

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN  
URBANISMO**

**COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA TERRITORIAL**  
Caso de Estudio. Sistema urbano-regional en la  
región Centro país

**T E S I S**

Como requisito para obtener el grado de  
**Doctor en Urbanismo**

Presenta

**RODRIGO ALEJANDRO ALARCÓN MONTERO**

DIRECTOR DE TESIS

**DR. JUAN PABLO ANTÚN CALLABA**

**UNAM**  
**POSGRADO**  
URBANISMO

CIUDAD UNIVERSITARIA

MÉXICO, D.F. FEBRERO 2012



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.

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN URBANISMO**

Titulo de la tesis  
**COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA TERRITORIAL.**  
**Caso de Estudio. Sistema urbano-regional en la región Centro país**

Tesis para obtener el grado de  
**DOCTOR EN URBANISMO**

Alumno  
**RODRIGO ALEJANDRO ALARCÓN MONTERO**

Director de tesis  
**DR. JUAN PABLO ANTÚN CALLABA**

MÉXICO, D.F. FEBRERO 2012

**DIRECTOR DE TESIS  
DR. JUAN PABLO ANTÚN CALLABA**

**SINODALES**

**DRA. ANGÉLICA DEL ROCIO LOZANO CUEVAS  
DR. GENARO JAVIER DELAGADO CAMPOS  
DRA. CARMEN VALVERDE VALVERDE  
DR. LUIS CHÍAS BECERRIL**

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por su apoyo eterno y su cariño incondicional

A mi abuelita y mi tío Eugenio, por el puro placer de la complicidad

A mi hermano, Mariana, Leonardo, Santiago y Pablo, por su ejemplo de  
fortaleza, unidad y afecto

Al Dr. Juan Pablo Antún por todas sus enseñanzas profesionales y de vida,  
pero sobre todo por la confianza y la amistad

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

A todos los que forman y formaron parte del LTST, en especial aquellos  
que han sido parte importante en esta etapa

A mis amigos de toda la vida...

## ÍNDICE

ÍNDICE.....	I
INTRODUCCIÓN.....	1
1 COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA TERRITORIAL .....	7
1.1 COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL.....	7
1.2 COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA EMPRESARIAL .....	12
1.3 TEORÍAS DEL CRECIMIENTO REGIONAL, CRECIMIENTO ENDÓGENO Y NUEVOS ENFOQUES DEL CRECIMIENTO REGIONAL .....	27
1.4 COMPETITIVIDAD TERRITORIAL .....	33
1.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....	49
2 COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA EN MÉXICO.....	60
2.1 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO EN MÉXICO .....	60
2.2 ESTUDIOS DE CASO EN MÉXICO. LOGÍSTICA EMPRESARIAL .....	87
2.3 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....	101
3 TRANSPORTE URBANO DE MERCANCÍAS Y ESTRATEGIAS PARA UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL LOGÍSTICO.....	111
3.1 TRANSPORTE URBANO DE MERCANCÍAS.....	111
3.2 EXPERIENCIA INTERNACIONAL. MEJORES PRÁCTICAS.....	124
3.3 PRÁCTICAS EN LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN URBANA EN MÉXICO.....	141
3.4 NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. ESTRATEGIA PARA UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL LOGÍSTICO.....	149
3.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....	161
4 CASO DE ESTUDIO: SISTEMA URBANO-REGIONAL EN LA REGIÓN CENTRO PAÍS. ....	167
4.1 LA REGIÓN CENTRO EN EL CONTEXTO NACIONAL.....	168
4.2 REGIÓN CENTRO .....	177
4.3 RED CARRETERA.....	190
4.4 RED FERROVIARIA .....	205
4.5 TERMINALES INTERMODALES EN LA REGIÓN CENTRO.....	210
4.6 CENTROS LOGÍSTICOS DE CARGA AÉREA EN LA REGIÓN CENTRO.....	213
4.7 PARQUES INDUSTRIALES EN LA REGIÓN CENTRO .....	215
4.8 DESARROLLOS INMOBILIARIOS LOGÍSTICOS (DIL) EN LA REGIÓN CENTRO .....	229
4.9 INSTALACIONES CORPORATIVAS VINCULADAS A OPERACIONES LOGÍSTICAS .....	236
4.10 CARACTERIZACIÓN DEL MOVIMIENTO DE CARGA EN LA REGIÓN CENTRO .....	238
4.11 IDENTIFICACIÓN DE NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS (NLE) EN LA REGIÓN CENTRO.....	249
5 CONCLUSIONES.....	271
5.1 COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA TERRITORIAL.....	271
5.2 COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA EN MÉXICO.....	273
5.3 TRANSPORTE URBANO DE MERCANCÍAS.....	275
5.4 ESTRATEGIAS PARA UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL LOGÍSTICO.....	276
5.5 CASO DE ESTUDIO: SISTEMA URBANO-REGIONAL EN LA REGIÓN CENTRO PAÍS.....	279
5.6 IDENTIFICACIÓN DE NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS (NLE) EN LA REGIÓN CENTRO .....	287
5.7 COMENTARIOS FINALES.....	290
6 BIBLIOGRAFÍA.....	6-a
6.1 ARTÍCULOS, PUBLICACIONES Y ESTUDIOS.....	6-a
6.2 ORGANISMOS INTERNACIONALES.....	6-e
6.3 DOCUMENTOS TÉCNICOS OFICIALES .....	6-f
6.4 SITIOS EN INTERNET .....	6-h
ANEXO .....	1

## INTRODUCCIÓN

Dadas las tendencias actuales, la logística empresarial se ha constituido en un factor clave para impulsar la competitividad de las empresas, al ser un instrumento estratégico en la generación de ventajas competitivas, permitiendo una adecuada gestión y coordinación de actividades en la cadena de valor, e impulsando estrategias de innovación. Asimismo, desde una perspectiva logística, la competitividad del territorio se verá incrementada en medida que cuente con las condiciones de infraestructura y de gestión necesarias para mejorar el desempeño de los procesos logísticos empresariales, considerando para ello requerimientos logísticos territoriales que mejoren la eficiencia en la circulación física de las mercancías a lo largo de las cadenas de suministro.

En el contexto de los distintos enfoques sobre competitividad, de los conceptos que los conforman, y en particular de las estrategias que buscan dar solución a las problemáticas económicas, sociales y ambientales que inhiben el crecimiento sostenido de los países, regiones y/o zonas urbanas, la logística ha adquirido mayor relevancia en las últimas décadas, tanto desde el punto de vista empresarial, como desde la perspectiva del sector público, al ser incluido en las agendas de política pública.

En este sentido, en México se han formulado distintos planes y programas dirigidos a impulsar la competitividad logística nacional, los cuales han tomado como base los lineamientos establecidos en el eje 2 del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND 2007-2012) "*Economía competitiva y generadora de empleos*", que destaca la promoción de la inversión en infraestructura, tanto pública como privada, que incida sobre los costos logísticos en el país y permita contar con una oferta competitiva, suficiente y oportuna de los insumos necesarios para la producción, como factor para impulsar la competitividad de las empresas mexicanas y asegurando una mayor oferta de bienes a menores precios

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través del Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012 (PNI 2007-2012) establece entre sus objetivos elevar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura, así como convertir a México en una de las principales plataformas logísticas del mundo, aprovechando su posición geográfica y su red de tratados comerciales internacionales. Entre las estrategias que establece el PNI para alcanzar estos objetivos destacan: la definición de manera integral de las prioridades y los proyectos estratégicos a impulsar con una visión de largo plazo, el seguimiento eficaz al desarrollo de los proyectos estratégicos, y la promoción de una mejor coordinación entre los gobiernos federal, estatal y municipal, así como con el sector privado, para el desarrollo de la infraestructura.

Por su parte, la Secretaría de Economía, con base en los Diez Lineamientos para Incrementar la Competitividad 2008-2012 (en particular el lineamiento ocho que plantea posicionar a México como un eje de distribución ("hub") de servicios de tecnologías de información y logística), publicó en 2008 la Agenda de Competitividad en Logística 2008-2012 (ACL 2008-2012), con el objetivo de crear las condiciones para que México cuente con servicios logísticos de clase mundial, que impulsen la competitividad del país a través del uso correcto de herramientas para elevar sus niveles de servicio, y proponiendo metas concretas como la disminución de los costos logísticos de las empresas aumentando sus niveles de servicio, el incremento del número de empresas que subcontratan servicios logísticos, así como facilitar el desarrollo de actividades comerciales tanto en el mercado interno como de exportación e importación. La ACL 2008-2012 define siete estrategias encaminadas a promover la creación de una mayor y mejor oferta de servicios logísticos en México, así como la incorporación de mejores prácticas en la gestión

logística empresarial, posicionar a México internacionalmente como centro logístico de clase mundial mediante el diseño y ejecución de campañas dirigidas a este tema, promover adecuaciones logísticas en operaciones e infraestructura para lograr facilitación comercial, promover la certificación en calidad de los operadores logísticos, fomentar el incremento de la formación de capital humano con capacidades en servicios logísticos, y mejorar la coordinación entre los gobiernos federal y locales y la iniciativa privada que impulsen la integración y conectividad de proyectos logísticos.

Si bien las estrategias establecidas tanto en el *PNI 2007-2012* y la *ACL 2008-2012*, aportan una base importante sobre la cual centrar los esfuerzos gubernamentales en materia de competitividad logística, su implementación es relativamente reciente, por lo que las acciones propuestas para alcanzar los objetivos antes mencionados se encuentran en una fase de desarrollo, que se ha centrado en la elaboración de diagnósticos sobre la situación actual del transporte y la logística en nuestro país, cuyos resultados han sido base para la formulación de instrumentos de política pública en temas considerados prioritarios, los cuales aún requieren de una mayor profundización sobre aspectos teóricos y metodológicos que contribuyan eficazmente a la mejora de la competitividad logística del país, con una visión integral y transversal.

En este sentido, la investigación doctoral aborda un tema que ha adquirido gran relevancia en los últimos años: la competitividad territorial desde una perspectiva logística, aportando una base sólida del marco teórico sobre competitividad, así como esquemas metodológicos aplicables al contexto nacional como apoyo para el diseño de políticas públicas que impulsen el desarrollo de la logística en México. El enfoque sobre Competitividad Logística Territorial ha sido definido en este trabajo desde una perspectiva amplia, vinculando el desempeño de las prácticas en procesos logísticos de cadenas de suministro de las empresas en el territorio, así como las condiciones de infraestructura y gestión asociadas a requerimientos logísticos territoriales para los niveles nacional, regional y urbano, que mejoren el desempeño logístico empresarial e incrementen la eficiencia en la circulación física de las mercancías reduciendo los costos logísticos asociados, elevando los niveles de servicio y disminuyendo los impactos económicos, sociales y ambientales adversos.

## **OBJETIVOS**

### *Objetivo General*

Establecer las bases teóricas y metodológicas sobre el enfoque de Competitividad Logística Territorial, incluyendo los niveles nacional, regional y urbano, con base en la experiencia internacional sobre estrategias y recomendaciones en políticas públicas, así como mejores prácticas, del Transporte Urbano de Mercancías, y el desarrollo de una metodología para la Identificación de Nodos Logísticos Estratégicos para impulsar un Ordenamiento Territorial Logístico, como apoyo para el diseño de instrumentos de políticas públicas en logística.

### *Objetivos particulares*

- a) Definir el enfoque de Competitividad Logística Territorial con base en la revisión y análisis de las bases teóricas de los enfoques de competitividad desde el punto de vista empresarial y logístico, como desde la perspectiva territorial
- b) Elaborar un diagnóstico prospectivo de la situación actual de la competitividad logística en México y caracterizar las operaciones e infraestructura logística de empresas en México

- c) Realizar una revisión de la experiencia internacional sobre estrategias y recomendaciones en políticas públicas así como mejores prácticas del Transporte Urbano de Mercancías, y caracterizar las prácticas en logística de distribución urbana en México
- d) Desarrollar una metodología para la Identificación de Nodos Logísticos Estratégicos como estrategia para impulsar un Ordenamiento Territorial Logístico
- e) Aplicar la metodología desarrollada para la Identificación de Nodos Logísticos Estratégicos en el sistema urbano-regional de la región Centro país

## CONTENIDO

### *Capítulo 1. Competitividad Logística Territorial*

El primer capítulo se centra en la definición de la Competitividad Logística Territorial, tomando como base los enfoques sobre competitividad, tanto desde el punto de vista empresarial y logístico, como desde la perspectiva territorial, en particular:

- Sobre la *Competitividad Empresarial*, se hace énfasis en las estrategias para la generación de ventajas competitivas vinculadas a menores costos y a factores de diferenciación frente a los competidores, en la estructura y segmentación de la industria, la orientación competitiva de las empresas sobre segmentos afines (“competitive scope”), la gestión y coordinación de actividades a través de la cadena de valor, así como en las estrategias para la innovación.
- Con relación a la *Competitividad Logística Empresarial*, se realiza una descripción de la evolución del enfoque de la logística empresarial y de los factores que han impulsado su desarrollo, se destaca además a la logística como un factor fundamental para la generación de ventajas competitivas y para la creación de valor a través de la planeación, implementación y control de procesos vinculados con la circulación de flujos físicos, así como de la integración de procesos logísticos a lo largo de la cadena de suministros. Asimismo se detallan factores relevantes de la competitividad logística empresarial, así como de los enfoques relacionados con la medición del desempeño logístico territorial.
- Asimismo, se ubica al concepto de la *Competitividad Territorial* en el contexto de las teorías del crecimiento regional, crecimiento endógeno y en particular de los nuevos enfoques del crecimiento regional, detallándose además los diferentes enfoques sobre la competitividad territorial tanto a escala nacional como regional y urbana, considerando la perspectiva de diversos autores e instituciones, asimismo, se describen los indicadores más relevantes a nivel internacional para medir la competitividad de los países, así como indicadores de competitividad urbana en México.

### *Capítulo 2. Competitividad Logística en México*

Este capítulo proporciona una visión sobre la competitividad logística en México considerando los resultados obtenidos en el estudio “*Evaluación del desempeño de las cadenas de suministro en México*”, que realizó la Secretaría de Economía del Gobierno Federal conjuntamente con el sector privado en 2009 con el objetivo de desarrollar un sistema de medición del desempeño de las cadenas de suministro en México basado en nivel de servicio al cliente, para identificar tanto las brechas actuales en indicadores y prácticas logísticas, así como la evolución de la gestión de la cadena de suministro, mediante la realización de encuestas a 53 empresas agrupadas en seis sectores (Bienes de consumo/Alimentos y Bebidas, Automotriz, Eléctrico/Electrónico, Farmacéutico, Comercio y PYMES) que representan, excluyendo la industria petrolera, cerca del

65% del costo logístico de México, mientras que el costo logístico de las empresas encuestadas es de aproximadamente el 10% de los sectores evaluados.

Por otra parte, se documentan ocho Estudios de Caso de empresas representativas en México considerando sus principales estrategias logísticas en canales de distribución relevantes, así como sus implicaciones sobre el diseño de la red logística y la planeación de la distribución. La caracterización de las operaciones e infraestructura logística de este conjunto de empresas, proporciona una perspectiva general sobre la complejidad y los retos que resultan de las estrategias de negocio de las empresas, tomando en cuenta los canales de distribución atendidos y las características del producto.

### *Capítulo 3. Transporte Urbano de Mercancías y estrategias para un Ordenamiento Territorial Logístico*

Este capítulo se presentan aspectos clave del transporte urbano de mercancías, en particular, el impacto de las tendencias actuales en la cadena de suministros y la logística empresarial; sus impactos económicos, sociales y ambientales adversos; los problemas que enfrenta asociados a infraestructura insuficiente, restricciones al acceso, y niveles de congestión; el incremento en la complejidad para realizar operaciones en zonas urbanas, factores que deben considerarse para su sustentabilidad, e indicadores que permitan cuantificar sus efectos.

Asimismo se detallan estrategias y recomendaciones en políticas públicas así como mejores prácticas con base en la experiencia internacional, principalmente sobre la definición de métodos estandarizados de evaluación, la optimización de la capacidad de la infraestructura urbana existente, la instalación de infraestructura y equipamiento adecuado para las operaciones del transporte urbano de mercancías, y el impulso de operaciones de consolidación de carga mediante Centros de Consolidación Urbanos (CCU).

Se presenta además la caracterización de prácticas en logística de distribución urbana que resultaron de la elaboración de Estudios de Caso de un conjunto de empresas con flotas en servicio mercantil/privado mayores a 100 vehículos en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), agrupadas en siete segmentos tomando en cuenta sus esquemas de distribución, en los cuales se describen los esquemas generales de distribución así como las prácticas en logística de distribución urbana para cada canal de comercialización o esquema de operación. Asimismo se mencionan aspectos vinculados con el diseño de rutas de distribución, infraestructura y gestión así como características generales de la flota vehicular utilizada.

Finalmente se establecen las bases metodológicas para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) como instrumento para impulsar un ordenamiento territorial logístico, mediante la integración de diversos análisis relativos a la infraestructura carretera, ferroviaria y de transporte; los flujos de carga; los centros de producción e instalaciones corporativas vinculadas con operaciones logísticas; las características del mercado final (zonas urbanas); las actividades económicas y comerciales; así como las operaciones en procesos logísticos de cadenas de suministro y los flujos de carga asociados.

### *Capítulo 4. Caso de Estudio. Sistema urbano-regional en la región Centro País.*

El Estudio de Caso del Sistema Urbano-Regional en la región Centro país se realizó considerando el concepto de Competitividad Logística Territorial definido en el capítulo 1, y la metodología

para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos como instrumento para impulsar un Ordenamiento Territorial Logístico detallada en el punto 3.4.2 del capítulo 3.

El Estudio de Caso está compuesto inicialmente por una sección detallada con la información recopilada<sup>1</sup> y generada (incluyendo datos georeferenciados), así como de los análisis realizados, que son la base para la Identificación de Nodos Logísticos Estratégicos en la región Centro cuya estructura es la siguiente:

1. Análisis socioeconómico realizado con base en las variables de Población total; Unidades Económicas totales; Unidades Económicas, Personal Ocupado, y Valor Agregado Censal Bruto de los sectores privado y paraestatal; así como el Producto Interno Bruto. El análisis socioeconómico consideró dos dimensiones:
  - i. La región Centro en el contexto nacional, considerando las cinco mesoregiones establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, y la posterior creación de los Fideicomisos regionales que definieron el conjunto de entidades federativas que conforman cada mesoregión.
  - ii. Las seis entidades que conforman la región Centro, considerando aquellas que fueron integradas en la creación del Fideicomiso para el Desarrollo Regional Centro País (Fidcentro)<sup>2</sup>. Para este análisis se incluyó la variable Valor Agregado Bruto de la industria manufacturera.
2. Caracterización de la red carretera georeferenciada en la región Centro, en particular de corredores troncales, de infraestructura relevante para la conectividad en la región y del libramiento “Arco Norte de la Ciudad de México”.
3. Caracterización de la red ferroviaria en la región Centro, con base en el proceso de concesiones del sistema ferroviario nacional, se realizó una clasificación de la red ferroviaria georeferenciada de la región según vía concesionada y por empresa concesionaria.
4. Caracterización de la infraestructura de transporte: descripción de las Terminales Intermodales y Centros Logísticos de Carga Aérea en la región Centro considerando, su ubicación georeferenciada, así como datos técnicos sobre operación, capacidad e infraestructura instalada
5. Caracterización de centros de producción: ubicación georeferenciada y dimensionamiento de Parques Industriales, así como número y perfil de empresas instaladas, clasificadas además según el sector al que pertenecen.
6. Caracterización de instalaciones logísticas: ubicación georeferenciada y dimensionamiento de Desarrollos Inmobiliarios Logísticos (DIL)
7. Caracterización de instalaciones corporativas vinculadas a operaciones logísticas: ubicación georeferenciada de Centros de Distribución (CeDis) de distribuidores comerciales minoristas y proveedores de servicios logísticos así como de instalaciones de empresas productoras de bienes.
8. Caracterización del movimiento de carga en la región Centro sobre la red carretera y ferroviaria, y aquellos asociados a Terminales Portuarias de interés para la región y Terminales de Carga Aérea.

---

<sup>1</sup> Principalmente del estudio “Estrategias para el Ordenamiento Territorial Logístico competitivo de la Región Centro”, realizado el 2009 por el Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México (Antún, J.P.; Lozano, A.; Alarcón, R.; Granados F., Guarneros, L. et al).

<sup>2</sup> Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala

Con base en esta información y en la metodología para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE), se definieron en una primera etapa un conjunto de Nodos Logísticos Relevantes (NLR) para la región Centro tomando en cuenta: nodos de conexión relevantes para la redistribución de flujos sobre la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones; nodos de conexión relevantes de la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones con la red vial de zonas urbanas relevantes, en particular con corredores urbanos metropolitanos para el transporte de carga; nodos de conexión relevantes en la red ferroviaria, en particular puntos de enlace entre vías operadas por distintos concesionarios; nodos vinculados con infraestructura de transporte; así como nodos vinculados con áreas urbanas de difícil acceso.

De este conjunto de Nodos Logísticos Relevantes (NLR) se definieron un total de 30 Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) mediante análisis relacionados con la ubicación de Centros de Producción e Instalaciones Corporativas vinculadas con Operaciones Logísticas, la caracterización del movimiento de carga en la región Centro, y la Distribución espacial de empresas instaladas en Parques Industriales considerando sectores.

El tipo y perfil del equipamiento y la infraestructura logística para cada NLE se realizó considerando: alternativas y niveles de prioridad de Centros Logísticos para cada Nodo Logístico Estratégico; identificación del perfil de las alternativas de Centros Logísticos propuestos para cada Nodo Logístico Estratégico; consideraciones sobre la demanda potencial para la implementación de los Centros Logísticos propuestos; identificación de la infraestructura logística complementaria o de apoyo desde la perspectiva de conectividad y accesibilidad logística para cada Nodo Logístico Estratégico; así como consideraciones generales sobre las características de cada Nodo Logístico Estratégico.

# 1 COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA TERRITORIAL

Este primer capítulo se centra en la definición de la Competitividad Logística Territorial, tomando como base los enfoques actuales sobre competitividad, tanto desde el punto de vista empresarial y logístico, como desde la perspectiva territorial, en particular:

- Sobre la *Competitividad Empresarial*, se hace énfasis en las estrategias para la generación de ventajas competitivas vinculadas a menores costos y a factores de diferenciación frente a los competidores, en la estructura y segmentación de la industria, la orientación competitiva de las empresas sobre segmentos afines (“competitive scope”), la gestión y coordinación de actividades a través de la cadena de valor, así como en las estrategias para la innovación.
- Con relación a la *Competitividad Logística Empresarial*, se realiza una descripción de la evolución del enfoque de la logística empresarial y de los factores que han impulsado su desarrollo, se destaca además a la logística como un factor fundamental para la generación de ventajas competitivas y para la creación de valor a través de la planeación, implementación y control de procesos vinculados con la circulación de flujos físicos, así como de la integración de procesos logísticos a lo largo de la cadena de suministros. Asimismo se detallan factores relevantes de la competitividad logística empresarial, así como de los enfoques relacionados con la medición del desempeño logístico territorial.
- Asimismo, se ubica el concepto de la *Competitividad Territorial* en el contexto de las teorías del crecimiento regional, crecimiento endógeno y en particular de los nuevos enfoques del crecimiento regional, detallándose además los diferentes enfoques sobre la competitividad territorial tanto a escala nacional como regional y urbana, considerando la perspectiva de diversos autores e instituciones, asimismo, se describen los indicadores más relevantes a nivel internacional para medir la competitividad de los países, así como indicadores de competitividad urbana en México.

## 1.1 COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

La competitividad empresarial es un concepto que ha evolucionado en las últimas décadas. Tradicionalmente las empresas han competido por maximizar sus utilidades mediante estrategias encaminadas a diferenciarse a través de ventajas tanto en la producción como en el valor: La ventaja en la productividad proporciona un perfil de costos inferior, y la ventaja en el valor proporciona al producto u oferta una ventaja diferencial sobre las ofertas de la competencia (Christopher, M; 1994).

Estas estrategias han ido evolucionado conforme las tendencias de los mercados globales, con lo cual los elementos de diferenciación son cada vez más estrechos, por lo que la eficiencia en la producción y la calidad del producto, así como la reducción de costos a través de la producción en grandes volúmenes y economías de escala, por si solas, no aseguran un lugar en el mercado.

Por lo tanto, el incremento de la competitividad resulta esencial tanto a nivel de empresas, entendida como la capacidad de suministrar productos y servicios de una manera más efectiva y eficiente que los competidores, como a nivel de industria, consiste en la capacidad de alcanzar un éxito sostenido frente a los competidores (Berroeta et. al., 1999).

En éste sentido, Porter (2003) considera que las empresas deben pasar de competir sobre ventajas comparativas, es decir, de diferencias en los costos de los insumos básicos para la producción como mano de obra, capital o recursos naturales, a competir sobre ventajas

competitivas, las cuales son impulsadas por las diferencias en la capacidad de transformar estos insumos en bienes y servicios para obtener la máxima utilidad (Kogut, 1985).

Las nuevas condiciones de la competitividad han llevado a las empresas a abandonar la ventaja relativa otorgada al bajo precio de los productos y al bajo costo de producción como referentes fundamentales, para conferir una mayor preponderancia a la incorporación de tecnología avanzada, la adopción de nuevas técnicas de gestión, la innovación de producto, la calidad, la capacitación de los recursos humanos (Porter, 1990a; Helmsing, 1998), el diseño y la diferenciación del producto, la competitividad de los proveedores, el sistema de relaciones y la red de contactos, y, en definitiva, el entorno en que se realiza la actividad productiva (Abdel, G.; Romo, D.; 2004).

Asimismo, Sobrino J. (2005) considera que la habilidad de una empresa para obtener utilidades no depende únicamente de minimizar costos, sino de la combinación de cinco elementos:

1. Dirección y gestión de la empresa
2. Introducción de innovaciones en el proceso productivo, en la mercancía o en la organización interna
3. Coordinación en las fases del proceso de producción
4. Organización de la industria en cuanto a competencia y cooperación al nivel interfirmas o extrafirmas
5. Aprovechamiento de una política industrial activa que coadyuve el uso creativo y formativo del mercado.

Además de lo anterior, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2004) toma en cuenta tres elementos para el crecimiento económico de las empresas:

1. Acceso al financiamiento
2. Tener al alcance una infraestructura de transporte y telecomunicaciones que permita que sectores o líneas de negocios ubicadas en diferentes partes geográficas trabajen en conjunto, con eficiencia en costos y en tiempo
3. La evolución tecnológica

Por otra parte, Abdel, G.; Romo, D., (2004) argumentan que la competitividad de la empresa no sólo depende de elementos internos, ya que existen variables externas que influyen sobre la misma:

- a) *Al nivel de la industria*, la concentración de mercado, la diferenciación de productos, los precios internacionales de los bienes producidos, así como la existencia de una política industrial explícita en el sector, son sólo algunas de las variables más importantes.
- b) *A nivel regional*, la existencia de la infraestructura requerida, así como de un número suficiente de trabajadores calificados, o la posibilidad del surgimiento de efectos de aglomeración debido a la ubicación de varias plantas dentro de una misma área geográfica.
- c) *A nivel país*, variables como el valor de la tasa de cambio y las tasas de interés, también tienen un impacto sobre la empresa.

### 1.1.1 *La industria como unidad básica de análisis de competitividad*

Una industria está conformada por un grupo de empresas con actividades económicas similares, cuyos bienes o servicios compiten directamente en un mismo mercado. Es Porter (1990a) quién

enfatisa que la industria es la unidad básica para el análisis de la competitividad, argumento clave en su enfoque sobre competitividad territorial.

Por una parte la competitividad de una industria depende de la competitividad de las empresas que la conforman, sin embargo, la competitividad de las empresas se verá incrementada por el ambiente competitivo prevaleciente en la industria.

*“Las empresas que forman parte de una industria competitiva tienden a verse beneficiadas en distintas formas, al crearse un círculo virtuoso entre el desempeño de la empresa y el desempeño de la industria”* (Abdel, G.; Romo, D.; 2004).

Las empresas buscan definir y establecer estrategias competitivas dentro de la industria a la que pertenece, dichas estrategias consideran tanto la estructura de la industria como la posición de la empresa dentro la misma.

La estructura de la industria está relacionada con cinco elementos (Porter, 1990a): la amenaza de nuevos competidores, la presencia de productos o servicios sustitutos, las características tanto de los proveedores como de los clientes, y la rivalidad entre los competidores existentes dentro de la misma. Cada industria tiene su propia estructura, y tanto las características como la fortaleza de cada uno de los elementos que la conforman establecen su grado de competitividad.

No todas las industrias son iguales, entre las características que determinan su competitividad se encuentran (Abdel, G.; Romo, D.; 2004):

- a) La naturaleza de los bienes producidos
- b) Concentración del mercado y barreras de entrada
- c) Intensidad de capital y complejidad técnica
- d) Madurez de la tecnología utilizada
- e) Potencial de exportación
- f) Presencia extranjera
- g) La estrategia seguida por los inversionistas extranjeros

### 1.1.2 Ventajas competitivas, orientación competitiva (“competitive scope”) y cadena de valor

Las empresas buscan mejorar su posición dentro de la industria, ya que no es suficiente con sólo pertenecer a una industria que cuente con una estructura competitiva. Las estrategias implementadas por las empresas dependerán en gran medida de su capacidad para diferenciarse de sus competidores mediante ventajas competitivas sólidas. Para Porter (1990a) hay dos tipos básicos de ventajas competitivas:

- *Menores costos* mediante mejoras en la eficiencia del diseño, la producción y la distribución de productos, así como la optimización en el uso de los insumos.
- *Diferenciación* a través de la habilidad de las empresas de proporcionar un valor único en término de la calidad del producto, especificaciones especiales del mismo e incluso servicios posventa, entregando el valor más deseado por el consumidor final (“*customización*”).

Existen dos elementos que resultan clave para definir las estrategias competitivas de las empresas, por una parte se debe tomar en cuenta que las industrias son segmentadas, y cada segmento (definido por los productos comercializados, así como por los diversos canales de

comercialización y clientes) tiene necesidades diferentes que deben ser satisfechas, esto lleva al segundo elemento, en donde las empresas deben determinar su orientación competitiva (“*competitive scope*”) dentro de la industria, es decir, las empresas deben tomar una serie de decisiones, como la selección de productos, los canales de comercialización que serán utilizados, las características de los compradores o consumidores finales, las áreas geográficas a las que les prestará servicio, así como identificar las industrias relacionadas en donde competir (Porter, 1990a).

La operación de cualquier empresa puede ser dividida en actividades, la forma en cómo las propias empresas organizan y ejecutan estas actividades son base importante para la generación de ventajas competitivas, a través de lo que Porter (1997) define como cadena de valor. La cadena de valor integra dos tipos de actividades:

- *Actividades primarias*: Logística interna, producción, logística externa, marketing y ventas, y servicios postventa.
- *Actividades de soporte*: Infraestructura de la empresa, compras, desarrollo tecnológico, gestión de recursos humanos.

Cada una de estas actividades, en su conjunto, contribuye al valor final del producto, visto como el valor más deseado del consumidor final. En este sentido las empresas definen estrategias para realizar cada actividad y organizar la cadena de valor en su totalidad.

Las actividades de la cadena de valor en una empresa son interdependientes, de tal forma que las prácticas realizadas en una actividad afectan el costo o la eficiencia de otras actividades, por lo que debe existir una continua coordinación dentro de la cadena (Porter, 1997), por ejemplo:

- Entregas a tiempo requiere que la producción, la logística externa y las actividades de servicio funcionen correctamente entre sí.
- Una buena coordinación permite entregas a tiempo sin la necesidad de altos costos de inventarios.
- La coordinación de actividades vinculadas reduce costos de transacción, y permite una mejor información para fines de control.
- Asimismo esta coordinación permite reducir el tiempo necesario para realizar cada actividad.

Para ganar ventajas competitivas es importante que cada una de las actividades dentro de la cadena de valor se gestione de forma integral y no de forma aislada. Reconfigurar la cadena de valor, ya sea reubicando, reordenando, o incluso eliminando actividades permite mejorar la posición competitiva de una empresa dentro de la industria (Porter, 1990a).

Además de las operaciones internas de la empresa, vincular las actividades de la cadena de valor genera interdependencia con proveedores y clientes, por lo tanto, al optimizar y coordinar las actividades de la cadena de valor hacia afuera, es posible fortalecer y mejorar las ventajas competitivas de la empresa, por ejemplo, incrementar la frecuencia y reducir los tiempos en las entregas permite reducir costos y niveles de inventarios. Además de reducir costos, la cadena de valor permite a las empresas crear elementos de diferenciación con sus competidores al mejorar la eficiencia de sus operaciones y proporcionando un mejor servicio a sus clientes.

La orientación competitiva (“*competitive scope*”) permite definir las actividades de una empresa, como estas deben ser realizadas así como la configuración de la cadena de valor. La base para

que una empresa gane ventajas competitivas es seleccionar un alcance competitivo diferente al de sus competidores.

### 1.1.3 Innovación

Una ventaja competitiva puede ser reproducida hasta convertirse en un factor común e incluso básico dentro del mercado, por lo que las empresas deben impulsar estrategias de innovación, creando con ello nuevas y mejores ventajas sobre sus competidores.

El surgimiento de nuevas tecnologías, cambios en las necesidades de los consumidores, el surgimiento de nuevos nichos de mercado son algunos detonadores de innovación, ya que obligan a la búsqueda de nuevos productos, de mejoras en los procesos, así como de nuevos esquemas de distribución y marketing, es decir, la innovación no sólo responde a las posibilidades de cambio sino que además presiona para que se realicen más rápidamente.

La capacidad de las empresas para identificar cambios y nuevas oportunidades en el mercado es esencial, aquellas empresas que actúen más rápidamente y se adecuen a las nuevas condiciones lograrán posicionarse y crear ventajas competitivas más sólidas. La sustentabilidad de las ventajas competitivas depende de tres condiciones (Porter, 1990a):

- Los recursos que conforman la ventaja, dichos recursos determinan una jerarquización de las ventajas competitivas, por ejemplo, ventajas de orden inferior, cuyos recursos generalmente se basan en bajo costo de mano de obra o materia prima, son relativamente fáciles de imitar, a diferencia de las ventajas de orden superior como son procesos tecnológicos propios, posicionamiento de la marca y relación con consumidores.
- El segundo determinante de sustentabilidad es el número de recursos con los que cuenta la empresa para generar ventajas competitivas, ya que si una empresa cuenta únicamente con una ventaja la competencia puede superarla fácilmente, es por ello que las empresas líderes tienden a incrementar el número de las ventajas competitivas a través de la cadena de valor.
- La tercera está relacionada con la innovación, las empresas deben tener la capacidad de crear ventajas competitivas antes de que sus competidores puedan duplicar las actuales. La sustentabilidad de las ventajas competitivas requiere de cambios enfocados al desarrollo de nuevas ventajas pero sobre todo de mayor orden.

La introducción de innovaciones tecnológicas y organizativas representa en la actualidad el principal factor del incremento en la productividad y la competitividad en las empresas, siendo la capacidad tecnológica una de las principales fuentes para adquirir ventajas competitivas.

Las ventajas competitivas ya no se basan en la obtención de bajos costos de la mano de obra, en la disponibilidad de recursos naturales o de diferenciales favorables de tipos de interés o de tipos de cambio (Albuquerque, 1996). Estos factores materiales de ventajas comparativas están siendo progresivamente sustituidos por otros factores que presentan ventajas más dinámicas, basadas en la constante introducción de innovaciones tanto en el ámbito tecnológico como organizativo y de gestión, y que se fundamentan en factores de naturaleza intangible sustentados en la incorporación de información y conocimiento, así como en la calidad de los recursos humanos (Peña Sánchez, A.R.; 2006)

## 1.2 COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA EMPRESARIAL

Además de la globalización, el cambio en el comportamiento de los consumidores también ha modificado de manera importante las condiciones del mercado; hoy en día, las tendencias en la cadena de suministros han llevado a que los productos y los servicios sean diseñados en función de las necesidades específicas del consumidor final (“customización”), cuyos requerimientos son cada vez mayores.

Esta situación ha generado transformaciones en la demanda de bienes y servicios, frente a lo cual las empresas se han adecuado mediante innovaciones logísticas y la formulación de estrategias de reingeniería en prácticas logísticas con la finalidad de reducir los costos logísticos e incrementar el nivel de servicio. Entre los cambios más relevantes que han adoptado las empresas se encuentran:

- a) Maximizar el espacio en el piso de venta, ya que los espacios para exposición y venta del producto son cada vez menores debido al incremento en la diversificación de los productos comercializados. Paralelamente se han reducido considerablemente los espacios antes utilizados para almacenaje dentro de los puntos de venta
- b) Incrementar la frecuencia de las entregas
- c) Reducir los tiempos de entrega
- d) Incrementar la capacidad de respuesta
- e) Mayor flexibilidad en las condiciones de entrega
- f) Disminuir inventarios
- g) Reducir el número de almacenes o Centros de Distribución
- h) Tener una adecuada gestión de la demanda
- i) Utilizar en mayor medida Tecnologías de Información

Ante estos cambios y considerando la expansión geográfica de sus operaciones comerciales, las empresas se han enfocado en la optimización de sus redes de distribución, reduciendo y/o reubicando plantas de producción y Centros de Distribución, diseñando cadenas de transporte más eficientes y mejorando las operaciones de distribución troncal y urbana de mercancías.

*“...por lo tanto la localización óptima con relación a los puntos de consumo tanto de los puntos de producción como de distribución de toda la cadena resulta fundamental... ante una situación de estas características, inevitablemente hay que diseñar una nueva red de centros logísticos desde donde llevar a cabo la distribución y decidir, por tanto, cómo debe ser y dónde deben estar. “Tal red elegida tendrá que ser escalable porque se trata de realizar inversiones muy elevadas y válidas para un futuro lejano”, es obvio que la ubicación debe ser para muchos años...” (Ana de la Hoz, 2005)*

### 1.2.1 Logística Empresarial

De acuerdo con el Council of Supply Chain Management Profesional (CSCP), la logística es *“el proceso de planeación, implementación y control, de manera eficiente y efectiva, del flujo y almacenaje de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el propósito de responder a los requerimientos de los clientes”*.

