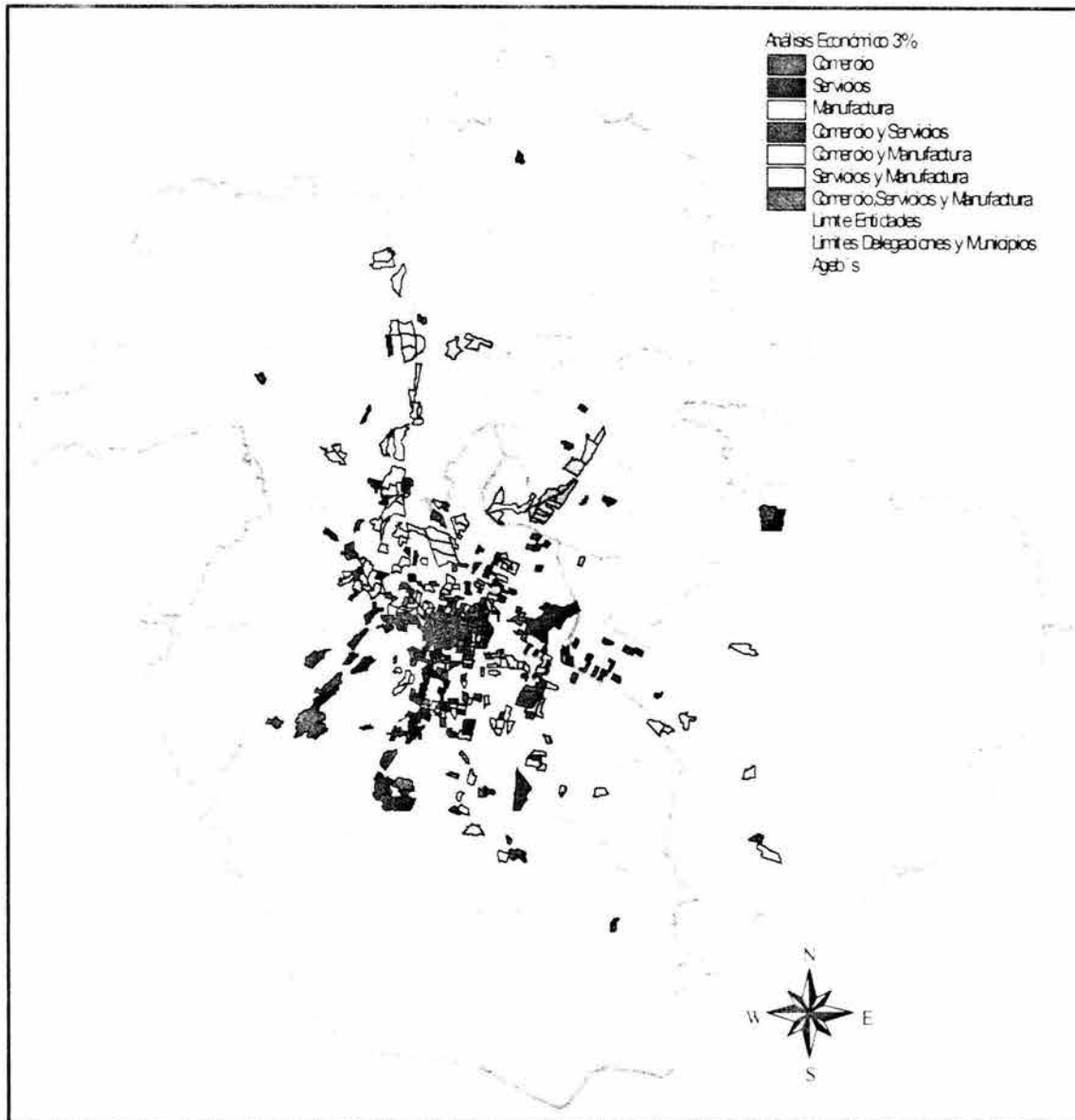


Figura A.2.2 Análisis económico, Rango 3%.⁴

⁴ Fuente: Elaboración propia.

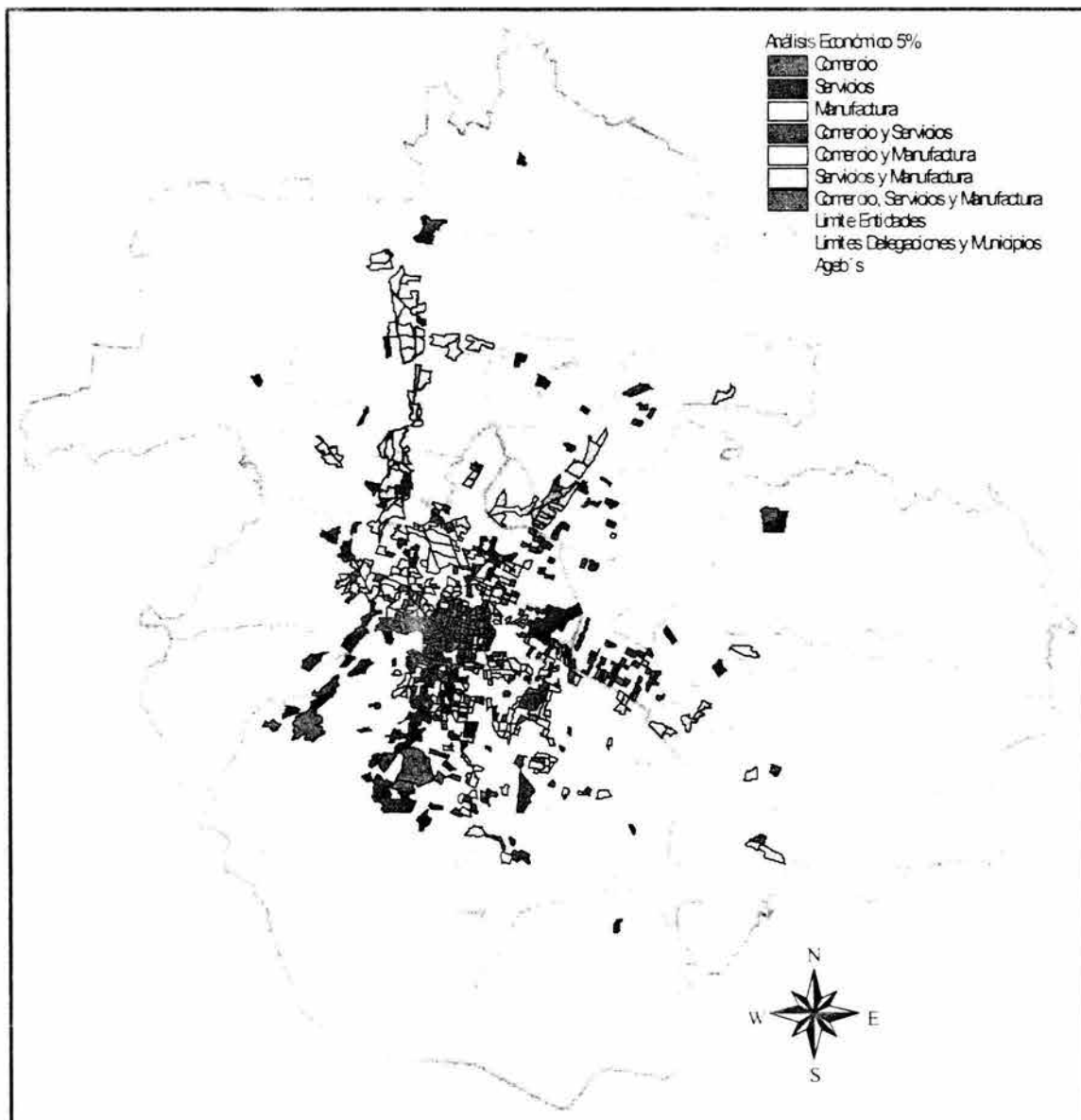


Figura A.2.3 Análisis económico, Rango 5%.⁵

⁵ Fuente: Elaboración propia.