La Secretaría de Economía (2008), en la Agenda de Competitividad Logística 2008-2012, define la logística como *“el manejo de todas las actividades que faciliten el movimiento de productos y coordinación de la oferta y la demanda en la optimización de la utilidad en el tiempo y la*

*producción, para ofrecer el producto adecuado en el lugar preciso con la cantidad requerida en el tiempo justo y a un costo adecuado”.*

Según la aceptación moderna, la logística en la empresa es la regulación de flujos físicos de mercancías en la integración de las cadenas de suministro, es decir, del conjunto de procesos que van desde la procuración (proveedores) a la entrega del producto al cliente final (Antún, 1994).

#### 1.2.1.1 Evolución del enfoque de la logística empresarial

El concepto de la logística empresarial ha evolucionado en la última década acorde a las tendencias de comercialización de las empresas y los esquemas de competencia en el mercado, cada vez más sensibles a los requerimientos del cliente y a la necesidad de incrementar los niveles de servicio considerando los costos asociados a dicho incremento.

Esencialmente, el alcance de la logística ha pasado de la mera gestión de las operaciones de transporte, a ser un elemento estratégico en la integración de la administración de costos y el suministro de servicios de todos los procesos vinculados con la circulación de flujos físicos, con la finalidad de posicionar, al menor costo, una cantidad de producto en el lugar y en el tiempo donde una demanda existe. La evolución de los enfoques logísticos en la última década se presenta en la Tabla 1.1.

1950 - 1955	Concepción de la logística integral y de los costos totales El mejoramiento del servicio al cliente a través de un mejor desempeño de la logística fue propuesto como estrategia para generar ganancias y lograr ventaja competitiva; se trataba del “equilibrio costo – servicio”
1965	La logística se enfocó en un nuevo recurso, el “outsourcing”; los beneficios del “equilibrio costo-servicio” se podían obtener integrando servicios “multi-operacionales” brindados por “operadores logísticos” (3PL o “third - party logistics services suppliers”)
1970	En esta época existió un nuevo interés en la integración de las operaciones logísticas de la empresa; la reducción del costo de la tecnología de información permitió el mejoramiento de la calidad operativa; se cambiaron prácticas para el ordenamiento de pedidos “Just- In- Time” (JIT), es decir, una entrega precisa con la cantidad exacta, cuando y donde se necesite, para satisfacer las necesidades de cada cliente.
1985	En esta etapa cambiaron las prácticas para el ordenamiento de pedidos; el enfoque del JIT alcanzó al consumidor final con las estrategias QR (“Quick Response”) y ECR (“Efficient Consumer Response” ); se buscaba una entrega precisa con la cantidad exacta, cuando y donde se necesite, para satisfacer las necesidades de cada uno de los clientes, también a partir de esta época se comenzó a medir y reportar el desempeño operativo en términos financieros, en particular midiendo el desempeño de la logística por generación de ganancias, por reducción de capital de trabajo, etc.
1995	Se desarrollaron relaciones muy cercanas con los clientes, sobretodo con los denominados “clientes estratégicos” y se dio más énfasis a establecer alianzas con los proveedores con el objetivo de tener el control logístico sobre la empresa; esta necesidad creció debido a la globalización del mercado y la producción. Las necesidades y capacidades de los proveedores de materiales y de servicios, así como de los clientes se incorporaron a la planeación estratégica de la empresa, reconociéndose la necesidad de desarrollar un Plan Estratégico en Logística.
2000	Existe una clara conciencia de la necesidad de realizar un cambio en el “management” para poder afrontar con éxito la administración logística de la cadena de suministros

<b>2005</b>	La Administración de la Cadena de Suministro es en la actualidad el desafío de las organizaciones. Ahora, el área de Logística está adquiriendo una visibilidad de la integralidad de los procesos de la empresa y de sus socios dentro de la cadena de suministro que la repositionan: la logística es ya un proceso de suministro y compras, un proceso de reconstrucción de la fabricación segmentada y deslocalizada y se está relacionando con un nuevo proceso de mercadotecnia, comercialización y ventas como soporte clave del nivel de servicio a clientes y como estrategia extrema para agregar valor al producto para satisfacción, pudiendo así, promover la lealtad del consumidor final.
-------------	--

**Tabla 1.1 Evolución del enfoque de la logística empresarial**

Fuente: ProMéxico (2008)

Por otra parte José A. Barbero (2010) describe algunas de las tendencias que han modificado la logística moderna en las últimas décadas:

- a) Pasar de un abastecimiento tipo “push”<sup>3</sup>, a un abastecimiento tipo “pull”<sup>4</sup>.
- b) Pasar del transporte de grandes lotes, poco frecuentes, al transporte de lotes más pequeños y frecuentes.
- c) Pasar de la existencia de altos niveles de inventarios que brindaban una mayor tolerancia a la falta de sincronización, a un flujo de materiales con inventarios bajos, en el que la sincronización resulta esencial.
- d) Pasar de un flujo de datos moderado a un flujo de datos masivo y en tiempo real, que permite mejorar la coordinación y el control de los flujos.
- e) Pasar de redes de distribución organizadas en múltiples niveles, con áreas de influencia reducidas, a redes de distribución con pocos niveles y grandes Centros de Distribución que operan como “hubs” regionales, conectados entre sí.
- f) Pasar de productores y comercializadores con transporte propio, a la tercerización con Operadores Logísticos.
- g) Pasar de la provisión y ventas centradas fundamentalmente en el propio país, a la globalización de los mercados (de proveedores y clientes).
- h) Considerar la logística inversa (sobrantes, envases, productos defectuosos, reciclado).
- i) Mayor conciencia respecto al impacto ambiental de la actividad logística, llegando al concepto de logística verde.

#### 1.2.1.2 Factores que han impulsado el desarrollo de la logística

El impulso del desarrollo de logística se ha dado por diversos factores, entre los que destacan (Antún, 1994):

1. Desde la perspectiva territorial, la distribución espacial de los consumidores ha cambiado. Por una parte la población se concentra en su mayoría en zonas urbanas, mientras que la población marginada se ubica en zonas de difícil acceso, modificando las condiciones espaciales entre la producción y el consumo que deben resolverse por medio de la logística.
2. Los requerimientos de los clientes son cada vez más complejos y sofisticados, fomentado por el entorno global: hoy en día los consumidores tienden a querer lo mismo sin importar donde se encuentre en el mercado mundial. Estos cambios en los consumidores han creado

<sup>3</sup> Estrategia de negocio en donde el fabricante coloca su producto en el mercado y se alienta a los consumidores a adquirirlo. El fabricante “empuja” el producto al mercado.

<sup>4</sup> Estrategia de negocio en la que una orden colocada por el cliente es el disparador de las líneas de producción. El mercado “jala” el proceso de fabricación.

una demanda de productos cada vez más diversificada, con lo cual se amplían y hacen más complejos los mercados potenciales para las empresas.

3. Otro impulso para el desarrollo de la logística se deriva de la necesidad de colocar el producto en el mercado más oportunamente y con el menor costo que los competidores. Este resultado del aumento en el número de competidores y de productos sustitutos en el mercado, así como por el incremento de los niveles de productividad, las mejoras en las tecnologías de producción y reingeniería de producto y la estabilización de los costos de producción.
4. Por otra parte las empresas globales que han implementado estrategias de despliegue espacial de la producción aprovechando las ventajas competitivas de localización territorial, se enfrentan a la necesidad de reconstruir sus sistemas productivos mediante el rediseño de la logística en sus cadenas de suministro.
5. Aspectos relacionados con el nuevo manejo de la información de la mercancía son también factores que han impulsado la logística.
6. Con relación al entorno sociopolítico-económico entre los factores que han favorecido el desarrollo de la logística se encuentran:
  - i. La globalización de la economía ha generado nuevos desafíos para una Logística de Distribución Física Internacional (LDFI), que debe integrarse en canales de comercialización innovadores. El desarrollo de nuevas estrategias de distribución en mercados nuevos impulsan tecnologías logísticas sofisticadas.
  - ii. La necesidad de nuevos enfoques a problemas emergentes de impacto mundial como la necesidad de atender a comunidades afectadas por desastres (terremotos, hambre, guerras), la utilización de recursos energéticos renovables, la tendencia a reducir insumos vírgenes promoviendo el reciclado y la protección al medio ambiente y el monitoreo al cambio climático global exigen maneras más eficientes de gestión de flujos de recursos que han favorecido, por transferencia de técnicas, el desarrollo de la logística en las empresas.

#### 1.2.1.3 La logística empresarial en el proceso de creación de valor

La logística está asociada a los procesos del flujo físico de las mercancías a lo largo de toda la cadena de suministros de las empresas, por lo tanto, estratégicamente la logística es (Antún, 1994):

1. Una opción fundamental de integración del control de la circulación física de mercancías en la estrategia global de la empresa.
2. Un esfuerzo permanente de concepción y organización de un sistema de circulación de flujos físicos perfectamente regulados hacia arriba (producción-aprovisionamiento) y hacia abajo (producción-distribución), cuyo diseño es plenamente ejercido por la empresa.
3. Un modo de gestión de operaciones de circulación de mercancías, ya sea con medios propios o subcontratados, que asegura su control por la empresa.

Dado lo anterior, las empresas han desarrollado esquemas para resolver los problemas de la circulación física de materias primas, productos semiterminados y terminados, de la gestión de inventarios y definición de ritmo de producción, mediante el establecimiento de una red de medios de infraestructura y gestión que asocia las unidades productivas, las fuentes de aprovisionamiento y la distribución.

Tomando como referencia el concepto de cadena de valor de Porter (1997), que establece como la gestión y ejecución de las actividades que conforman las operaciones de las empresas contribuyen, en su conjunto, al valor final del producto y a la generación de ventajas competitivas; en términos logísticos, la gestión de la circulación física de las mercancías, genera oportunidades para la creación de valor y de ventajas competitivas a lo largo de toda la cadena de suministro.

*“El papel clásico del transporte y los inventarios (Centros de Distribución, almacenes, y puntos de venta) se transforma en una maniobra estratégica: las fases de producción y de desplazamiento se imbrican íntimamente, ampliando el campo de la logística, cuya función integradora revela la importancia de la circulación física de mercancías en el proceso de creación del valor” (ProMéxico, 2008).*

#### 1.2.1.4 Procesos logísticos

Como se ha mencionado anteriormente la logística implica un conjunto de procesos que tienen por objetivo la colocación, al menor costo, de una cantidad de producto en el lugar y en el tiempo donde una demanda existe.

Cada proceso logístico involucra un conjunto de operaciones que determinan el movimiento de productos, y tanto su gestión como realización son la base para el diseño de un sistema logístico para satisfacer la demanda existente.

Dichos procesos logísticos se clasifican en procesos clave y de soporte, los primeros tienen que ver con el servicio al cliente, transporte, gestión de inventarios y el procesamiento de pedidos, mientras que los segundos con el almacenamiento, manejo de las mercancías, planificación del producto, envase, empaque, embalaje y la gestión de información asociada a las mercancías. Los parámetros estratégicos de cada uno de los procesos se presentan en la Tabla 1.2 y Tabla 1.3:

PROCESOS CLAVE	
<i>Servicio al cliente</i>	Determinación de las necesidades y deseos en logística, del cliente (en el canal de comercialización) y del consumidor final Establecimiento de los niveles de servicio al cliente Evaluación de la respuesta del cliente al nivel de servicio que se le presta
<i>Procesamiento de los Pedidos</i>	Establecimiento de procedimientos de interacción entre la gestión de pedidos y la de catálogo/inventarios Asignación de métodos de transmisión y procesamiento de información sobre pedidos Formulación de reglas para la confección de pedidos Entregas directas vs entregas desde CEDIS Respaldos según un sistema jerarquizado de inventarios
<i>Gestión de inventarios</i>	Políticas de inventarios a nivel de materias primas y productos semiterminados, y de producción final Proyección y programas de ventas Gestión de inventarios en almacenes Número, tamaño y localización de almacenes Estrategias de entrada/salida de productos de almacenes

<i>Transporte</i>	Identificación de cadenas de transporte alternativas Caracterización de la unidad de carga del vehículo típico del modo técnico principal de la cadena de transporte seleccionada Consolidación de envíos Establecimiento de rutas de transporte y gestión de tráfico Gestión de la flota de vehículos de transporte (propia y/o tercerizada)
-------------------	---

**Tabla 1.2 Procesos Logísticos Clave**

Fuente: Antún, JP (1994)

<b>PROCESOS DE SOPORTE</b>	
Almacenamiento	Determinación del espacio de almacenamiento y de las condiciones de temperatura y ambiente controlados Diseño de planta y equipamiento del Almacén/Centro de Distribución/Cross-docking y de los muelles de carga y descarga Gestión y accesibilidad de la ubicación de los productos en el almacén Diseño de áreas para tarimas y cajas abiertas, así como para proceso de “picking”
Manejo de las Mercancías	Selección del equipo Selección de procedimientos de preparación de pedidos/lotos (secuencial, “boleto Infraestructura para el almacenamiento y la recuperación de mercancías Equipamiento para tarimas “muertas” y cajas cerradas, tarimas “vivas” y cajas abiertas, y para proceso de picking
Diseño de Envase, Empaque y Embalaje (EEE)	En función de la utilización y resguardo del producto y para mensajes e imagen En función al manejo/manipulación del producto en el proceso de distribución física En función del almacenamiento En función de las unidades de carga para vehículos típicos del modo técnico principal en cadenas de transporte
Gestión de la Información asociada a las mercancías	Procedimientos de captura, control, validación, almacenamiento y tratamiento de información para la gestión de las operaciones en procesos logísticos Análisis de datos y presentación de indicadores de desempeño logístico según formatos informativos para la secuencia de operadores logísticos en la cadena de transporte y para cada tipo de agente en el canal de comercialización Hardware y software, con estructuras jerarquizadas para comunicar información logística pertinente para pilotar operaciones

**Tabla 1.3 Procesos Logísticos de Soporte**

Fuente: Antún, JP (1994)

### 1.2.1.5 La gestión de la cadena de suministro

La cadena de suministro es el conjunto de procesos para posicionar e intercambiar materiales, servicios, productos semiterminados, productos terminados, operaciones de post-acabado logístico, de post-venta y de logística inversa, así como de información en la logística integrada que va desde la procuración y la adquisición de materia prima hasta la entrega y puesta en servicio de productos terminados con el consumidor final (ProMéxico, 2008).

Más allá de mantener el control de sus procesos logísticos internos, las empresas deben definir estrategias que integren a los participantes de la cadena desde proveedores hasta consumidores finales, considerando además clientes intermedios como distribuidores comerciales y mayoristas. Lograr esta integración con los participantes del proceso requiere el manejo de los cuatro flujos (Antún, 2004):

1. *Flujo del valor del producto-servicio*, a través de toda la cadena es posible incrementar el valor del producto o servicio mediante estrategias como: modificaciones físicas, envasado, proximidad física al mercado, adaptación del producto a los requerimientos del consumidor, servicio de soporte en ventas y post-venta, etc.
2. *Flujo del posicionamiento en el mercado*, involucra la información concerniente a las ventas y al uso del producto, que facilita la planeación de la cadena de suministros al tener un mayor conocimiento del comportamiento de la demanda y los patrones de consumo.
3. *Flujo de información*, es el intercambio bidireccional de datos de transacciones y “status” de inventario entre participantes en la cadena de suministros.
4. *Flujo de efectivo*, la velocidad del flujo de efectivo y el nivel de la utilización de activos son básicos para el desempeño logístico.

Para implementar una efectiva y eficiente integración de la cadena de suministro (Figura 1.1) se debe actuar con una visión sistémica en tres contextos: el operacional, el de planeación y control, y el contexto administrativo (ProMéxico, 2008).

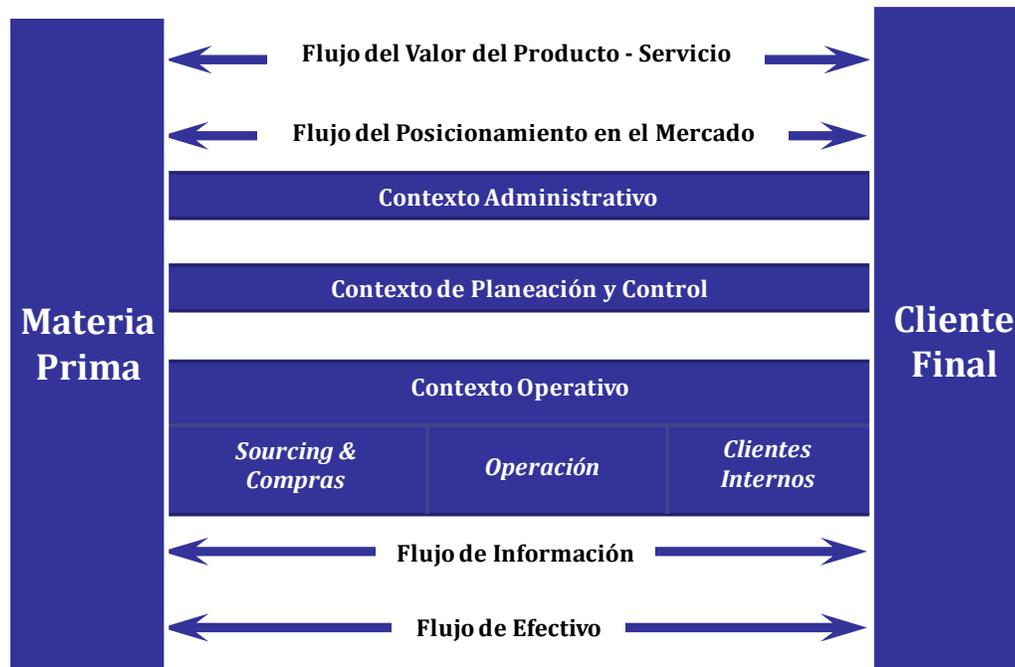


Figura 1.1 Modelo conceptual de la Cadena de Suministros

Fuente: ProMéxico (2008)

1. *El contexto operacional*. Una operación derivada de las estrategias “pull” de atención al mercado requiere coordinación e integración dentro de la firma y entre los diferentes actores en la cadena de suministro (proveedores y clientes), es decir, la empresa debe enfocarse en el consumidor, alcanzando una coordinación inter-organizacional con los proveedores de bienes y servicios. Por una parte la integración con el cliente conduce a una ventaja competitiva en la medida que se identifiquen los requerimientos logísticos específicos de cada segmento de clientes, por otra, la integración interna permite la coordinación de los procesos dentro de la empresa relacionados con procuración de recursos y materias primas, fabricación y distribución física hacia los consumidores finales. Finalmente, la integración con proveedores permite establecer flujos adecuados a las

actividades de producción internos a la firma, satisfaciendo así las expectativas de la demanda de los consumidores.

2. *El contexto de planeación y control.* El contexto de planeación y control se refiere al diseño, la aplicación y la coordinación de información para mejorar los procesos de suministro, compra, manufactura, surtido de órdenes y planeación de recursos. Implica sistemas de soporte a la toma de decisiones para la utilización de la capacidad de producción, de los inventarios, de la infraestructura y del equipamiento para operaciones logísticas
3. *El contexto administrativo.* Las relaciones efectivas de administración son esenciales para la integración de la cadena de suministro. La implementación exitosa de estrategias de integración se basa sobre la calidad de las relaciones de negocios establecidas entre los actores en la cadena de suministro.

### 1.2.2 Factores de la competitividad logística empresarial

En su Agenda de Competitividad Logística 2008-2012, la Secretaría de Economía (2008) del Gobierno Federal considera que el aumento en el desempeño en factores como la calidad de los servicios, confiabilidad, flexibilidad, tiempo de respuesta y costos, resultan esenciales para la competitividad logística empresarial en términos de mejoras en el nivel de servicio al cliente. En la relación empresa-cliente, un mejor desempeño y mayor flexibilidad en las actividades de logística implica:

- a) *Para la empresa:* Cumplimiento con los compromisos con el cliente en términos de pedidos perfectos y en fechas convenidas.
- b) *Para el cliente:* Confiabilidad y eficiencia en las entregas, menores tiempos de entrega, incrementos en los niveles de servicio

Por otra parte, el modelo propuesto por Campistany S, et. al. (2002) para estimar el potencial logístico empresarial considera la necesidad de integrar y especificar de una manera ordenada las actividades logísticas de la empresa. Entre los factores clave considerados en este modelo de logística empresarial se encuentran los siguientes:

1. Variables de decisión logística consideradas en la empresa
2. Importancia relativa de cada variable dentro de los diferentes sectores
3. Grado de consolidación de cada variable logística
4. Importancia relativa de cada variable logística dentro de los diferentes sectores
5. Importancia de cada área funcional dentro de los distintos sectores

El desarrollo del modelo, agrupa las diferentes variables de decisión en "*factores de decisión*", los cuales integran las diferentes variables logísticas que se consideren oportunas en la toma de decisión para poder organizarlas, gestionarlas y planificarlas conjuntamente. Los factores de decisión considerados en el modelo son:

- a) Producto
- b) Instalaciones
- c) Transporte
- d) Inventarios
- e) Gestión de recursos
- f) Información y comunicaciones

Estos factores se engloban en los tres subsistemas empresariales (aprovisionamiento-producción-distribución física), mismos que integran determinadas funciones logísticas que resultan esenciales en la toma de decisiones (Campistany S; Campos J; Robusté F; Urarte J; Quintana E; 2002):

1. *Subsistema de aprovisionamiento*, entre las funciones se encuentran la evaluación de las necesidades de materias primas, la selección de proveedores y el espacio de compra, el diseño del flujo de aprovisionamiento según la ubicación de proveedores, etc.
2. *Subsistema de producción*, entre las funciones se encuentran la ubicación de las plantas, el diseño de flujos en planta, el diseño del producto, la organización de la producción, etc.
3. *Subsistema de distribución física*, entre las funciones se encuentran el nivel de servicio al cliente, la gestión de información de mercado, las previsiones de venta, etc.

Otro estudio relacionado fue desarrollado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio español (2007), en el cual se realiza un análisis para identificar herramientas de valor sobre las mejores prácticas en las áreas logísticas básicas y su influencia en la ventaja competitiva de una empresa. Entre los factores identificados en este estudio, según áreas logísticas, se encuentran:

- a) *Aprovisionamiento*. Las decisiones en la gestión de aprovisionamiento, tomadas con base en estrategias de reducción de costos y de aumento en la eficiencia, resultan en una mayor flexibilidad de la producción y control de inventarios, mejoras en la capacidad de respuesta y del nivel de servicio al cliente así como en la calidad de los productos. Entre las acciones para la mejora de la gestión de aprovisionamiento se encuentran:
  - i. *Definir los requisitos de entrega a clientes* como son: momento y lugar del suministro, especificaciones necesarias de producto, cantidades, etc.
  - ii. *Establecer relaciones "Just In Time" (JIT) con proveedores*, para lo cual se debe determinar el grado de integración de los proveedores con la empresa, así como la complejidad en el intercambio de información, con la finalidad de establecer estrategias de colaboración que definan condiciones específicas en cuanto a calidad, costos o tiempos de entrega.
  - iii. *Diversificar las modalidades de colaboración con proveedores*, al determinar el grado de complejidad y colaboración de la relación con el proveedor es posible flexibilizar las relaciones y que los flujos de productos e información funcionen de una manera más eficiente
- b) *Almacenamiento*. La función de almacenamiento ha evolucionado en los últimos años debido a los cambios en la demanda, una mayor oferta o la flexibilidad de los mercados. Actualmente optimizar las actividades que se realizan en los almacenes, relativos al manejo y rotación de inventario así como a las actividades de valor agregado, resultan en menores costos y mejoras en los niveles de servicio al cliente.
- c) *Transporte y distribución*. La complejidad de los mercados ha modificado la función del transporte, hoy en día existen diversas actividades correlacionadas en redes de distribución más complejas, que involucran además de las mercancías un flujo importante de información. La optimización de las operaciones de transporte permite a la empresa mejorar sus tiempos de entrega así como la calidad de sus servicios al ser más flexibles, implicando una reducción en los costos. Entre las prácticas que pueden ayudar a la empresa a mejorar la gestión del proceso de distribución y transporte se encuentran:
  - i. Establecer una zona de carga y descarga rápida
  - ii. Reducir al mínimo los movimientos de las mercancías
  - iii. Operar bajo un esquema de "cross-docking"
  - iv. Aprovechar el máximo número de cargas completas

- v. Aprovechar los retornos vacíos
  - vi. Optimizar rutas y uso de GPS
- d) *Servicio al cliente*. Se ha mencionado la importancia que ha adquirido la integración del cliente dentro de las cadenas de suministro. En este sentido existen prácticas enfocadas a mejorar los niveles de servicio:
- i. Identificar formas de colaboración con el cliente
  - ii. Realizar evaluaciones continuas de la satisfacción del cliente
  - iii. Establecer procesos para mantener la fidelidad del cliente
  - iv. Identificar el grado de importancia del servicio al cliente en la estrategia de la empresa

Asimismo, en términos de la competitividad logística empresarial, las empresas han definido esquemas de evaluación del desempeño de los procesos logísticos en cada eslabón que integran su cadena de suministros: Para Jiménez J.; Hernández S. (2005) una forma que se ha estimado adecuada es la definición de indicadores que permitan valorar las capacidades en términos de desarrollo de productos, planeación, aprovisionamiento, transporte, distribución y servicio al cliente.

### 1.2.3 Medición del Desempeño Logístico

#### 1.2.3.1 Enfoques básicos

Aunque el desempeño logístico de un territorio no es fácil de medir, pueden reconocerse tres enfoques básicos para su medición (José A. Barbero, 2010):

- a) *Un enfoque macro*, basado en las cuentas nacionales, que generalmente estima los costos logísticos como un porcentaje del PIB. Dada la heterogeneidad de la información existente tanto a nivel de sector económico y como de país, se deben establecer criterios similares para su medición, esto con la finalidad de que los resultados puedan ser comparables. Un ejemplo de este enfoque es la metodología CASS, utilizada desde 1973 en Estados Unidos, la cual considera tres componentes de costo logístico (Tabla 1.4).

COSTOS LOGÍSTICOS	DESCRIPCIÓN
<i>Inventario</i>	Costo del capital inmovilizado Costo los de servicios asociados (seguros, impuestos) Costo del espacio de almacenamiento Costos de los riesgos (robo, deterioro, obsolescencia)
<i>Transporte</i>	Costo del transporte inbound Costo del transporte outbound Costo de operaciones de carga y descarga
<i>Administración</i>	Costos de planificación y la gestión de las funciones logísticas.

**Tabla 1.4 Costos Logísticos**

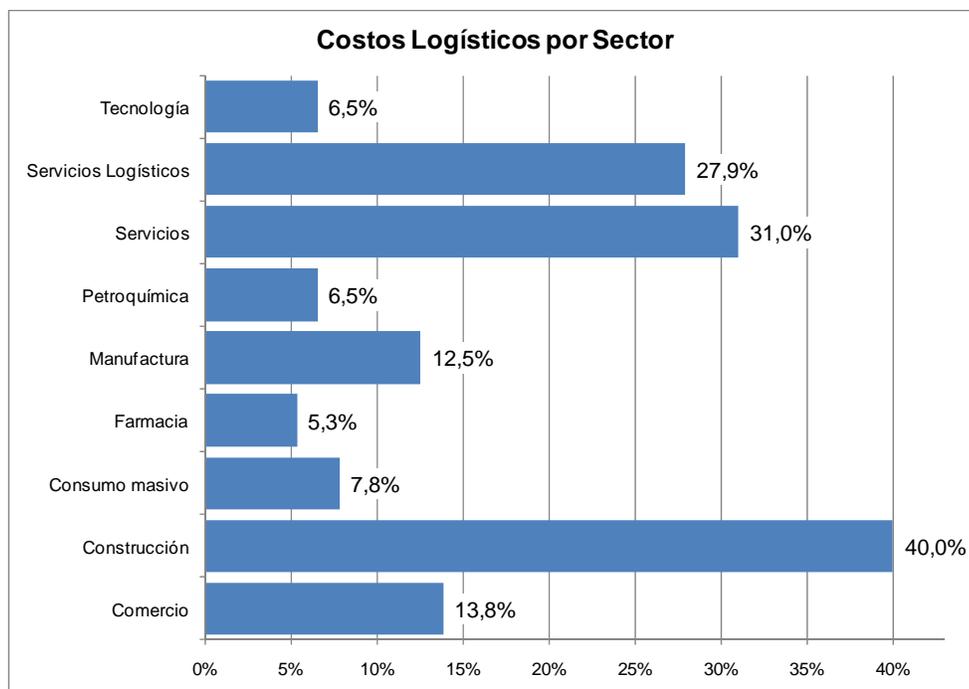
Fuente: José A. Barbero (2010)

- b) *Un enfoque micro*, que estima diversos indicadores del desempeño de las unidades productivas (solas o en cadenas) basado en encuestas a firmas. Este enfoque requiere de la aplicación de una misma metodología así como de muestras amplias que permitan la expansión de los resultados. En este caso, los costos logísticos se expresan como un

porcentaje de las ventas. Además de indicadores financieros, este enfoque utiliza indicadores relacionados con el desempeño logístico de la empresa, como son de calidad (porcentaje de pedidos perfectos, porcentaje de cumplimiento de las órdenes, entregas a tiempo, etc.), o de productividad (de los almacenes, de las flotas de transporte, del personal, del giro del inventario, etc.). Medir el desempeño logístico permite mejorar la gestión logística, por ejemplo, reduciendo el tiempo del ciclo de pedido, aumentando el cumplimiento en las entregas, reduciendo los inventarios, hasta el 75% según estudios recientes (LALC, 2004), entre otros factores.

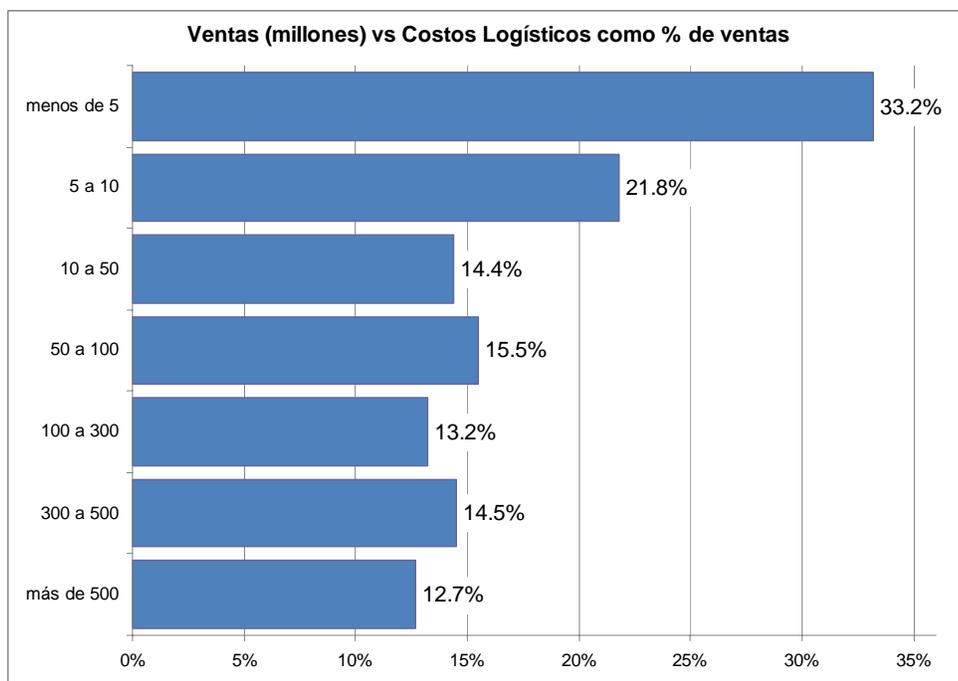
- c) *Un enfoque de percepción*, que se expresa en índices basados en encuestas a actores calificados. Los indicadores de percepción se realizan encuestando a numerosas personas calificadas, generalmente de la comunidad de negocios, y colocando las respuestas en una escala ordinal, por ejemplo de 1 a 7, lo que permite obtener un indicador único por país, que puede correlacionarse con otros indicadores como infraestructura o la calidad institucional.

Algunos resultados de las mediciones basadas en las cuentas nacionales, muestran que los costos logísticos de los países de América Latina y el Caribe son al menos del doble de los países de la OCDE. Por ejemplo en los países de la OCDE, los costos de inventario son del orden del 15% del PIB, mientras que en América Latina y el Caribe son cercanos al 30% (Kogan J.; Guash; J.L.; 2006). Por otra parte, entre las mediciones basadas en encuestas se encuentran las realizadas a nivel sectorial, por empresa según su tamaño de venta y por procesos logísticos en el Observatorio de Desempeño Logístico en América Latina (Latin American Logistic Center, LALC) entre los años 2005 y 2007. Aunque las muestras utilizadas son pequeñas (cerca de 400 empresas) los resultados proporcionan un panorama general sobre los costos logísticos en la región (Figura 1.2, Figura 1.3, y Figura 1.4).

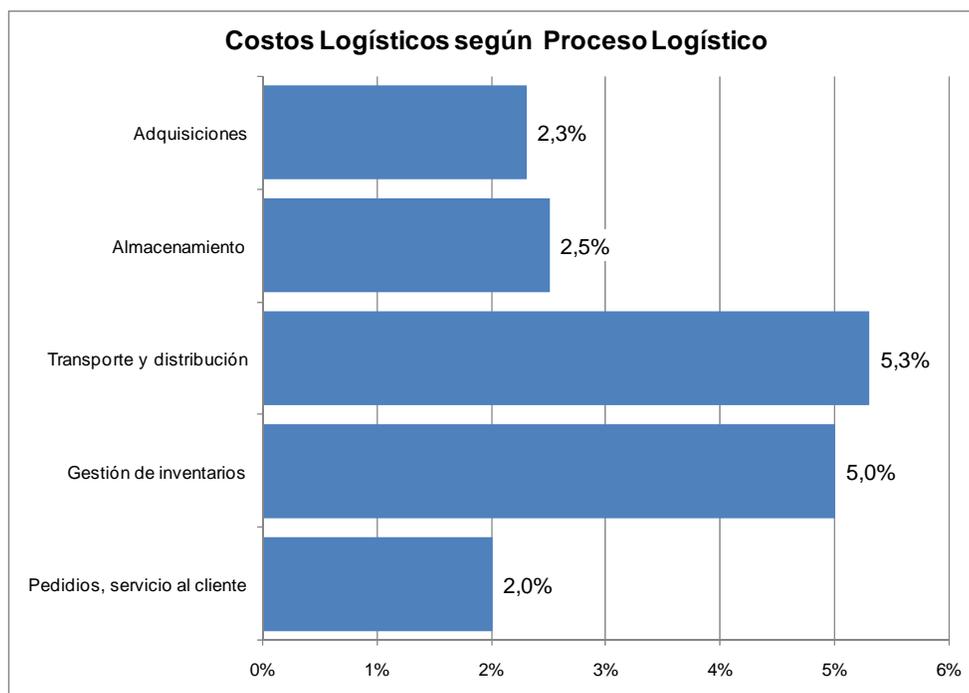


**Figura 1.2 Costos Logísticos en América Latina por sector**

Fuente: José A. Barbero (2010) con base en información del Latin American Logistic Center, LALC



**Figura 1.3 Medición de costos logísticos en empresas según su tamaño de venta en América Latina**  
 Fuente: José A. Barbero (2010) con base en información del Latin American Logistic Center, LALC



**Figura 1.4 Costos Logísticos en América Latina según proceso logístico**  
 Fuente: José A. Barbero (2010) con base en información del Latin American Logistic Center, LALC

Otro indicador de interés para evaluar el desempeño logístico de los países, está relacionado con la tercerización de actividades logísticas. Estudios recientes muestran que en América Latina, los procesos logísticos donde existe un grado de tercerización significativo son transporte (interno e internacional) y almacenamiento. De las empresas consultadas un 70% lo hace en el primer

proceso y un 62% en el segundo. Sin embargo existe una brecha importante con otras regiones, como por ejemplo, en la región del Pacífico Asiático, el 92% de las empresas terceriza el transporte interno y el 89% el internacional, y un 75% lo hace con el almacenamiento (Georgia Tech; Capgemini, Oracle; 2008).

Con relación a los enfoques de percepción, uno de los ejercicios más importantes realizados es el desarrollo del Índice de Desempeño Logístico (IDL), cuyos resultados fueron publicados por el Banco Mundial en el estudio *“Vincularse para competir: La Logística del Comercio Internacional en la Economía Mundial”* en 2007 y 2010, el cual se describe en el siguiente punto.

### 1.2.3.2 Índice de Desempeño Logístico (Banco Mundial, 2007 y 2010)

En 2007, el Banco Mundial publicó el estudio *“Vincularse para competir: La Logística del Comercio Internacional en la Economía Mundial”*, en donde se presentan los resultados de la primera evaluación en logística a nivel internacional, y en la que se identifican las principales brechas entre países en términos de su desempeño logístico desde procedimientos aduanales, costos logísticos y calidad de la infraestructura hasta la habilidad de localizar y rastrear embarques, cumplimiento en los tiempos de entrega en destino y la competencia del mercado logístico local.

Dicha evaluación fue realizada a través del Índice de Desempeño Logístico (IDL) el cual, con base en una escala de cinco puntos, integra más de 5,000 evaluaciones así como una serie de indicadores cualitativos y cuantitativos relacionados con el entorno logístico local, instituciones, y el desempeño de cadenas de suministro. Dichos indicadores evalúan el desempeño de los países en siete áreas representativas del entorno logístico actual (World Bank Group, 2007):

1. Eficiencia de los despachos aduaneros por parte de las aduanas y otras agencias en la frontera
2. Calidad del transporte y de la infraestructura en tecnologías de información logística
3. Facilidad y costo para efectuar envíos internacionales
4. Competitividad de la industria logística local
5. Capacidad de localización de mercancías en envíos internacionales
6. Tiempo que tardan los envíos en llegar a destino
7. Costos domésticos de transporte

En 2007 Singapore ocupó el primer lugar con una puntuación de 4.19 puntos. México se ubicó en el lugar 56 en el IDL global con 2.87 puntos, su posición según los elementos particulares evaluados es la siguiente:

- En el lugar 60 en eficiencia de los despachos aduaneros por parte de las aduanas y otras agencias de frontera
- En el lugar 63 en calidad del transporte y de la infraestructura en tecnologías de información logística
- En el lugar 53 en facilidad y costo para efectuar envíos internacionales
- En el lugar 53 en capacidad de localización de mercancías en envíos internacionales
- En el lugar 65 en tiempo que tardan los envíos en llegar a destino
- En el lugar 17 en costos domésticos de transporte

El IDL así como sus indicadores fueron elaborados con base en información obtenida de una encuesta mundial realizada a compañías responsables del movimiento de mercancías e

intermediarios en el comercio internacional, principalmente agentes de carga internacional (“*Freight Forwarders*”) y de compañías de transporte “*expres*”. Fueron seleccionados estos sectores debido al impacto directo que tienen en la selección de rutas de embarque así como por su influencia en la decisión de las empresas sobre la ubicación de la producción, la selección de proveedores así como de mercados meta potenciales.