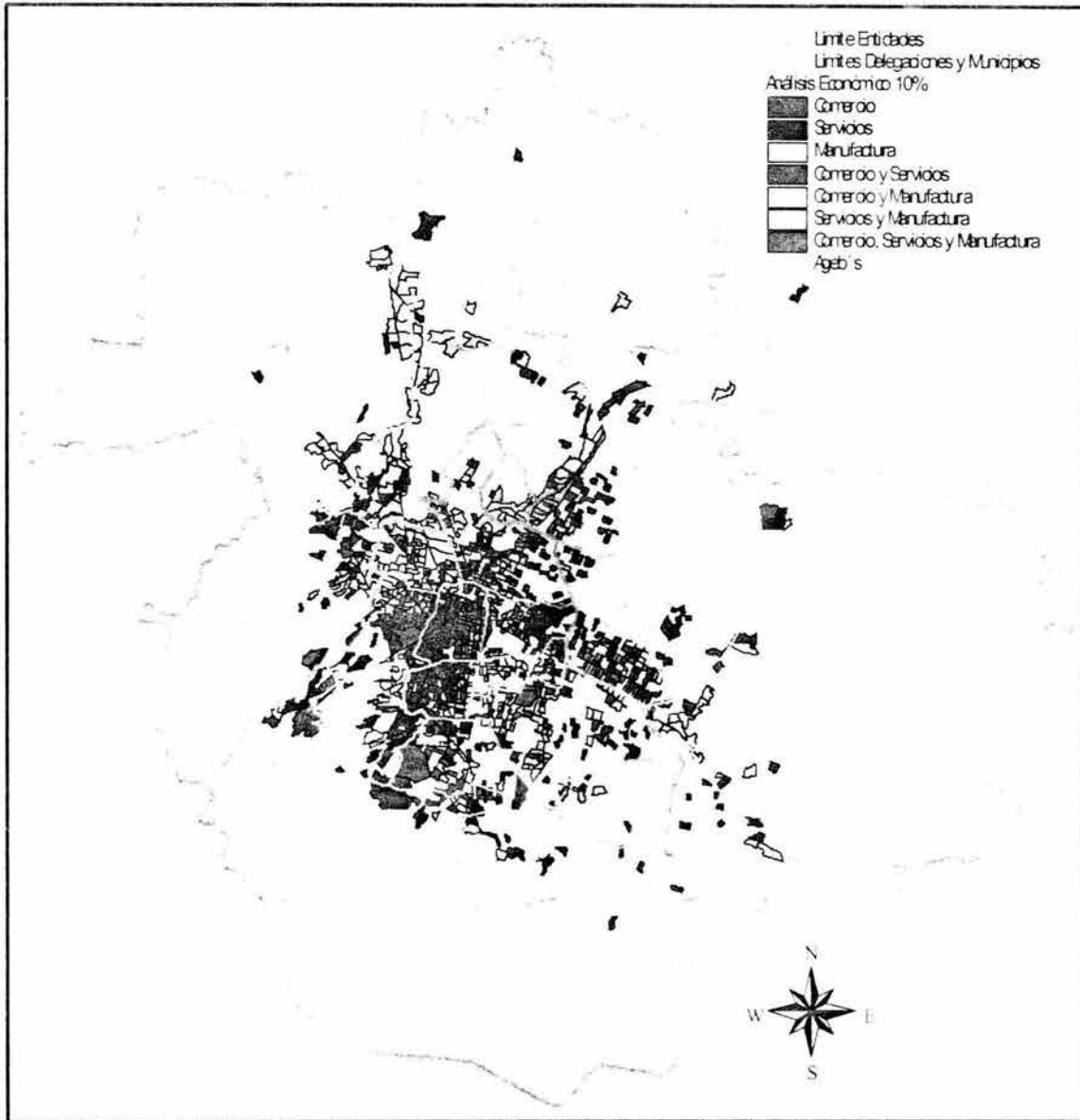


Figura A.2.4 Análisis económico, Rango 10%.⁶

⁶ Fuente: Elaboración propia.

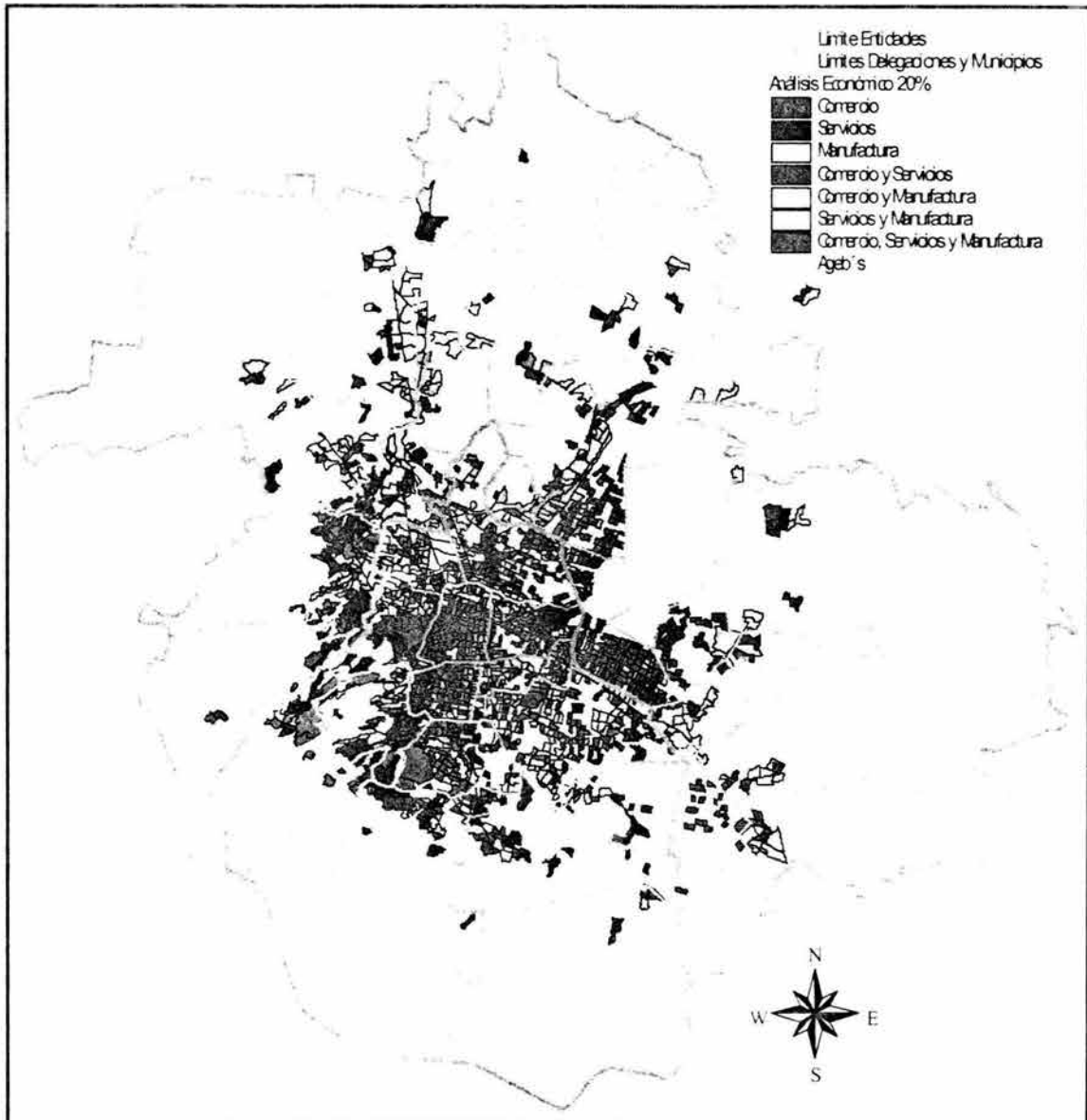


Figura A.2.5 Análisis económico, Rango 20%.⁷

⁷ Fuente: Elaboración propia

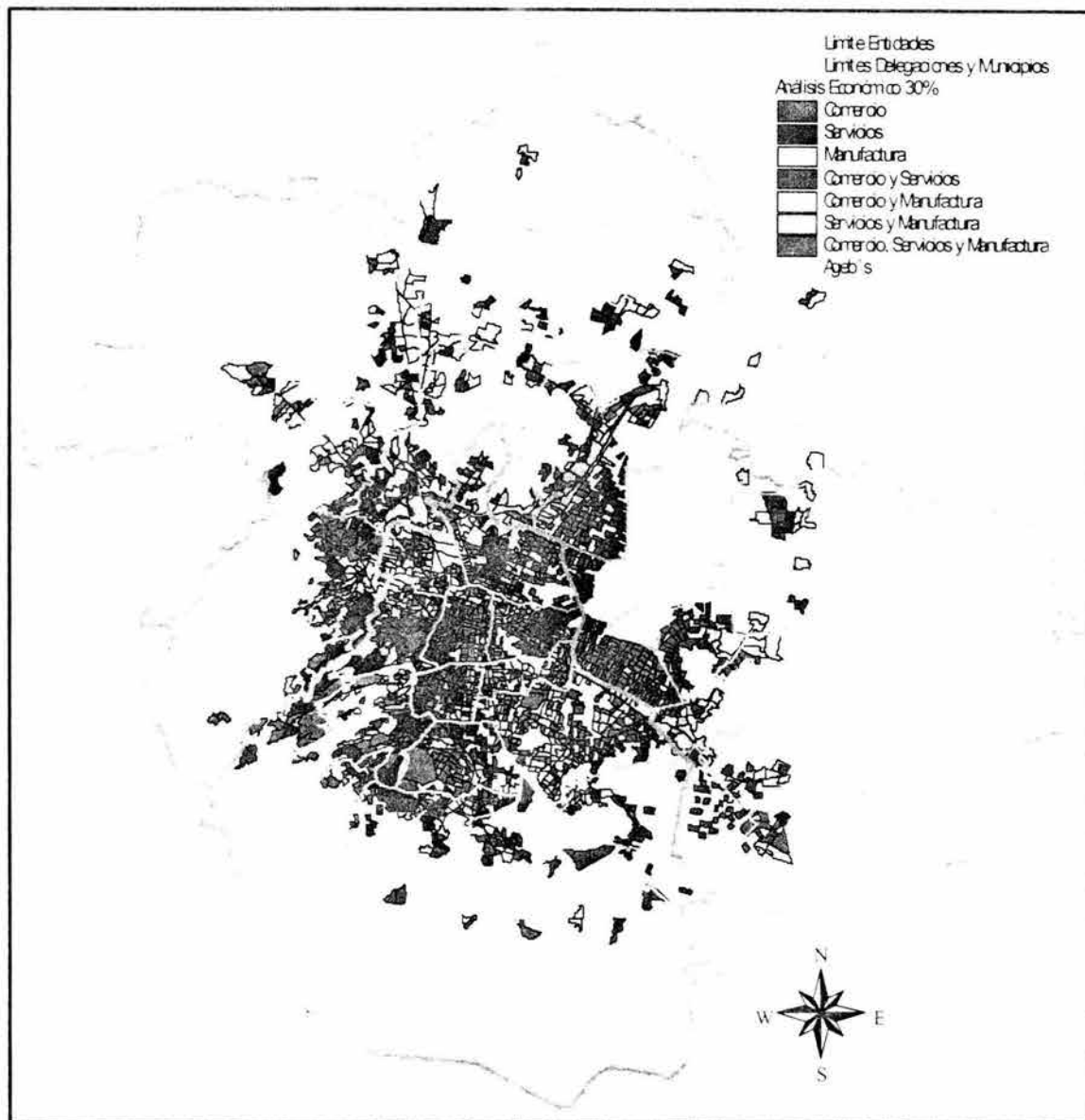


Figura A.2.6 Análisis económico, Rango 30%.⁸

⁸ Fuente: Elaboración propia.