En términos generales, tanto IDL como sus indicadores permiten identificar diferencias en el desempeño logístico entre países y regiones. Los países mejor evaluados, son aquellos que cuentan o con mayor infraestructura en transporte así como “*hubs*” logísticos relevantes, o con una estructura sólida de servicios logísticos. Por otra parte, los países que ocupan los últimos lugares del IDL son aquellos con elevados costos de transporte, servicios logísticos ineficientes, dependencia del desempeño de otros países, que limitan su acceso a mercados competitivos.

Asimismo, los resultados muestran que, mientras los países desarrollados se encuentran en los primeros lugares, existen diferencias significativas entre países en vías de desarrollo con ingresos similares. Por una parte, los países en vía de desarrollo donde el comercio internacional ha sido un factor importante en su crecimiento económico, el desempeño logístico es también significativamente mejor que en otros países con ingresos similares, muchos de cuales resultan ser países exportadores de petróleo. Según el propio estudio, estas diferencias pueden deberse a que las economías donde la manufactura orientada a la exportación ha sido un mayor factor del crecimiento han promovido reformas importantes en logística.

En 2010 se publicó la segunda edición del Estudio con base en los resultados del Índice de Desempeño Logístico (IDL) obtenidos de más de 5,000 evaluaciones realizadas durante 2009 a cerca de 1,000 “*freight forwarders*”, en 155 países. El IDL 2010 proporciona una selección de indicadores de desempeño para 130 países, incluyendo información diversa sobre tiempo, costo y confiabilidad de las cadenas de suministro de exportación e importación, calidad de la infraestructura, desempeño de servicios relevantes y el nivel de simplicidad en los procedimientos comerciales.

La encuesta del IDL 2010 fue adecuada en función a las sugerencias realizadas por los usuarios, funcionarios y profesionales en logística sobre la encuesta realizada en 2007. Existen pocos cambios en la sección internacional, mientras que en la sección doméstica la encuesta proporciona mayor información e incrementa la calidad y el alcance de indicadores de desempeño cuantitativos, entre los que se encuentran (World Bank Group, 2010):

- Tiempo y costo para transacciones en importación y exportación
- Procedimientos administrativos aduanales
- Medidas de seguridad fronterizos
- Mayor información sobre infraestructura y proveedores de servicios

En 2010 es Alemania el que ocupa el primer lugar con 4.11 puntos, relegando a Singapore al segundo sitio con 4.09 puntos. México subió al lugar 50 con una puntuación de 3.05, en lo particular nuestro país tuvo mejoras en el desempeño de áreas como infraestructura, localización y rastreo de mercancías en envíos internacionales y tiempos de tránsito, mientras que disminuyó en aduanas y facilidad y costo de envío internacionales:

- Pasó del lugar 60 al 62 en eficiencia de los despachos aduaneros por parte de las aduanas y otras agencias de frontera.

- Pasó del lugar 63 al 44 en calidad del transporte y de la infraestructura en tecnologías de información logística.
- Pasó del lugar 53 al 77 en facilidad y costo para efectuar envíos internacionales.
- Pasó del lugar 53 al 45 en capacidad de localización y rastreo de mercancías en envíos internacionales.
- Pasó del lugar 65 al 54 en tiempo que tardan los envíos en llegar a destino.
- En el IDL 2010 se evaluó además calidad y competencia logística donde México se ubica en el lugar 44.

Este segundo reporte indica que, con excepción de los países desarrollados, la disponibilidad y calidad de la infraestructura relacionada con el comercio internacional es el mayor obstáculo para el desempeño logístico de las naciones, aunque los problemas específicos varían según el país. La disponibilidad y utilización de infraestructura en tecnologías de la información es generalizada incluso para los países en subdesarrollo. Los países que obtuvieron una evaluación intermedia del IDL tienen deficiencias relativas a la calidad y disponibilidad de infraestructura física (como es la infraestructura portuaria o carretera). Los servicios ferroviarios obtuvieron evaluaciones bajas en casi todos los países.

Por otra parte se ha incrementado la importancia de la eficiencia en la administración y coordinación fronteriza por parte de las diferentes agencias involucradas. El desempeño de las agencias responsables de las regulaciones sanitarias y fitosanitarias es uno de los más rezagados en las aduanas de diversos países.

Según el estudio, la logística del comercio internacional, o la capacidad de vincularse con mercados internacionales, resulta crítico para el desarrollo económico de los países al fortalecer el comercio global y estar en posibilidad de aprovechar los beneficios de la globalización.

Asimismo, se argumenta que los avances tecnológicos y la liberación de la economía, así como el incremento en la competencia global y la disminución del ciclo de vida de los productos, han creado nuevas oportunidades a las naciones para acceder a mercados mundiales en pro del crecimiento económico y el desarrollo. Por lo tanto la logística se ha convertido en un recurso estratégico para ganar ventajas competitivas, logrando la integración de las cadenas de suministro globales mediante la habilidad para mover las mercancías a través de las fronteras de forma rápida, previsible, confiable y a menor costo.

Actualmente, mejores procesos y la calidad de los servicios logísticos son factores determinantes en la decisión de las empresas para seleccionar el país donde instalarse y a que mercados ingresar, ya que el nivel de competitividad de las empresas es sumamente sensible a la calidad de entorno logístico en donde opera. Altos costos logísticos y en particular bajos niveles de servicio son una barrera al comercio y a la inversión extranjera directa y por consecuencia al crecimiento económico.

La competitividad de una empresa está influenciada por los costos y el desempeño de su cadena de suministros. Las empresas no sólo absorben los costos directos relacionados al movimiento de las mercancías, también deberán considerar los costos inducidos, asociados a la falta de previsibilidad y confiabilidad, que resulta en mayores inventarios tanto de materia prima como de producto terminado o en la utilización de modos de transporte más caros para asegurar el cumplimiento de los programas de entregas.

Los conceptos de previsibilidad y confiabilidad permiten disminuir los costos inducidos e implican un mayor desempeño logístico de los países, la falta de estos conceptos limitan a aquellas empresas que buscan ser más competitivas mediante estrategias de valor agregado. En contraste, los costos logísticos directos tienden a ser similares a través de los países con diferentes niveles de desempeño logístico, por lo tanto, la reducción de los costos inducidos tiene mayor relevancia en términos de competitividad logística.

Con base en los resultados obtenidos en el IDL, el estudio sugiere que las nuevas políticas de mercado deben ir más allá del enfoque tradicional, buscando la integración de la infraestructura y los servicios logísticos públicos y privados, así como mejorar la previsibilidad y confiabilidad de los embarques más que reducir los costos y demoras promedio.

En el segundo reporte del IDL señala como el mayor reto para la comunidad internacional encontrar la forma de apoyar a los países con un bajo desempeño logístico, los cuales deben realizar mejoras sustanciales en aspectos de logística, procesos y prácticas comerciales, lo cual resulta complicado debido a la diversidad de problemáticas que deben enfrentar, y puntualiza que para evitar el efecto de los altos costos comerciales, resulta crítico fortalecer la cooperación regional e implementar sistemas eficientes de tránsito en corredores comerciales globales.

### 1.3 TEORÍAS DEL CRECIMIENTO REGIONAL, CRECIMIENTO ENDÓGENO Y NUEVOS ENFOQUES DEL CRECIMIENTO REGIONAL

En esta sección se presenta un resumen de las teorías de crecimiento regional, crecimiento endógeno y los nuevos enfoques del crecimiento regional (Tabla 1.5), tomando como base el trabajo realizado por Peña Sánchez, A.R. (2006), el cual se centra en la descripción de tres corrientes de pensamiento económico que buscan dar respuesta a las interrogantes que surgen entorno a los problemas espaciales<sup>5</sup>, *teorías de convergencia*, en consonancia con la noción de espacio/región homogénea; *teorías de divergencia*, en consonancia con las nociones de espacio/región nodal y planificada; *teorías de globalización*, relacionadas por la noción de espacio/territorio/globalización (Boisier, 1998).

<b>1. TEORÍAS DEL CRECIMIENTO REGIONAL</b>	<i>1.1 Teorías de la convergencia regional</i>	a. Teoría del comercio interregional b. Teoría neoclásica del crecimiento regional c. Teoría de la difusión de innovaciones d. Teoría del desarrollo regional por etapas
	<i>1.2 Teorías de la divergencia regional</i>	a. Teoría de la base de exportación b. Teoría de los polos de crecimiento o de desarrollo c. Teoría del centro-periferia

<sup>5</sup> Algunas de las interrogantes en torno a los problemas espaciales son ¿el espacio tiende a homogeneizarse o a diferenciarse?, ¿las diferencias interesaciales tienden a aumentar o a disminuir?, ¿por qué unos espacios/regiones crecen más que otros?, ¿cuáles son los factores explicativos de las mayores o menores tasas de crecimiento de las diferentes regiones?

<b>2. TEORÍAS DEL CRECIMIENTO ENDÓGENO</b>	2.1 <i>La nueva concepción del espacio y el desarrollo endógeno</i>
	2.2 <i>El modelo de desarrollo local</i>
	2.3 <i>Los distritos industriales</i>
	2.4 <i>El distrito tecnológico</i>
	2.5 <i>La tesis del “entorno innovador” o los “milieux innovateurs”</i>
<b>3. NUEVOS ENFOQUES DEL CRECIMIENTO REGIONAL</b>	<p>a.La Nueva Geografía Económica</p> <p>3.1 <i>La perspectiva económica</i></p> <p>b.La Acumulación Flexible</p> <p>c.La competitividad territorial</p>

**Tabla 1.5 Teorías de crecimiento regional, crecimiento endógeno y nuevos enfoques del crecimiento regional**

Fuente: Peña Sánchez, A.R. (2006)

Según el autor, estas tres corrientes comparten la consideración del espacio funcional o concepción funcional del espacio, la que genera nuevos planteamientos basados en la perspectiva del desarrollo endógeno, que conciben el espacio como un ente activo, es decir, como territorio dotado de dinámica autónoma, agente de desarrollo económico y de transformación social (Friedman y Weaver, 1981; Furió Blasco, 1996; Nijkamp y Poot, 1998; Bailly y Gibson, 2003).

### 1.3.1 Teorías del crecimiento regional

Las teorías del crecimiento regional se subdividen en dos grupos:

1. Teorías de la convergencia regional
2. Teorías de la divergencia regional

#### 1.3.1.1 Teorías de la convergencia regional

Según el autor, estas teorías se apoyan en la creencia de que dejadas a sí mismas, sin intervención pública, ni ningún otro tipo de fricción que aleje a las regiones del modelo de libre competencia ideal, las fuerzas del mercado llevarán a la igualación de los niveles de renta y empleo de las distintas regiones. El representante más destacado de esta corriente es la escuela neoclásica (Bueno Lastra, 1990).

Algunas teorías de convergencia regional son (Peña Sánchez, A.R.; 2006):

- a) *Teoría del comercio interregional*. Esta teoría plantea que si existe una perfecta movilidad de los factores de producción, pero una imperfecta movilidad de los bienes, los factores deberían dirigirse hacia aquellas regiones en que obtengan mayores productividades, llegando a una situación de equilibrio e igualándose los precios de los bienes en todas las regiones (Sánchez y Ortega, 2002). Si, por el contrario, existiera una perfecta movilidad en el comercio de las mercancías, pero los factores de producción fueran inmóviles, cada zona se especializaría en aquellas producciones que hicieran mayor uso de los factores que allí fueran más abundantes.
- b) *Teoría neoclásica del crecimiento regional*. Esta teoría está basada en un conjunto de hipótesis que intentan explicar la desigualdad del crecimiento regional desde el punto de vista de la oferta. Según este modelo, para economías de un solo producto y bajo ciertos supuestos simplificadores, las diferencias regionales en los salarios y en la renta del capital tienen su origen en las distintas dotaciones regionales de recursos (Coronado Guerrero,

1997). Bajo los supuestos anteriores, se espera que el trabajo se desplace desde las regiones atrasadas hacia las regiones avanzadas y el capital lo hará desde las regiones avanzadas hacia las regiones atrasadas, ya que la tasa de rendimiento marginal suele ser mayor en las regiones en que los salarios y el capital per cápita son más bajos. Este proceso hará que la tasa de acumulación de capital y la renta per cápita tiendan a igualarse en ambos tipos de regiones.

- c) *Teoría de la difusión de innovaciones*. Esta teoría parte de la premisa de que tanto la innovación como los conocimientos tecnológicos se expanden automáticamente a lo largo de los años y por todo el territorio por medio de canales formales e informales, en función de unas condiciones previas como son los efectos de vecindad, los vínculos interurbanos, la filtración de los procesos a través de la jerarquía urbana, la rentabilidad y los costos de ajuste que implica pasar de una tecnología anticuada a la nueva tecnología. Es decir, considera que una vez aparecida alguna innovación en algún punto, ésta se desplaza hacia los lugares más cercanos y a continuación a los lugares más lejanos, suponiendo que la distancia reduce el ritmo de la difusión, así como el de adopción de las innovaciones.
- d) *Teoría del desarrollo regional por etapas*. Esta teoría, también conocida como teoría de la modernización, se basa en las ideas aportadas por Colin Clark (1940) y Allan Fisher (1939). Según estos autores, en la historia de todo proceso de crecimiento se pueden determinar las siguientes cinco fases (Cuadrado Roura, 1992; Rostow, 1993; Mella Márquez, 1998):
  - i. Una fase basada en la sociedad agraria tradicional, con una economía de subsistencia y autosuficiente.
  - ii. Una fase de crecimiento producida por la especialización de la producción en actividades primarias, el comercio interregional y por las mejoras en las infraestructuras de transportes.
  - iii. Una fase de despegue del sector industrial, vinculado a la elaboración de los productos primarios (agrícolas, forestales y minería) y a las necesidades derivadas de una población en aumento, lo que normalmente va unido al empleo de capital y conocimientos técnicos foráneos.
  - iv. Fase de madurez, creada por las mayores interrelaciones de los sectores productivos, la diversificación de la actividad industrial, el aumento del nivel de renta y la aparición de nuevas actividades.
  - v. Fase de evolución hacia actividades terciarias avanzadas, con la posibilidad de exportar servicios, capital y personal especializado.

### 1.3.1.2 Teorías de la divergencia regional

Para el autor estas teorías parten de la base que las disparidades regionales forman parte de la propia naturaleza del proceso de crecimiento económico y no tienden por su propia inercia a desaparecer, sino que mantienen el sistema en condiciones de desequilibrio. Estas teorías suponen que el espacio es heterogéneo en la dotación de recursos productivos y de otros factores económicos, sostienen que las relaciones interregionales son las responsables de las disparidades y tratan de explicar por qué estas se reproducen o se agravan en vez de corregirse. Entre las teorías de este grupo se encuentran (Peña Sánchez, A.R.; 2006):

- a) *Teoría de la base de exportación*. Plantea que las regiones son economías abiertas muy dependientes del exterior, divide la economía en dos sectores (sector básico exportador y sector residencial), y considera que las exportaciones son el motor que inicia el crecimiento local y/o regional, determinando su alcance a través del efecto multiplicador que dichas exportaciones producen a otras regiones sobre las actividades residenciales.

- b) *Teoría de los polos de crecimiento o de desarrollo*. Esta teoría fue presentada inicialmente por François Perroux (1955) y llevada al terreno espacial por Jacques Boudeville (1961, 1968). Centrada fundamentalmente en el lado de la demanda, parte de la existencia de una unidad de producción localizada de forma exógena (por el azar, por alguna decisión de una autoridad pública o por cualquier otra razón) dentro de una zona económicamente atrasada (polo). Por su dimensión y desarrollo tecnológico, dicha unidad motriz o empresa líder produce para mercados distintos del de la localización, aunque tiende a demandar y crear en dicho lugar una gran parte de los requerimientos y servicios que precisa. La existencia de esta gran unidad de producción genera una serie de efectos de polarización y de desarrollo en torno al lugar donde se encuentra localizada
- c) *Teoría del centro-periferia*. La teoría del centro-periferia establece la estructura jerárquica de las regiones/países, y define las diferencias entre el centro y la periferia. Define una relación de dominación del centro (por su capacidad de innovación tecnológica e institucional) sobre la periferia (no apta a la innovación), y concluye que las disparidades regionales tienen su causa tanto en las relaciones interregionales como en la dinámica interna de la periferia, incapaz de generar una dinámica propia de desarrollo (Prebisch, 1949; Friedman, 1972; Lipietz, 1990).

### 1.3.2 Teorías del crecimiento endógeno

Según el autor la crisis de la concepción funcional del espacio fue la que dio paso al “*enfoque endógeno*” como una nueva aproximación al desarrollo regional, el cual surge, no tanto como una teoría del desarrollo o del crecimiento, sino como un nuevo paradigma del desarrollo o una aproximación territorial al desarrollo (Aydalot, 1985; Furió Blasco, 1996; Caramés, 1990; Bal y Nijkamp, 1998).

Los modelos de crecimiento endógeno, asumen la existencia de externalidades positivas asociadas a la producción de conocimiento y tecnología, sustituyeron los supuestos neoclásicos ortodoxos sobre rendimientos decrecientes a escala y competencia perfecta, por los de rendimientos crecientes y competencia imperfecta. Entre las teorías del crecimiento endógeno se encuentran:

- a) *La nueva concepción del espacio y el desarrollo endógeno*. Esta nueva concepción del espacio surge como consecuencia de la crisis sufrida por el concepto funcional del espacio, que lo consideraba como un simple lugar donde ocurrían los efectos de los procesos de desarrollo general (Garofoli, 1992). Según Vázquez Barquero (1999), el territorio es un agente de transformación y no sólo un soporte de los recursos y de las actividades económicas, ya que las empresas y los demás actores del territorio interactúan entre sí organizándose para desarrollar la economía y la sociedad. Por lo que el territorio ya no es ni un soporte de actividades económicas o de factores de localización, ni una fuente de costos para los agentes productivos, ni tampoco una simple distancia entre dos puntos, sino que se configura como un factor estratégico de oportunidades de desarrollo, como una intersección entre agentes y elementos económicos, socioculturales, políticos, institucionales, que posee modos de organización y de regulación específicos. Las relaciones de los actores/empresas se estructuran en forma de red, constituyen relaciones de cooperación o asociación, siguiendo tres lógicas de funcionamiento de la organización espacial:
- i. *La lógica territorial*, en la que las empresas controlan las áreas de mercados.

- ii. *La lógica competitiva*, en la que las empresas, apoyándose en una red de unidades especializadas, controlan determinados segmentos de los mercados internacionales.
  - iii. *La lógica de red sinérgica*, en la que las empresas situadas en el ámbito global controlan la frontera de las innovaciones y las informaciones técnicas, científicas y financieras.
- b) *El modelo de desarrollo local*. Considerando que los procesos de desarrollo endógeno se producen gracias a la utilización eficiente del potencial económico local que se ve facilitada por el funcionamiento adecuado de las instituciones y mecanismos de regulación del territorio, este concepto le da un papel predominante a las empresas, a las organizaciones, a las instituciones locales, y a la propia sociedad civil, en los procesos de crecimiento y cambio estructural (Stöhr, 1985). En este proceso de crecimiento y cambio estructural de la economía de una ciudad o región se pueden identificar tres dimensiones (Vázquez Barquero, 1986; Furió Blasco, 1996):
- i. *Una dimensión económica*, referida a la capacidad que demuestran las empresas endógenas para organizar los factores productivos con niveles de productividad suficientes para ser competitivos en los mercados.
  - ii. *Una dimensión socio-cultural*, que manifiesta el hecho de que los valores e instituciones locales sirven de base al proceso de desarrollo y se fortalecen en el ejercicio de la propia estrategia.
  - iii. *Una dimensión política y administrativa*, en que las iniciativas locales crean un entorno local favorable a la producción e impulsan el desarrollo sostenible.
- c) *Los distritos industriales*. La teoría de los distritos industriales (Bagnasco, 1977) define el distrito industrial como un sistema productivo geográficamente localizado, basado en una intensa división local de actividades entre pequeñas empresas especializadas en los diferentes procesos de la producción y de la distribución de un sector industrial o una actividad dominante; existen múltiples relaciones entre las empresas y la comunidad local, tanto dentro como fuera del mercado, basadas fundamentalmente en la confianza y la reciprocidad.
- d) *El distrito tecnológico*. Una primera distinción sobre los espacios innovadores es la que distingue entre aquellas áreas donde tiene lugar una concentración espontánea de empresas innovadoras, basada ante todo en criterios económicos-espaciales de mercado, y aquellas otras planificadas para tal fin, con intervención directa de los poderes públicos e instituciones (Caravaca Barroso, 2002).
- e) *La tesis del "entorno innovador" o los "milieux innovateurs"*. Esta nueva teoría explicativa del desarrollo económico regional trata de poner especial énfasis en la contribución de variables endógenas tales como la capacidad de generación y transmisión de las innovaciones en ciertos territorios. Entre sus planteamientos teóricos destacan la especial atención que presta a la dinámica territorial de la innovación y al papel de la misma en el proceso de desarrollo territorial (Kirat y Lung, 1999; Fischer, 2001). El proceso actual de globalización que estamos viviendo pone de manifiesto no sólo un fenómeno de distribución de actividades en la economía, sino que descubre la multitud de territorios en los que la innovación puede surgir en sus distintas formas. El poder de atracción de un territorio no está tanto en sus factores de localización, sino en su aptitud para crear recursos y procesos de innovación. El entorno es innovador cuando se cumplan dos requisitos:

- iv. Apertura al exterior para asimilar los recursos específicos que necesita, y
- v. Capacidad de creación de “redes de innovación”.

### 1.3.3 Nuevos enfoques del crecimiento regional

El fortalecimiento de los sistemas locales de empresas, la creación de redes de subcontratación, la externalización de sistemas de producción y la introducción de formas más flexibles de organización de las grandes empresas han permitido mejorar la productividad y competitividad de las ciudades y regiones urbanas innovadoras (Scott, 1998). Estas tendencias han sido la base para la generación de nuevos enfoques del crecimiento regional, que desde una perspectiva económica destacan (Peña Sánchez, A.R.; 2006):

- a) *La Nueva Geografía Económica*. La Nueva Geografía Económica, encabezada por Paul Krugman, en esencia, trata de responder a una vieja cuestión de la economía espacial: ¿por qué unos territorios atraen más actividad productiva y población que otras? Esta teoría postula que el crecimiento regional obedece a una lógica de causación circular, en la que los encadenamientos hacia atrás y hacia delante de las empresas conducen a una aglomeración de actividades, con el límite impuesto al llegar a un punto en que las fuerzas centrípetas que conducen a la aglomeración comienzan a ser compensadas por las fuerzas centrífugas como los costos de la tierra, los del transporte y las externalidades negativas (Krugman, 1995), es decir, los efectos externos positivos generarán una fuerza de atracción hacia el territorio en que tienen lugar, mientras que los efectos negativos actuarán como fuerza de repulsión para los agentes que quisieran instalarse en la aglomeración. Por tanto, la interacción de estos dos tipos de fuerzas (centrípetas y centrífugas) se encargan de moldear la estructura espacial de una economía (Fujita y Krugman, 2003). La Nueva Geografía Económica, sostiene que el libre juego de las fuerzas del mercado conduce inevitablemente a una intensificación de las disparidades económicas territoriales (Krugman, 1992). Esto es así porque en virtud de las economías de aglomeración, el crecimiento tiende a beneficiar acumulativamente a las economías de mayor desarrollo, en detrimento de las más atrasadas. En todo caso, y aplicados siempre en un nivel regional, los análisis de convergencia elaborados con las técnicas de las teorías del crecimiento endógeno y la Nueva Geografía Económica encuentran en el capital humano, el conocimiento y la infraestructura, los factores más determinantes del crecimiento territorial (McCann y Shefer, 2003).
- b) *La acumulación flexible*. Una segunda aproximación que conduce al concepto de desarrollo localizado es la acumulación flexible, desarrollado por Michael Piore y Charles F. Sabel (1984), donde la innovación permanente, la producción en pequeñas series y descentralizada, la pequeña empresa y un desarrollo más difuso en el territorio se convertían en la nueva lógica dominante. La acumulación flexible define oportunidades para el desarrollo productivo de los territorios de desarrollo intermedio y subdesarrollado, por la difusión y desconcentración productiva que conlleva, que se podrían resumir en: de las producciones masivas de bienes estandarizados dirigidos a mercados homogéneos, a la manufactura con tirajes pequeños de productos hechos a la medida del cliente.
- c) *La competitividad territorial*. A pesar de las múltiples definiciones y metodologías de medición de la competitividad, hay un aspecto en el que este enfoque se encuentra con las teorías más convencionales del crecimiento, como es la importancia determinante de la productividad y el progreso técnico, en tanto el incremento de estos factores es la única manera de ganar auténtica competitividad (Fajnzlber, 1988, 1991).

## 1.4 COMPETITIVIDAD TERRITORIAL

El concepto de competitividad tradicionalmente ha estado vinculado exclusivamente al sector empresarial, sin embargo a partir de mediados de los años ochenta comenzó a ser utilizado para comparar el desempeño económico de los países, tomando en cuenta su avance económico y su participación en los mercados internacionales. En la actualidad el concepto de competitividad territorial tiene una gran influencia en la teoría y la práctica del desarrollo económico mundial.

Sin embargo, la aplicación del concepto de competitividad en el territorio es polémico y ha generado diversas críticas dirigidas a quienes sostienen que la competitividad en la economía global es vital para la continuidad del éxito económico de los países desarrollados (Boddy, M, 1999), enmarcando las problemas económicos de los países esencialmente en un problema de competencia en mercado mundiales (Krugman, 1997), e incluso que las metodologías para el desarrollo de indicadores de competitividad profundizan las brechas económicas entre los entre países desarrollados y subdesarrollados.

### 1.4.1 Competitividad de las Naciones

Al revisar la metodología y trabajos existentes relacionados con la competitividad territorial de los países se observa que no existe un claro consenso sobre su significado. La competitividad territorial es un factor compuesto por una gran cantidad de variables que dificultan la correcta delimitación del término. Esta dificultad provoca que las diferentes instituciones que existen en el mundo, dedicadas a estudiar la competitividad de los países, partan de definiciones y enfoques a veces diferentes entre sí, de hecho, muchos autores u organismos, antes de definir competitividad, prefieren enlistar las variables que la constituyen (Llamas, J.P.; 2004). Otra de las razones de tal diferencia radica en los diversos entornos socioeconómicos desde los que se define o se quiere estudiar el concepto (IMCO; 2004).

Entre las definiciones relacionadas con la competitividad de un país, se encuentran:

- *El World Economic Forum (WEF)*, parte de la premisa que un país competitivo es aquel que presenta un crecimiento sostenido en los niveles de PIB per cápita, así mismo define la competitividad como el potencial que tienen las economías mundiales para lograr un crecimiento económico sostenido en el mediano y largo plazo, mejorar la prosperidad de una nación y específicamente la habilidad que tienen las empresas para crear bienes y servicios valiosos mediante el uso de métodos eficientes.
- *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)*, se refiere a la competitividad de un país como el grado en que una nación puede, bajo libre comercio y condiciones justas de mercado, producir bienes y servicios que cubran las exigencias de los mercados y, a su vez, mantener y expandir los ingresos reales de su gente en el largo plazo.
- *Institute for Management Development (IMD)* considera que la competitividad de un país radica en la habilidad de éste para crear y mantener un clima que permita competir a las empresas que radican en él.
- *Universidad de California (Berkeley)*, compara la competitividad de los países en función del grado de prontitud con la que sus productos llegan a importarse desde Estados Unidos.
- *El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)*, define la competitividad como la habilidad de un país para atraer y retener inversiones, para lo cual, es necesario que el país ofrezca las condiciones integrales aceptables en el ámbito internacional que

permitan, por un lado, maximizar el potencial socioeconómico de las empresas y personas que en él radican o quieran radicar y, por otro lado, incrementar de forma sostenida su nivel de bienestar, más allá de las posibilidades intrínsecas que sus propios recursos, capacidad tecnológica y de innovación ofrezcan y, todo ello, con independencia de las fluctuaciones económicas normales por las que el país atraviese.

- *Hoffman, D. (2005)* define la competitividad como la habilidad para alcanzar éxito en el mercado llevando con ello a mejores estándares de vida. Según este autor, la competitividad de una nación está conformada por diversos factores, tales como un notable nivel de competitividad de las empresas y un ambiente empresarial favorable que incentive la innovación y la inversión, permitiendo un incremento de la producción, así como ganancias reales y un desarrollo sustentable.

En un contexto de creciente globalización, el territorio depende de la capacidad de sus empresas de aumentar o mantener su participación en el mercado (o la apertura de nuevos mercados) a través del incremento en la productividad, la calidad, la adaptabilidad y la creatividad (Tomás Carpi, 1998). De hecho, empresa, sector y territorio constituyen la base sobre la que se conforman las ventajas competitivas en sentido genérico (Porter, 1991a).

#### 1.4.1.1 La competitividad de las naciones en términos de productividad y de creación de ventajas competitivas. El modelo del diamante. (Michael E. Porter)

La competitividad de un país desde la perspectiva de Porter (1990b) depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorarse continuamente. Aún cuando Porter (1990b) analiza la competitividad al nivel de la nación, su marco de análisis es sistémico, en el sentido de que incorpora de manera implícita los niveles de la empresa, región e industria, (Abdel, G.; Romo, D., 2004).

En este sentido, Porter (1991b) enfatiza menos la ventaja comparativa como elemento estático que explica el intercambio, y más la ventaja competitiva que se relaciona con atributos específicos de los países, como son la dotación de factores y tecnología, la producción con rendimientos crecientes a escala, la diferenciación de productos y homogenización en los patrones internacionales de consumo (Sobrino, J; 2005).

Según Porter (1991b, 1997), la competitividad está en función de la capacidad de su sector industrial para adoptar innovaciones tecnológicas que se traducen en un incremento en la productividad.

Los análisis de Porter (1990a, 1990b y 1991; Porter y Fuller, 1986), procedente de la vertiente microeconómica de la organización industrial y de la estrategia empresarial, fueron muy influyentes en los estudios aplicados de competitividad, y, sobre todo, en el diseño de estrategias a escala nacional. El planteamiento establece que las economías pueden estructurarse en clusters de empresas afines, de apoyo y relacionadas entre sí.

*“Los clusters son grupos geográficamente cercanos de compañías, proveedores, prestadores de servicios e instituciones relacionadas en un campo particular, que están interconectados y vinculados entre sí por aspectos comunes y complementarios”* (Porter, 2003)

*“Un cluster es un conjunto de empresas o industrias conectadas por relaciones especializadas de compra-venta (o insumo-producto), elementos tecnológicos o habilidades; los clusters no necesariamente se asocian con grandes ciudades”* (Porter, 1996a).

En opinión de Porter (2003), los clusters tienen el potencial de afectar de manera positiva la competitividad, principalmente a través de los tres mecanismos siguientes, (Abdel, G.; Romo, D., 2004):

1. Incrementando la productividad de las empresas o industrias constituyentes, puesto que se reducen los costos de transacción y los costos de capital
2. Incrementando la capacidad de innovación y, en consecuencia, el crecimiento de la productividad
3. Estimulando la formación de nuevos negocios que expanden el cluster y, en consecuencia, dan mayor sustento a la innovación

El concepto de cluster acuñado por Porter tiene el mérito de unir la noción de cluster y competitividad, tanto a nivel de empresa como de país (Berroeta et. al., 1999). Según Porter (1996b), en una organización tipo cluster, las empresas pueden beneficiarse de una serie de ventajas derivadas de la concentración de empresas con las que se crean relaciones formales e informales, de un mayor contacto con el consumidor final y de la proximidad de entidades generadoras de información especializada, que contribuyen a reducir los costos de transacción y favorecen la especialización y la innovación, así como la creación de un entorno que combina las relaciones de cooperación y de competencia. Debido a la presencia de una fuerte rivalidad e incentivos existe una mayor presión para innovar entre las empresas del cluster (Peña Sánchez, A.R.; 2006).

A partir de una exhaustiva investigación empírica de varios países de alto dinamismo en el comercio internacional y con un marco interdisciplinario, Porter formuló el modelo del diamante en el que interactúan cuatro grandes determinantes (Vázquez Barquero, 1999; Abdel, G.; Romo, D., 2004; Sobrino, J, 2005):

1. *Condiciones de los factores de producción.* Incluye los factores de producción necesarios para competir en una industria determinada, lo cuales divide en dos tipos: factores básicos, como los recursos naturales, clima, localización, fuerza laboral y capital; y factores avanzados, entre los que se encuentran las comunicaciones, personal con educación superior, institutos de investigación y otros.
2. *Condiciones de demanda.* Referido al tamaño del mercado interno, es decir, a la naturaleza de la demanda en el mercado doméstico para los bienes o servicios producidos por una industria determinada.
3. *Condiciones de los sectores anexos y de apoyo.* Organización del sistema productivo entre las que se encuentran las empresas, proveedoras y usuarias, internacionalmente competitivas así como al acceso oportuno y eficaz de los principales insumos, unidades para coordinar o compartir actividades en la cadena productiva y conformación de “clusters” de actividades
4. *Estrategia de la empresa, estructura y rivalidad.* Esto refleja las condiciones generales que rigen como se crean, organizan y administran las empresas, así como la naturaleza de la competencia entre las mismas, otra definición sería las condiciones de estrategia, estructura y rivalidad de las empresas, referentes a cómo se crean, organizan y gestionan las compañías y la naturaleza de la rivalidad doméstica.

De la interacción dinámica de estos cuatro elementos, dicho autor deriva el concepto de ventajas competitivas que a diferencia de las ventajas comparativas, son el resultante del esfuerzo deliberado en el nivel de las empresas para innovar.

Cada uno de los cuatro determinantes interactúa con los demás para crear un entorno en el que las empresas desarrollan habilidades especializadas para incrementar su ventaja competitiva (Abdel, G.; Romo, D., 2004).

Por otra parte para Porter (1991b) el papel del gobierno en la ventaja competitiva nacional consiste en influir en los cuatro determinantes; su intervención es parcial o positiva (o negativa) porque carece de capacidad para crearlas por sí mismo. Sin embargo, es más conveniente ubicar al gobierno como un determinante más dentro del diamante, ya que su influencia es directa, como en la construcción de condiciones generales de la producción, o indirecta, a través de la formulación de la política económica e industrial o en las acciones dirigidas a la regulación económica y estabilidad política (Sobrino, J.; 2005).

Porter (1990a), establece que la competitividad de una nación debe analizarse en términos de productividad, a través de crear y sostener ventajas competitivas. El aumento en la competitividad de una nación depende de la capacidad de sus empresas para alcanzar altos niveles de productividad, sostenerla e incrementarla a lo largo del tiempo. En este sentido las empresas deben implementar estrategias encaminadas a mejorar su productividad, considerando elementos como calidad, valor, tecnología y eficiencia en la producción, desarrollando las capacidades necesarias para competir en un mercado más sofisticado, con altos estándares de productividad.

Para que la productividad se eleve, es necesario contar, por un lado, con mano de obra capacitada y, por otro, con los recursos que permitan el avance tecnológico, lo que a su vez se traducirá en más aumento de la productividad. Es fundamental que la productividad se de también en otros recursos, particularmente en energía, capital y en los recursos naturales y medioambientales, *“la competitividad se trata, entre otras cosas, de equilibrar las necesidades y recursos disponibles”* (IMCO, 2004).

#### 1.4.1.2 Desempeño económico de las unidades productivas como base de la competitividad de las naciones (Paul Krugman)

Por otro lado, Krugman (1991a) rescata el concepto de ventaja comparativa, pero ahora en función de la productividad relativa del trabajo, abandonando las diferencias en dotaciones de recursos naturales como factor del intercambio comercial y no externos, que pueden modificarse fácilmente y a corto plazo con una adecuada política económica. Esto significa que, para este autor, la competitividad de un país está sostenida, de manera casi exclusiva, por el desempeño económico de sus unidades productivas. Según esta versión, en el comercio internacional operan fuerzas de equilibrio y fuerzas más o menos automáticas que aseguran que cualquier país se mantenga en condiciones de vender ciertos bienes en los mercados mundiales (Sobrino, J., 2005):

- a) La productividad de las unidades productivas es la fuerza de equilibrio fundamental para el desempeño competitivo de un país, y aquel que presenta menos productividad que sus socios comerciales en todos los sectores se verá obligado a competir con base en el tipo de cambio (menor salario relativo), quedando éste como una segunda fuerza de equilibrio.
- b) Por su parte, las fuerzas más o menos automáticas se encargan de que un país goce de competitividad en industrias con ventajas comparativas; estas fuerzas le permiten tener una sólida presencia en el intercambio mundial y son resultado de “economías externas” que coadyuvan a fortalecer la posición de la industria.

En un artículo aparecido en la revista *Foreign Affairs*, Krugman (1994a) lanzó una crítica del concepto de competitividad de los países visto como una condición para que un país tenga éxito en el comercio internacional aumentando simultáneamente su nivel de vida.

Krugman (1994a) considera que la obsesión con la competitividad no sólo es equivocada sino también peligrosa, ya que el crecimiento de un país depende exclusivamente de su productividad interna y ésta no tiene nada que ver con la competitividad o la productividad relativas a otros países, asimismo, expone que esta perspectiva contribuye a desviar la atención de los verdaderos problemas subyacentes y conduce a la aplicación de malas políticas públicas económicas, con el subsecuente desperdicio de recursos escasos (Abdel, G.; Romo, D., 2004).

Para este autor, no tiene sentido hablar de competencia entre países, porque éstos no compiten entre sí en la forma en que lo hacen las empresas, toda vez que el comercio internacional no es un juego de suma cero, en donde la ganancia de un actor es la pérdida de otro, sino un intercambio que produce beneficios para las dos partes. Si de lo que se trata es de aumentar la productividad, ello es tan importante en los sectores expuestos a la competencia internacional como en los sectores domésticos productores de servicios (Peña Sánchez, A.R.; 2006).

No obstante, en algunos trabajos más recientes se sostiene, al contrario de lo que piensa Krugman, que el concepto de competitividad es útil y aplicable, entre otras, a las economías de Estados Unidos y Reino Unido. En particular, cuando se reconocen fallas en el mercado que impiden una asignación óptima de recursos y el cambio estructural espontáneo hacia los sectores de más alta productividad, se considera que hay lugar para una política de competitividad encaminada a corregir deliberadamente dichas deficiencias (Howes y Sing, 1999).