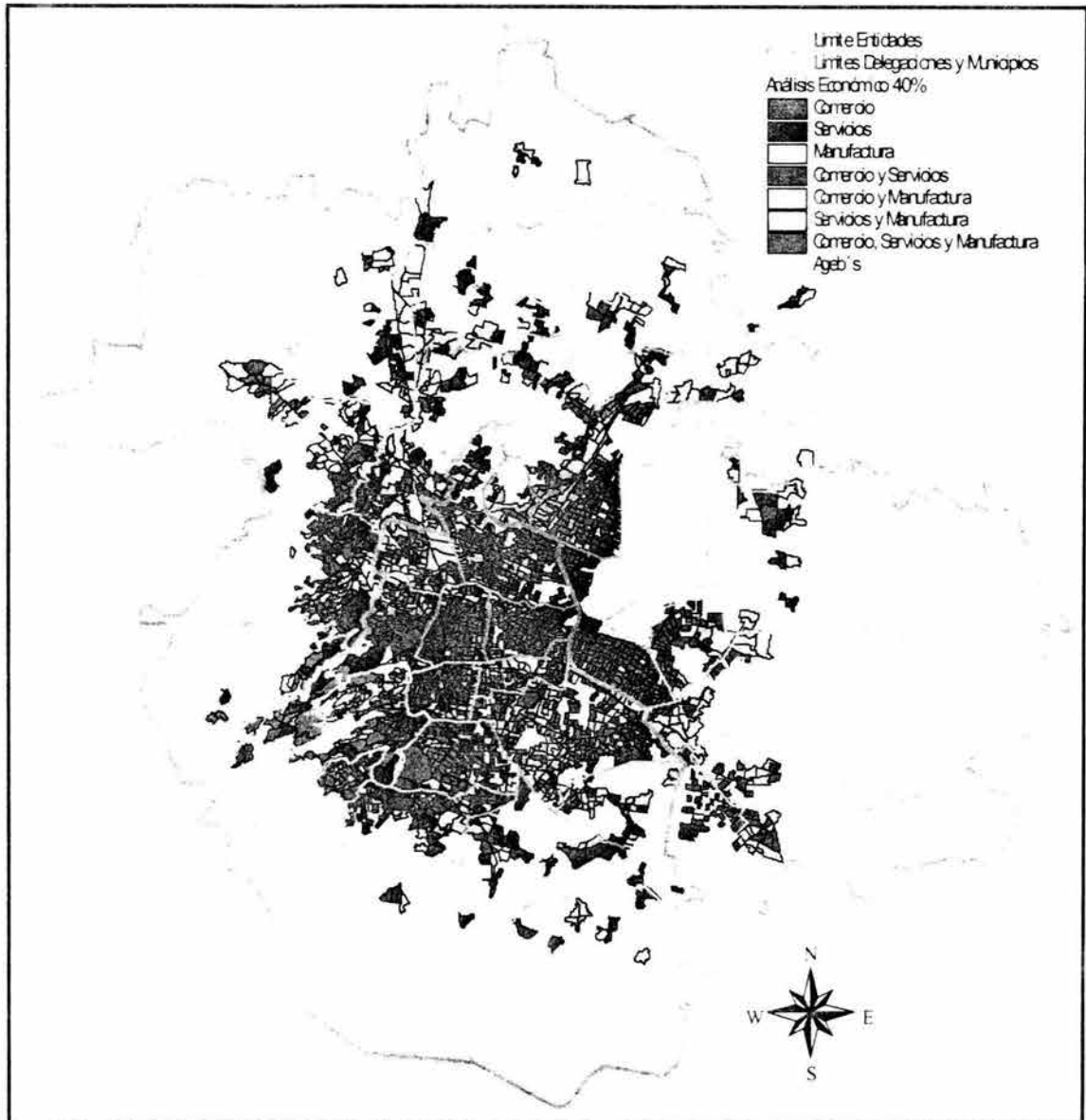


Figura A.2.7 Análisis económico, Rango 40%.⁹

⁹ Fuente: Elaboración propia.

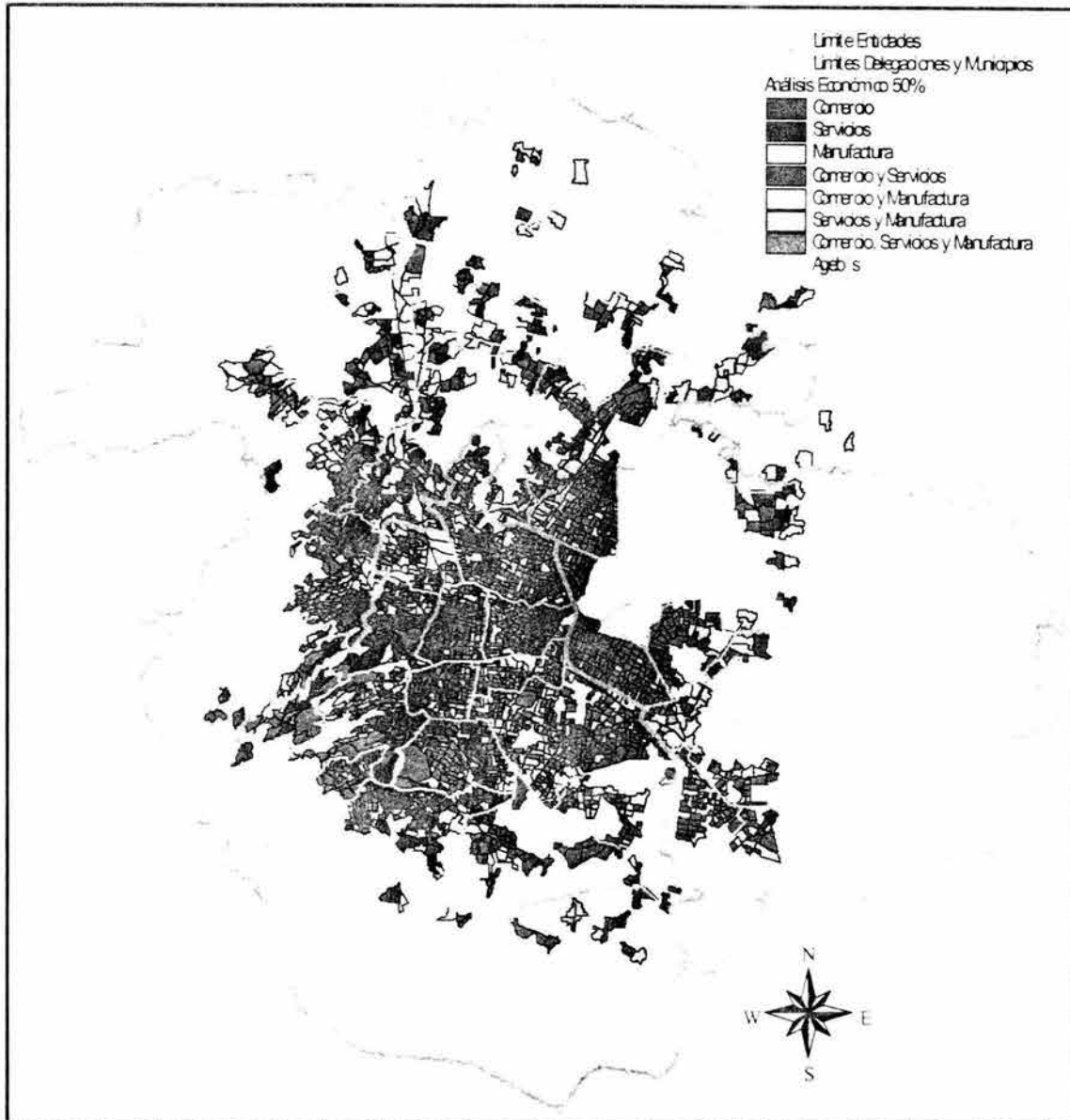


Figura A.2.8 Análisis económico, Rango 50%.¹⁰

¹⁰ Fuente: Elaboración propia.

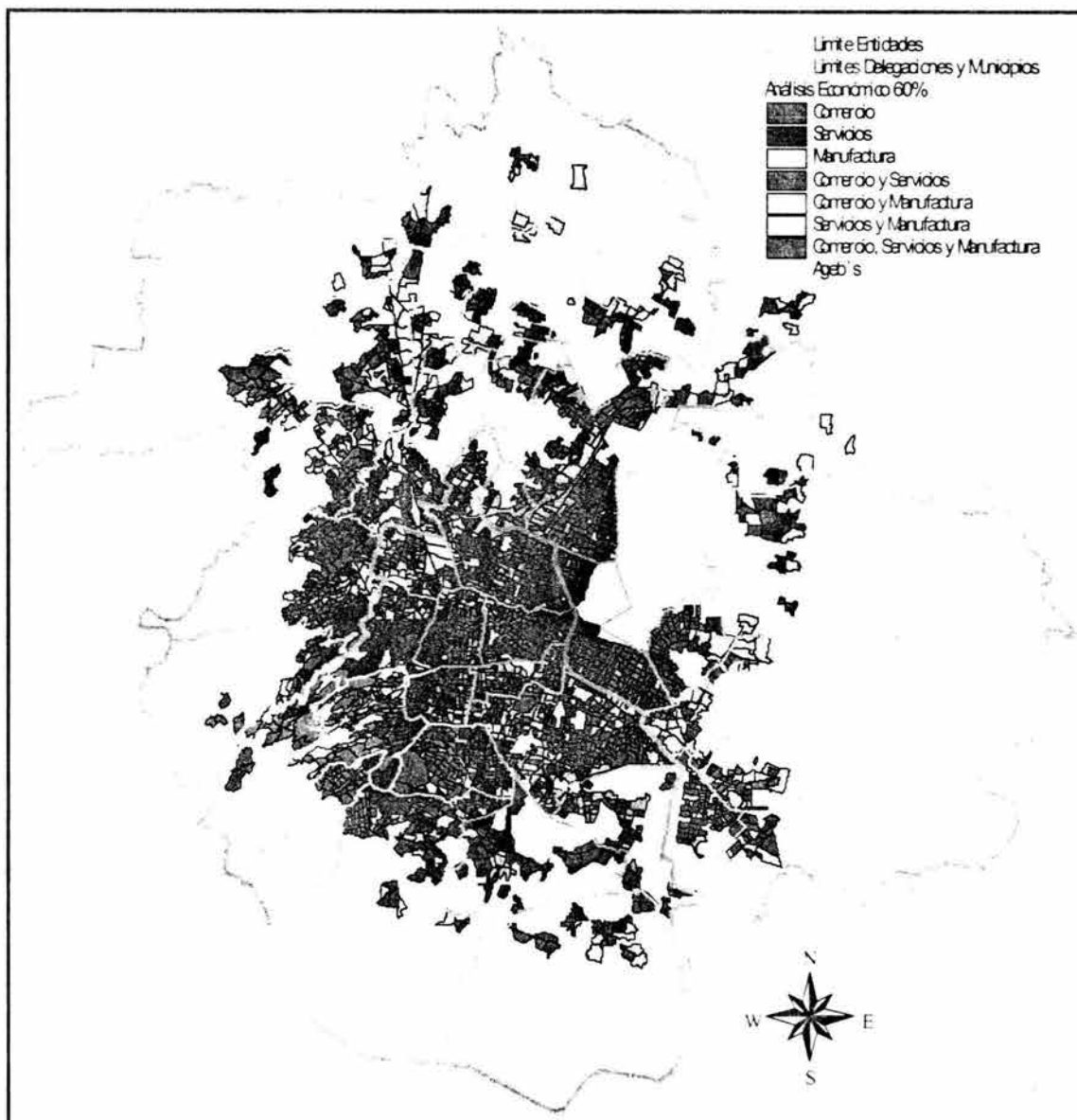


Figura A.2.9 Análisis económico, Rango 60%.¹¹

¹¹ Fuente: Elaboración propia.

ANEXO B

En este Anexo se presentan los resultados obtenidos del análisis utilizado para clasificar cada Delegación y Municipio Metropolitano de la ZMVM tomando en cuenta únicamente los polos económicos relacionados con la industria y el comercio. Los resultados aquí mostrados son utilizados para identificar las zonas potenciales para la implementación de los soportes CSTyL y SLCP, ya que la operación de dichos soportes esta vinculada con los sectores económicos antes mencionados.

B.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS PARA POLOS ECONÓMICOS DE GIRO INDUSTRIAL

En esta sección se presentan los resultados obtenidos al evaluar cada entidad de la ZMVM en función de su ubicación relativa a los polos económicos de giro industrial (Tabla B.1.1 y Figura B.1.1).

<u>DELEGACIÓN</u>	<u>CLASIFICACIÓN</u>		<u>MUNICIPIO</u>	<u>CLASIFICACIÓN</u>	
ALVARO OBREGON	<i>Media</i>	<i>Media</i>	ACOLMAN	<i>Media</i>	<i>Media</i>
AZCAPOTZALCO	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>	ATENCO	<i>Media</i>	<i>Media</i>
BENITO JUAREZ	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
COYOACAN	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	CHALCO	<i>Muy Baja</i>	<i>Baja</i>
CUAJIMALPA DE MORELOS	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	CHICOLOAPAN	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>
CUAUHTEMOC	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>	CHIMALHUACAN	<i>Media</i>	<i>Media</i>
GUSTAVO A. MADERO	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	COACALCO	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
IZTACALCO	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>	CUAUTITLAN	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
IZTAPALAPA	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	CUAUTITLAN IZCALLI	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
MAGDALENA CONTRERAS LA	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	ECATEPEC	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
MIGUEL HIDALGO	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	HUIXQUILUCAN	<i>Media</i>	<i>Media</i>
MILPA ALTA	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	IXTAPALUCA	<i>Muy Baja</i>	<i>Baja</i>
TLAHUAC	<i>Media</i>	<i>Media</i>	JALTENCO	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
TLALPAN	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	MELCHOR OCAMPO	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
VENUSTIANO CARRANZA	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	NAUCALPAN	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
XOCHIMILCO	<i>Media</i>	<i>Media</i>	NEXTLALPAN	<i>Media</i>	<i>Media</i>
			NEZAHUALCOYOTL	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
			NICOLAS ROMERO	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>
			PAZ LA	<i>Media</i>	<i>Media</i>
			TECAMAC	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>
			TEOLOYUCAN	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
			TEPOTZOTLAN	<i>Media</i>	<i>Media</i>
			TEXCOCO	<i>Muy Baja</i>	<i>Baja</i>
			TLALNEPANTLA	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>
			TULTEPEC	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
			TULTITLAN	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
			VALLE DE CHALCO SOLIDARI	<i>Media</i>	<i>Media</i>
			ZUMPANGO	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>

Tabla B.1.1 Resultados polos económicos de giro industrial.¹

¹ Fuente: Elaboración propia

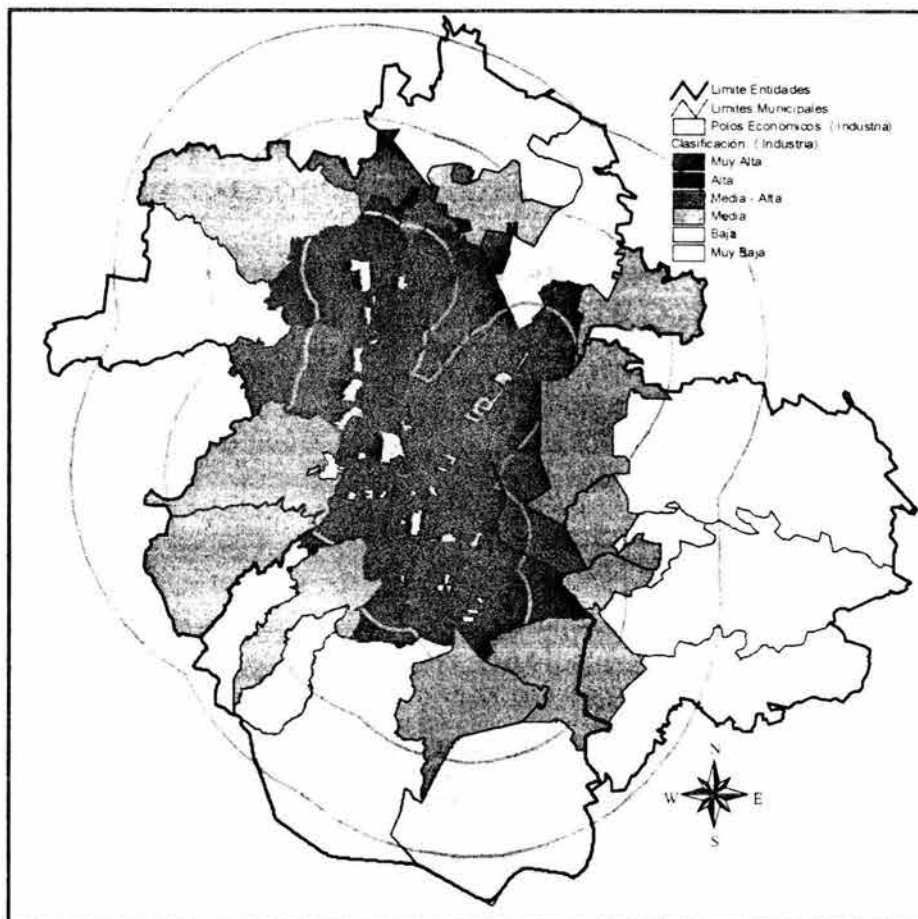


Figura B.1.1 Resultados polos económicos de giro industrial.²

² Fuente: Elaboración propia.

B.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS PARA POLOS ECONÓMICOS DE GIRO INDUSTRIAL Y COMERCIAL

En esta sección se presentan los resultados obtenidos al evaluar cada entidad de la ZMVM en función de su ubicación relativa a los polos económicos de giro industrial y comercial (Tabla B.1.1 y Figura B.2.1).