#### 1.4.1.3 United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)

El tercer enfoque se deriva de la posición de la United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) y su punto de partida converge con el de Krugman en el sentido de sostener que la firma individual es la que en última instancia genera el desempeño competitivo de un país. Los determinantes que influyen en el desempeño competitivo según UNCTAD son (Sobrino, J., 2005):

1. *Habilidades empresariales*, las cuales giran en torno a las acciones llevadas dentro de las empresas para incrementar su productividad y adoptar innovaciones tecnológicas (Unger, 1993)
2. *Mercado de factores*, se relaciona con las habilidades de la fuerza de trabajo, acceso a innovaciones tecnológicas y existencia de cluster de proveedores.
3. *Instituciones con las que se interactúa*, abarcan los servicios de educación, capacitación, soporte tecnológico y financiero.
4. *Estructura de incentivos*, se refiere a las políticas económica, comercial e industrial.

#### 1.4.1.4 La competitividad sistémica

Dicho enfoque fue presentado por el Instituto Alemán de Desarrollo, basado en los trabajos de la OECD, donde se analiza el concepto de competitividad sistémica, examinando los factores que lo determinan y sus interrelaciones (Esser et. al., 1996).

Para Peña Sánchez, A.R. (2006), la competitividad industrial es el producto de la interacción compleja y dinámica entre cuatro niveles económicos y sociales de un sistema nacional.

- a) *El nivel micro*, correspondiente a las empresas que buscan simultáneamente eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción, estando muchas de ellas articuladas en redes de colaboración mutua
- b) *El nivel meso*, correspondiente al Estado y los actores sociales, que desarrollan políticas de apoyo específico, fomentan la formación de estructuras y articulan los procesos de aprendizaje a nivel de la sociedad
- c) *El nivel macro*, que ejerce presiones sobre las empresas mediante exigencias de desempleo, a partir de mercados eficientes de factores, bienes y capital
- d) *El nivel meta*, que se estructura con patrones básicos de organización jurídica, política y económica, suficiente capacidad social de organización e integración y capacidad de los actores para la integración estratégica, concluyendo que la competitividad de una empresa se basa en el patrón organizativo de la sociedad en su conjunto, es decir, que los parámetros de relevancia competitiva en todos los niveles del sistema y la interacción entre ellos es lo que genera ventajas competitivas, o lo que es lo mismo, que la competitividad es sistémica.

Por otra parte, Villareal (2002) define la competitividad como el proceso de formación o acumulación del capital sistémico, que se constituye con diez capitales como los pilares fundamentales que sustentan el funcionamiento eficiente de la empresa y su entorno industrial-gobierno-país e impulsan un crecimiento pleno y sostenido del PIB per cápita, en una economía abierta a la competencia internacional. Los diez capitales son: Empresarial, Laboral, Organizacional, Logístico, Intelectual, Macroeconómico, Comercial, Institucional, Gubernamental y Social.

Según el autor, resulta necesario abordar el tema de la competitividad dentro de un modelo sistémico en seis niveles que a su vez contienen los diez capitales por desarrollar de manera simultánea.

1. La *competitividad microeconómica o a nivel de empresa* es el punto de partida de la competitividad sistémica. Son las empresas que inicial y finalmente tienen que enfrentar la competencia global en los mercados locales. Esto requiere de un nuevo modelo de gestión empresarial basado en empresas competitivas sustentables que sean inteligentes en la organización, flexibles en la producción y ágiles en la comercialización.
2. La *competitividad mesoeconómica o a nivel sectorial* requiere de un nuevo modelo industrial y productivo soportado por tres capitales fundamentales.
  - i. El capital organizacional que permite generar economías de aglomeración basada en la articulación productiva entre empresas a través de cadenas empresariales; entre empresas de diferentes sectores que forman los conglomerados productivos o clusters; y entre comunidades y ciudades que forman los polos regionales de desarrollo.
  - ii. El capital logístico que permite el desarrollo de la competitividad a través de la integración de ejes de infraestructura integrales en tres dimensiones: transporte multimodal, telecomunicaciones y energía.
  - iii. El capital intelectual
3. La *competitividad macroeconómica*, determinada por la dinámica y la eficiencia macroeconómica.
4. La *competitividad internacional*
5. El *capital institucional y gubernamental*
6. El *capital social*

#### 1.4.1.5 Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)

El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) considera diez factores explicativos de la competitividad:

1. Sistema de derecho confiable y objetivo
2. Manejo sustentable del medio ambiente
3. Sociedad incluyente, preparada y sana
4. Macroeconomía estable
5. Sistema político estable y funcional
6. Mercados de factores (capital, mano de obra y energía) eficientes
7. Sectores precursores de clase mundial (telecomunicaciones, transporte y sector financiero)
8. Gobierno eficiente y eficaz
9. Relaciones internacionales benignas
10. Sectores económicos con potencial (economía basada en procesos de alto valor añadido y con capacidad de desplazamiento de frontera tecnológica)

Entre los más relevantes encontramos (IMCO, 2004):

- a) *Sectores precursores de clase mundial.* Se define al sector de transportes, al sector de telecomunicaciones y al sector financiero como sectores precursores ya que permiten el desarrollo económico de un país, en términos de crecimiento físico y geográfico de las empresas, tanto en la implantación, como a nivel de clientes y proveedores.
- b) *Transporte.* La globalización ha impulsado a los países y particularmente a sus empresas a buscar procesos logísticos cada vez más eficientes y productivos para la distribución de productos en mercados mundiales altamente competitivos. Actualmente, los países deben contar no sólo con una infraestructura de transporte básica tradicional, sino también deben contar con una infraestructura de logística integral de clase mundial y con ello satisfacer los requerimientos de transporte y logística que demandan las empresas que participan en la economía global.
- c) *Sectores económicos con potencial.* La innovación es un factor esencial para que los países generen ventajas competitivas basadas en la generación de valor. La base de la innovación se encuentra en la investigación y el desarrollo para la optimización del uso de los recursos naturales y el capital.
- d) *Manejo sustentable del medio ambiente.* Numerosos estudios revelan relaciones entre el desempeño medioambiental de las empresas y su competitividad. Sus resultados concluyen que, cuando un país integra la sustentabilidad ambiental a todos sus procesos económicos (desde el principio de los mismos y no al final de éstos), y existen incentivos y regulaciones gubernamentales adecuadas, los procesos tienden a ser más eficientes y de menor costo en el mediano y largo plazo y la economía y el país en general, ganan competitividad. Por el contrario, omitir dicha integración, no sólo resta competitiva al país sino que provoca que, en el mediano y largo plazo, se gasten tanto los intereses como el capital medioambiental. El enfoque convencional asume que existe un conflicto entre la legislación ambiental y la competitividad. Se dice que lo reglamentos ambientales más estrictos implican mayores costos para las empresas que buscan cumplir con estas medidas. En oposición al enfoque convencional, Porter y Van Der Linder (1995) argumentan que regulaciones ambientales más estrictas actúan como un incentivo para que las empresas innoven y se vuelvan más competitivas, y al mismo tiempo compensen

parcial o totalmente los costos de acatar estas normas. Estas “*compensaciones por innovación*” contribuirán a mejorar la competitividad de las empresas debido a que, según los autores, reducir la contaminación implica con frecuencia mejorar la productividad y la eficiencia con la que se utilizan los recursos. Entre las diversas razones que ayudan a explicar la razón por la cual las normas ambientales estrictas no tienen un impacto negativo sobre la competitividad se encuentran (Abdel, G.; Romo, D., 2004):

- i. Los costos de cumplir con las normas ambientales representan una pequeña fracción del total de los costos de producción, en comparación a otros factores.
- ii. Al enfrentar mayores costos como resultado de una nueva regulación ambiental, las empresas pueden verlo como un incentivo para adaptar sus operaciones y mejorar la eficiencia de sus instalaciones.
- iii. El grado en que los nuevos costos impactan sobre las ventas dependerá de la capacidad de transferir estos costos a los consumidores, la respuesta de precios de la competencia, y la elasticidad de la demanda del producto en cuestión (OECD, 1997)

#### 1.4.2 Competitividad Regional

Las regiones compiten por empresas que buscan una ubicación, así como por personas en busca de empleos (Abdel, G.; Romo, D., 2004). Como señala Charles y Benneworth (1996) “*el debate crucial con respecto a la competitividad regional gira en torno a la relación entre la competitividad de las firmas, y la repercusión que ésta tiene sobre la competitividad de los territorios relacionados con estas firmas, ya sea a través de su propiedad o su ubicación*”.

Por otra parte, Albuquerque (1995) señala que el objetivo del desarrollo regional no depende de la noción de competitividad, sino de la productividad con que se empleen los recursos humanos, financieros, físicos, tecnológicos para alcanzar un alto y creciente nivel de vida para sus habitantes (Cabrerero, E.; Ziccardi, A.; Orihuela I., 2003).

Una vez que el ambiente empresarial mejora, las compañías empiezan a concentrarse en ubicaciones geográficas específicas, dando origen a la formación de “*clusters*” (Abdel, G.; Romo, D., 2004). La importancia de la aglomeración geográfica tiene que ver con el hecho de que ésta da origen a la generación de las llamadas “*economías externas*”, las cuales pueden ser de dos tipos, tecnológicas y pecuniarias (Krugman, 1991b).

1. Las economías externas tecnológicas involucra la transferencia de conocimiento entre empresas, lo que permite robustecer la ventaja competitiva de la industria.
2. Las economías externas pecuniarias involucra la creación de un mercado para la mano de obra especializada y para los proveedores, que nuevamente tiende a fortalecer la ventaja competitiva de la industria.

El Reporte sobre el Progreso Económico y Social en América Latina (BID 2001) se dedicó exclusivamente al análisis del tema de la competitividad en la región. En este documento, elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el término se define como “*la calidad del entorno para realizar inversiones y para incrementar la productividad en un clima de estabilidad macroeconómica e integración a la economía internacional*”. El mismo documento pone énfasis en la identificación de las deficiencias en los mercados de factores de producción que limitan el desarrollo del sector privado y que pueden ser corregidos mediante la implementación de políticas públicas adecuadas.

### 1.4.3 Competitividad Urbana

La competitividad es una noción muy polémica alrededor de la cual se han desarrollado diferentes debates. Uno de ellos se refiere a las llamadas “*ciudades competitivas*” el cuál alude a aquellas ciudades que logran participar en el mercado internacional y nacional, atraer inversión, generar empleo, ofrecer una mejor calidad de vida a quienes la habitan e incluso una mayor cohesión social (Cabrero, E.; Ziccardi, A.; Orihuela I., 2003).

El concepto de competitividad urbana alude a la capacidad de una ciudad para insertarse en los mercados nacional y foráneo, y su relación con el crecimiento económico y el incremento en la calidad de vida de sus residentes (Sobrino, 2005). Otra definición de competitividad urbana se refiere al grado en el cual las ciudades pueden producir bienes y servicios para los mercados regional, nacional, e internacional, aumentando, de manera paralela, el ingreso real y la calidad de vida de la población y procurando un desarrollo sostenible (Lever y Turak, 1999).

El proceso de globalización le ha dado su lugar a las zonas urbanas, pero ya no como en las primeras etapas cuando su crecimiento y eficiencia estaban en función de su tamaño y aprovechamiento de economías de aglomeración para la localización de empresas manufactureras, sino como puntos en el territorio donde se acumulan ventajas competitivas externas para el funcionamiento de las actividades económicas, más volcadas hacia el sector servicios, así como procesos de cambio en las funciones de producción al interior de las unidades económicas en aras de mejorar su productividad y posicionamiento en los mercados foráneos (Sobrino, 2005).

Una evidencia de la globalización es que ahora las ciudades con mayor éxito económico son aquellas que se desconectan de sus economías nacionales y se insertan en el contexto internacional, por lo que la marcha de la economía de un país depende del desempeño de sus ciudades en el extranjero, pero dichas ciudades dependen menos del comportamiento del mercado interno (Camagni, 2002; Lever, 1999; Malecki, 2002).

Las ciudades compiten ofertando un entorno propicio para el desarrollo de las actividades económicas, (Begg, 2002). La competitividad entonces se convierte en un factor determinante para el desarrollo económico urbano y regional, lo cual lleva incluso a que las ciudades puedan competir directamente entre sí. Debe decirse que en el marco de los procesos de globalización de la economía, el espacio competitivo puede ser un ámbito más amplio o más pequeño que el de los límites político administrativo de una ciudad o municipio. Por ello hay quienes prefieren hablar de regiones urbanas (Borja y Castells, 1999).

Como se ha mencionado anteriormente existe un gran debate con relación a la aplicación del concepto de competitividad a nivel territorial y la competitividad urbana no es la excepción.

Para los autores como Porter (1995,1996a), Lever y Turok (1999), Begg (2002), Morí Koenig y Yoguel (1998) y Sobrino (2002), la competitividad es un proceso de generación y difusión de competencias el cual depende no sólo de factores microeconómicos sino también de las capacidades que ofrece el territorio para facilitar las actividades económicas. Es decir, se trata de generar en el espacio un entorno físico, tecnológico, social, ambiental e institucional propicio para atraer y desarrollar actividades económicas generadoras de riqueza y empleo (Cabrero, E.; Ziccardi, A.; Orihuela I., 2003).

Porter (1995) ha afirmado que la competitividad supone un proceso fuertemente localizado que fomenta la especialización y la eficacia local. Por ello, las ciudades son espacios que pueden ofrecer ventajas competitivas, en la medida en que poseen diferentes factores de atracción. Es este sentido suelen identificarse dos tipos de ventajas competitivas (Cabrero, E.; Ziccardi, A.; Orihuela I., 2003):

1. *Estáticas*, que son las que se derivan de la aglomeración o concentración geográfica y de la desintegración vertical, y provienen de los siguientes elementos o activos de las ciudades:
  - i. Localización y concentración geográfica
  - ii. Disponibilidad de infraestructuras (suelo, edificaciones, sistemas de comunicación y transporte)
  - iii. Estándares medio-ambientales aceptables
  
2. *Dinámicas*, que provienen de la capacidad innovadora y que son ventajas construidas o creadas por empresas o gobiernos locales, asociaciones, o redes de ciudades. Estas ventajas existen cuando las ciudades pueden ofertar un entorno con:
  - i. Recursos humanos calificados (universidades, centros de investigación, cultura)
  - ii. Costo de la fuerza de trabajo
  - iii. Capacidad de innovación tecnológica y empresarial
  - iv. Cooperación interempresarial
  - v. Gobiernos locales promotores del desarrollo económico
  - vi. Entorno institucional propicio (calidad de las regulaciones)
  - vii. Pertenencia a redes de cooperación entre ciudades y gobiernos

Para Krugman (1996) las ciudades como tales no compiten unas con otras, son meramente el territorio desde donde las empresas compiten, por lo tanto, desde esta perspectiva las ciudades son una condición necesaria pero no suficiente para competir exitosamente. Por lo tanto, las economías de aglomeración que ofrecen las ciudades sólo son condiciones generales para la producción necesaria, pero no suficiente, del éxito competitivo, ya que según el autor éste último se relaciona con la competencia entre empresas que se fundamenta en la eficiencia de costos, innovaciones tecnológicas, actividades de mercadeo y otros factores internos.

Sin embargo, Sobrino (2005) establece que debido a los atributos particulares de las ciudades, la competencia entre ellas sí existe, por lo que hablar de competencia territorial en el contexto entre ciudades se remite a la existencia de recursos locacionales que generan economías externas de escala y alcance para firmas y sectores (Budd, 1998), lo que se traduce en una rivalidad entre núcleos urbanos por atracción de inversiones, fondos públicos, turistas y actividades de renombre.

No debe otorgarse mayor competitividad por la vía de deprimir más las remuneraciones de los trabajadores, sino de crear mejores condiciones capacitando más a la fuerza de trabajo, elevando la productividad y ofertando mejores condiciones urbano-ambientales e institucionales, principalmente en términos de infraestructura básica y de comunicaciones, calidad de los servicios especializados, innovaciones tecnológicas, medio ambiente sustentable, instituciones transparentes, calidad de las regulaciones, combate a la inseguridad y promoción de la cohesión social, es decir, mejores condiciones generales para la producción económica y para el desarrollo de la vida social (Cabrero, E.; Ziccardi, A.; Orihuela I., 2003).

#### 1.4.4 Indicadores de competitividad territorial

##### 1.4.4.1 Indicadores de competitividad de las naciones

Los dos índices más conocidos de competitividad nacional son los formulados por el World Economic Forum (WEF) y el International Institute for Management Development (IIMD), los cuales son elaborados con metodologías y fuentes de información similares.

El objetivo de estos índices es el de clasificar a los países en términos del entorno empresarial, utilizando para ello un número importante de atributos agrupados en un solo índice. Ambos índices hacen uso de datos duros y de encuestas de opinión para cuantificar los factores relacionados con la tecnología, infraestructura, calidad de las instituciones públicas y del entorno macroeconómico.

1. *International Institute for Management Development (IIMD)*. Publica desde 1997 un anuario mundial de competitividad. Parte del supuesto de que la competitividad de un país y de una empresa son conceptos interdependientes, por lo que el estudio mide y compara las condiciones que un país ofrece a sus empresas y la eficiencia de éstas. En su estudio de 2002 presenta la posición competitiva de 49 naciones: las 30 pertenecientes a la OCDE y 19 denominadas economías emergentes. La metodología consiste en utilizar 314 criterios cuantitativos que se ponderan, estandarizan y ordenan jerárquicamente, agrupados en cuatro factores principales y cinco subfactores cada uno:
  - i. *Desempeño económico*: economía doméstica, mercado internacional, inversión extranjera, empleo y precios
  - ii. *Eficiencia gubernamental*: finanzas públicas, política fiscal, marco institucional, legislación para las unidades económicas y provisión de servicios educativos
  - iii. *Eficiencia empresarial*: productividad, mercado de trabajo, mercado financiero, prácticas gerenciales e impacto de la globalización
  - iv. *Infraestructura*: básica, tecnológica, científica, de salud y ambiental, y sistema de valores
  
2. *World Economic Forum (WEF)*. En 1998 firmó un convenio de colaboración con la Universidad de Harvard para realizar un reporte anual de competitividad de las naciones, dicho convenio tuvo como propósito asegurar una línea directa entre la investigación y los indicadores cuantitativos sobre la competitividad de 75 naciones. Este grupo de trabajo es encabezado por Michael Porter y Peter Cornelius. Este reporte tiene como supuesto que la competitividad de un país se conforma por un conjunto de instituciones y políticas económicas que promueven altas tasas de crecimiento económico en el mediano plazo. Esto significa que, al igual que el IIMD, se reconoce de manera implícita la interconexión entre el desempeño empresarial y el contexto nacional como determinantes de la competitividad de un país. El reporte contiene dos índices:
  - a) *Índice prevaleciente de competitividad*. La construcción de este índice de competitividad descansa en los postulados iniciales de Porter sobre los determinantes de la ventaja nacional, pero existe un cambio importante al dividir los contextos internos y externos a la empresa e incluir en estos últimos el papel de Estado para el fomento y la promoción económica. Este índice se obtiene con la medición y calibración de una serie de variables agrupadas en dos grandes sectores (Porter et. al., 2000):

- i. *Operación y estrategia empresarial*, se refiere a las condiciones internas de la empresa e incluye variables como uso de capital humano, innovaciones tecnológicas y gestión del proceso productivo.
  - ii. *Calidad del contexto para el desarrollo de actividades económicas*, engloba factores externos que promueven y fortalecen la posición de las unidades productivas, incluyendo variables referidas a:
    - Condiciones de los factores. Calidad de los insumos disponibles
    - Condiciones de la demanda. Complejidad de los mercados interno y externo
    - Sectores conexos y de apoyo. Disponibilidad y complejidad de proveedores de componentes y conformación de cluster de actividades.
    - Contexto para la estrategia y rivalidad empresarial. Políticas públicas para la apertura y promoción económica
- b) *Índice de crecimiento de la competitividad*. Es segundo índice se refiere al crecimiento de la competitividad y mide los factores que contribuyen a lograr altas tasas de crecimiento en el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita del país. Se construye con el promedio de tres indicadores:
- i. *Índice de creatividad económica*: innovación tecnológica y normatividad para la apertura de nuevas firmas
  - ii. *Índice financiero*: tasas de interés y comportamiento de la bolsa de valores
  - iii. *Índice internacional*: normas y reglas para la apertura comercial

ÍNDICADOR	WEF		IIMD	
<i>Año</i>	2001-2002	2002-2003	2001	2002
<i>Número de países</i>	75	80	49	49
<i>Tipo de información</i>	Cuantitativa y Cualitativa (encuestas)	Cuantitativa y Cualitativa (encuestas)	Cuantitativa y Cualitativa (encuestas)	Cuantitativa y Cualitativa (encuestas)
<i>Número de índices de competitividad</i>	2	2	1	1
<i>Número de variables</i>	Total 104 GCI = 34 CCI = 70	Total: n.d. GCI = 34 MCI = n.d.	224	224
<i>Cualitativas</i>	89	n.d.	106	197
<i>Cuantitativas</i>	15	n.d.	118	117
<i>Número de encuestados</i>	4600	más de 4700	3.678	3.532
<i>Número de subíndices</i>	GCI = 3 CCI = 2	GCI = 3 CCI = 2	4	4
<i>Ponderación de los subíndices</i>	Diferente	Diferente	Igual	Igual

Tabla 1.6 Comparativo de los reportes Internacionales de competitividad

Fuente: IMCO (2004)

INSTITUCIÓN	ÍNDICE	DESCRIPCIÓN
WEF	<i>Índice de Crecimiento en la Competitividad</i>	Mide la capacidad de una nación para lograr un crecimiento económico sostenido en el mediano plazo
	<i>Índice Microeconómico Competitividad</i>	Evalúa los fundamentos microeconómicos de una nación para incrementar el PIB per cápita

IIMD	<i>Índice Global de Competitividad</i>	Califica y analiza la habilidad de las naciones para proveer un ambiente en el que las empresas puedan competir
------	--	---

**Tabla 1.7 Descripción de los principales indicadores de competitividad internacional (2002)**

Fuente: IMCO (2004)

Algunas conclusiones sobre los postulados teóricos y ejercicios empíricos sobre la competitividad de las naciones, son (Sobrino, J.; 2005):

- Los indicadores del IIMD y el WEF utilizan un gran número de variables o criterios, cuantitativos y cualitativos, que concentran en una ponderación simple, lo que ocasiona que se pierda el peso de variables más significativas para explicar los factores que influyen en el desempeño económico de las naciones, más que en su competitividad.
- Al construir los índices anualmente es poco probable que ocurran cambios significativos entre un año y otro, dado que los cambios estructurales que implementa un país dentro del marco globalizador generalmente tienen horizontes de mediano o largo plazo.
- En ambos reportes los países desarrollados son constantemente mejores que los de países en vías de desarrollo; asimismo, el índice de crecimiento de la competitividad del WEF favorece también, en términos generales, a los desarrollados en detrimento de los no desarrollados. Si estos ejercicios reflejan la realidad de la marcha económica relativa de los países, entonces se habla una agudización de las desigualdades entre ambos conjuntos de naciones.

Por otra parte, Abdel, G.; Romo, D., (2004) señalan que los fundamentos teóricos de estos índices resultan problemáticos, e indican que una de las críticas mejores expuestas es la presentada por Sanjara Lall (2001), quién considera, tras analizar el Reporte de Competitividad Global del WEF, que las definiciones utilizadas son demasiado amplias, el enfoque es sesgado, la metodología es errónea, y muchas de las mediciones cualitativas son vagas, repetitivas o están mal formuladas. Es consecuencia, advierte que dada la debilidad de las bases teóricas y empíricas, el índice debe ser usado con reserva. Lall señala incluso que *“a pesar de que el Reporte de Competitividad Global está bien escrito y contiene información útil, sus índices de competitividad no merecen la atención que reciben ni la preocupación y debate sobre políticas que genera”*.

3. La *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)* formuló un indicador denominado CAN (siglas en inglés de Análisis de Competitividad de las Naciones) empleando como variable de análisis las exportaciones de un país por tipo de bien y amparado en el concepto de ventajas comparativas, el cual compara en un punto del tiempo la participación de una mercancía específica en el mercado mundial y la participación de un país en las exportaciones mundiales de dicha mercancía (Casar, 1994). Con base en lo anterior el estudio de la CEPAL supone que la competitividad de un país en el comercio internacional es producto de dos elementos: *posicionamiento*, que se refiere al dinamismo de un bien o grupo de actividad en las importaciones mundiales, y *eficiencia*, respecto a la participación de un país en las exportaciones de ese bien o grupo de actividad. A partir del comportamiento de estos dos elementos, se construye una matriz de competitividad que distingue cuatro situaciones (CEPAL, 1995):

- Estrellas ascendentes*, posicionamiento y eficiencia positiva
- Estrellas menguantes*, posicionamiento negativo y eficiencia positiva
- Oportunidades perdidas*, posicionamiento positivo y eficiencia negativa
- Retroceso*, posicionamiento y eficiencia negativa

#### 1.4.4.2 Indicadores de Competitividad Urbana

Los factores explicativos de la competitividad local se han adaptado de los enfoques sobre ventajas competitivas de las naciones y de las teorías de localización de las actividades económicas. La revisión de la literatura sobre factores empíricos de competitividad local permite concluir que hasta el momento no se cuenta con algún enfoque que se distingan por su consenso o mayor uso, destacando las siguientes propuestas (Sobrino, J; 2005):

- a) Un primer enfoque utilizó las teorías de Porter sobre ventajas competitivas y su diamante de la ventaja nacional, para entender el tránsito de Coventry (Healey y Dunham, 1994).
  - i. *Las condiciones de los factores*: se analizaron los cambios en el costo y disponibilidad de tierra, trabajo y capital
  - ii. *Las condiciones de la demanda*: se estudiaron como un modelo de cambio y participación utilizando la variable del empleo
  - iii. *La estrategia de la empresa*: se detalló el tamaño de los establecimientos
  - iv. *La estrategia de los sectores conexos y de apoyo*: se investigó la conformación de clusters de actividades
  
- b) La segunda aportación establece que los factores de competitividad local son distintos:
  - i. *Al corto plazo*; la base competitiva está determinada por la estructura económica local, carácter y efectividad de sus instituciones y calidad y cantidad de infraestructura.
  - ii. *Al largo plazo*; la competitividad se sustenta por la adopción de innovaciones tecnológicas y formación de capital humano, por lo que la inversión en capital físico y humano permite consolidar y aumentar las ventajas competitivas locales.
  
- c) A su vez, y retomando los postulados de Krugman, esta propuesta sostiene que las ventajas locales se dividen en:
  - i. *Directas o internas a la firma*, con relación a los costos de operación,
  - ii. *Indirectas o externas*, relacionadas con el ambiente local y la influencia del sistema urbano nacional
  
- d) La tercera propuesta de relevancia establece que la competitividad local es producto de (Kresl, 1995):
  - i. *Determinantes económicos*, incluyendo factores de la producción, infraestructura, localización, estructura económica y amenidades (cuantitativas)
  - ii. *Determinantes estratégicos*, que abarcan efectividad de los gobiernos locales, estrategia urbana, cooperación entre los sectores público y privado y flexibilidad institucional (cualitativas)
  
- e) Una cuarta propuesta se elaboró para estudiar la evolución de las principales ciudades británicas en el periodo comprendido entre 1950 y 1997 (Beggs et al., 2002):
  - i. El desempeño y competitividad de cada localidad se midió en términos del crecimiento poblacional y las tendencias del empleo y desempeño

- ii. Como factores explicativos del desempeño poblacional y ocupacional se propusieron un modelo de cambio y participación
- f) Sobrino (2005) desarrolló una propuesta en donde los factores de la competitividad local se componen por la interacción de tres tipos de ventajas competitivas: empresariales, territoriales y distributivas.
- i. *Las ventajas competitivas empresariales* corresponden al funcionamiento, organización interna y eficiencia microeconómica de las unidades productivas localizadas en la ciudad, atribuidas al comportamiento de la productividad, uso de capital humano e intensidad del capital en el proceso productivo.
  - ii. *Las ventajas competitivas territoriales* aluden a las condiciones externas que ofrecen los centros urbanos para la eficiencia microeconómica de las unidades productivas, las cuales se asocian a variables como tamaño de ciudad, economías de aglomeración, características del mercado de trabajo, oferta de suelo para uso industrial, estructura económica local, oportunidades de acceso a actividades colaterales y de apoyo y desempeño de los gobiernos locales. Estas ventajas aluden a las condiciones de acceso que tienen las unidades productivas a sus factores de la producción (tierra, trabajo y capital), o lo que las ciudades ofrecen para la oferta, así como el ambiente existente para el desarrollo de los negocios y la participación del gobierno local en el fomento del crecimiento económico.
  - iii. Por su parte, las *ventajas competitivas distributivas* se refieren a las condiciones que ofrecen las ciudades para la distribución de los productos, relacionadas con la posición geográfica, condiciones generales de la circulación y áreas de mercado; tienen que ver con las condiciones externas de las ciudades para incidir en el proceso productivo desde el punto de vista de la demanda. Los indicadores considerados en esta última:
    - Enlaces carreteros, o número de ciudades con las que la ciudad en cuestión se conecta de manera directa
    - Distancia carretera promedio entre una ciudad y el resto de localidades de estudio
    - Potencial de mercado para demanda intermedia
    - Potencial de mercado con los Estados Unidos
    - Potencial de mercado binacional con Estados Unidos
    - Porcentaje de pasajeros en vuelos internacionales respecto a la población
- g) Otra noción sobre indicadores de competitividad de una ciudad incluye seis atributos (Begg, 1999):
- i. Creación de empleos con calificación y altos salarios
  - ii. Producción de bienes y servicios que no atenten el ambiente
  - iii. Producción de bienes y servicios con alta elasticidad-ingreso de la demanda
  - iv. Crecimiento económico y su relación con el comportamiento del mercado de trabajo
  - v. Tendencia a la especialización sectorial
  - vi. Tendencia a mejorar su posición en el sistema urbano nacional

Finalmente para el cálculo de la competitividad en ciudades mexicanas Cabrero, E.; Ziccardi, A.; Orihuela I., (2003) utilizaron el método de análisis factorial aplicándolo a cuatro componentes

que pueden identificarse analíticamente: económico, socio-demográfico, urbano-espacial e institucional.

1. *Componente económico*: esta dimensión se refiere a las características que determinan los diferenciales de la estructura económica de base, el perfil de desarrollo local, así como el potencial de inserción a la economía global. Para ello se seleccionaron las siguientes variables:
  - i. Producción bruta total per cápita (riqueza)
  - ii. Sueldo promedio por personal ocupado (nivel salarial)
  - iii. Densidad de capital (activos)
  - iv. Índice de especialización local en industria (estructura económica)
  - v. Índice de especialización local en comercio (estructura económica)
  - vi. Índice de especialización local en servicios (estructura económica)
  - vii. Depósitos bancarios per cápita (actividad financiera)
  - viii. Participación de sectores modernos de industria (perfil de desarrollo)
  - ix. Participación de sectores modernos de comercio (perfil de desarrollo)
  - x. Participación de sectores modernos de servicios (perfil de desarrollo)
  
2. *Componente socio-demográfico*: esta dimensión se refiere a las características poblacionales que determinan diferenciales en la competitividad. Para ello se seleccionaron las siguientes variables:
  - i. Ingreso promedio de las familias (nivel promedio de vida)
  - ii. Índice de marginación (nivel promedio de carencias)
  - iii. Población económicamente activa en el sector primario (estructura de empleo)
  - iv. Población económicamente activa en el sector secundario (estructura de empleo)
  - v. Población económicamente activa en el sector terciario (estructura de empleo)
  - vi. Tasa de crecimiento poblacional en la última década (nivel de atracción / expulsión)
  - vii. PEA con ingresos de hasta dos salarios mínimos mensuales (nivel de pobreza)
  - viii. Índice de desarrollo humano (potencial humano)
  - ix. Asegurados permanentes al IMSS (nivel de empleo formal)
  - x. Tasa de desocupación abierta (desempleo)
  - xi. Número de delincuentes (nivel de criminalidad)
  
3. *Componente urbano-espacial*: esta dimensión se refiere a las características de la infraestructura urbana, de la calidad de los servicios urbanos, del equipamiento en educación, salud, medio ambiente, parques industriales y telecomunicaciones. Para ello se seleccionaron las siguientes variables:
  - i. Jerarquía poblacional (tamaño de la ciudad)
  - ii. Servicios públicos en la vivienda (calidad de servicios en hogares)
  - iii. Tiendas de autoservicio (infraestructura de servicios comerciales)
  - iv. Sucursales bancarias (infraestructura de servicios financieros)
  - v. Alumnos en educación superior (infraestructura de servicios educativos)
  - vi. Camas de hospital (infraestructura de servicios hospitalarios)
  - vii. Denuncias ambientales (calidad ambiental)
  - viii. Delitos (seguridad pública)
  - ix. Teléfonos (infraestructura de telecomunicaciones)
  - x. Celulares (infraestructura de telecomunicaciones)

- xi. Internet (infraestructura de telecomunicaciones)
- xii. Parques industriales (infraestructura industrial)

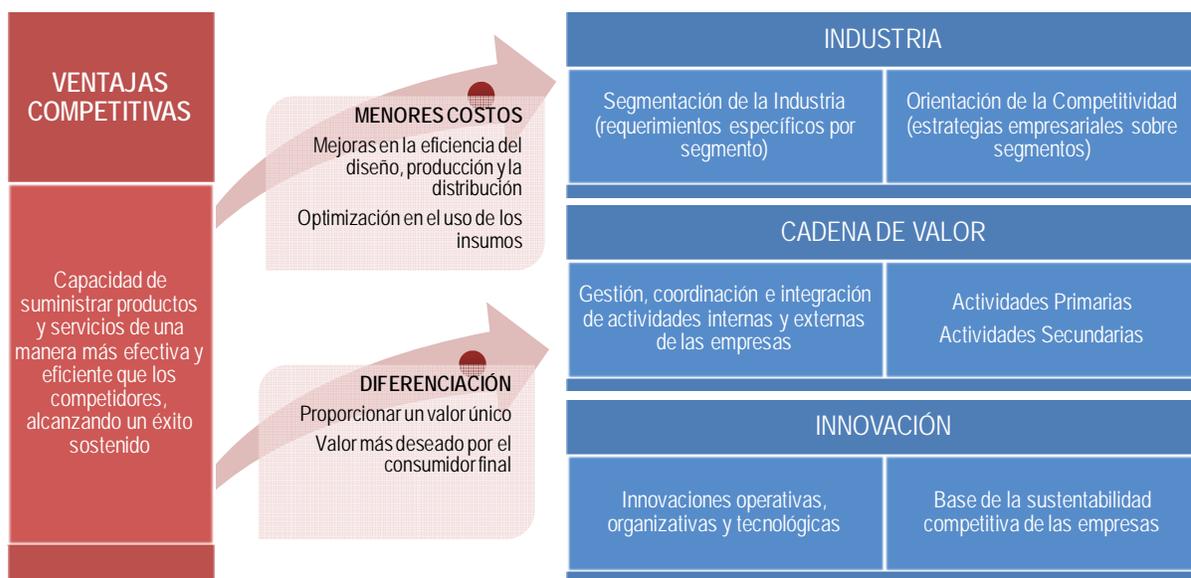
4. *Componente institucional*: esta dimensión se refiere a las características gubernamentales y al marco legal y reglamentario en el que se desarrolla la vida de la ciudad. Para ello se seleccionaron las siguientes variables:

- i. Capacidad financiera (autosuficiencia en las finanzas locales)
- ii. Dependencia financiera (de otros niveles de gobierno)
- iii. Deuda pública (autosuficiencia y flexibilidad de las finanzas locales)
- iv. Ingreso per cápita (fortaleza de las finanzas locales)
- v. Inversión per cápita (capacidad de inversión pública del gobierno local)

## 1.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

### 1.5.1 La competitividad logística factor de competitividad empresarial

Conceptualmente la competitividad empresarial depende de la generación de ventajas competitivas vinculadas esencialmente a menores costos y a factores de diferenciación frente a los competidores. La estructura y segmentación de la industria, la orientación competitiva de las empresas sobre segmentos afines (*“competitive scope”*), la gestión y coordinación de actividades a través de la cadena de valor, y las estrategias de innovación son la base para la creación de ventajas competitivas sustentables (Figura 1.5).



**Figura 1.5 Modelo conceptual de la competitividad empresarial**

Fuente: Elaboración Propia

Las empresas deben pasar de competir sobre ventajas comparativas<sup>6</sup> a competir sobre ventajas competitivas (Porter, 2003), entendidas como la capacidad de suministrar productos y servicios de una manera más efectiva y eficiente que los competidores, alcanzando un éxito sostenido en el mercado (Berroeta et. al., 1999). Las ventajas competitivas básicas están asociadas con costos y

<sup>6</sup> Es decir, de diferencias en los costos de los insumos básicos para la producción como mano de obra, capital o recursos naturales

elementos de diferenciación (Porter, 1990a), las empresas deberán buscar mejoras en la eficiencia de sus operaciones para mantener costos totales menores a los de sus competidores, así como identificar elementos de diferenciación que proporcionen el valor más deseado por el consumidor final, con base en el reconocimiento de sus requerimientos y necesidades.

Al tomar como base a la industria<sup>7</sup>, su estructura y las características que determinan su grado de competitividad, se identifican elementos clave para el desempeño competitivo de las empresas. Una industria está conformada por un conjunto de empresas con actividades económicas similares (Porter, 1990a). Que una empresa forme parte de una industria competitiva no asegura su éxito en el mercado, sino que dependerá en gran medida de las estrategias competitivas que adopte para alcanzar dicho éxito. Las empresas deben tomar en cuenta la estructura de la industria a la que pertenecen, los segmentos que la conforman y sus requerimientos, para así orientar las estrategias competitivas ("*competitive scope*") sobre segmentos afines a la estrategia global de la empresa.

Otro concepto vinculado con la generación de ventajas competitivas es el de cadena de valor (Porter 1997). Partiendo de la base que la operación de cualquier empresa está dividida en actividades primarias y secundarias que son interdependientes, y que cada una ellas, en su conjunto, contribuyen al valor final del producto; las estrategias para su gestión y coordinación deben ser definidas con una visión integral y sistémica, tanto a nivel interno como externo (incluyendo proveedores y clientes). Establecer una orientación competitiva ("*competitive scope*"), permite organizar estratégicamente las actividades de una empresa, y con ello reconfigurar su cadena de valor mejorando así su posición competitiva dentro de la industria (Porter, 1990a). La base para que una empresa gane ventajas competitivas es seleccionar una orientación competitiva diferente a la de sus competidores.