DELEGACIÓN	CLASIFICACIÓN		MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	
ALVARO OBREGON	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	ACOLMAN	<i>Media</i>	<i>Media</i>
AZCAPOTZALCO	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>	ATENCO	<i>Media</i>	<i>Media</i>
BENITO JUAREZ	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
COYOACAN	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>	CHALCO	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>
CUAJIMALPA DE MORELOS	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	CHICOLOAPAN	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>
CUAUHTEMOC	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>	CHIMALHUACAN	<i>Media</i>	<i>Media</i>
GUSTAVO A. MADERO	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	COACALCO	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
IZTACALCO	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>	CUAUTITLAN	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
IZTAPALAPA	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	CUAUTITLAN IZCALLI	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
MAGDALENA CONTRERAS LA	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>	ECATEPEC	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
MIGUEL HIDALGO	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>	HUIXQUILUCAN	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
MILPA ALTA	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	IXTAPALUCA	<i>Muy Baja</i>	<i>Baja</i>
TLALPAN	<i>Media</i>	<i>Media</i>	JALTENCO	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
VENUSTIANO CARRANZA	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>	MELCHOR OCAMPO	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
XOCHIMILCO	<i>Media</i>	<i>Media</i>	NAUCALPAN	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
TLAHUAC	<i>Media</i>	<i>Media</i>	NEXTLALPAN	<i>Media</i>	<i>Media</i>
			NEZAHUALCOYOTL	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
			NICOLAS ROMERO	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>
			PAZ LA	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
			TECAMAC	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>
			TEOLOYUCAN	<i>Media - Alta</i>	<i>Media</i>
			TEPOTZOTLAN	<i>Media</i>	<i>Media</i>
			TEXCOCO	<i>Muy Baja</i>	<i>Baja</i>
			TLALNEPANTLA	<i>Muy Alta</i>	<i>Alta</i>
			TULTEPEC	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
			TULTITLAN	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
			VALLE DE CHALCO SOLIDARI	<i>Media</i>	<i>Media</i>
			ZUMPANGO	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>

Tabla B.2.1 Resultados polos económicos de giro industrial y comercial.³

³ Fuente: Elaboración propia.

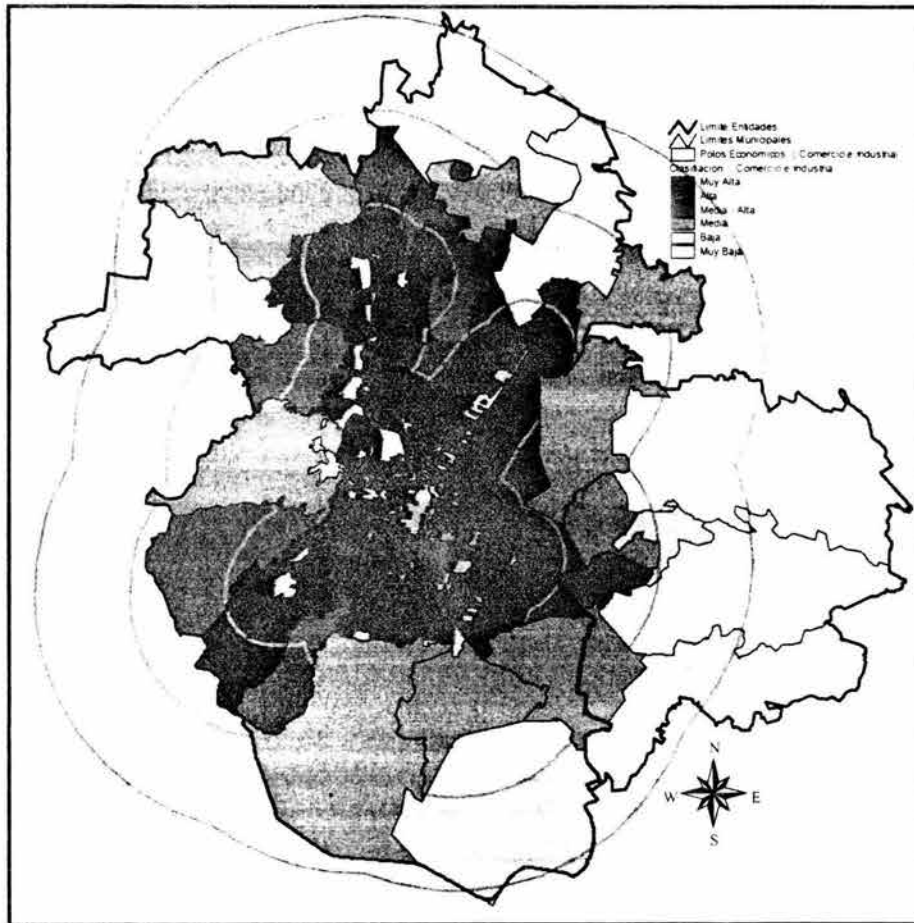


Figura B.2.1 Resultados polos económicos de giro industrial y comercial.⁴

⁴ Fuente: Elaboración propia.

ANEXO C

C. ANEXO FOTOGRÁFICO DE LOS SITIOS CANDIDATOS.

En este anexo se presentan diversas fotografías tomadas durante la visita de campo de la mayoría de los sitios candidatos. Cabe señalar que no fueron fotografiados todos los sitios candidatos ya que algunos se encuentran ubicados en zonas inseguras y de muy difícil acceso, como son la zona de Tepito y la Merced.

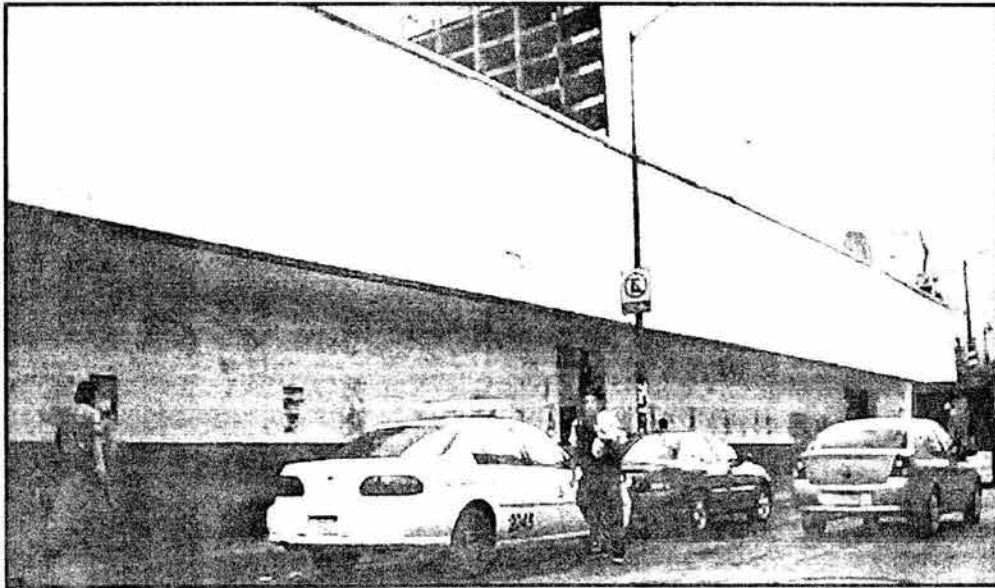


Figura C.1 Sitio candidato a1.



Figura C.2 Sitio candidato a2 (Exterior)

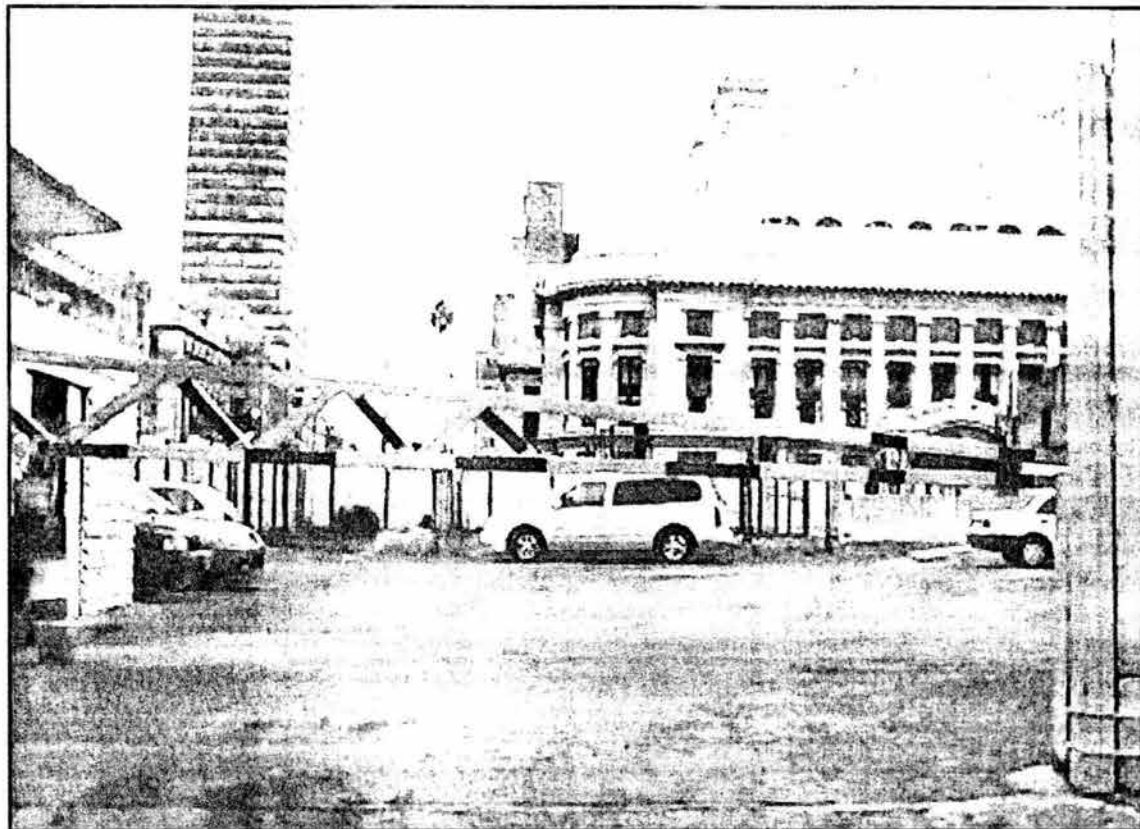


Figura C.3 Sitio candidato a2 (Interior).



Figura C.4 Sitio candidato a3 (Exterior).