La sustentabilidad competitiva de las empresas depende en gran medida de la implementación de estrategias de innovación, desarrollando ventajas competitivas de mayor orden y en menor tiempo que sus competidores. La innovación no sólo responde a la posibilidad de cambio, sino que además presionan para que éste se realice más rápido. La introducción de innovaciones operativas, organizativas y tecnológicas, resulta en el incremento de la productividad y de la competitividad de las empresas.

Tomando como base el concepto de competitividad empresarial, estratégicamente la logística se ha convertido en un factor fundamental para la generación de ventajas competitivas y la creación de valor, a través de la planeación, implementación y control de procesos vinculados con la circulación de flujos físicos, así como de la integración de procesos a lo largo de la cadena de suministros (Figura 1.6).

Las ventajas competitivas asociadas a la logística empresarial parten de las mismas premisas sobre costos y elementos de diferenciación definidas en la competitividad empresarial. Por una parte la eficiencia en la gestión de los procesos logísticos (clave y de soporte) permite reducir los costos asociados al flujo de las mercancías a través de los subsistemas empresariales de aprovisionamiento, producción y distribución física, en particular los costos de almacenamiento, inventarios y transporte. Por otra parte, un elemento de diferenciación clave es la capacidad de las empresas para posicionar, antes que sus competidores, una cantidad de producto en el lugar y en el tiempo que una demanda existe, respondiendo a los requerimientos de los clientes (niveles de servicio).

---

<sup>7</sup> Considerada por Porter (1990a) como la unidad básica de análisis de competitividad

Actualmente factores como el incremento en la complejidad de los requerimientos de los clientes, el aumento en el número de competidores y de productos sustitutos, la diversificación de la demanda, y el entorno global, han ampliado los mercados potenciales para las empresas y con ello la dificultad para atenderlos. Es por ello que las estrategias en logística se han convertido en una herramienta esencial para enfrentar los retos que resultan de las actuales condiciones del mercado, siendo una de las más importantes la administración de la cadena de suministros, definida como el conjunto de procesos que van desde la procuración y la adquisición de materia prima hasta la entrega y puesta en servicio de productos terminados con el consumidor final (Antún, 2004). Actualmente la logística adquiere una visibilidad de la integralidad de los procesos de la empresa y de sus socios dentro de la cadena de suministros, implementado innovaciones en mercadotecnia, comercialización y ventas como soporte clave del nivel de servicio al cliente (ProMéxico, 2008).

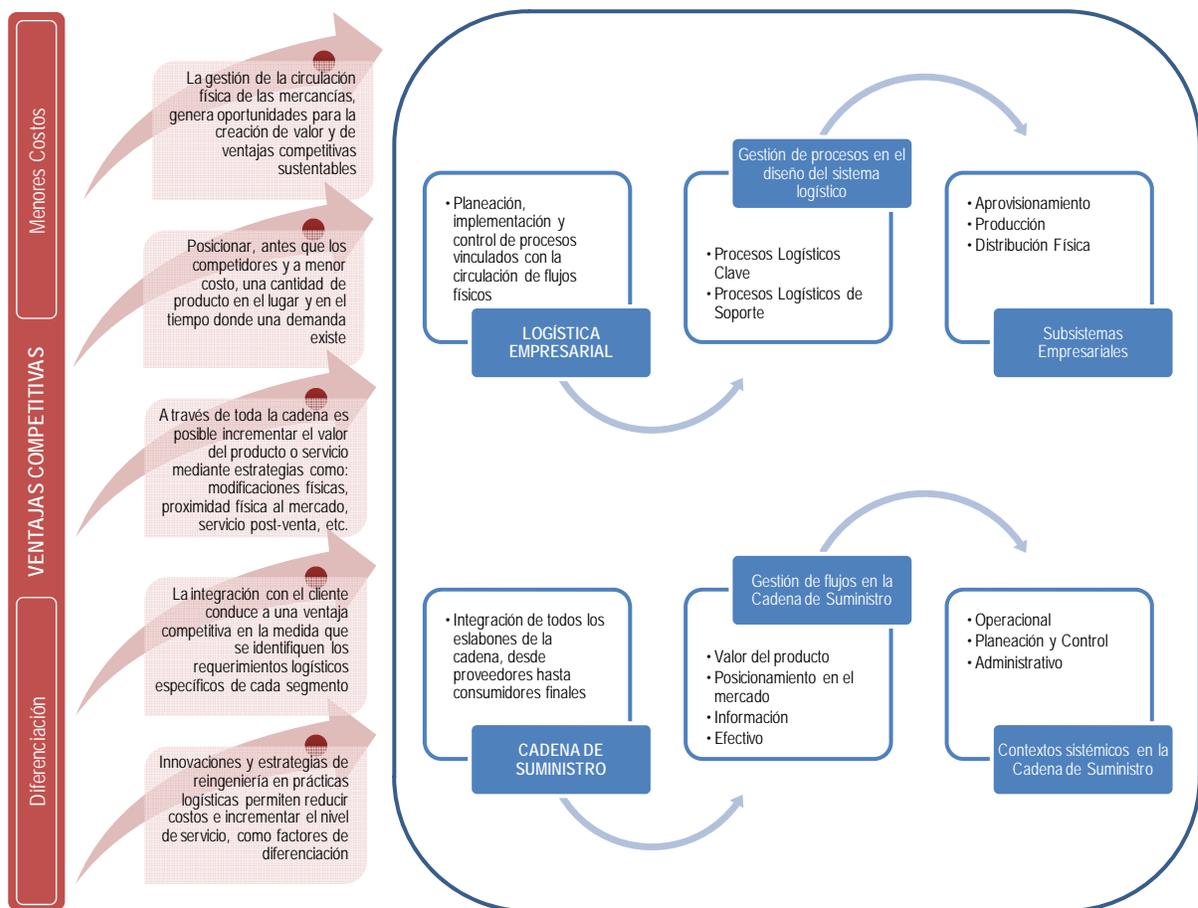


Figura 1.6 Modelo conceptual de la competitividad logística empresarial

Fuente: Elaboración Propia

Considerando el concepto de cadena de valor (Porter, 1997), que establece que la gestión y ejecución de las actividades que conforman la operación interna y externa de las empresas contribuyen al valor final del producto, en términos logísticos, la gestión de la circulación física de las mercancías genera oportunidades para la creación de valor. A través de la administración de la cadena de suministros es posible incrementar el valor del producto implementado estrategias diseñadas acorde a los requerimientos del cliente, el comportamiento de la demanda

y los patrones de consumo, sustentadas mediante una adecuada gestión del flujo de la información y del efectivo.

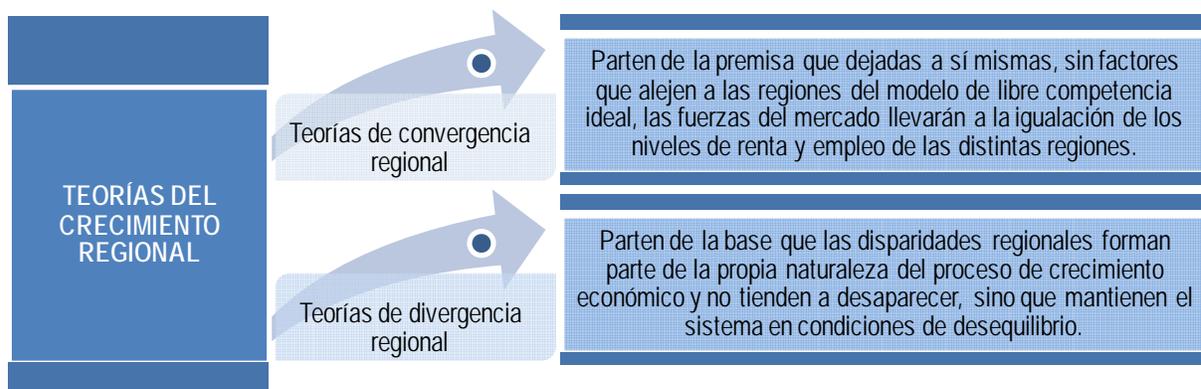
La integración de procesos en la cadena de suministros, desde proveedores hasta clientes finales, así como la coordinación de los procesos internos de la empresa relacionados con procuración, producción y distribución, permite crear ventajas competitivas en la medida que se identifiquen los requerimientos logísticos específicos de cada segmento de clientes.

La sustentabilidad de las ventajas competitivas vinculadas con la logística empresarial, depende de la capacidad de las empresas para desarrollar e implementar innovaciones y estrategias de reingeniería en prácticas de procesos logísticos a lo largo de toda la cadena de suministros, con el objetivo de reducir costos e incrementar los niveles de servicio al cliente.

### 1.5.2 La competitividad territorial en el marco de las teorías de crecimiento regional, endógeno y de los nuevos enfoques de crecimiento regional.

Las teorías de crecimiento regional, crecimiento endógeno y los nuevos enfoques de crecimiento regional, consideran al territorio o al espacio como un ente activo, dotado de dinámica autónoma, agente de desarrollo económico y de transformación social (Friedman y Weaver, 1981; Furió Blasco, 1996; Nijkamp y Poot, 1998; Bailly y Gibson, 2003).

Por una parte, las *teorías de crecimiento regional* (Figura 1.7) se dividen en “Teorías de convergencia regional” y “Teorías de divergencia regional”, las primeras establecen como las fuerzas del mercado por sí mismas, sin intervención pública, ni ningún otro tipo de fricción que aleje a las regiones del modelo de libre competencia ideal, equilibran los niveles de renta y empleo de las distintas regiones; mientras que las segundas parten de la base que las disparidades regionales forman parte de la propia naturaleza del proceso de crecimiento económico y no tienden por su propia inercia a desaparecer, sino que mantienen el sistema en condiciones de desequilibrio (Peña Sánchez, A.R.; 2006).



**Figura 1.7 Teorías de crecimiento regional**

Fuente: Elaboración Propia

Mientras que las *teorías del crecimiento endógeno* (Figura 1.8), surgen como un nuevo paradigma del desarrollo o una aproximación territorial al desarrollo (Aydalot, 1985; Furió Blasco, 1996; Caramés, 1990; Bal y Nijkamp, 1998). Entre las teorías del crecimiento endógeno destacan “La nueva concepción del espacio y el desarrollo endógeno” que considera al territorio como un agente de transformación y no sólo un soporte de los recursos y de las actividades económicas, ya que las empresas y los demás actores del territorio interactúan entre sí organizándose para

desarrollar la economía y la sociedad (Vázquez Barquero 1999); y el “Modelo de desarrollo local”, el cual le da un papel predominante a las empresas, a las organizaciones, a las instituciones locales y a la propia sociedad civil, en los procesos de crecimiento y cambio estructural (Stöhr, 1985), considerando las dimensiones económica, socio-cultural y política-administrativa (Vázquez Barquero, 1986; Furió Blasco, 1996).



**Figura 1.8 Teorías de crecimiento endógeno**

Fuente: Elaboración Propia

Con relación a los *nuevos enfoques del crecimiento regional* (Figura 1.9), estos surgen, entre otros factores, por el fortalecimiento de los sistemas locales de empresas, la creación de redes de subcontratación, la externalización de sistemas de producción y la introducción de formas más flexibles de organización de las grandes empresas (Scott, 1998). Desde una perspectiva económica destaca “La nueva geografía económica” encabezada por Paul Krugman, esta teoría postula que el crecimiento regional obedece a una lógica de causación circular, en la que los encadenamientos hacia atrás y hacia delante de las empresas conducen a una aglomeración de actividades, con el límite impuesto al llegar a un punto en que las fuerzas centrípetas que conducen a la aglomeración comienzan a ser compensadas por las fuerzas centrifugas como son los costos de la tierra, los del transporte y las externalidades negativas (Krugman, 1995). La interacción de estos dos tipos de fuerzas se encarga de moldear la estructura espacial de una economía (Fujita y Krugman, 2003).

Otro *nuevo enfoque de crecimiento regional* es la “competitividad territorial”. A partir de mediados de los años ochenta el concepto de competitividad, tradicionalmente vinculado al sector empresarial, comenzó a ser utilizado para comparar el desempeño económico de los países, tomando en cuenta su avance económico y su participación en los mercados internacionales. Es importante señalar que la aplicación del concepto de competitividad en el territorio es polémico y ha generado diversas críticas dirigidas a quienes sostienen que la competitividad en la economía global es vital para la continuidad del éxito económico de los países desarrollados (Boddy, M, 1999), enmarcando los problemas económicos de los países esencialmente en un problema de competencia en mercado mundiales (Krugman, 1997), e incluso que las metodologías para el desarrollo de indicadores de competitividad profundizan las brechas económicas entre los países desarrollados y subdesarrollados. La competitividad territorial comprende tres niveles de análisis, el nivel nacional, el regional y el urbano.

La competitividad territorial, y en particular la de los países, es un factor compuesto por una gran cantidad de variables que dificultan la correcta delimitación del término. Esta dificultad provoca que se parta de definiciones y enfoques a veces diferentes entre sí, incluso, muchos autores u organismos, antes de definir competitividad, prefieren enlistar las variables que la constituyen

(Llamas, J.P.; 2004). Otra de las razones de tal diferencia radica en los diversos entornos socioeconómicos desde los que se define o se quiere estudiar el concepto (IMCO; 2004).

Desde la perspectiva de Porter (1990b), la competitividad de un país depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorarse continuamente, así como de la capacidad de sus empresas para alcanzar altos niveles de productividad, sostenerla e incrementarla a lo largo del tiempo. Para Porter (1990a) el análisis de la competitividad de un país debe hacerse en términos de productividad, a través de crear y sostener ventajas competitivas. Su planteamiento establece que las economías pueden estructurarse “clusters”, constituidos de empresas afines, de apoyo y relacionadas entre sí, donde se generan beneficios a través de ventajas derivadas de la concentración de empresas con las que se crean relaciones formales e informales, de un mayor contacto con el consumidor final y de la proximidad de entidades generadoras de información especializada, que contribuyen a reducir los costos de transacción y favorecen la especialización y la innovación, así como la creación de un entorno que combina las relaciones de cooperación y de competencia (Porter, 1996b). Para el análisis de la competitividad de un país, Porter formuló un modelo denominado del “diamante” compuesto básicamente de cuatro determinantes (condiciones de los factores de producción, condiciones de la demanda, condiciones de los sectores anexos y de apoyo, así como estrategia de la empresa, estructura y rivalidad). Estos determinantes interactúan entre sí para crear un entorno en el que las empresas desarrollan habilidades especializadas para incrementar su ventaja competitiva (Abdel, G.; Romo, D., 2004). Para Porter (1991b) el papel del gobierno en la ventaja competitiva nacional consiste en influir en estos cuatro determinantes.

Por otro lado, Krugman (1991a) retoma el concepto de ventaja comparativa, pero ahora en función de la productividad relativa del trabajo, abandonando las diferencias en dotaciones de recursos naturales como factor del intercambio comercial. Este autor enfatiza que los factores decisivos para la competitividad de una nación son internos a la empresa y no externos que pueden modificarse fácilmente y a corto plazo con una adecuada política económica, esto significa que la competitividad de un país está sostenida, de manera casi exclusiva, por el desempeño económico de sus unidades productivas. Krugman (1994a) considera que la obsesión con la competitividad de los países, vista como una condición para que un país tenga éxito en el comercio internacional aumentando simultáneamente su nivel de vida, no sólo es equivocada sino también peligrosa, ya que el crecimiento de un país depende exclusivamente de su productividad interna y ésta no tiene nada que ver con la competitividad o la productividad relativa a otros países, y destaca que el aumento de la productividad es tan importante tanto en los sectores expuestos a la competencia internacional como en los sectores domésticos productores de servicios.

El concepto de competitividad urbana está vinculado al grado en que las ciudades pueden producir bienes y servicios para los mercados regional, nacional, e internacional, aumentando, de manera paralela, el ingreso real y la calidad de vida de la población, procurando un desarrollo sostenible (Lever y Turak, 1999). Para los autores como Porter (1995,1996a), Lever y Turak (1999), Begg (2002), Morí Koenig y Yoguel (1998) y Sobrino (2002), la competitividad es un proceso de generación y difusión de competencias el cual depende no sólo de factores microeconómicos sino también de las capacidades que ofrece el territorio para facilitar las actividades económicas. Es decir, se trata de generar en el espacio un entorno físico, tecnológico, social, ambiental e institucional propicio para atraer y desarrollar actividades económicas generadoras de riqueza y empleo (Cabrerero, E.; Ziccardi, A.; Orihuela I., 2003). En este sentido, el proceso de globalización le ha dado su lugar a las ciudades, pero ya no como en las primeras etapas cuando su crecimiento y eficiencia estaban en función de su tamaño y aprovechamiento

de economías de aglomeración para la localización de empresas manufactureras, sino como puntos en el territorio donde se acumulan ventajas competitivas para el funcionamiento de las actividades económicas (Sobrino, 2005).



Figura 1.9 Nuevos enfoques de crecimiento regional

Fuente: Elaboración Propia

Porter (1995) ha afirmado que la competitividad supone un proceso fuertemente localizado que fomenta la especialización y la eficacia local. Por ello, las ciudades son espacios que pueden ofrecer ventajas competitivas (estáticas y dinámicas), en la medida en que poseen diferentes factores de atracción (Cabrerero, E.; Ziccardi, A.; Orihuela I., 2003). Por otra parte, Krugman (1996) estipula que las ciudades como tales no compiten unas con otras, son meramente el territorio desde donde las empresas compiten, por lo tanto, las economías de aglomeración que ofrecen las ciudades sólo son condiciones generales para la producción necesaria, pero no suficiente, del éxito competitivo, ya que, según el autor, éste último se relaciona con la competencia entre empresas fundamentado en la eficiencia de costos, innovaciones tecnológicas, actividades de mercadeo y otros factores internos.

Los conceptos sobre competitividad territorial han resultado en la generación de índices que consideran distintos enfoques y variables de análisis, esto con la finalidad de comparar el desempeño económico de los territorios.

Los índices de competitividad nacional más reconocidos son los formulados por el *International Institute for Management Development (IIMD)*, el cual parte del supuesto de que los conceptos de competitividad de un país y de una empresa son interdependientes, por lo que mide y compara las condiciones que un país ofrece a sus empresas y la eficiencia de éstas; y por el *World Economic Forum (WEF)*, que parte del supuesto de que la competitividad de un país se conforma por un conjunto de instituciones y políticas económicas que promueven altas tasas de crecimiento económico en el mediano plazo, reconociendo de manera implícita la interconexión entre el desempeño empresarial y el contexto nacional como determinantes de la competitividad de un país, este último está compuesto por el “índice prevaleciente de competitividad”, basado en el modelo del “diamante” de Porter, y el “índice de crecimiento de la competitividad”, que mide los factores que contribuyen a lograr altas tasas de crecimiento en el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita del país.

Con relación a los índices de competitividad urbana, estos se han adaptado de los enfoques sobre ventajas competitivas de las naciones y de las teorías de localización de las actividades económicas. Entre las metodologías existentes se encuentran la desarrollada por Sobrino (2005) en donde los factores de la competitividad local se componen por la interacción de tres tipos de ventajas competitivas: empresariales (que corresponden al funcionamiento, organización interna y eficiencia microeconómica de las unidades productivas localizadas en la ciudad), territoriales (que aluden a las condiciones externas que ofrecen los centros urbanos para la eficiencia microeconómica de las unidades productivas) y distributivas (relacionadas a las condiciones que ofrecen las ciudades para la distribución de los productos, con la posición geográfica, condiciones generales de la circulación y áreas de mercado); así como la desarrollada por Cabrero, E.; Ziccardi, A.; Orihuela I., (2003) para el cálculo de la competitividad en ciudades mexicanas, el cual utiliza el método de análisis factorial aplicándolo a cuatro componentes que pueden identificarse analíticamente: económico (asociado a las características que determinan los diferenciales de la estructura económica de base, el perfil de desarrollo local, así como el potencial de inserción a la economía global), socio-demográfico (vinculado a las características poblacionales que determinan diferenciales en la competitividad), urbano-espacial (relacionado a las características de la infraestructura urbana, de la calidad de los servicios urbanos, del equipamiento en educación, salud, medio ambiente, parques industriales y telecomunicaciones) e institucional (asociado a las características gubernamentales y al marco legal y reglamentario en el que se desarrolla la vida de la ciudad).

### 1.5.3 *La competitividad territorial desde una perspectiva logística*

Los planteamientos basados en las teorías del crecimiento endógeno y los nuevos enfoques de crecimiento regional hacen énfasis en la importancia de reconocer al territorio como un agente de desarrollo económico y no sólo como un soporte de recursos y de actividades económicas.

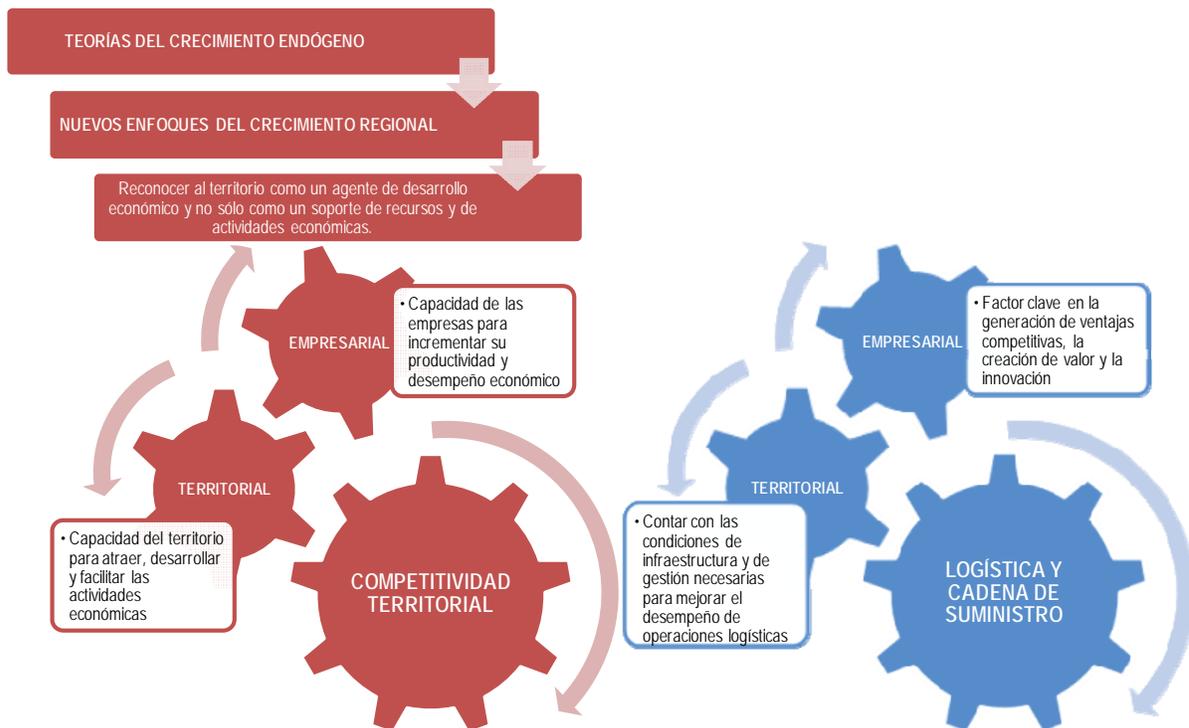
La competitividad territorial depende tanto de la capacidad de las empresas para incrementar su productividad y desempeño económico, como de la capacidad del territorio para atraer, desarrollar y facilitar las actividades económicas, al crear un entorno propicio que genere ventajas competitivas sostenibles e impulse la innovación y el crecimiento de las empresas, mejorando su productividad mediante factores como desarrollo de mano de obra calificada y gestión de los recursos necesarios, ya sean energéticos, de capital, naturales, medioambientales, y en particular aquellos que permitan el avance tecnológico.

Como se ha mencionado anteriormente, la logística ha adquirido mayor importancia en la competitividad empresarial, al ser un factor clave en la generación de ventajas competitivas, en la creación de valor e innovación, a través de la planeación, implementación y control de procesos logísticos vinculados con la circulación de flujos físicos, así como de su integración a lo largo de la cadena de suministros. Desde una perspectiva logística, la competitividad del territorio se verá incrementada en medida que éste cuente con las condiciones de infraestructura y de gestión necesarias para mejorar el desempeño de los procesos logísticos empresariales, considerando para ello requerimientos logísticos territoriales que mejoren la eficiencia en la circulación física de las mercancías a lo largo de las cadenas de suministro, reduciendo los costos logísticos asociados, elevando los niveles de servicio y disminuyendo los impactos económicos, sociales y ambientales adversos (Figura 1.10).

Durante las últimas décadas el análisis territorial, visto desde una perspectiva logística, ha adquirido mayor relevancia impulsado por el proceso de globalización, en el cual las empresas que han expandido geográficamente sus operaciones de producción (aprovechando las ventajas

competitivas de localización territorial) y de comercialización (ingresando a nuevos mercados potenciales), se enfrentan a la necesidad de reconstruir sus sistemas productivos mediante el rediseño de la logística en sus cadenas de suministro, así como de implementar estrategias para optimizar sus redes logísticas, reduciendo y/o reubicando plantas de producción y Centros de Distribución, diseñando cadenas de transporte más eficientes y mejorando las operaciones de distribución troncal y urbana de mercancías.

Un factor para la toma de decisiones empresariales sobre el rediseño de sus cadenas logísticas globales se relaciona con la calidad del entorno logístico del territorio, determinado por la eficiencia en los procesos, el nivel de los servicios logísticos locales, y en particular de los costos, no sólo directos, sino además los costos inducidos por la falta de previsibilidad y confiabilidad, que son resultado del propio desempeño logístico del territorio. Para el Banco Mundial (2007), la logística del comercio internacional resulta esencial para el desarrollo económico de los países, al ser el medio para acceder a los mercados mundiales en favor del crecimiento económico y del desarrollo, convirtiéndose en un recurso estratégico para ganar ventajas competitivas e integrar las cadenas de suministro globales mediante la habilidad para mover las mercancías a través de las fronteras de forma rápida, previsible, confiable y a menor costo.



**Figura 1.10 Competitividad Territorial, logística y cadena de suministro**

Fuente: Elaboración Propia

Con relación al desempeño logístico de un país se identifican tres enfoques básicos para su medición (José A. Barbero; 2010); un enfoque macro, basado en las cuentas nacionales, que generalmente estima los costos logísticos como un porcentaje del PIB<sup>8</sup>; un enfoque micro, que estima diversos indicadores del desempeño de las unidades productivas basado en encuestas y un enfoque de percepción, que se expresa en índices basados en encuestas a actores calificados.

<sup>8</sup> Un ejemplo de este enfoque es la metodología CASS, utilizada desde 1973 en Estados Unidos, la cual considera tres componentes de costo logístico: Inventario, transporte y administración

Otro indicador de interés para evaluar el desempeño logístico de los países, está relacionado con la tercerización de actividades logísticas.

Entre los distintos enfoques de medición del desempeño logístico, y en particular en los enfoques de percepción, uno de los ejercicios más importantes realizados es el desarrollo del Índice de Desempeño Logístico (IDL), cuyos resultados fueron publicados por el Banco Mundial en el estudio “*Vincularse para competir: La Logística del Comercio Internacional en la Economía Mundial*” en 2007 y 2010, que presenta los resultados de las primeras evaluaciones en logística a nivel internacional, y en la que se identifican las principales brechas entre países en términos de su desempeño logístico incluyendo procedimientos aduanales, costos logísticos y calidad de la infraestructura hasta la habilidad de localizar y rastrear embarques, cumplimiento en los tiempos de entrega en destino y la competencia del mercado logístico local.

Además del ámbito nacional, el análisis territorial logístico incluye los niveles regional y urbano, con mayor énfasis en este último, del cual se han desarrollado estudios y programas relacionados con el transporte urbano de mercancías, formulando estrategias y recomendaciones en políticas públicas para la mejora de las operaciones logísticas en zonas urbanas a través de la identificación de problemáticas, mejores prácticas y casos de políticas públicas innovadoras locales que puedan implementarse en zonas urbanas similares y menos competitivas. El transporte urbano de mercancías ha adquirido mayor relevancia al ser integrado en el diseño de cadenas de transporte globales y ser el medio para la entrega final de mercancías, siendo además un componente fundamental para la vida urbana, esencial en la operatividad y el funcionamiento de las ciudades. Todos los días se consumen y utilizan bienes en zonas urbanas que son producidos en todo el mundo, el transporte urbano de mercancías es el medio por el cual es posible abastecer puntos clave para la vida urbana, permitiendo tener acceso a estos bienes donde y cuando son requeridos.

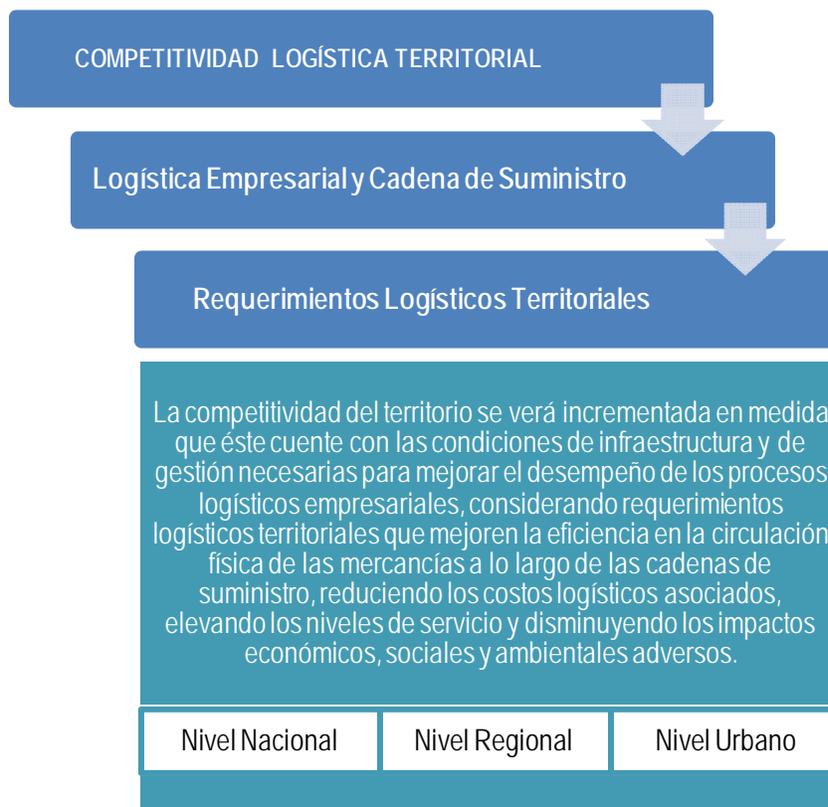
#### 1.5.4 Competitividad logística territorial

Considerando los conceptos sobre competitividad empresarial, competitividad logística y competitividad territorial, el enfoque sobre la Competitividad Logística Territorial desarrollado en la investigación doctoral estará vinculado con el desempeño de las prácticas en procesos logísticos de cadenas de suministro de las empresas en el territorio, así como con las condiciones de infraestructura y gestión asociadas a requerimientos logísticos territoriales, que mejoren el desempeño logístico empresarial e incrementen la eficiencia en la circulación física de las mercancías reduciendo costos, elevando el nivel de servicio y disminuyendo los impactos económicos, sociales y ambientales adversos (Figura 1.11). Estos requerimientos logísticos territoriales dependerán del nivel analizado:

- Para el caso *nacional* estarán asociados principalmente a la infraestructura de transporte de carga y la gestión del sistema portuario y aeroportuario, de cruces fronterizos, así como de la red carretera, ferroviaria e Intermodal, considerando la circulación física de mercancías en cadenas de suministro vinculadas al comercio exterior e interior, así como la concentración de las actividades económicas y del mercado.
- A escala *regional* los requerimientos logísticos territoriales variarán en función de las características específicas de la región, como son el tipo de infraestructura de transporte existente (portuaria, aeroportuaria, cruces fronterizos, Intermodal, etc.), las condiciones de la red carretera y ferroviaria, el flujo de mercancías de cadenas de suministro derivadas de las relaciones intra-regionales e inter-regionales, la ubicación de centros de

producción e instalaciones logísticas (Centros de Distribución, almacenes, depósitos, etc.) y del mercado final concentrado en zonas urbanas o sistemas urbanos-regionales.

- En el ámbito *urbano*, existen aspectos similares al nacional y regional que influyen en los requerimientos logísticos territoriales, como son la infraestructura de transporte existente y la ubicación de centros de producción e instalaciones logísticas dentro de la zona urbana. Sin embargo, al tratarse de un entorno urbano, las operaciones vinculadas a la circulación física de las mercancías dependerán de factores como la complejidad de la estructura urbana, las características de la red vial, el equipamiento existente para las operaciones del transporte de mercancías, los niveles de congestión, el volumen del parque vehicular, la normatividad local sobre restricciones de acceso a vehículos de carga o relacionada con operaciones de carga y descarga, el tamaño y la segmentación del mercado asociado a canales de distribución, etc. Asimismo se deben considerar las interacciones que existen con otras actividades inherentes a la vida urbana, así como la competencia por un espacio urbano limitado; de igual forma se deben tomar en cuenta factores sobre la movilidad de las personas, en particular aquellos vinculados con el transporte privado y el transporte público de pasajeros.



**Figura 1.11 Competitividad Logística Territorial**

Fuente: Elaboración Propia

## 2 COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA EN MÉXICO

Este capítulo proporciona una visión sobre la competitividad logística en México considerando los resultados obtenidos del primer diagnóstico a nivel nacional sobre la situación actual del desempeño logístico empresarial en México evaluado mediante indicadores relativos tanto a procesos logísticos internos como de nivel de servicio, así como del posicionamiento de las prácticas logísticas de las cadenas de suministro en nuestro país con relación a las prácticas de clase mundial, según cuatro niveles de gestión: estrategia, planeación, operación y soporte.

Asimismo, se presentan un conjunto de Estudios de Caso de empresas nacionales de segmentos competitivos, elaborados con base en información disponible de los reportes anuales publicados en la Bolsa Mexicana de Valores, identificando factores relevantes en su desempeño logístico mediante la caracterización de la infraestructura con la que cuentan y de los esquemas en su operación logística.

### 2.1 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO EN MÉXICO

En 2009, la Secretaría de Economía del Gobierno Federal conjuntamente con el sector privado realizó el Estudio *“Evaluación del desempeño de las cadenas de suministro en México”*, con el objetivo de desarrollar un sistema de medición del desempeño de la cadenas de suministro en México basado en nivel de servicio al cliente, para identificar tanto las brechas actuales en indicadores y prácticas logísticas, así como la evolución de la gestión de la cadena de suministro.

Este Estudio es el primer diagnóstico a nivel nacional sobre la situación actual del desempeño logístico en México y el posicionamiento de las prácticas de las cadenas de suministro de nuestro país con relación a las prácticas de clase mundial, identificando además oportunidades de mejora. El Estudio consistió en la realización de encuestas a 53 empresas agrupadas en seis sectores (SE, 2009):

- a) Bienes de consumo / Alimentos y Bebidas
- b) Automotriz
- c) Eléctrico/Electrónico
- d) Farmacéutico
- e) Comercio
- f) PYMEs

Según el informe, estos seis sectores representan, excluyendo la industria petrolera, cerca del 65% del costo logístico de México, mientras que el costo logístico de las empresas encuestadas es de aproximadamente el 10% de los sectores evaluados.

La encuesta está conformada por 283 preguntas, considerando 59 prácticas líderes, divididas a su vez en 19 categorías y agrupadas en cuatro niveles de gestión de la cadena de suministro: Estrategia, Planeación, Operación y Soporte. Por otra parte para la medición del desempeño logístico los indicadores se dividieron en dos categorías: indicadores de desempeño de procesos internos e indicadores de nivel de servicio.

La evaluación del posicionamiento de las prácticas de las cadenas de suministro en México, con relación a las prácticas de clase mundial para cada nivel de gestión, se realizó con base en cuatro etapas denominadas de excelencia:

- *Etapa I Básico*: Etapa incipiente, en donde el uso de prácticas líderes en la cadena es nulo o muy limitado
- *Etapa II Estándar*: Etapa en donde ya se aplican alguna prácticas líderes, pero en ocasiones de manera informal
- *Etapa III Avanzado*: Etapa donde el uso de prácticas líderes se da de manera formal en varios de sus elementos
- *Etapa IV Clase Mundial*: Etapa en la cual prácticas de clase mundial se aplican de manera completa y consistente

De las 53 empresas evaluadas se identificaron seis empresas líderes en México, por su posicionamiento en mejores prácticas y su alto desempeño en métricas de servicio, que fueron utilizadas como parámetro en la comparativa con el resto de las empresas.

### 2.1.1 Indicadores de desempeño de procesos internos

Para la medición del desempeño logístico de los procesos internos de las empresas se evaluaron seis indicadores relacionados con la exactitud en los pronósticos de la demanda, inventario tanto de materia prima como de producto terminado, cumplimiento del programa de producción, entrega a tiempo de proveedores y porcentaje de proveedores a los que se les mide entregas a tiempo.

#### 2.1.1.1 Exactitud de pronósticos de demanda

Los pronósticos de la demanda son la base para la planeación de la producción y del abastecimiento de materia prima, su exactitud depende entre otros factores, de una adecuada gestión de la información obtenida en puntos de venta, así como de la información histórica considerando elementos como temporalidad, promociones, lanzamientos etc.

La exactitud de los pronósticos según prácticas internacionales oscila entre un 80% y un 85%, en nuestro país únicamente el sector comercio presenta porcentajes similares, siendo el desempeño promedio nacional de 70%.

#### 2.1.1.2 Inventario de materia prima y producto terminado

Un elemento importante asociado a los costos logísticos de las empresas son los inventarios, y en particular los inventarios de producto terminado, en general una baja rotación causa altos niveles de inventario, lo que implica un riesgo financiero para la empresa.

SECTORES	Niveles de inventario (Días)			
	Materia Prima		Producto Terminado	
	México	Mejores Prácticas	México	Mejores Prácticas
Automotriz	19	2 a 4	31	2 a 11
Bienes de consumo / Alimentos y Bebidas	29	2 a 15	24	1 a 12
Comercio	N/A	N/A	39	11 a 20
Eléctrico / Electrónico	13	5 a 10	29	1 a 10
Farmacéutico	43	3 a 15	35	2 a 5
PYMEs	36	S/D	40	S/D

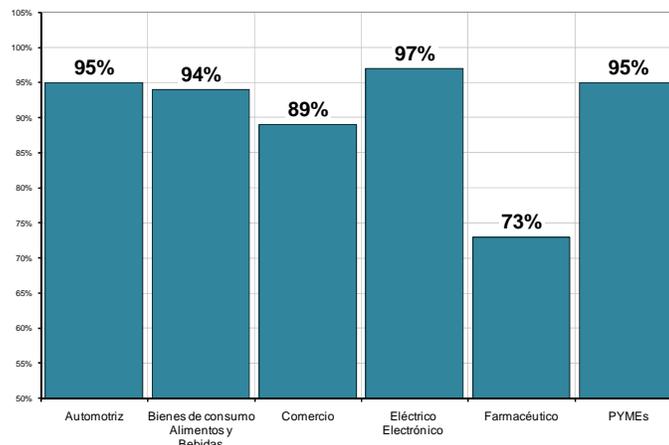
**Tabla 2.1 Niveles de Inventario (días) según sectores**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

En la Tabla 2.1 se presenta los niveles de inventario para cada sector en nuestro país y su comparativa con mejores prácticas. Se observa que tanto la rotación en inventarios de materia prima como de producto terminado muestran un rezago importante en comparación a los estándares internacionales con diferencias de hasta 28 días en materia prima y de 30 días en producto terminado.

### 2.1.1.3 Cumplimiento del programa de producción

En la Figura 2.1 se presentan los porcentajes por sector de empresas que cumplen con sus programas de producción, siendo 91% el promedio nacional y 98% para las empresas líderes.

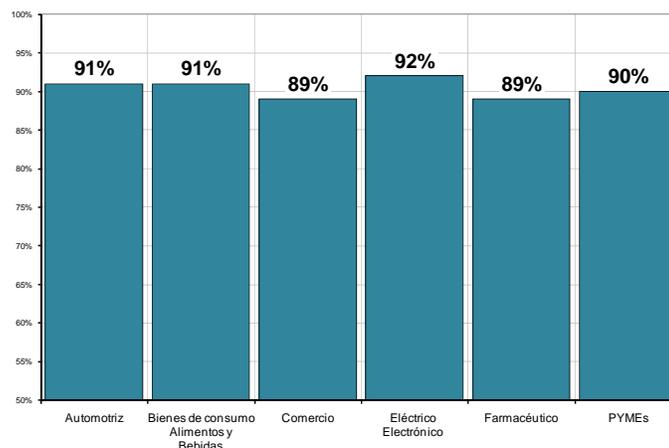


**Figura 2.1 Porcentaje de cumplimiento del programa de producción**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

### 2.1.1.4 Entrega a tiempo de proveedores

Los porcentajes de entregas a tiempo de proveedores mantienen un margen entre el 89% al 92% (Figura 2.2), los cuales resultan bajos considerando que las prácticas internacionales mantienen porcentajes del 99% al 100%.

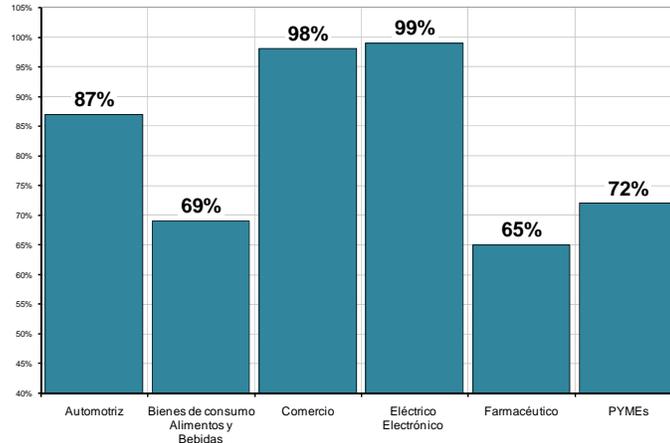


**Figura 2.2 Porcentaje de entregas a tiempo de proveedores**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

2.1.1.5 Porcentaje de proveedores a los que se les mide entregas a tiempo

Con excepción de Comercio y Eléctrico / Electrónico, los porcentajes de proveedores a los que se les mide entregas a tiempo son relativamente bajos para el resto de los sectores (Figura 2.3), en contraste con la mejores prácticas internacionales donde se realiza en un 100%.



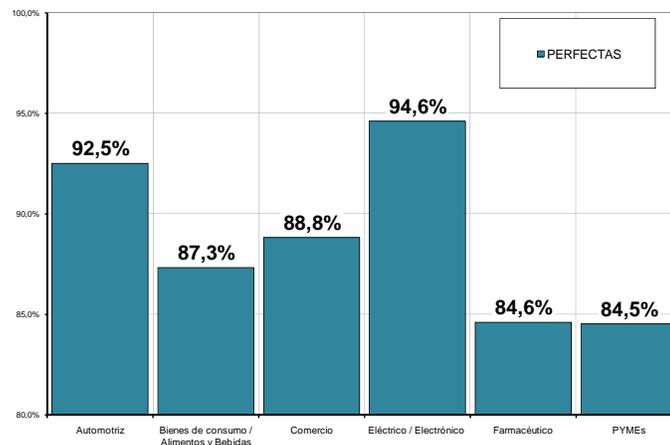
**Figura 2.3 Porcentaje de proveedores a los cuales se les mide entregas a tiempo**  
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

2.1.2 Indicadores de desempeño de niveles de servicio

Los indicadores de desempeño con los cuales fueron medidos los niveles de servicio de las empresas evaluadas son: órdenes perfectas, órdenes completas y a tiempo, órdenes con devoluciones, quejas de clientes su tiempo de resolución.

2.1.2.1 Órdenes perfectas

Las órdenes perfectas se refieren al porcentaje de órdenes que se cumplen en cantidad, tiempo y calidad según los requerimientos del cliente. En la Figura 2.4 se presenta el porcentaje de órdenes perfectas según sectores, donde destacan los sectores Eléctrico/Electrónico y Automotriz, con 94.6% y 92.5% respectivamente.

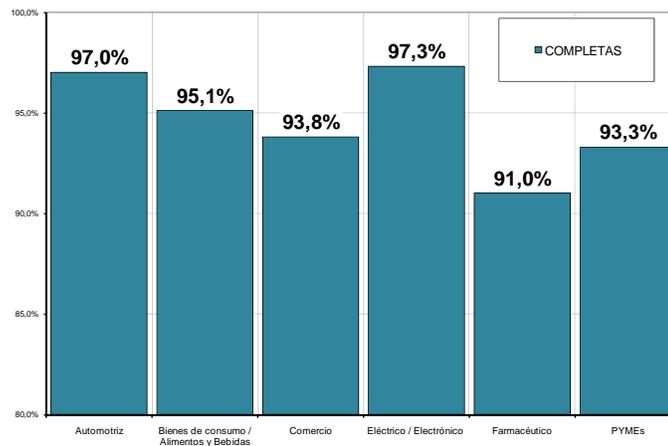


**Figura 2.4 Porcentaje de órdenes perfectas en México por sector**  
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

En promedio el porcentaje de órdenes perfectas en México es del 88.6%, en contraste con las mejores prácticas en Estados Unidos y Europa que son del 96-99%<sup>9</sup>, sin embargo, las empresas líderes en México mantienen porcentajes competitivos cercanos al 96.2%.

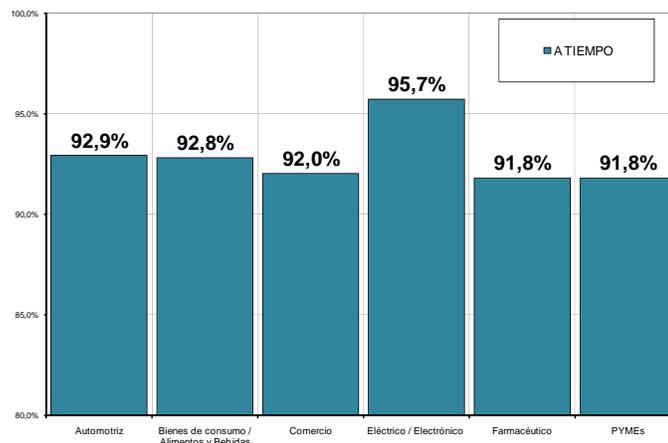
### 2.1.2.2 Órdenes completas y a tiempo

Las órdenes completas y a tiempo son métricas ligadas con las órdenes perfectas, sin embargo, su importancia puede variar en función de los requerimientos del cliente según el sector y en particular de la compañía, es decir, existirán empresas que prioricen más las órdenes completas siendo más flexibles con los tiempos de entrega o viceversa. El evaluar cada métrica de forma independiente permite identificar prácticas en la cadena de suministro que ocasionan bajos porcentajes en órdenes perfectas, por ejemplo, un bajo porcentaje en órdenes a tiempo podría estar asociado a malas prácticas en los procesos de transporte y distribución, por otra parte, un bajo porcentaje en órdenes completas podría estar asociado a fallas en el procesamiento de órdenes, o en la preparación de pedidos.



**Figura 2.5 Porcentaje de órdenes completas en México por sector**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal



**Figura 2.6 Porcentaje de órdenes a tiempo en México por sector**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

<sup>9</sup> Basado en estudios internacionales de A.T. Kearney. El rango representa mejores prácticas (promedio del 10% de empresas líderes) en distintas industrias de Estados Unidos y Europa

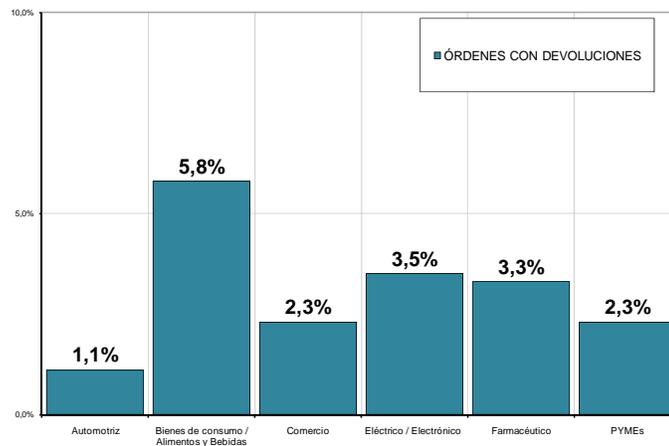
De igual forma que en los porcentajes de órdenes perfectas, son los sectores Eléctrico/Electrónico y Automotriz los que cuentan con los porcentajes más altos en órdenes completas (sobre 97%), y a tiempo (entre el 91.9% y 95.7%) (Figura 2.5 y Figura 2.6).

Con relación a mejores prácticas internacionales, los porcentajes tanto en Estados Unidos como Europa oscilan entre el 99% y 99.9% en órdenes completas y 99% y 100% en órdenes a tiempo.

### 2.1.2.3 Órdenes con devoluciones

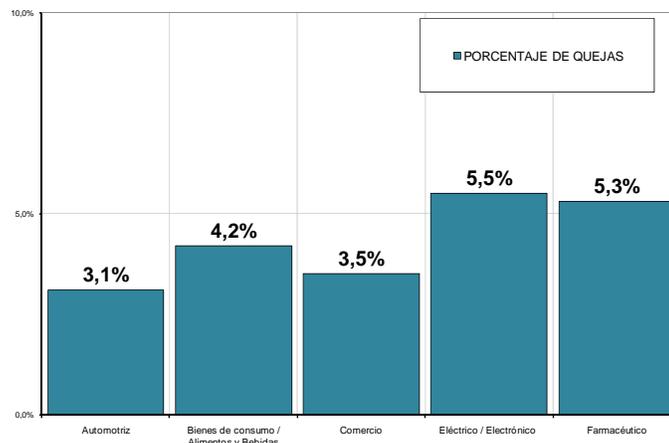
Otra métrica evaluada en el Estudio son las órdenes con devoluciones, las cuales están ligadas con daños en las mercancías, entregas erróneas en cantidad o tipo de mercancía, productos que no cumplen con los requerimientos solicitados por el cliente, etc.

En México, los porcentajes de órdenes con devoluciones va de 1.1% en el sector Automotriz hasta un 5,8% en el sector de Bienes de Consumo / Alimentos y Bebidas (Figura 2.7), en contraste con la experiencia internacional (Europa) donde el porcentaje oscila entre el 0.1% y 0.5%.



**Figura 2.7 Porcentaje de órdenes con devoluciones en México por sector**  
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

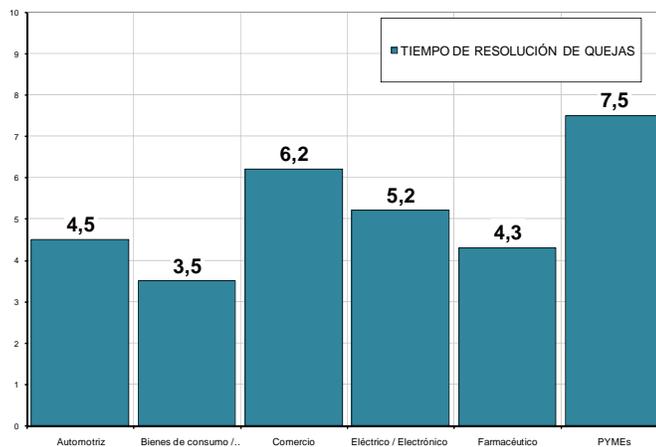
### 2.1.2.4 Porcentaje de quejas de clientes y tiempo de resolución



**Figura 2.8 Porcentaje de quejas de clientes en México por sector**  
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

El porcentaje de quejas es obtenido al dividir el número de quejas recibidas entre el número de órdenes o pedidos realizados. El sector con el mayor porcentaje de quejas es el Eléctrico / Electrónico (5.5%), mientras que el porcentaje del sector Automotriz es el menor con un 3.1% (Figura 2.8), aun arriba del porcentaje de las empresas líderes en México (2.8%). En este indicador las empresas PYMEs sólo manejan estimados.

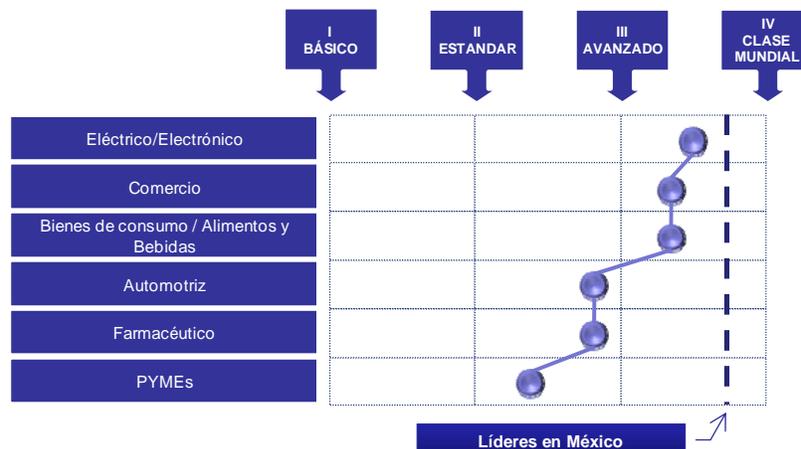
El tiempo de resolución de quejas según mejores prácticas internacionales va de 1 a 3 días, mientras que en nuestro país el promedio es de 5.2 días, siendo las empresas PYMEs y las del sector Comercio las que presentan menor capacidad de respuesta con 7.5 y 6.2 días respectivamente (Figura 2.9)



**Figura 2.9 Tiempo de resolución de quejas de clientes en México por sector (días)**  
 Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

### 2.1.3 Posicionamiento de las prácticas de las cadenas de suministro en México

#### 2.1.3.1 General



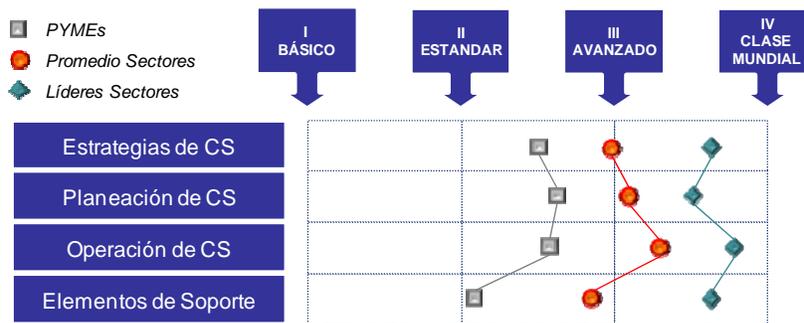
**Figura 2.10 Posicionamiento de las prácticas en las cadenas de suministro en México**  
 Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

Según los resultados presentados en el Estudio, en lo general, las prácticas en cadenas de suministro en México se encuentran en promedio en una Etapa III, siendo el sector Eléctrico / Electrónico el más avanzado seguido por los sectores Comercio y Bienes de consumo / Alimentos

y Bebidas. Por otra parte, las empresas líderes cuentan con un desempeño cercano a la Etapa IV, mientras que el resto de las empresas se mantienen entre la Etapa II y Etapa III (Figura 2.10).

Una de las principales conclusiones que resultan de comparar las evaluaciones, tanto de indicadores como de prácticas, es que el desempeño de la cadena de suministro es más alto, en medida que las empresas desarrollan mejores prácticas.

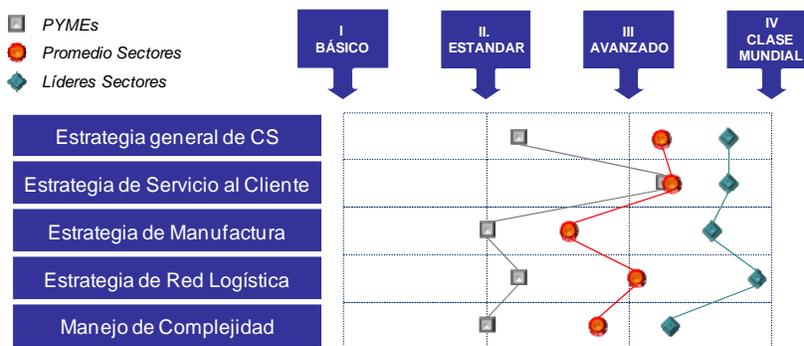
En la Figura 2.11 se presenta el posicionamiento de las prácticas en cadenas de suministro en México, según niveles de gestión analizados y dividido en PYMEs, Promedio de Sectores y Líderes de Sectores, mostrando oportunidades de mejora en procesos relacionados con la gestión estratégica, planeación y elementos de soporte, siendo la operación el nivel de gestión más avanzado.



**Figura 2.11 Posicionamiento de las prácticas en las cadenas de suministro en México, según niveles de gestión**  
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

### 2.1.3.2 Estrategia de la cadena de suministros

Las estrategias evaluadas en las cadenas de suministro en México se dividen en cinco puntos: estrategia general, estrategias de servicio al cliente, manufactura, red logística y manejo de complejidad. Los resultados generales se presentan en la Figura 2.12.



**Figura 2.12 Estrategia de las cadenas de suministro en México**  
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

- Aunque en términos globales el sector de PYMEs es el más débil de los sectores analizados, destaca en la aplicación de estrategias de servicio al cliente, manteniendo un nivel cercano al promedio nacional.
- Considerando el promedio de sectores, la estrategia general en la cadena de suministro así como en el servicio al cliente son la más avanzadas en México, ubicándose entre las Etapas

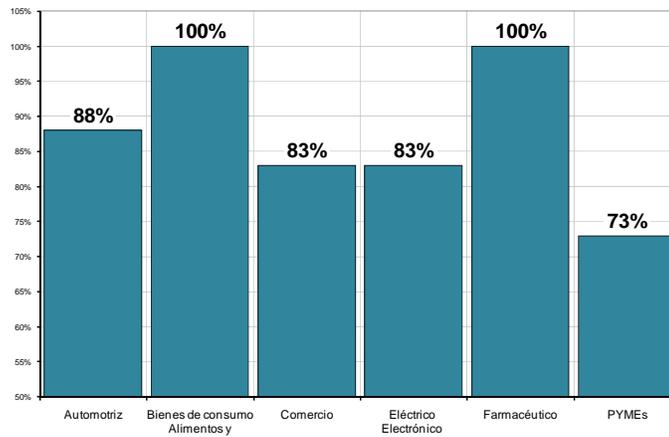
III y IV. En contraste con las estrategias de manufactura y manejo de complejidad que se encuentran en un nivel estándar (Etapa II). Las estrategias en la red logística se mantienen en un nivel intermedio.

- c) Las empresas líderes muestran un desempeño cercano a la Etapa IV Clase Mundial, con énfasis en las estrategias relacionadas con su red logística.

El análisis presentado en el Estudio identifica oportunidades de mejora en las estrategias de manufactura, red logística y manejo de complejidad.

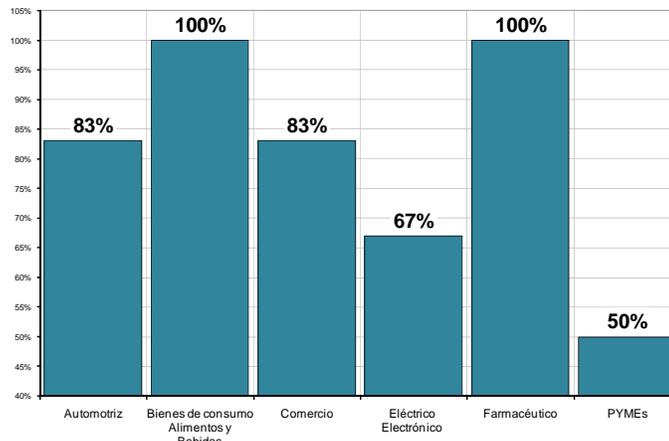
Con relación a la estrategia general de cadena de suministro, el Estudio indica que *“existe un planteamiento estratégico integral de cadena de abasto, sin embargo, oportunidades existen de elevarlo a nivel de dirección”*. En el informe se presentan las siguientes prácticas evaluadas:

- *“La estrategia de cadena de suministro considera y se adapta a cambios en la estrategia de negocios de la compañía”*. En promedio el 90% de las empresas evaluadas realizan esta práctica, destacando aquellas del sector de Bienes de Consumo / Alimentos y Bebidas así como del Farmacéutico. Por su parte las empresas de los sectores Automotriz, Comercio y Eléctrico / Electrónico presentan porcentajes por debajo del promedio (Figura 2.13).



**Figura 2.13 La estrategia de cadena de suministro considera y se adapta a cambios en la estrategia de negocios de la compañía**

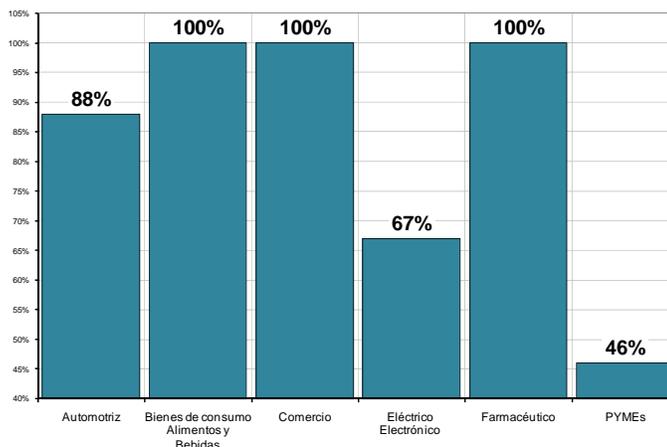
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal



**Figura 2.14 Las estrategias son claras, accionables, y encaminadas a metas**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

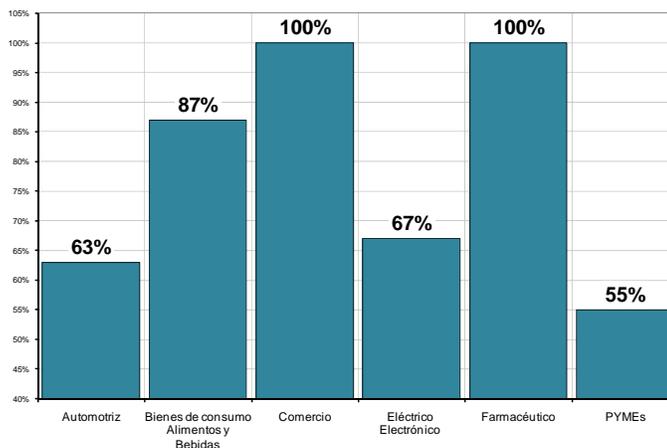
- “Las estrategias son claras, accionables, y encaminadas a metas”. Esta práctica es realizada por el 84% de las empresas evaluadas, siendo nuevamente los sectores Bienes de Consumo / Alimentos y Bebidas así como del Farmacéutico los más representativos, seguidos por el sector Automotriz y Comercio. Tanto el sector Eléctrico / Electrónico como PYMEs presentan los porcentajes más bajos (Figura 2.14).
- “Se asignan co-responsabilidades para la implementación de la estrategia en áreas de la cadena y en otras áreas relevantes”. Esta práctica es realizada por el 100% de las empresas de los sectores Bienes de Consumo / Alimentos y Bebidas, Comercio y Farmacéutico, sin embargo dados los bajos porcentajes del resto de los sectores y en particular de las PYMEs, el promedio general en México para esta práctica es del 84% (Figura 2.15)



**Figura 2.15 Se asignan co-responsabilidades para la implementación de la estrategia en áreas de la cadena y en otras áreas relevantes**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

- “El desarrollo de la estrategia se lleva a cabo bajo la responsabilidad de un ejecutivo a nivel comité de dirección”. Esta práctica presenta el porcentaje promedio más bajo en su aplicación con un 78%, ya que tres de los sectores (Automotriz, Eléctrico / Electrónico y PYMEs) muestran porcentajes por debajo del 67% (Figura 2.16).

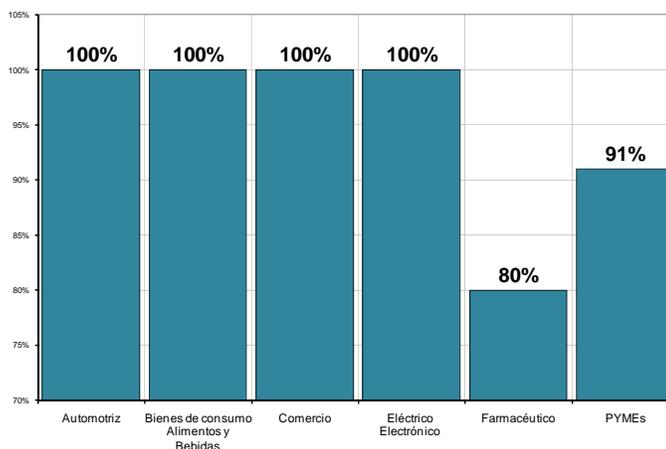


**Figura 2.16 El desarrollo de la estrategia se lleva a cabo bajo la responsabilidad de un ejecutivo a nivel comité de dirección**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

Sobre las estrategias de servicio al cliente, el Estudio concluye “*aunque existe una clara segmentación de los clientes, ésta puede ser utilizada de manera más consistente para definir los niveles de servicio*”, con base en los resultados de la evaluación de las siguientes prácticas:

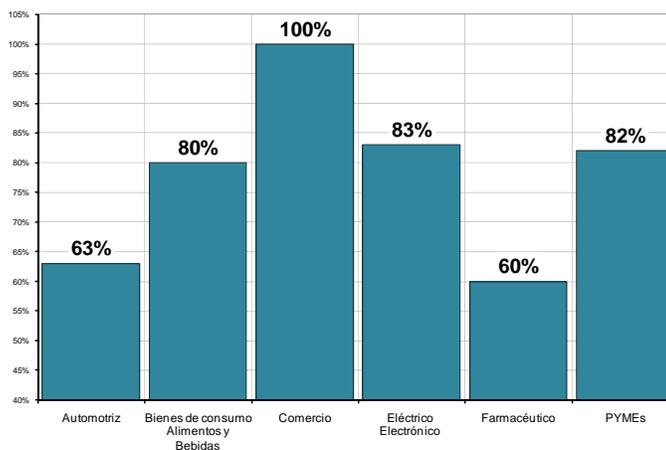
- “*La compañía tiene una segmentación clara de sus clientes basada en sus requerimientos, su importancia estratégica, y su valor a la compañía*”. El 100% de las empresas evaluadas en los sectores Automotriz, Bienes de Consumo / Alimentos y Bebidas, Comercio y Eléctrico / Electrónico realizan esta práctica, mientras que los sectores Farmacéutico y PYMEs, mantienen porcentajes entre el 80% y 91%. El promedio general es del 98%. (Figura 2.17).



**Figura 2.17 La compañía tiene una segmentación clara de sus clientes basada en sus requerimientos, su importancia estratégica, y su valor a la compañía**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

- “*La segmentación de clientes es utilizada para definir los niveles de servicio y la mezcla de canales de distribución*”. Aunque el 100% de las empresas líderes en México realizan esta práctica (en particular del sector Comercio), en lo general se observa por sector porcentajes bajos, que oscilan entre el 60% y 83% (Figura 2.18)

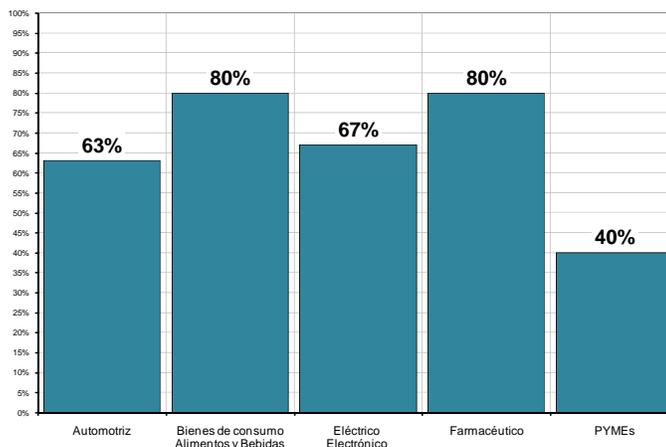


**Figura 2.18 La segmentación de clientes es utilizada para definir los niveles de servicio y la mezcla de canales de distribución**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

En la evaluación de las estrategias de manufactura se identificaron limitaciones relacionadas al entendimiento de la disponibilidad de servicios de “outsourcing” de manufactura externos y en el control de contratistas. Las prácticas evaluadas son:

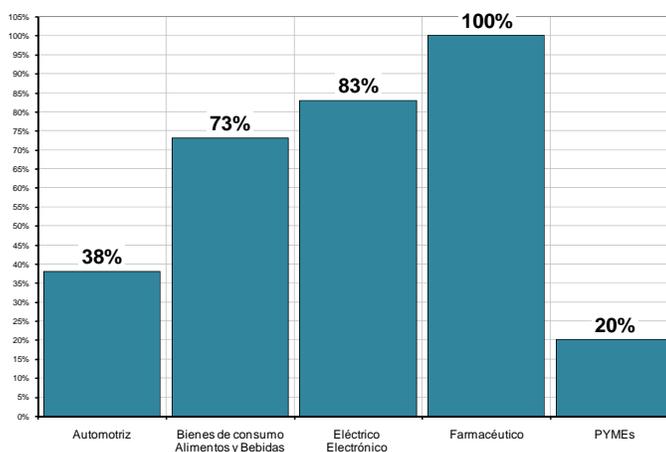
- “Se analizan las actividades de negocio para identificar actividades centrales y no centrales, tercerizando aquellas no centrales”. Esta práctica es realizada por la totalidad de las empresas líderes en México, sin embargo, el promedio por sector muestra porcentajes por debajo del 80% (Figura 2.19).



**Figura 2.19 Se analizan las actividades de negocio para identificar actividades centrales y no centrales, tercerizando aquellas no centrales**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

- “Se tiene un entendimiento de la disponibilidad de servicios de outsourcing de manufactura externos”. Con excepción del sector Farmacéutico y de las empresas líderes en México, los resultados presentados en la Figura 2.20 muestran un bajo nivel de tercerización en el país, en particular de los sectores Automotriz y PYMES.

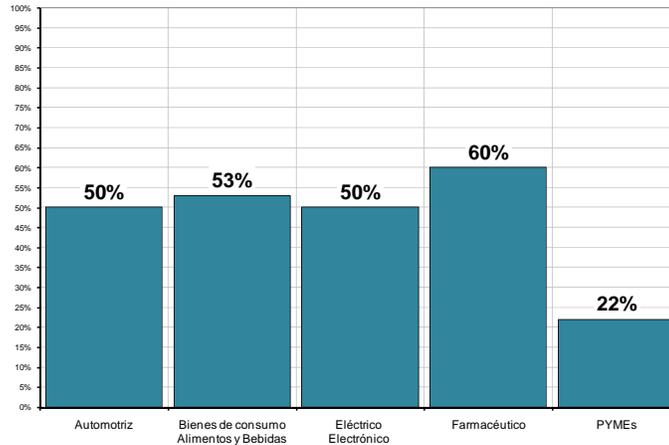


**Figura 2.20 Se tiene un entendimiento de la disponibilidad de servicios de outsourcing de manufactura externos**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

- “Existe un proceso de gestión y reporte del desempeño de contratistas donde se mide calidad, productividad, eficiencia y apego a tiempos establecidos”. El poco control que existe en nuestro país sobre la operación de contratistas se ve reflejado en las cifras

presentadas en la Figura 2.21, incluso las empresas líderes en México mantienen un porcentaje por debajo del 67%.

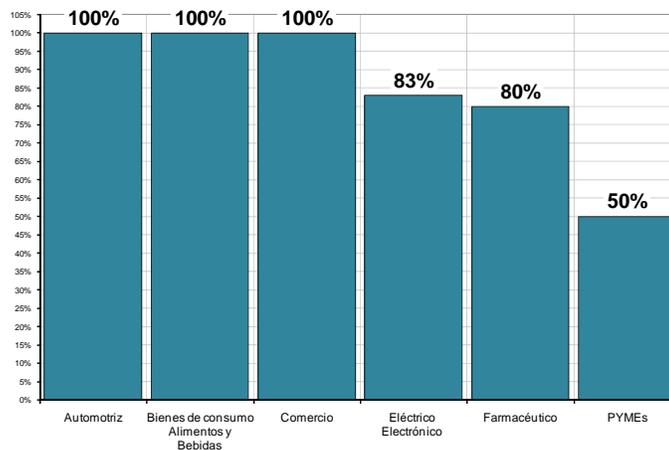


**Figura 2.21 Existe un proceso de gestión y reporte del desempeño de contratistas donde se mide calidad, productividad, eficiencia y apego a tiempos establecidos**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

Considerar los requerimientos de servicio al cliente en el diseño de la red logística de las empresas es uno aspecto positivo, sin embargo, es posible mejorar el servicio realizando esfuerzos de optimización. Entre las prácticas evaluadas sobre estrategias de la red logística se encuentran:

- *“La estrategia de diseño de red logística se desarrolla con una liga clara a la estrategia de negocio corporativa”*. En promedio el 88% de las empresas evaluadas realizan esta práctica, destacando aquellas que forman parte de los sectores Automotriz, Bienes de Consumo / Alimentos y Bebidas y Comercio (Figura 2.22).

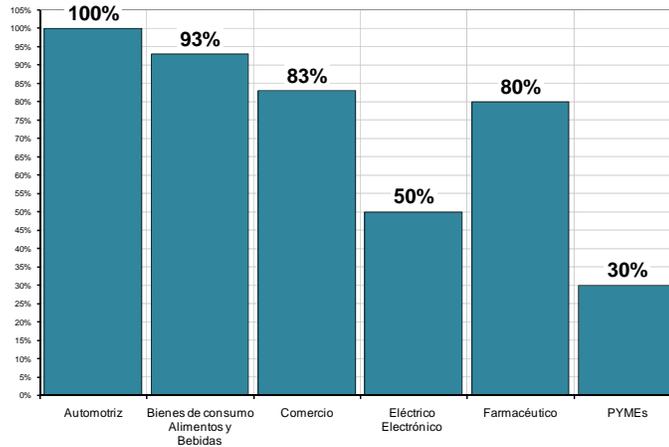


**Figura 2.22 La estrategia de diseño de red logística se desarrolla con una liga clara a la estrategia de negocio corporativa**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

- *“Se evalúa periódicamente la consolidación de instalaciones de red logística en pocas instalaciones localizadas en sitios estratégicos sin descuidar los niveles de servicio”*. La evaluación muestra que en lo general esta práctica no es prioritaria en el diseño de la red

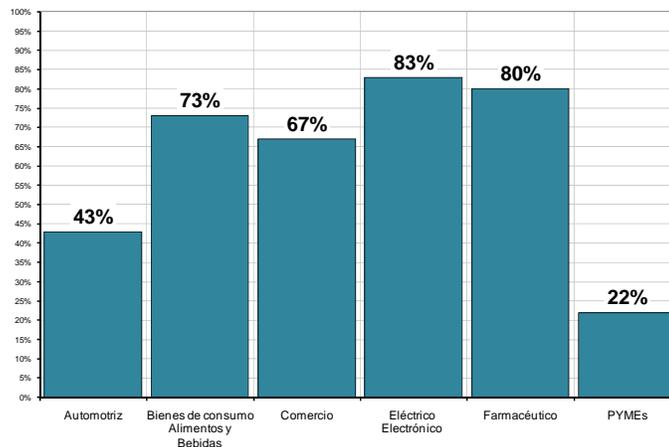
logística, con excepción del sector Automotriz así como de las empresas líderes en México (Figura 2.23).



**Figura 2.23 Se evalúa periódicamente la consolidación de instalaciones de red logística en pocas instalaciones localizadas en sitios estratégicos sin descuidar los niveles de servicio**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

- “Los Centros de Distribución se encuentran más cerca de las planta productoras, mientras que cerca del cliente se cuenta con cross-docks”. Aunque las empresas líderes en México realizan esta práctica en un 100%, a nivel sectorial los porcentajes resultan bajos (Figura 2.24), lo que en términos de distribución urbana, indica una tendencia a realizar entregas no centralizadas.



**Figura 2.24 Los centros de distribución se encuentran más cerca de las planta productoras, mientras que cerca del cliente se cuenta con cross-docks**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

El informe presenta además los resultados de la evaluación de factores clave en el diseño de la red logística de las empresas (Tabla 2.2), destacando la disponibilidad de habilidades locales, seguido por factores asociados con la entrega al cliente y costos locales.