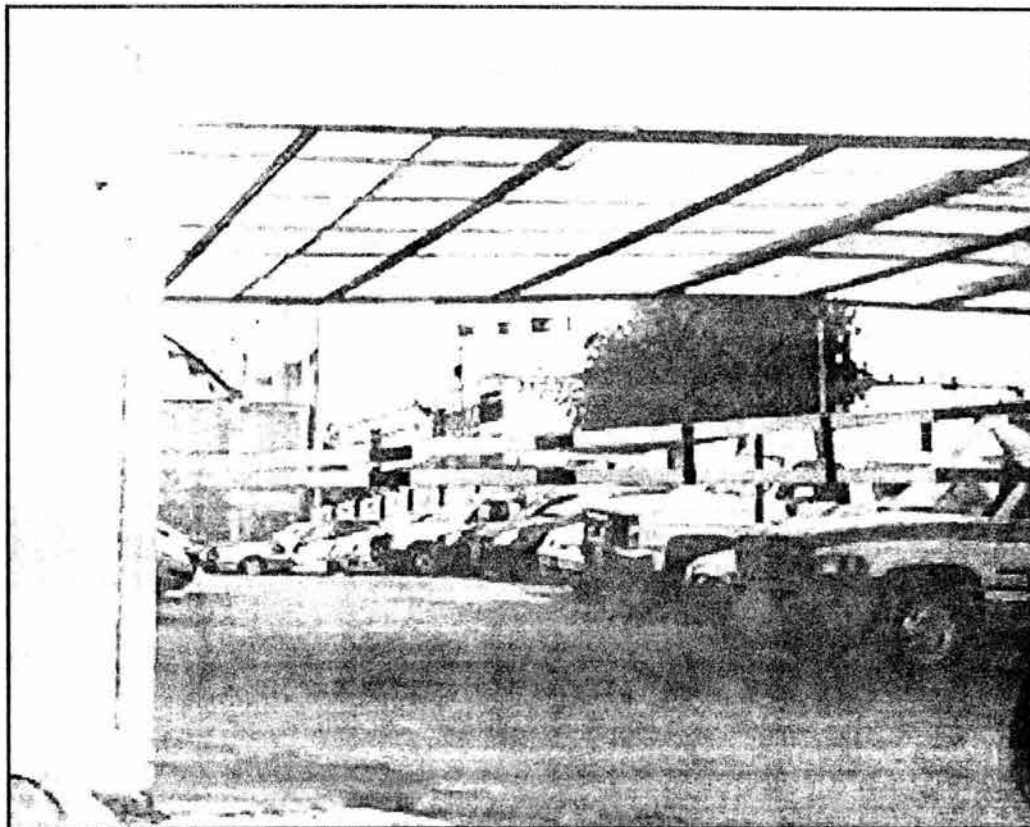


Figura C.5 Sitio candidato a3 (Interior).

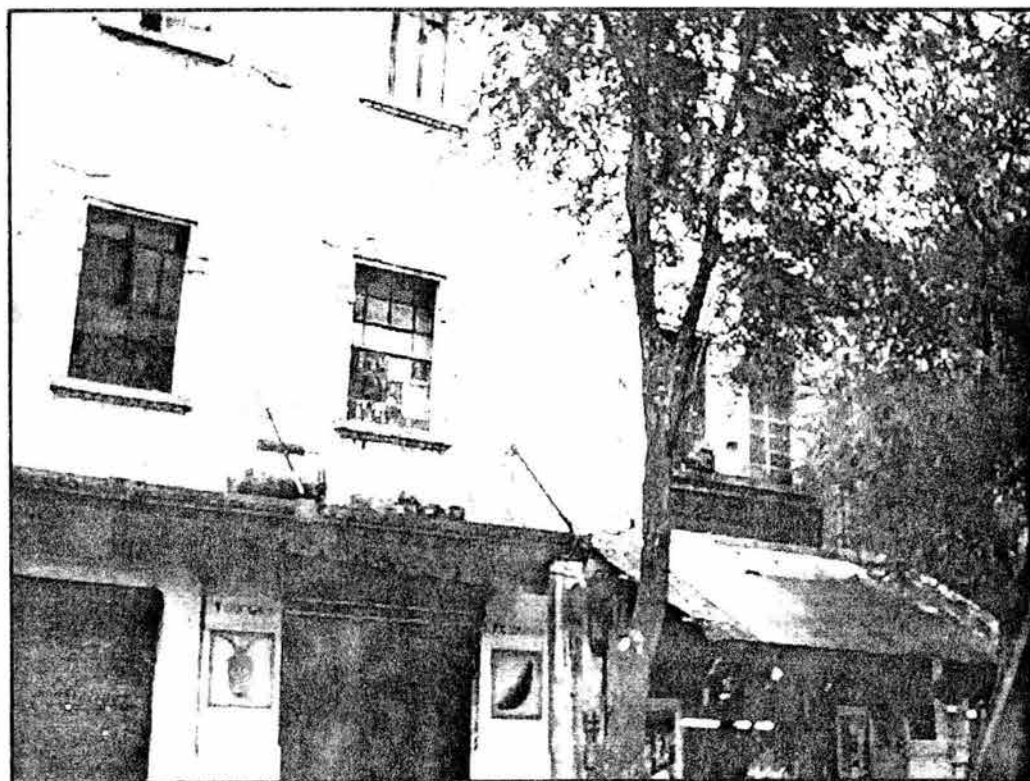


Figura C.6 Sitio candidato a4.

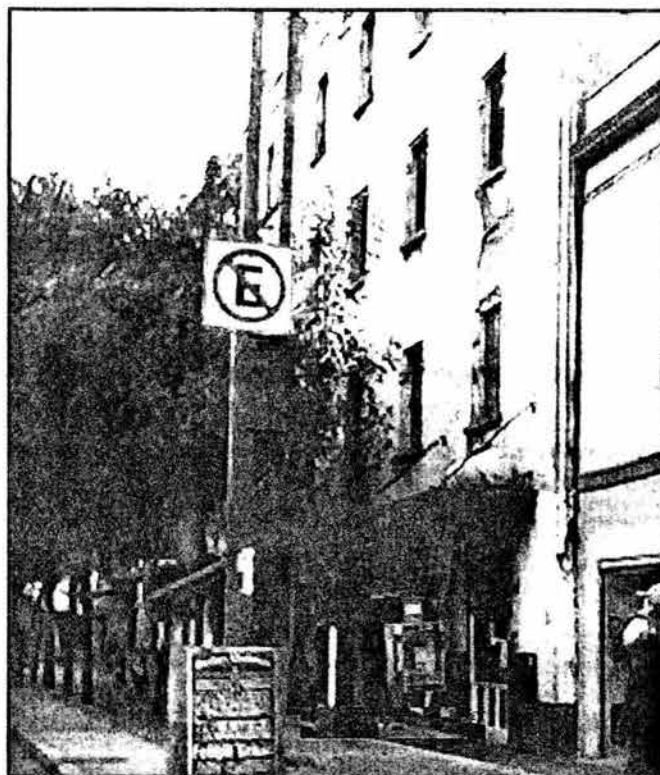


Figura C.7 Sitio candidato a4.

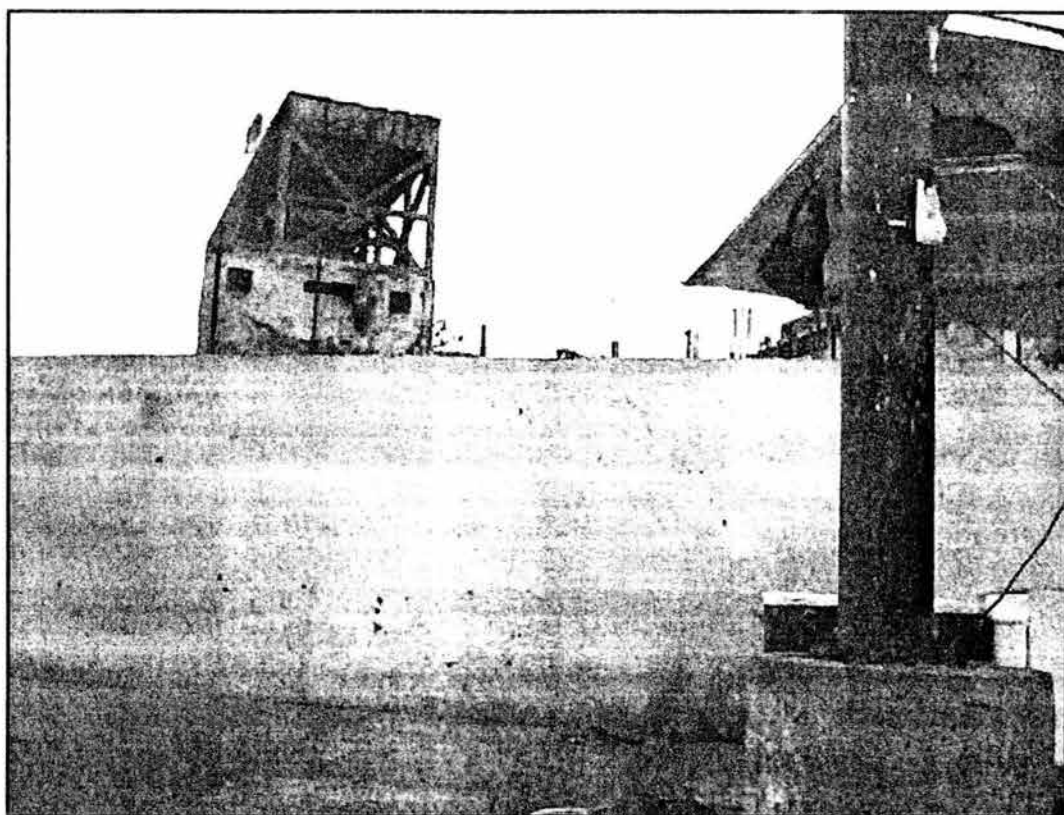


Figura C.8 Sitio candidato a5 (1).