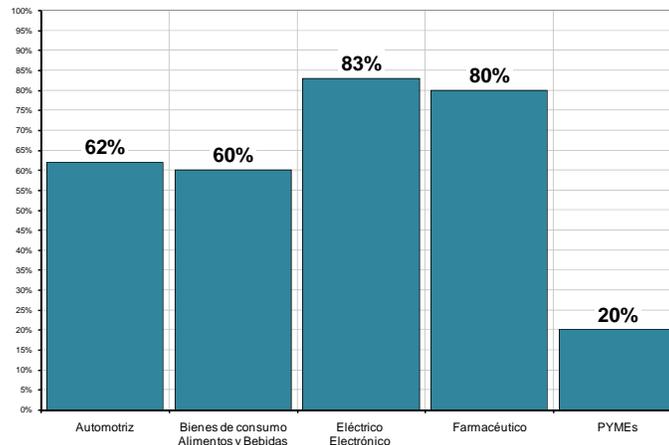
FACTORES	PORCENTAJE
Disponibilidad de habilidades locales	86%
Requerimientos de entrega al cliente	84%
Costo de entrega al cliente	84%
Factores de costo local	82%
Cercanía con el cliente	80%
Tiempos de transporte de insumos	75%
Incentivos locales a la producción	73%
Costo de transporte de insumos	68%
Proximidad de la base de proveedores	61%

**Tabla 2.2 Factores relevantes para el diseño de la red logística**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

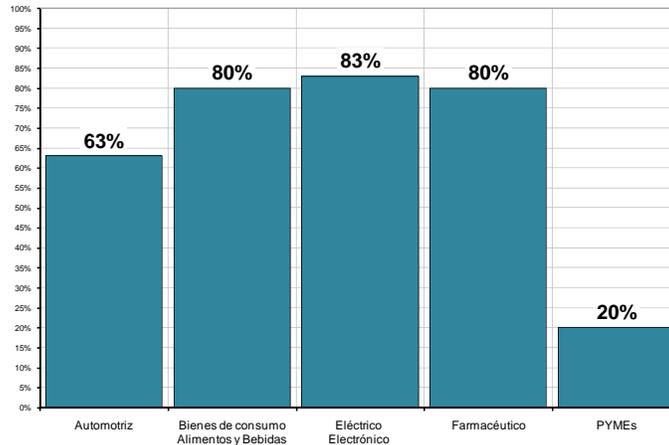
La última estrategia evaluada es la relacionada con el manejo de complejidad, siendo la práctica menos aplicada en las cadenas de suministro en México:

- “El diseño de los productos se revisita de manera periódica para identificar oportunidades de reducción de complejidad”. Destaca el sector Eléctrico / Electrónico con un 83%, seguido por el Farmacéutico con un 80%, mientras que el resto de los sectores muestran porcentajes por debajo del 62% (Figura 2.25).



**Figura 2.25 El diseño de los productos se revisita de manera periódica para identificar oportunidades de reducción de complejidad**

- “Todas las áreas de la cadena de suministro tienen el objetivo y están involucradas en disminuir la complejidad de los productos”. Según los resultados de la Figura 2.26 en México no existe un claro involucramiento organizacional en las empresas para disminuir la complejidad, siendo el sector Eléctrico / Electrónico el de mayor porcentaje con un 83% seguido de los sectores Bienes de Consumo / Alimentos y Bebidas y Farmacéutico con un 80%.

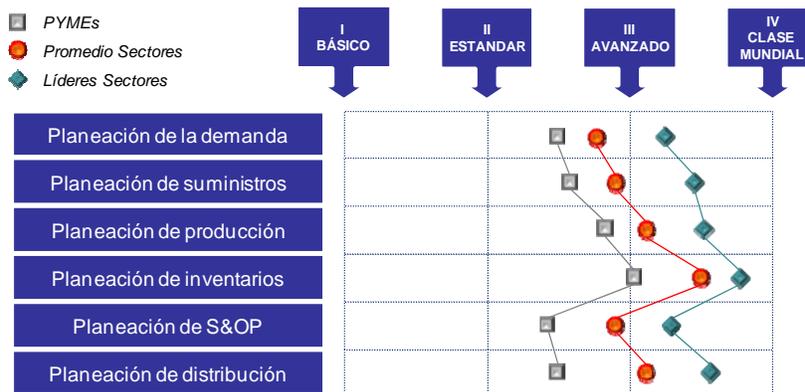


**Figura 2.26** Todas las áreas de la cadena de suministro tienen el objetivo y están involucradas en disminuir la complejidad de los productos

Según se indica en el informe, entre los problemas que surgen por una complejidad excesiva se encuentran:

- *Compras.* Pérdida de escala y mayores costos transaccionales
- *Manufactura.* Incremento en frecuencia de cambios de producto y en tiempos de ciclo
- *Almacenaje.* Mayores niveles de inventario y de obsolescencia
- *Distribución.* Disminución en la exactitud del pronóstico así como de niveles de servicio y pérdida de ventas

### 2.1.3.3 Planeación de la cadena de suministros



**Figura 2.27** Planeación de la cadena de suministros en México

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

Los procesos evaluados en la planeación de la cadena de suministros son seis: demanda, suministros, producción, inventarios, S&OP y distribución. Los resultados generales de la evaluación se presenta en la Figura 2.27, donde:

- Para el promedio de sectores y empresas líderes en México destacan la planeación de la producción, de distribución y en particular de inventarios (etapas III y IV), por sobre los procesos vinculados con la demanda, suministros y S&OP (etapas II y III).

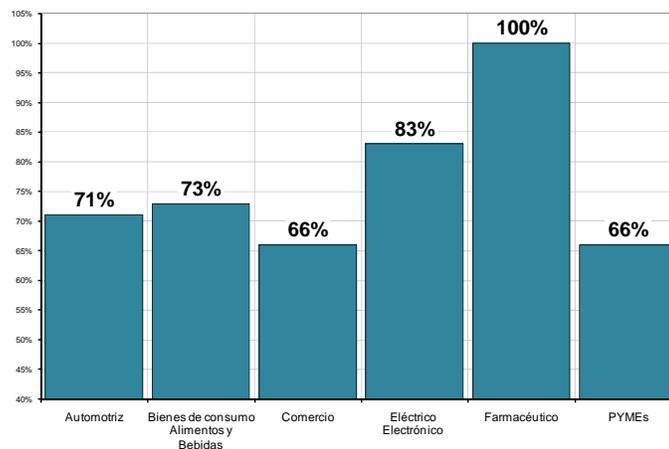
b) El sector PYMEs mantiene un nivel Estándar (Etapa II), con excepción de la planeación de inventarios que se acerca a nivel Avanzado (Etapa III)

Sobre la planeación de la demanda, el Estudio indica que “*un alto porcentaje de compañías no pronostica a niveles adecuados para facilitar la planeación de la demanda*”, ya que el 48% lo realiza a nivel de unidad de negocio o empresa y a escala regional o nacional, con una frecuencia trimestral a estacional, mientras que el 52% restante lo hace a nivel SKU o línea de producto con una frecuencia semanal o mensual. Uno de los indicadores asociados con la planeación de la demanda es la exactitud en los pronósticos el cual se detalla en el punto 2.1.1.1.

Las prácticas relacionadas con la planeación de suministros se encuentran en un nivel cercano a las mejores prácticas, sin embargo el Estudio identificó oportunidades de mejorar en entregas a tiempo a través de una mayor integración con proveedores, como lo muestran los resultados obtenidos en los indicadores de desempeño detallados en los puntos 2.1.1.4 y 2.1.1.5.

Con respecto a la planeación de la producción, en México el porcentaje de empresas que lo realizan a nivel SKU es del 91%, las empresas con capacidad de respuesta a cambios en la demanda y flexibilidad en sus operaciones es del 83%, mientras que el 63% simulan y optimizan lotes y corridas de producción utilizando herramientas especializadas. Lo anterior permite que los porcentajes de empresas con un cumplimiento del programa de producción sean en promedio el 91%, y el 98% para las empresas líderes (punto 2.1.1.3).

La planeación de S&OP no es una práctica consolidada en gran parte de los sectores, con excepción del sector Farmacéutico. El porcentaje de empresas evaluadas que cuentan con un proceso formal de S&OP, integrando diferentes áreas de la compañía, oscila entre el 66% y el 83% (Figura 2.28).



**Figura 2.28 Porcentaje de empresas con un proceso formal de S&OP**

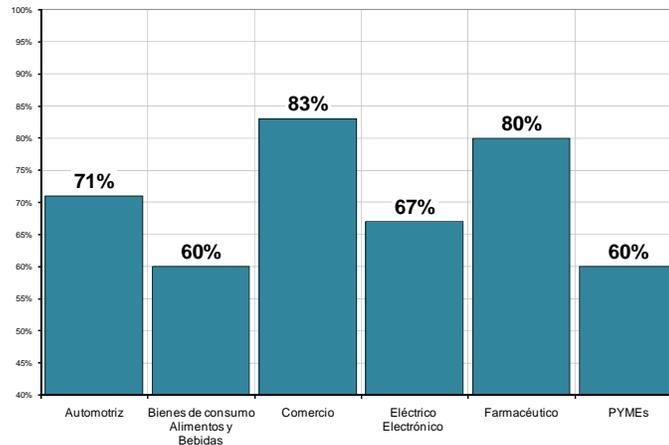
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

En general, las empresas mexicanas cuentan con un proceso formal en la planeación de distribución:

- En el 87% de las empresas, la administración del transporte “*outbound*” forma parte integral de la administración logística, con responsabilidad de planeación central.
- El 85% de las empresas cuentan con un plan y presupuesto de transporte multianual.

- En el 83% la función de planeación mantiene los tiempos de tránsito por modo de transporte y canal con alta exactitud.
- En el 79% existe un proceso formal de selección de transportistas basado en requerimientos claros y en evaluaciones técnicas y económicas

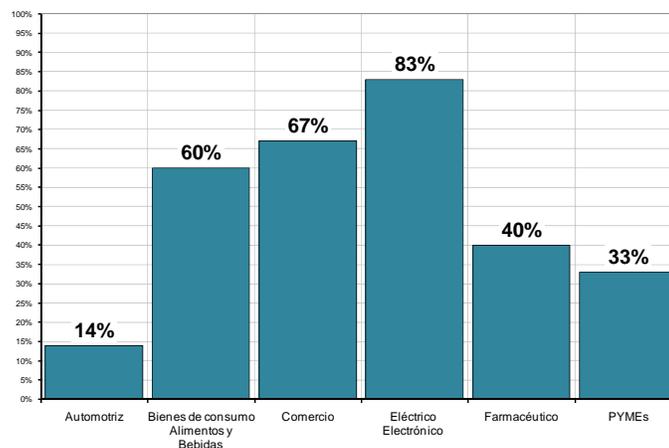
El Estudio identifica oportunidades de mejora en el proceso de planeación de envíos. En la Figura 2.29 se presentan los porcentajes de empresas según sector cuyas “decisiones de envíos se basan en órdenes planeadas para las siguientes semanas y meses”.



**Figura 2.29 Las decisiones de envíos se basan en órdenes planeadas para las siguientes semanas y meses**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

Por otra parte, existe una falta de especialización en el software utilizado para el diseño de rutas. La Figura 2.30 se muestran los porcentajes de empresas cuyo “software de planeación de envíos provee instrucciones de modo de transporte, transportista, carga y ruteo”.



**Figura 2.30 El software de planeación de envíos provee instrucciones de modo de transporte, transportista, carga y ruteo**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

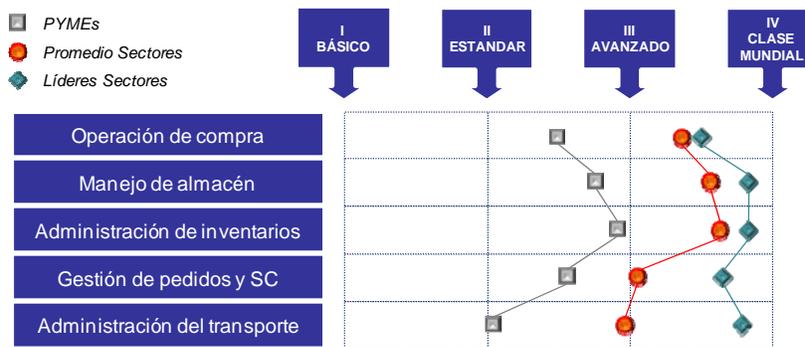
Además de los puntos anteriores, existen prácticas relacionadas con inventarios que destacan por su alto desempeño en México, aunque se identifican oportunidades de mejora mediante la disminución de los niveles de inventario (ver punto 2.1.1.2). Entre los datos presentados en el informe se encuentran:

- El porcentaje de empresas que llevan a cabo una segmentación de inventarios (ABC) es del 70% mientras que para el sector PYME es del 40%
- El porcentaje de empresas que tienen una política formal de inventarios por segmento de productos es del 44% en PYMEs y del 80% en el resto de los sectores
- El porcentaje de empresas con responsabilidad clara sobre los niveles de inventario es del 80% para el promedio de sectores y del 40% en PYMEs
- El porcentaje de empresas que utilizan herramientas de planeación de inventarios en la red es de tan sólo el 44% para el promedio de sectores y del 10% en PYMEs

#### 2.1.3.4 Operación de la cadena de suministros

Las operaciones en la cadena de suministros que fueron evaluadas en el Estudio están relacionadas con compras, manejo de almacén, administración de inventarios, gestión de pedidos, servicio al cliente y administración del transporte. El posicionamiento de las prácticas para cada elemento se presenta en la Figura 2.31, donde:

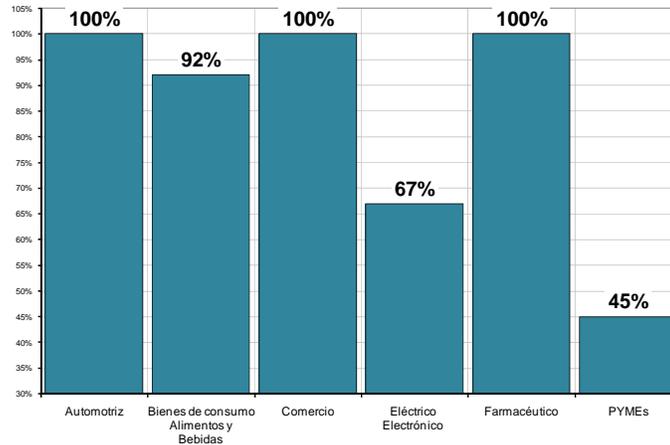
- El sector PYMEs mantiene un nivel intermedio entre Estándar (Etapa II) y Avanzado (Etapa III), muy rezagado del promedio de sectores y líderes en México, cuyas prácticas se ubican en Avanzado y Clase Mundial.
- Las operaciones mejor evaluadas son el manejo de almacén y la administración de inventarios, seguidas por operaciones de compra.
- Para el promedio de sectores la gestión de pedidos, servicio al cliente y la administración del transporte muestra niveles inferiores en comparación a empresas líderes e incluso a la tendencia observada en el resto de las operaciones evaluadas.



**Figura 2.31 Operación de la cadena de suministros**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

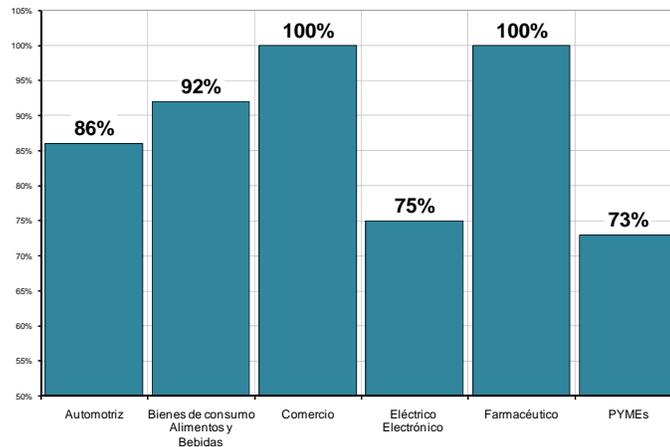
Con relación a las operaciones de compra, un porcentaje importante de empresas, principalmente en los sectores Automotriz, Comercio y Farmacéutico, cuentan con procesos automáticos de pedidos estandarizados con sus proveedores más importantes (Figura 2.32).



**Figura 2.32 Porcentaje de empresas que cuentan con un proceso estándar de pedidos, y un proceso automático con proveedores más importantes**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

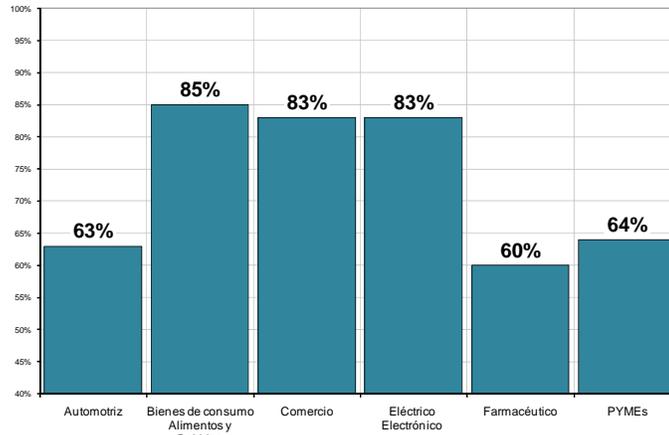
Por otra parte, el porcentaje promedio de empresas cuyos procesos de orden de compra cumplen con las reglas de uso de proveedores relevantes es del 88%, destacando los sectores Comercio y Farmacéutico (Figura 2.33).



**Figura 2.33 Porcentaje de empresas cuyo proceso de orden de compra cumple con reglas de uso de proveedores preferidos seleccionados**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

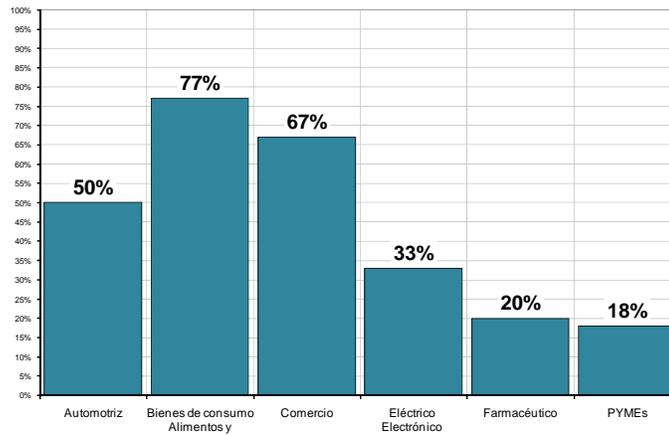
Con relación a la revisión del desempeño y mejoras con proveedores, el 73% de las empresas en México realiza sesiones formales con proveedores para identificar oportunidades de mejora mediante la medición de su desempeño. A nivel sectorial los sectores Bienes de Consumo / Alimentos y Bebidas, Comercio, Eléctrico / Electrónico, mantienen porcentajes cercanos al 80%, mientras que el Automotriz y Farmacéutico presentan porcentajes por debajo del sector PYMEs (Figura 2.34).



**Figura 2.34 Porcentaje de empresas que realizan sesiones formales con proveedores para revisar el desempeño y fomentar mejoras**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

El bajo porcentaje de empresas que buscan mejorar el desempeño de sus proveedores se ve reflejado en el número de empresas que cuentan con un sistema formal de recompensa y penalización de acuerdo al desempeño de proveedores, al promediar tan sólo un 47% general, donde los sectores PYMEs, Farmacéutico y Eléctrico / Electrónico muestran porcentajes por debajo del 33% (Figura 2.35).



**Figura 2.35 Porcentaje de empresas que cuentan con un sistema formal de recompensa y penalización de acuerdo a desempeño de proveedores**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

Con excepción del sector PYMEs, el desempeño de las operaciones en el manejo del almacén se encuentra a Niveles Avanzados, cercanos a Clase Mundial. Las mejores prácticas en el manejo del almacén realizadas por las empresas mexicanas se presentan en la Tabla 2.3:

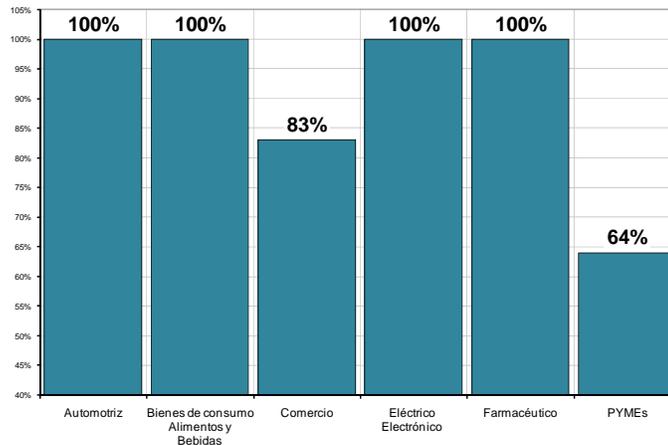
PRÁCTICA	CARACTERÍSTICAS	PROMEDIO SECTORES	PYMEs
Registro de entrada/salida.	Se cuentan con procesos para el registro de la entrada y salida de los artículos del almacén y se conocen los niveles de artículos fácilmente	100%	82%

Especificaciones de producto.	Se cuenta con y se asegura el cumplimiento de especificaciones de empaque, etiquetado y entrega de producto	98%	73%
Programación de cargas y descargas.	Se cuenta con un proceso de cargas/descargas de manera que éstas se realizan de manera inmediata al llegar el transporte	95%	64%
Surtido de Órdenes.	Se secuencia el surtido de las órdenes de manera que se optimiza el tiempo de operación del almacén	85%	46%
Verificación de envíos.	Se cuenta con procesos para verificar la exactitud de envíos	95%	73%

**Tabla 2.3 Porcentaje de empresas que cuentan con mejores prácticas de almacén**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

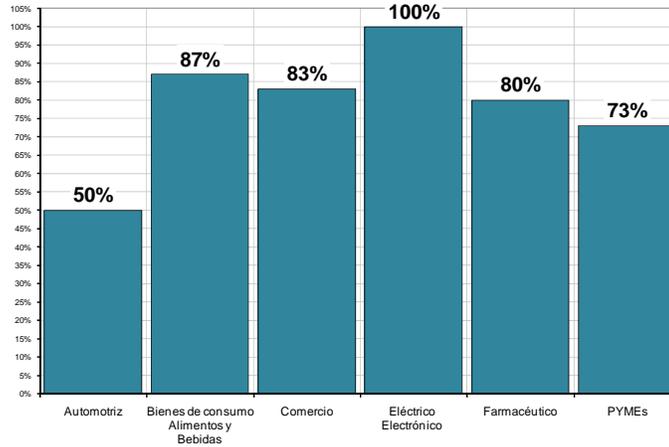
Al igual que en el manejo del almacén, la evaluación del desempeño de las prácticas en la administración de inventarios las ubica entre Nivel Avanzado y de Clase Mundial. Por ejemplo, en México 100% de empresas en cuatro de los seis sectores evaluados, cuentan con políticas claras de inventario y realiza controles diarios, siendo el promedio nacional de 90% (Figura 2.36).



**Figura 2.36 Porcentaje de empresas que cuentan con políticas claras de inventario el cual es monitoreado día a día**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

Por otra parte, en México el porcentaje promedio de empresas que realizan inventarios cíclicos de manera mensual y físicos de manera anual es del 78%, destacando el sector Eléctrico / Electrónico, mientras que los sectores Bienes de Consumo / Alimentos y Bebidas, Comercio y Farmacéutico mantienen porcentajes entre el 80% y 90% (Figura 2.37).

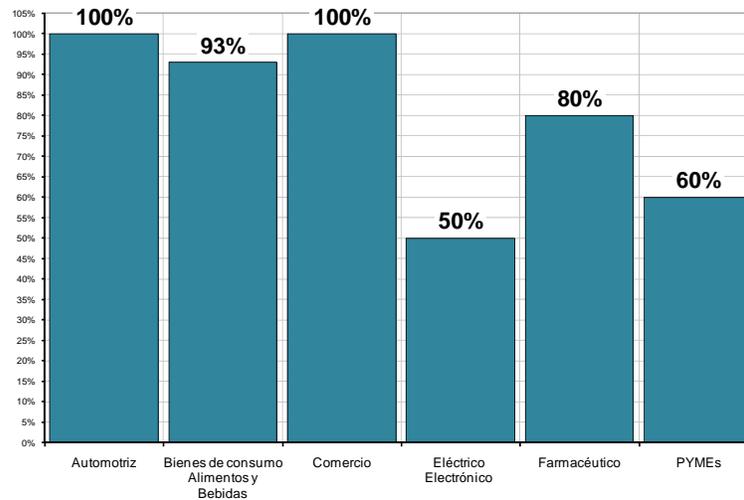


**Figura 2.37 Porcentaje de empresas que realizan inventarios cíclicos de manera mensual y físicos de manera anual**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

En las operaciones relacionadas con la gestión de pedidos, en México se realizan procesos adecuados en contraste con los procesos de servicio al cliente, donde existen rezagos en el seguimiento de satisfacción e identificación de mejoras.

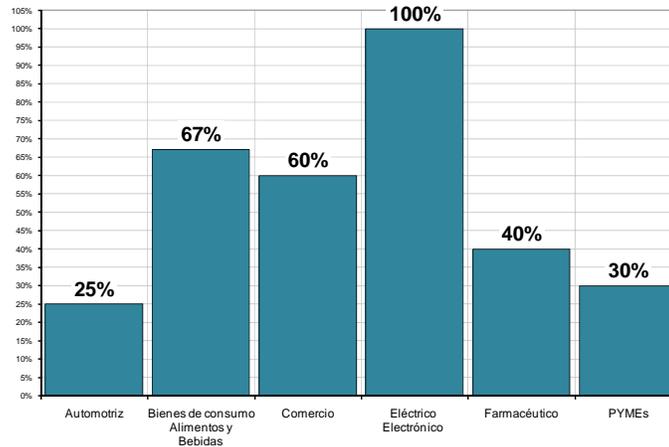
En el país el porcentaje promedio de empresas que cuentan con procesos automáticos de pedido de acuerdo a reglas previamente aprobadas con la empresa o cliente es del 83%, destacando los sectores Automotriz y Comercio, seguidos del sector Bienes de Consumo / Alimentos y Bebidas (Figura 2.38).



**Figura 2.38 Porcentaje de empresas que cuentan con procesos automáticos de pedido de acuerdo a reglas previamente aprobadas empresa/cliente**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

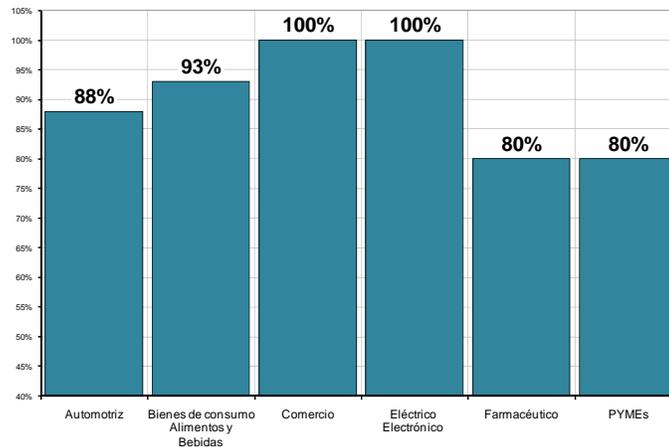
Respecto a la realización de encuestas sobre niveles de satisfacción del cliente, monitoreo a través de tableros de control e identificación de oportunidades de mejora, el porcentaje promedio de empresas que lo realizan en México es de tan sólo el 54%, únicamente sobresale el sector Eléctrico / Electrónico con 100%, en contraste del resto de los sectores cuyos porcentajes están entre el 25% y el 67% (Figura 2.39).



**Figura 2.39 Porcentaje de empresas que realizan encuestas sobre niveles de satisfacción del cliente, las monitorea a través de tableros de control y transforma las oportunidades de mejora**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

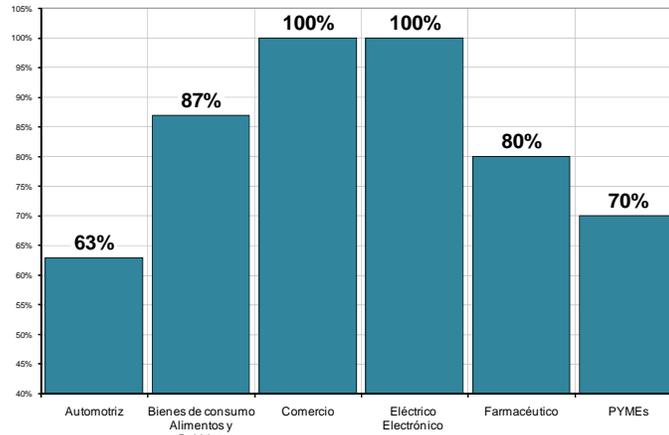
Una de las prácticas evaluadas con relación a servicio al cliente es la capacidad de respuesta de las empresas ante cambios drásticos en la demanda manteniendo el nivel de servicio, los resultados por sector se observan en la Figura 2.40, siendo el porcentaje nacional promedio del 92%.



**Figura 2.40 Porcentaje de empresas que tienen la capacidad de reaccionar a cambios drásticos de volumen de demanda, manteniendo el nivel de servicio al cliente**

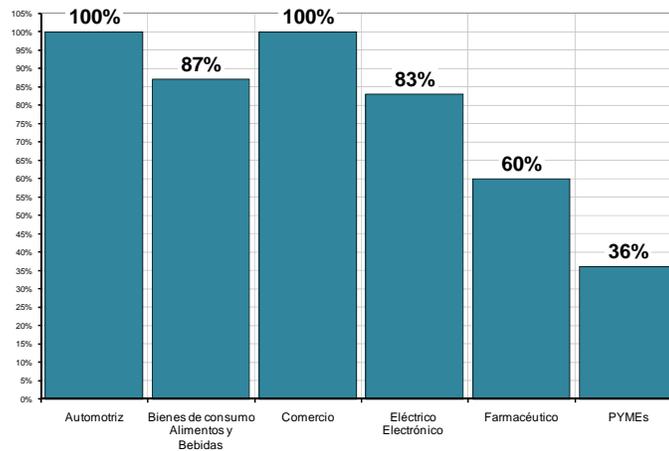
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

Sin embargo, el número de empresas que cuentan con planes de reacción para la mayoría de contingencias operativas manteniendo el nivel de servicio, se reduce a un 85%, aunque a nivel sectorial, tanto el sector Comercio como Eléctrico / Electrónico muestran un 100% (Figura 2.41). En la administración del transporte, existen procesos claros asociados con la solicitud y despacho, identificándose oportunidades de mejora en el seguimiento de envíos. En México, el 80% de las empresas evaluadas realizan una programación y control de despachos mediante un programa establecido conforme a los requerimientos de los clientes, en este sentido, destacan los sectores Automotriz y Comercio (Figura 2.42). Con relación al seguimiento de envíos, tan sólo el 48% de las empresas evaluadas cuenta con procesos que permiten a sus clientes realizar el seguimiento de envíos automática y eficientemente. En la Figura 2.43 se presentan los resultados de la evaluación por sector destacando únicamente el sector Eléctrico / Electrónico con un 83%.



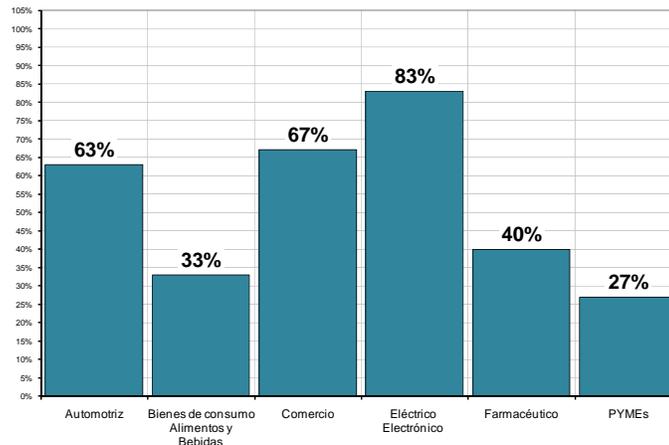
**Figura 2.41 Porcentaje de empresas que cuentan con planes de reacción para la mayoría de contingencias operativas, manteniendo el nivel de servicio al cliente**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal



**Figura 2.42 Porcentaje de empresas que realizan la programación y control de despachos mediante un programa establecido alineado con los requerimientos de los clientes**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal



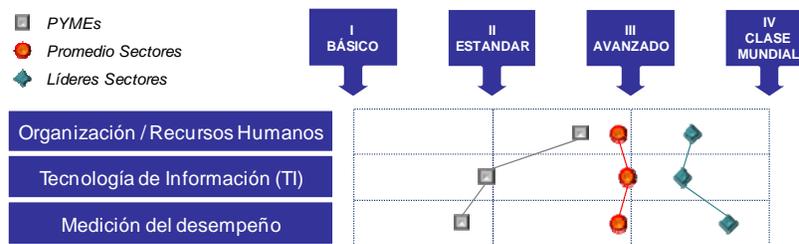
**Figura 2.43 Porcentaje de empresas que cuentan con procesos en donde los clientes pueden realizar el seguimiento de envíos automáticamente y eficientemente**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

### 2.1.3.5 Elementos de Soporte

Los elementos de soporte evaluados en el Estudio son tres: organización y recursos humanos, Tecnologías de la Información (TI) y medición del desempeño, existiendo diferencias importantes para cada sector (Figura 2.44):

- Se observa un desempeño muy bajo en el sector PYMEs donde las prácticas asociadas con TI y la medición del desempeño se encuentran en Nivel Básico (Etapa I).
- Las prácticas del promedio de sectores se encuentran en un nivel cercano al avanzado para los tres elementos de soporte evaluados.
- Las empresas líderes en México mantienen un desempeño intermedio entre Avanzado y Clase Mundial, donde la medición del desempeño es uno de los elementos de soporte con mejores prácticas.



**Figura 2.44 Elementos de soporte**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

Entre los resultados presentados en el informe sobre la evaluación de los elementos de soporte se encuentran:

a) *Organización / Recursos Humanos.*

- Existe mayor eficiencia en las estructuras organizacionales
- Existen oportunidades de mejora si se involucra a los empleados en la toma de decisiones
- Existen rezagos en el proceso de capacitación del personal, y por ende, falta de personal capacitado

b) *Tecnologías de Información.*

- En términos generales se realizan buenas prácticas en procesos de centralización, organización y mantenimiento de la base de datos.
- Es necesario un mayor nivel de integración en las empresas líderes, mientras que las PYMEs requieren mayor automatización.

c) *Medición del desempeño.*

- Las oportunidades de mejoras en la medición del desempeño se encuentran en el mayor uso de métricas de evaluación de desempeño de la cadena de suministro a través de tableros de control.

### 2.1.3.6 Oportunidades de mejora

Los resultados más importantes que resultan del Estudio “*Evaluación del desempeño de las cadenas de suministro en México*”, se relacionan con las oportunidades de mejora para la competitividad de las cadenas de suministro en México, las cuales divide en dos grupos,

oportunidades para cerrar la brecha entre Sectores y Empresas Líderes (Tabla 2.4) y oportunidades para cerrar la brecha entre PYMEs y Sectores (Tabla 2.5).

NIVELES DE GESTIÓN	OPORTUNIDADES DE MEJORA
Estrategia	Optimizar activamente la red logística, evaluando periódicamente la utilización de cross-docks cerca de los clientes para mejorar los niveles de servicio. Dar mayor importancia al manejo adecuado de niveles de complejidad, estandarizando activamente componentes y materiales de los productos. Lograr un mejor entendimiento de capacidades de contratistas de manufactura en México, así como mejorar el control del desempeño de los mismos.
Planeación	Incrementar sofisticación en el desarrollo de pronósticos, llevando el proceso a nivel SKU y a la utilización de más variables para su cálculo Mejorar la integración con proveedores, compartiendo más información de la cadena e incrementando la medición de entregas a tiempo de proveedores Formalizar y hacer más eficiente el proceso de S&OP, sin pasos innecesarios y con adecuado soporte tecnológico
Operación	Incrementar la formalidad con la cual se monitorean y dan seguimiento a los niveles de satisfacción del cliente
Elementos de soporte	Fortalecer los procesos de entrenamiento en general, y en particular en las funciones de planeación de demanda, inventarios, S&OP y servicio al cliente Fortalecer el uso de tableros de control con métricas para la evaluación del desempeño de la cadena de suministro

**Tabla 2.4 Oportunidades para cerrar la brecha entre Sectores y Empresas Líderes**  
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

NIVELES DE GESTIÓN	OPORTUNIDADES DE MEJORA
Estrategia	Elevar la responsabilidad del desarrollo de la estrategia de la cadena de suministro a niveles directivos Llevar a cabo una mejor definición e implementación de la misma, mediante la definición de estrategias accionables, encaminadas a metas y con asignación de responsabilidades para su implementación
Planeación	Incrementar sofisticación en el desarrollo de pronósticos, llevando el proceso a nivel SKU, una mayor frecuencia y aun mayor uso de variables para su cálculo Fortalecer el desarrollo y ejecución de políticas de planeación de inventarios Formalizar un proceso de S&OP que integre a distintas áreas de la cadena y donde existan responsabilidades claras entre los participantes.
Operación	Estandarizar y automatizar el proceso de pedidos, tanto hacia proveedores como de clientes Fortalecer el uso de métricas para la evaluación de proveedores así como de sistemas formales de recompensa y penalización Llevar a cabo una mejor programación y despacho de pedidos alineado a requerimientos de clientes
Elementos de soporte	Incrementar la automatización de los procesos de cadenas de abasto mediante un mayor uso de sistemas de información especializados

**Tabla 2.5 Oportunidades para cerrar la brecha entre PYMEs y Sectores**  
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

## 2.2 ESTUDIOS DE CASO EN MÉXICO. LOGÍSTICA EMPRESARIAL

Para la caracterización de la operación e infraestructura logística de empresas en México se documentaron ocho Estudios de Caso, con base en información disponible de los reportes anuales publicados en la Bolsa Mexicana de Valores, de un conjunto de empresas seleccionadas considerando requerimientos logísticos relativos a las estrategias y esquemas de operación sobre distintos canales de distribución. Las empresas seleccionadas son:

- *Grupo Bimbo*. Empresa dedicada a la producción, distribución y comercialización de productos de panificación, botana salada y confitería
- *Grupo Herdez*. Empresa dedicada a la producción, distribución y comercialización de productos alimenticios enlatados y envasados, así como pastas
- *Grupo Modelo*. Empresa dedicada a la producción, distribución y comercialización de cerveza.
- *Bachoco*. Empresa dedicada a la producción, distribución y comercialización de productos avícolas
- *Grupo Nutrisa*. Empresa dedicada a la producción y comercialización de helado de Yogurt principalmente, así como de alimentos, productos de cuidado personal y complementos de origen natural
- *El Puerto de Liverpool*. Empresa comercializadora de productos divididos en los departamentos de Muebles, Hogar, Multimedia, Damas, Caballeros, Infantiles y Cosméticos
- *Farmacias Benavides*. Empresa comercializadora de productos farmacéuticos
- *Alsea*. Empresa operadora de franquicias y establecimientos de comida rápida y casual

### 2.2.1 Grupo Bimbo

#### 2.2.1.1 Actividad principal

Grupo Bimbo<sup>10</sup> es una empresa de panificación con presencia mundial. La Compañía, a través de sus principales subsidiarias, se dedica a la producción, distribución y comercialización de pan de caja, pan dulce, pastelería de tipo casero, galletas, dulces, chocolates, botanas dulces y saladas, tortillas empacadas de maíz y de harina de trigo, tostadas, cajeta y comida rápida. Asimismo, cuenta con marcas como Bimbo, Marinela, Tía Rosa, Lara, El Globo, Oroweat, Mrs. Baird's, Barcel, Ricolino, Coronado, La Corona, Quizz, Milpa Real, Del Hogar, Ideal, Plus Vita, Pullman, Holsum, Nutrella, Firenze, Laura, Europa y Monarca, entre otras, las cuales se encuentran organizadas en dos divisiones: Productos de panificación y Botana salada y confitería.