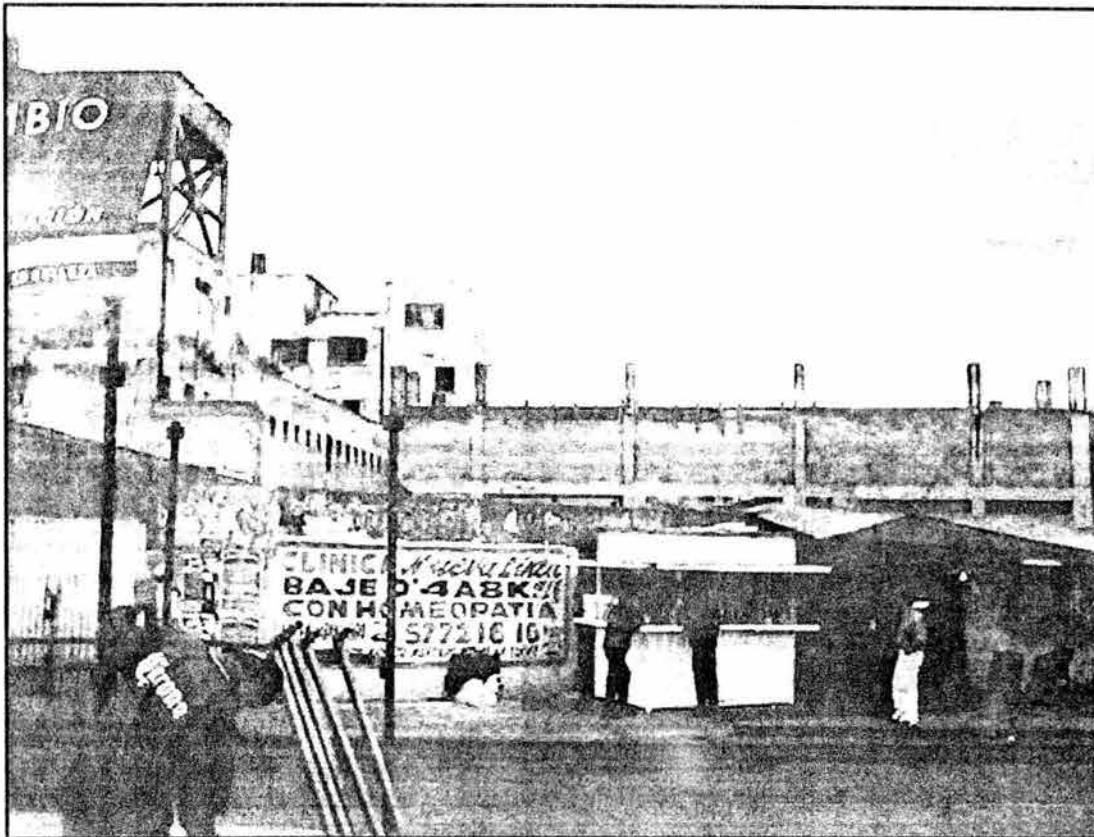


Figura C.9 Sitio candidato a5 (2).

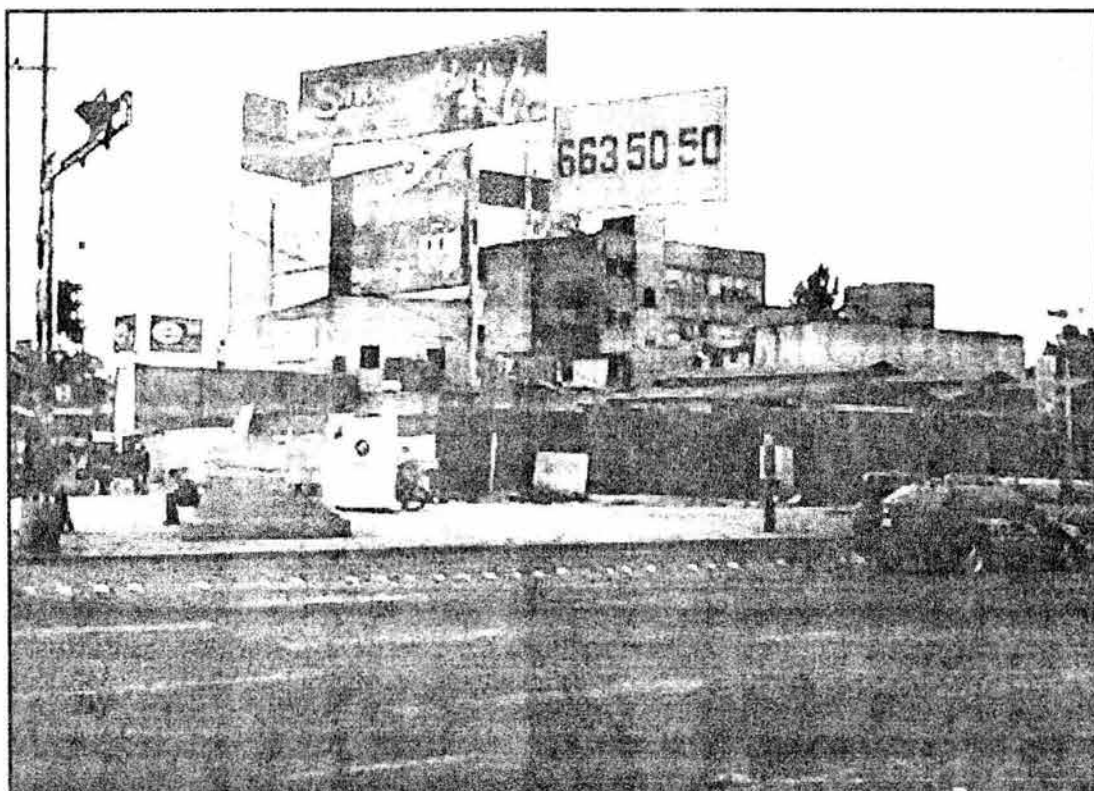


Figura C.10 Sitio candidato a6.



Figura C.11 Sitio candidato a9.

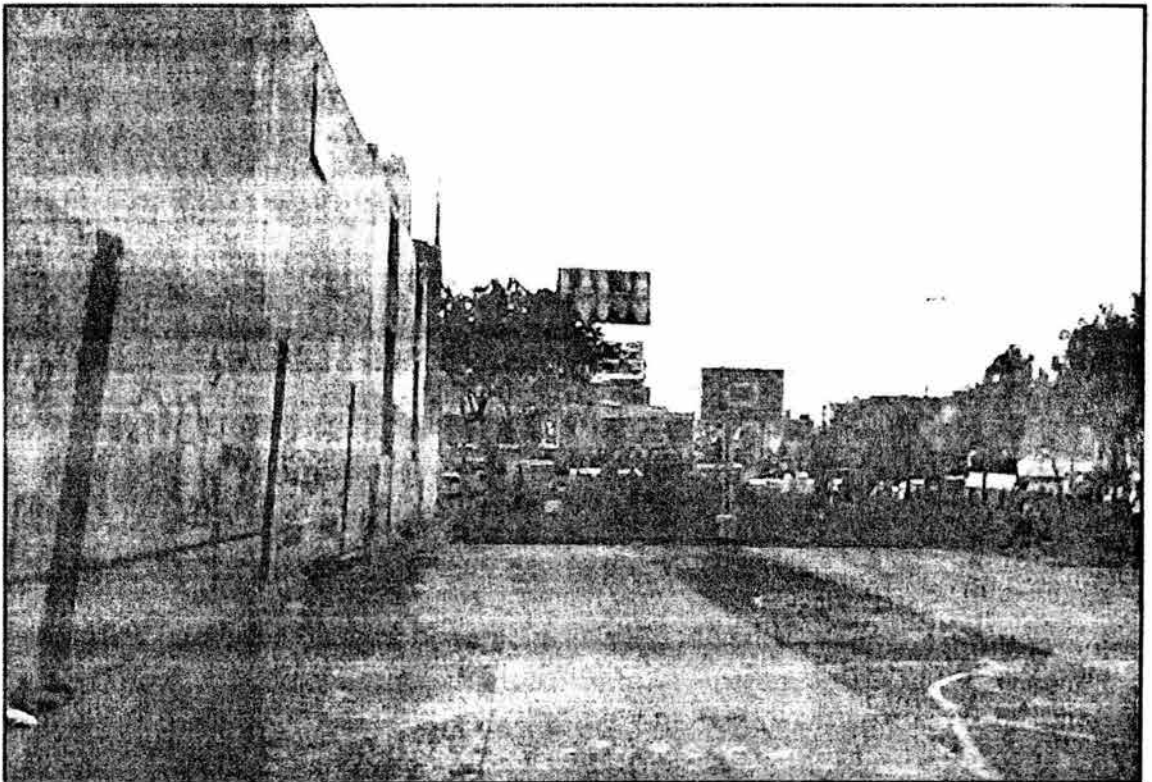


Figura C.12 Sitio candidato a10 (1).

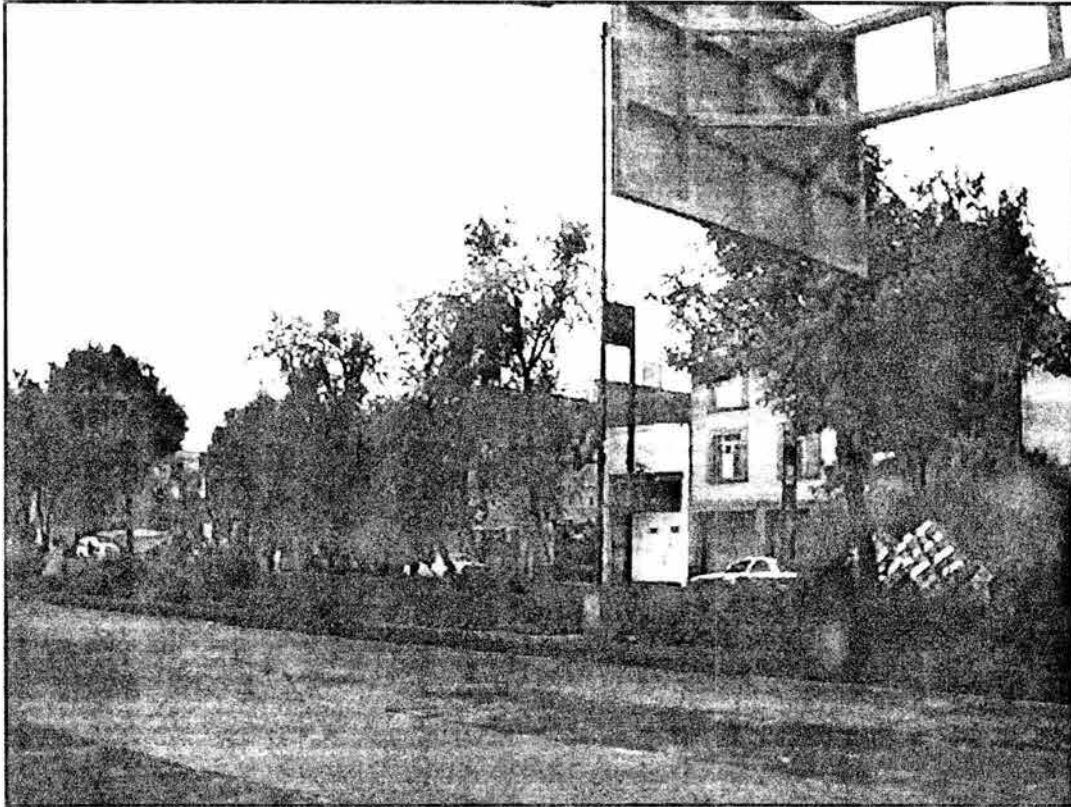


Figura C.13 Sitio candidato a10 (2).

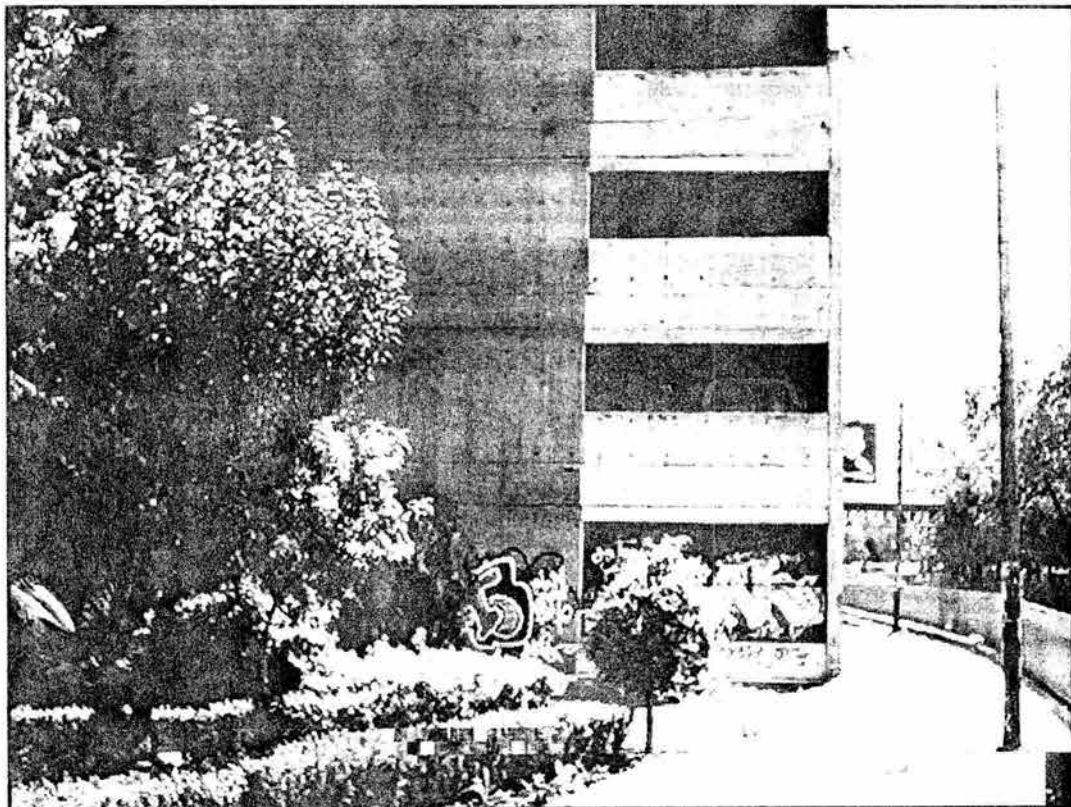


Figura C.14 Sitio candidato a14 (1).

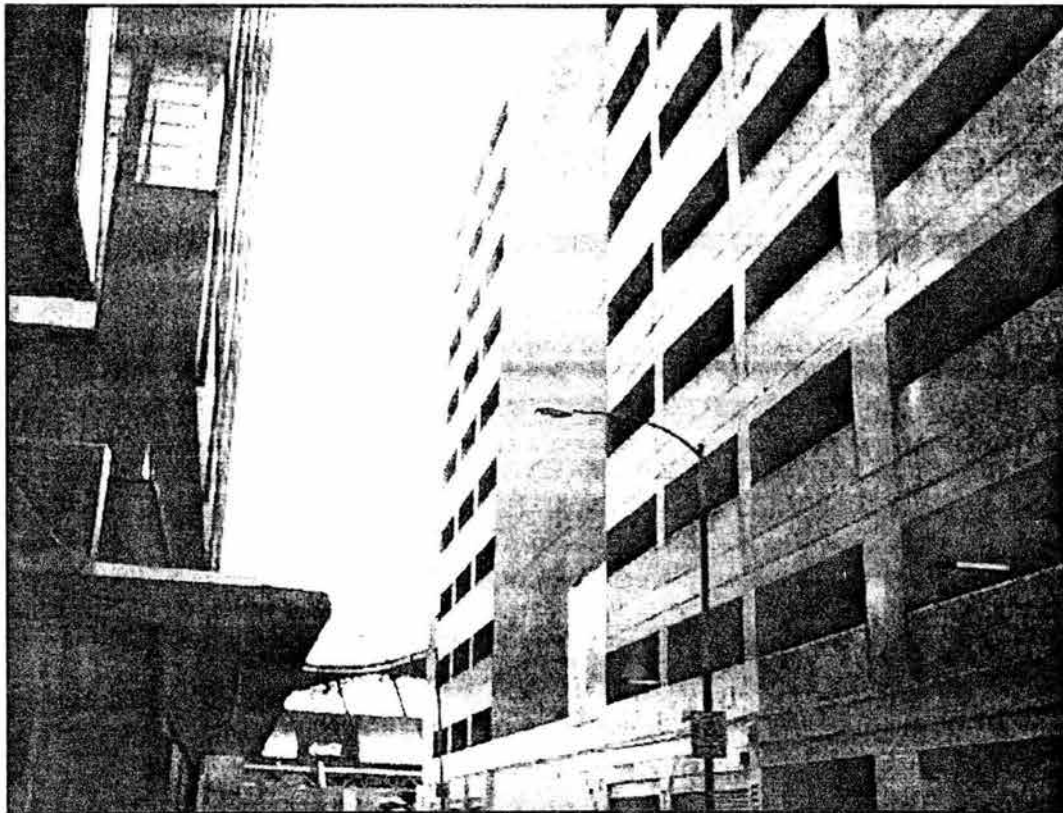


Figura C.15 Sitio candidato a14 (2).

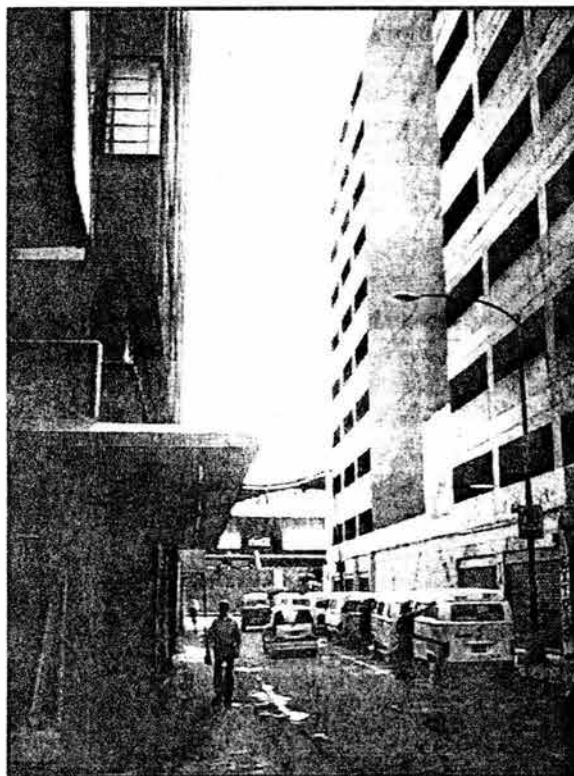


Figura C.16 Sitio candidato a14 (3).