#### 2.2.1.2 Infraestructura

Al 31 de diciembre de 2008, BIMBO contaba con 83 instalaciones de manufactura distribuidas en México, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Honduras Guatemala, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, por lo que respecta a Latinoamérica; los estados de California, Colorado, Oregon y Texas, en EE.UU.; la República Checa, en Europa; y China, en Asia. Las instalaciones incluyen líneas de pan de caja y dulce, bollería, tortillas empacadas de harina de trigo y de maíz, tostadas, pastelitos, galletas, comida rápida, chicles, confitería, botanas y otras manufacturas afines.

<sup>10</sup> Reporte Anual de Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. 25 de junio de 2009

En conjunto, las plantas tienen un área de construcción de 1'203,951 m<sup>2</sup>, sobre una superficie total de 3'390,613 m<sup>2</sup>, además de contar con una reserva de terrenos de 782,990 m<sup>2</sup>. Del total de las instalaciones, aproximadamente 95% es propiedad de BIMBO y el resto corresponde a locales rentados a terceros.

Como parte importante de su proceso de distribución, la Compañía cuenta con 630 agencias de distribución, cada una de las cuales depende operativamente de una planta, aunque no se encuentre ubicada cerca de ella.

Dada su estrategia de distribución, BIMBO ha desarrollado una flotilla de más de 37,000 unidades propias, y cerca de 2,000 unidades en distribución tercerizada y/o mediante operadores independientes, tanto en EE.UU. como en Centro y Sudamérica.

La flotilla de vehículos de reparto está compuesta en su mayoría por unidades tipo “*Vanette*” y “*Nissan*”, así como unidades de mayor tamaño (rabones), para la distribución a clientes institucionales. La transportación primaria, es decir, de planta a agencia, se realiza mediante ensambles de tráiler semirremolque, que pueden ser sencillos o dobles, dependiendo de la legislación del país correspondiente. Al 31 de diciembre de 2008, los vehículos se encontraban distribuidos de la siguiente forma:

- *Reparto*: 32,694 unidades
- *Transporte*: 4,723 unidades
- *Supervisión*: 1,890 unidades

Del total de la flotilla, con una antigüedad promedio de 4.2 años, el 85% corresponde a modelos entre 1999 y 2008. Anualmente se incorporan unidades nuevas, ya sea por reposición o por crecimiento, buscando optimizar los costos de operación.

### 2.2.1.3 Operación de la empresa

#### Clientes principales

A pesar de que la mayoría de los clientes de la Compañía en México se concentran en el pequeño comercio, hay una base muy significativa de clientes institucionales, que comercializan sus productos en cantidades elevadas. Los grandes clientes de la Compañía en México consisten en grandes cadenas de tiendas de autoservicio, hipermercados, bodegas, clubes de precios, tiendas de conveniencia y tiendas de autoservicio gubernamentales. Existen otros clientes, llamados institucionales, como Burger King, KFC, McDonald's, Sistema Integral para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y hospitales del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), con los cuales se tienen arreglos especiales, ya que generalmente se les elaboran presentaciones que satisfacen sus necesidades de consumo.

En EE.UU., la proporción de las ventas por tipo de cliente es diferente, debido a las características de este mercado. De esta forma, más de la mitad de los clientes se concentra en cadenas de tiendas de autoservicio, seguidos por los clubes de precios, cadenas de restaurantes, clientes institucionales y tiendas de conveniencia. Entre los clientes principales del Grupo en EE.UU. se encuentran Albertson's, Basha's, Denny's, H.E.B., Kroger, Costco, Raley's, Safeway, Sam's, Target, Wal-Mart, 7 Eleven y el Ejército.

En Sudamérica, poco más de la mitad de las ventas se distribuye a través de cadenas de autoservicios e hipermercados, seguidas por el canal tradicional, el canal de consumos y distribuidores. Entre los principales clientes del Grupo en esta región se encuentran Carulla, Carrefour, Cativen, CBD, Cencosud, Central, Disco, D&S, E. Wong, Éxito Coto, Olímpica, Santa Isabel, Vivero y Wal-Mart.

### Inventarios

Con relación a los insumos para la producción, en su mayoría perecederos, la empresa maneja a nivel operativo la totalidad de sus inventarios bajo el esquema de primeras entradas primeras salidas, por lo que existen altos índices de rotación de inventarios, principalmente de los insumos para la elaboración de pan de caja, pan dulce, pastelería y galletas.

La mayoría de los inventarios son administrados por el proveedor, el cual, realiza entregas con una frecuencia que puede llegar a ser diaria. La administración de los inventarios de insumos de producción se lleva a cabo mediante su clasificación de acuerdo a la siguiente clasificación:

- *Locales.* Son aquéllos cuya negociación se realiza de manera corporativa, pero cuya solicitud y almacenamiento son manejados directamente por cada una de las plantas.
- *Centralizados e importados.* Son aquéllos cuya negociación y pedidos se manejan de manera corporativa y sólo el almacenamiento se realiza en cada una de las plantas.

Por otra parte, dado el modelo de distribución actual de Grupo Bimbo, los niveles de inventarios de productos terminados de panificación son prácticamente nulos, ya que la producción diaria se transporta inmediatamente a los Centros de Distribución, los clientes institucionales y/o las agencias, para de ahí distribuirse a los puntos de venta.

En el caso de botana salada y confitería, el promedio de inventario en las agencias es de tres días. No obstante, algunos productos secos y de larga vida, tales como pan tostado y molido, galletas, dulces, chocolates y botanas saladas, se mantienen en inventario por períodos más largos.

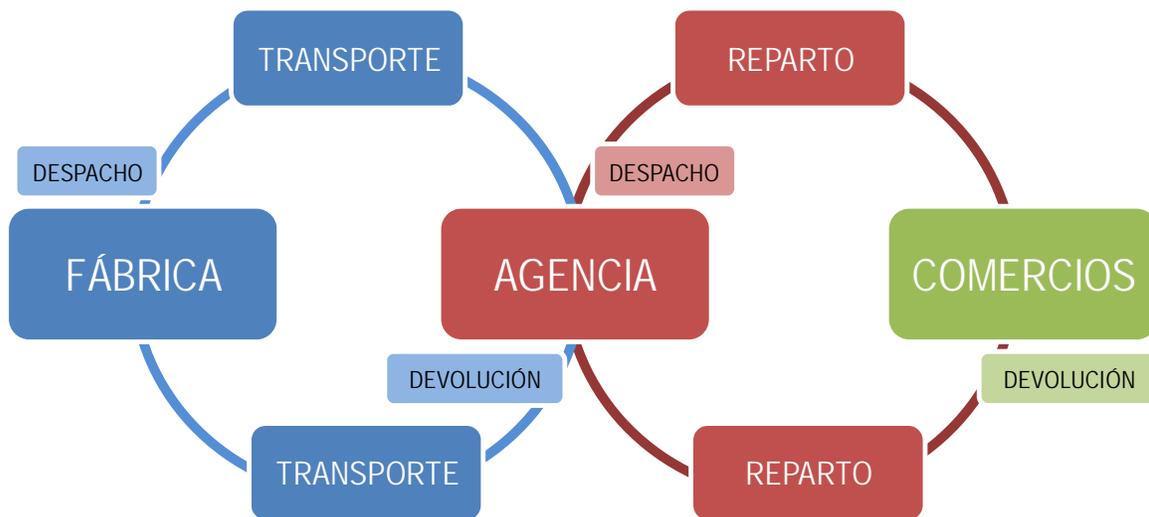
Asimismo, para mantener un bajo nivel de inventarios de producto terminado, la empresa elabora las órdenes de producción de la mayoría de los productos con base en los pedidos que cada vendedor genera a partir de la demanda diaria como de la estadística de consumo por tipo de mercado, cliente y estacionalidad.

### Esquema de transporte y distribución

BIMBO atiende más de un millón y medio de puntos de venta en sus operaciones. Una de las principales estrategias del Grupo es la distribución directa a los puntos de venta, la cual ha sido aplicada en todas las regiones en donde la empresa tiene presencia. El esquema general de transporte y distribución de la empresa consiste en (Figura 2.45):

- El área de ventas levanta un pedido para el área de producción con una semana de anticipación y, previo al envío a las agencias o Centros de Distribución, puede hacer ajustes cinco, cuatro o tres días antes, dependiendo de la línea y el producto en cuestión.

- Los productos terminados se entregan al área de despacho, cuyos encargados revisan que cumplan con los estándares del Grupo, para luego acomodarlos en jaulas y/o tinas, de acuerdo con la cantidad solicitada por cada agencia o grupo de agencias.
- Dichas jaulas y/o tinas son cargadas en tráileres propios o tercerizados, que realizan los viajes programados a las agencias para la distribución de los productos.
- En la agencia, los productos frescos, contenidos en las jaulas y/o tinas, se descargan de los tráileres y se agrupan en el área de despacho de la agencia para, posteriormente, distribuirse en las camionetas de ventas.
- Al mismo tiempo, el tráiler con destino a la fábrica es cargado con algunas jaulas y/o tinas vacías y otras más con productos de devolución. Éstos se entregan a las tiendas concesionarias que expenden “*pan de ayer*”, o bien a las rutas de “*pan frío*”, donde se venden paquetes de productos a precios reducidos.



**Figura 2.45 Esquema general de transportación y distribución de producto**

Fuente: Elaboración propia con información publicada por la empresa

### Ventas

En la agencia, los vendedores salen a su ruta para visitar a los clientes de acuerdo con el itinerario programado. Actualmente, el 100% de las rutas propias cuentan con “*hand held*”, donde llevan el control por cliente de los productos colocados y retirados en cada visita.

Los productos que se retiran porque no se vendieron son sustituidos por otros frescos sin costo para el cliente. Conviene aclarar que, si bien dichos productos todavía se pueden consumir, en la fecha en que se recogen ya no tienen la calidad de “*alta fresca*”. Los destinos de los productos de devolución pueden ser los siguientes:

- Venta en expendios de “*pan de ayer*”, en donde el producto que es devuelto se exhibe nuevamente de dos a cuatro días para su venta a un precio más bajo (estos expendios pueden ser propios, concesionados o tercerizados);
- Reproceso, con el fin de obtener otro producto que es puesto nuevamente a la venta; o
- Venta por kilo, que son utilizados como alimento para ganado.

Los tiempos de exhibición de cada uno de los productos están en función de su duración, la cual puede oscilar entre siete días, como es el caso de la línea de panes, y varios meses, como ocurre con los chocolates, las galletas, las golosinas y las botanas.

En promedio, cada uno de los vendedores del Grupo visita diariamente entre 30 y 45 clientes del canal tradicional, mientras que en el caso de los clientes grandes, se visitan en promedio entre 4 y 8 clientes diarios. En función del producto que manejan y su nivel de venta, sus visitas pueden ser diarias, cada tercer día, dos veces por semana o semanales.

Los clientes, a su vez, son segmentados de acuerdo con el volumen de compra, tipo de canal y por características propias:

- Cadenas de autoservicio
- Tiendas de conveniencia
- Clientes institucionales
- Cadenas de comida rápida
- Consumos
- Escuelas
- Clientes con máquinas expendedoras (vending machines) y
- Clientes tradicionales (misceláneas, tiendas de abarrotes, etc.), el cual representa aproximadamente 70% del volumen total de ventas del Grupo.

En el caso de EE.UU., por las características de ese mercado en cuanto al tipo de clientes y las distancias que se tienen que recorrer, se visitan en promedio entre 15 y 20 clientes diariamente.

Las ventas de BIMBO se efectúan en su mayoría en efectivo; aunque se cuenta con esquemas de crédito para los clientes del canal tradicional. Las condiciones de crédito y descuento otorgados a los grandes clientes y clientes de tamaño medio son variables dependiendo del producto y del propio cliente o cadena de tiendas.

## 2.2.2 Grupo Herdez

### 2.2.2.1 Actividad Principal

Grupo Herdez<sup>11</sup>, es una Compañía que produce y comercializa alimentos enlatados y envasados, así como pastas alimenticias en México y con una importante presencia en Estados Unidos y Canadá, bajo las marcas: Herdez, Del Fuerte, McCormick, Doña María, Barilla, Yemina, Vesta, Nair, Embasa, La Victoria, Búfalo, La Gloria, Carlota, Blasón, Hormel, Solo Doña María, Solomate Doña María, Kikkoman y Ocean Spray, entre otras. Estas marcas manejan cerca de 600 productos que se venden a través de tiendas de autoservicios, mayoristas, establecimientos institucionales y tiendas de abarrotes.

### 2.2.2.2 Infraestructura

La empresa cuenta con nueve Centros de Distribución a nivel nacional, los cuales operan con los sistemas de administración de almacenes "*Warehouse Management*" y de consignaciones. Los CEDIs se encuentran ubicados en las siguientes localidades:

<sup>11</sup> Reporte Anual de GRUPO HERDEZ S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008

- Tijuana, B.California
- Puebla, Puebla
- Chihuahua, Chihuahua,
- Mérida, Yucatán
- Monterrey, N.León
- Los Mochis, Sinaloa
- San Luis Potosí, S.L.P.
- Tepozotlán, Estado de México
- Guadalajara, Jalisco

Herdez Del Fuerte inició en 2009 la construcción de un nuevo Centro de Distribución, el cual estará ubicado en Teoloyucan, Estado de México.

### 2.2.2.3 Operación de la empresa

Los productos de Grupo Herdez se distribuyen a través de tiendas de autoservicio, mayoristas, establecimientos institucionales y tiendas de abarrotes, apoyados en su red de Centros de Distribución. En 2008, el porcentaje de las ventas totales del Grupo por canal de distribución son los siguientes:

- Cadenas de Autoservicios 50.6%
- Mayoristas y Tiendas de abarrotes 36.5%
- Exportaciones 6.4%
- Otros 8.5%

En 2008, se realizó la integración de Herdez Del fuerte, con lo cual se rediseño la cadena logística, eliminando y consolidando Centros de Distribución, quedando solamente las instalaciones ubicadas en sitios estratégicos. Esto trajo consigo reducciones en los costos de transportación y una disminución en el tiempo entre el pedido y la cobranza, así como menores gastos.

En cuanto a las ventas de alimentos procesados en los Estados Unidos, la distribución varía dependiendo de la zona geográfica, utilizando los servicios de transportistas externos y el sistema ferroviario. La estrategia de distribución de estos productos consiste en poner el producto a disposición del cliente, reduciendo en la mayor medida posible el uso de almacenes.

## 2.2.3 Grupo Modelo

### 2.2.3.1 Actividad principal

Grupo Modelo<sup>12</sup> es una sociedad tenedora de acciones cuyo principal activo es la participación mayoritaria en un 76.75% del capital DIBLO S.A. de C.V., subtenedora de acciones, que controla a un grupo de empresas dedicadas en su mayoría a la producción, distribución, venta, exportación e importación de cerveza.

<sup>12</sup> Reporte Anual de GRUPO MODELO, S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008

MODELO, fundado en 1925, cuenta con siete plantas cerveceras en la República Mexicana, con una capacidad instalada de 60 millones de hectolitro anuales de cerveza. Actualmente tiene trece marcas, cinco de las cuales exporta a 159 países.

A la fecha del reporte anual, la estructura corporativa de MODELO está integrada por siete cervecerías, 32 compañías que operan como Agencias y Sub-agencias, siete empresas en el área internacional, cinco compañías de logística, tres compañías fabricantes de malta, una compañía de empaque, una empresa en el sector comercial, una empresa proveedora de equipo, seis empresas de servicios y seis empresas asociadas.

En 2008 se implementó el programa de Entrega Directa Optimizada, el cual aportó eficiencia en la distribución primaria aumentando en más del 10% la utilización de la flota de transportación de productos, al sincronizar mejor la producción-demanda. Asimismo se aplicaron en más Agencias el Modelo de Atención Comercial (MAC) para atención de clientes nacionales.

### 2.2.3.2 Infraestructura

La distribución de los productos de MODELO en todos los estados del país se realiza por medio de una red nacional integrada por 348 Agencias y Sub-agencias que se encuentran agrupadas en 32 subsidiarias de Grupo Modelo, atendiendo cerca de 500,000 puntos de venta con más de 3,000 rutas. En las Agencias, las operaciones de carga y descarga al interior de los almacenes y en los patios de maniobras, se lleva a cabo con sistemas mecanizados especialmente diseñados para esa función.

La red de distribución, al cierre del ejercicio 2008, contaba con aproximadamente 10,376 vehículos, un 9.4% mayor al número de unidades al cierre de 2007, debido al proyecto Ruta Modelo, que consiste en la optimización de rutas de autoventa y preventa. Entre los principales tipos de vehículos que se utilizan se encuentran: tracto-camiones, remolques, cajas, camiones reparto, camionetas pick-up y doble rodada, montacargas y automóviles para supervisión.

### 2.2.3.3 Operación de la empresa

Las Agencias compran de manera directa el producto a las distintas plantas y se encargan de realizar la entrega a los distintos puntos de venta y, en su caso, a sus Sub-agencias, quienes a su vez, se encargan de distribuir la cerveza a sus respectivos clientes.

MODELO estima que el mercado nacional está compuesto por más de 800,000 puntos de venta agrupados en los siguientes canales de distribución:

- *Detallistas.* Son tiendas de abarrotes en general, las cuales en su gran mayoría cuentan con equipo eléctrico de refrigeración propiedad de las Agencias, que se entrega en comodato, y en algunos casos les es provisto un anuncio con publicidad de las marcas.
- *Modeloramas.* Son establecimientos comerciales, cuyo giro principal es la venta de cerveza y como complemento comercializan otros productos como refrescos, botanas y cigarros. Prácticamente todos cuentan con equipo de refrigeración.
- *Tiendas de vinos y licores.* Son comercios especializados en vinos, licores y cervezas, los cuales también son conocidos como vinaterías. Cuentan con equipo eléctrico de refrigeración propiedad de las Agencias, que se entrega en comodato.

- *Autoservicios, tiendas de conveniencia.* Son tiendas pertenecientes a cadenas comerciales con cobertura regional o nacional. Cuenta con exhibición en anaqueles y adicionales. El servicio que se les brinda es cada tercer día, y en algunos casos semanal.
- *Hoteles y restaurantes.* Son puntos de venta identificados como de consumo inmediato. A diferencia de los otros canales, éstos venden cerveza para su consumo en el lugar. Debido a su complejidad para atender estos canales se cuenta con rutas especializadas.
- *Mayoristas.* Es canal que generalmente se utiliza cuando no es rentable atender una zona foránea por el volumen requerido. Este medio llega principalmente a rancherías y poblaciones muy alejadas del almacén central y/o con serio problemas de acceso. El servicio que se les brinda tiene una frecuencia semanal.
- *Pedidos a domicilio.* Es un servicio especializado de venta de cerveza al hogar. Para ello, se cuenta con rutas especiales y en las principales plazas existe un radio de servicio para agilizar la entrega de cerveza.
- Asimismo, MODELO cuenta con una cadena de tiendas de conveniencia llamada Extra, la cual permite ampliar la disponibilidad del portafolio de productos a diferentes regiones. Al cierre del ejercicio 2008, esta cadena contaba con 733 tiendas.

#### 2.2.4 *Bachoco*

##### 2.2.4.1 Actividad principal

Bachoco<sup>13</sup> es una empresa productora y comercializadora de productos avícolas en México, sus principales líneas de negocio son el pollo, el huevo y el alimento balanceado. Al estar integrada verticalmente mantiene el control de toda la cadena productiva desde la producción hasta la distribución. Las operaciones de la Compañía incluyen preparación de alimento para animales, crianza de aves reproductoras, incubación de pollito, crianza de pollo de engorda y proceso, empaque y distribución de productos de pollo. En 2008, los volúmenes y su proporción en ventas totales según unidad de negocio fueron:

- Las ventas de pollo representaron el 76.9% de las ventas totales de la Compañía.
- La empresa vendió aproximadamente 143 mil toneladas de huevo, lo que representó el 10.5% de sus ventas totales.
- Bachoco produce además alimento balanceado para consumo animal, el cual comercializa a través de una red de distribuidores y directamente a pequeños productores. La Compañía vendió aproximadamente 370 mil toneladas de alimento balanceado. Esta línea de negocio representó el 7.3% de las ventas totales.
- Las ventas de cerdo representaron alrededor del 1.0% del total de las ventas. La Compañía vende el cerdo vivo a empacadores quienes procesan y comercializan su carne.
- El resto de las ventas de otras líneas representó aproximadamente el 4.2% del total, las cuales incluyen productos adicionales relacionados con subproductos de sus líneas principales así como ventas de productos de valor agregado de pavo y res.

##### 2.2.4.2 Infraestructura

Cuenta con más de 700 instalaciones organizadas en nueve complejos productivos más 60 centros de distribución ubicadas a lo largo del país, complementados con una flotilla de transportes, en su mayoría propia. Los nueve complejos productivos están localizados en: Celaya,

<sup>13</sup> Reporte Anual de INDUSTRIAS BACHOCO S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008

Culiacán, Hermosillo, Monterrey, Gómez Palacios, Lagos de Moreno, Tecamachalco, Coahuila de Zaragoza y Mérida.

#### 2.2.4.3 Operación de la empresa

Bachoco cuenta con una red de distribución de temperatura controlada, atendiendo cada segmento del mercado a través de los canales de distribución asociados a los principales productos. Bachoco distribuye sus productos desde sus nueve plantas procesadoras hacia sus centros de ventas que cuentan con red de frío, desde donde se atiende a clientes mayoristas, autoservicios, minoristas y cadenas de comida rápida. A continuación se describe brevemente las estrategias de ventas y distribución de los principales productos:

- *Pollo vivo.* Bachoco comercializa pollo vivo principalmente a clientes mayoristas, los cuales a su vez lo procesan en pequeñas plantas, adicionalmente Bachoco distribuye por medio de un sistema de rutas en el sureste del país, donde este mercado aún es el estándar.
- *Pollo rosticero.* Consiste en un pollo entero y eviscerado listo para cocinar. Bachoco vende su producto directamente a rosticerías, asaderos y autoservicios.
- *Pollo tipo mercado público.* Es un pollo entero sin eviscerar que se comercializa en un máximo de 48 horas después de su sacrificio. Se vende en todo el país, pero se concentra principalmente en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Este producto se vende al consumidor sin empaques ni identificación.
- *Pollo tipo supermercado.* Es un pollo entero fresco que se presenta con vísceras comestibles empacadas por separado. Prácticamente se vende a cadenas de autoservicios y, en algunas regiones a pollerías independientes. En este canal se pone especial énfasis en la imagen de marca, así como en su servicio apoyado en entregas frecuentes.
- *Partes de pollo.* Se refiere a cortes frescos que se venden ya sea en charolas o a granel, principalmente a cadenas de autoservicio, cadenas institucionales de alimentos y cadena de comida rápidas. El mercado institucional generalmente requiere cortes específicos para cada cadena.
- *Productos de valor agregado.* Existe un potencial importante en productos frescos de valor agregado. La Compañía pretende producir e impulsar varios productos de valor agregado al mercado mexicano, tales como: nuggets, marinados y empanizados. Estos productos se venden principalmente a supermercados y cadenas institucionales.
- *Huevo.* El huevo se comercializa tradicionalmente en cajas de 360 piezas a mayoristas, quienes a su vez los venden a minoristas y pequeñas tiendas, donde finalmente se vende al consumidor por peso. En la actualidad, aproximadamente el 20% del huevo que se comercializa en México se vende empacado con identificación de marca al consumidor, y el 10% como huevo industrializado, el restante 70% se vende a granel. La tendencia en años recientes es hacia huevo empacado, que se vende principalmente a través de cadenas de autoservicio y tiendas de conveniencia.
- *Alimento balanceado.* La Compañía vende a pequeños productores y también a través de una red de pequeños distribuidores localizados en la parte centro y sur del país. Actualmente cuenta con cuatro plantas de alimento dedicadas exclusivamente a atender este negocio.
- *Cerdo.* Bachoco adicionalmente produce y comercializa cerdo en vivo, el cual vende a terceros para su sacrificio y comercialización.

### 2.2.5 Grupo Nutrisa

#### 2.2.5.1 Actividad Principal

Grupo Nutrisa<sup>14</sup> es una sociedad controladora de empresas dedicadas a la compraventa, fabricación y distribución de alimentos, productos de cuidado personal y complementos de origen natural, además de helado de Yogurt, así como del arrendamiento y subarrendamiento de bienes inmuebles.

Destacan cuatro áreas de ingresos de la Compañía relacionados con la comercialización de productos naturales a través de venta directa en sus tiendas:

- Los productos que industrializa la Compañía con marca propia, siendo el más importante el Helado de Yogurt.
- Los productos que se comercializan en el área de tiendas, divididos a su vez en subdivisiones alimentos y bebidas, cuidado personal, complementos alimenticios y suplementos deportivos.
- Los productos en exclusiva, tanto nacionales como importados, que se comercializan en el área de tienda.
- Los productos de marca propia que maquilan diversos fabricantes.

#### 2.2.5.2 Infraestructura

##### Centros de Distribución

El Centro de Distribución del Grupo se ubica en Xochimilco, esta nave industrial alquilada desde 2003 tiene una superficie total de 5,036 m<sup>2</sup>, dentro de los cuales el 90% del espacio se destina para el almacenaje. Cuentan con una cámara de refrigeración y otra de congelación, las cuales se utilizan al 85% de su capacidad.

##### Flotilla

En el área de distribución la empresa cuenta con una flotilla de 20 vehículos con una capacidad para transportar 126.5 Toneladas, del total de unidades el 40% cuenta con equipos a Gas LP, el 35% Diesel, y el 25% es a Gasolina.

El 99% de la distribución de materias primas y productos terminados se realiza con equipo propio, el 1% se realiza con equipo externo. En aquellos lugares en los que el trayecto es mayor a 8 horas se cuenta con equipo especializado (con sistema de refrigeración).

#### 2.2.5.3 Operación de la empresa

El canal de distribución que utilizan las empresas subsidiarias de Grupo Nutrisa es principalmente la cadena de 240 tiendas (propias y franquicias), aunque inició la venta de paleta de yogurt en tiendas de autoservicio a partir de mayo de 2008. El 97% de los proveedores que abastece las principales materias primas del Grupo son empresas nacionales.

<sup>14</sup> Reporte Anual de GRUPO NUTRISA, S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008

## 2.2.6 *El Puerto de Liverpool*

### 2.2.6.1 Actividad principal

El Puerto de Liverpool<sup>15</sup>, tiene como actividad principal la construcción y operación de almacenes departamentales y centros comerciales además del manejo de su propia tarjeta de crédito.

La Empresa está formada por 32 sociedades con fines comerciales, inmobiliarios y de servicio. Cuenta con una infraestructura de sistemas de manejo y control de compras e inventarios, importación, recepción, almacenamiento, marcaje, paquetería y distribución, crédito, cobranzas, comunicaciones, administración y operación, contratación y capacitación de personal, finanzas y nuevos proyectos.

Parte de las operaciones de la empresa es gestionada por la División Comercial cuyas actividades están a cargo de nueve empresas operadoras, su principal accionista es la sociedad controladora Operadora Liverpool, S.A. de C.V. Estas operadoras tienen a su cargo el funcionamiento de los 13 almacenes en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, así como, de los 40 almacenes Liverpool y 25 de Fábricas de Francia ubicados a lo largo del país.

### 2.2.6.2 Infraestructura

#### Centros de Distribución

En la actualidad la Compañía cuenta con dos Centros de Distribución en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (Tultitlán y Huehuetoca), y con algunos Centros de Distribución Regionales en ciudades importantes donde cuenta con al menos dos almacenes en la zona, que tienen el objetivo de brindar apoyo en el almacenaje y distribución de mercancías a dichos los almacenes. Las ciudades donde están ubicados son: Ciudad de México, Guadalajara, Veracruz, Monterrey, Puebla, Villahermosa, Chihuahua, Tepic, Aguascalientes, Oaxaca, Cd. Obregón, Hermosillo, León, Acapulco, Cancún, Cd. Juárez, Morelia, Tampico, Tapachula, Tuxtla Gutiérrez y Mazatlán.

#### Flotilla

Como parte del sistema de distribución se cuenta tanto con equipo propio de transporte como con rentado, para el reparto exclusivo de mercancía a los clientes y almacenes de la Empresa.

El equipo, integrado por más de 660 camiones, incluye tractocamiones y remolques para el surtido de mercancía a todos los almacenes, el cual se realiza aproximadamente en un 58% a través de equipos propios y en un 42% con equipos rentados.

### 2.2.6.3 Operación de la empresa

La División Comercial cuenta con más de 5,000 proveedores de tamaños diversos y de una amplia gama de productos, los cuales se categorizan en los departamentos de Muebles, Hogar, Multimedia, Damas, Caballeros, Infantiles y Cosméticos.

<sup>15</sup> Reporte Anual de EL PUERTO DE LIVERPOOL S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008

En ambos Centros de Distribución se realiza en forma centralizada el manejo de enseres menores y enseres mayores<sup>16</sup>, artículos de importación y paquetería, minimizando el espacio de almacén y facilitando las entregas directas de proveedores así como la distribución de mercancía a la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y al interior del país, incluyendo los almacenes foráneos de la cadena.

El manejo de enseres mayores se realiza en el Centro de Distribución de Huehuetoca, mientras que el de enseres menores se realiza en el de Tultitlán, en total ambos concentran cerca del 90% de la recepción de mercancías.

### 2.2.7 *Farmacias Benavides*

#### 2.2.7.1 Actividad principal

Farmacias Benavides<sup>17</sup>, parte del grupo FASA, comercializa productos y servicios farmacéuticos, fotográficos y de perfumería. Actualmente opera 716 Farmacias en 113 ciudades y 16 estados en la región norte y occidente del país, con ventas generadas en el período de cerca de \$9.945 millones de pesos.

El departamento de farmacia constituye el negocio principal, representando aproximadamente el 49.2% de las ventas totales de la empresa. Derivado de la misma estacionalidad que presenta el mercado farmacéutico, las ventas alcanzan sus niveles máximos en las temporadas de alto consumo de medicamentos, por lo que una de las estrategias de la Compañía es la de compensar los períodos de menor venta con otro tipo de artículos. Durante el año 2008, la Compañía inauguró un total de 82 nuevas farmacias, alcanzando los 234 locales nuevos desde que se comenzó el plan de expansión en 2005, llegando a operar al cierre del ejercicio 716 puntos de venta en 113 ciudades, con una superficie total de 177 mil m<sup>2</sup> de sala de ventas.

#### 2.2.7.2 Infraestructura

En 2008 la Compañía inició la construcción de un nuevo Centro de Distribución automatizado en el municipio de Guadalupe, Nuevo León, que duplicará el tamaño del actual con una inversión de \$240 millones de pesos, y permitirá la distribución centralizada de un mayor número de proveedores y productos, lo que mejorará la eficiencia, disminuyendo los costos de operación. Esta inversión incluye un almacén principal de 42,000 m<sup>2</sup>, con 9 m libres para almacenamiento en altura. Este nuevo Centro de Distribución tendrá disponibles 30 puertas de recepción y 40 andenes de embarque, contará con una red de interconexión de 3,4 kilómetros de vías que enlazarán a los distintos equipos automatizados de almacenaje y desplazamiento de productos disminuyendo considerablemente la preparación de pedidos.

#### 2.2.7.3 Operación de la empresa

Para todas las funciones logísticas de abasto y distribución, la empresa cuenta con una unidad de negocio denominada: Servicios Logísticos Benavides, S.A. de C.V.

<sup>16</sup> La Empresa clasifica a sus proveedores según tipo de mercancías, divididas en enseres menores o mayores, con lo cual enfoca las operaciones de cada uno de los centros de distribución según sea el tipo de producto

<sup>17</sup> Reporte Anual de FARMACIAS BENAVIDES S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008

En 2007, se surtía el 54% de las compras realizadas desde el actual Centro de Distribución, mientras que un 10% se recibían diariamente en sucursales por proveedores directos, y el 36% restante se realizaba a través de distribuidores de medicamentos. El Centro de Distribución realizó durante 2007 la entrega directa a las más de 600 farmacias distribuidas en el país, permitiendo un crecimiento de un 24% en piezas remisionadas en comparación a 2006, embarcando más de 133 millones de unidades y participando con el 54% de la cadena de abasto con 136 millones de piezas recibidas<sup>18</sup>.

### 2.2.8 Alsea

#### 2.2.8.1 Actividad principal

Alsea<sup>19</sup> es una compañía controladora cuyas subsidiarias operan franquicias y establecimientos de comida rápida y casual, contando con 1,135 establecimientos al 31 de diciembre de 2008. Las principales franquicias y marcas que ALSEA opera y desarrolla a través de sus subsidiarias son:

- Domino's Pizza
- Starbucks Coffee
- Burger King
- Chili's Grill & Bar
- California Pizza Kitchen.

Las ventas de Alsea durante el ejercicio social que terminó el 31 de diciembre de 2008 fueron de \$7,786.8 millones de pesos.

Para abastecer a todos los establecimientos de Alsea en México, la empresa cuenta con un operador logístico propio: *Distribuidora e Importadora Alsea (DIA)*, el cual se especializa en la compra, importación, traslado, almacenamiento y distribución en México de productos alimenticios en las modalidades de congelado, refrigerado y seco, así como del equipamiento y utensilios en general.

Otras actividades que realiza DIA son la elaboración y distribución de masa para pizza para todo el sistema Domino's Pizza en México, la distribución de alimentos para todos los establecimientos Burger King en México, tanto propias como de terceros, así como el desarrollo de nuevos productos y proveedores. A través de DIA, Alsea administra la cadena de suministro de las marcas y establecimientos que opera, optimizando sus operaciones y manteniendo así los niveles de servicio.

#### 2.2.8.2 Infraestructura

##### Centros de Distribución

DIA cuenta actualmente con cinco centros de distribución ubicados en las ciudades de México, Hermosillo, Tijuana, Monterrey y Cancún. Dentro de los activos de cada Centro de Distribución se encuentran los siguientes:

- Cámaras de refrigeración y de congelación

<sup>18</sup> Reporte Anual FARMACIAS BENAVIDES 2007

<sup>19</sup> Reporte Anual de ALSEA S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008

- Anaqueles para el almacenamiento y conservación de productos perecederos
- Instalaciones eléctricas e hidráulicas
- Andenes de carga y descarga así como montacargas eléctricos
- Planta de emergencia y subestación eléctrica

En adición a lo anterior, la producción de masa, la cual se lleva a cabo en los Centros de Distribución, requiere de mezcladoras, boleadoras, bandas transportadoras, cortadoras y lavadoras automáticas de charolas para masa.

CEDIS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
<b>Distrito Federal</b>	<p>El centro de distribución del Distrito Federal se localiza en la Delegación Tláhuac, en un área de 43,369 m<sup>2</sup> propiedad de la Compañía.</p> <p>La nave principal tiene 12,968 m<sup>2</sup> de construcción y dentro de ésta se utilizan 9,165 m<sup>2</sup> como nave de almacén; el resto del terreno se encuentra reservado para futuras expansiones.</p> <p>La construcción consiste de tres áreas principales: producción y almacenamiento en seco; cámaras de refrigeración y congelación con capacidad de 31,338 m<sup>3</sup>, y anaqueles para almacenamiento.</p> <p>Las instalaciones incluyen 19 andenes de carga y descarga, de los cuales 8 cuentan con temperatura controlada y el resto son utilizados para almacenaje en seco.</p> <p>Además, cuenta con espacio de oficinas y un área de servicios generales de 934 m<sup>2</sup>. Este centro de distribución inició operaciones en agosto de 1999.</p>
CEDIS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
<b>Hermosillo</b>	<p>El nuevo centro de distribución de Hermosillo, Sonora, está localizado en el área noroeste de la ciudad, en una propiedad arrendada a terceros con una superficie de 15,958 m<sup>2</sup>.</p> <p>El almacén ocupa 2,638 m<sup>2</sup>. La construcción consiste en tres áreas principales: el área de producción y almacenamiento en seco, con una capacidad de 4,311 m<sup>3</sup>; el área de refrigeración, con capacidad de 259 m<sup>3</sup>, y el área de congelación, con una capacidad de 1,117 m<sup>3</sup>.</p> <p>Este centro de distribución inició sus operaciones en octubre de 2008, y anteriormente estaban en el centro de distribución que inició operaciones en diciembre de 1993.</p>
CEDIS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
<b>Monterrey</b>	<p>El centro de distribución de Monterrey, que sustituye al que operaba desde 1994, está localizado al noreste de la ciudad, en un área de 13,515 m<sup>2</sup> propiedad de la Compañía, dentro de un parque industrial.</p> <p>La construcción consta de una área de refrigeración, con capacidad de 170.39 m<sup>3</sup>, un área de congelación, con capacidad de 1,226 m<sup>3</sup>, el área de producción y almacenaje en seco, con una capacidad de 2,796 m<sup>3</sup> así como un área de oficinas.</p> <p>Este centro de distribución inició sus operaciones en abril de 2006.</p>
CEDIS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
<b>Cancún</b>	<p>El centro de distribución de Cancún es arrendado a terceros y se encuentra ubicado en la carretera Cancún – Tulúm, en un terreno de 30,000 m<sup>2</sup>, con un almacén con 6,000 m<sup>2</sup>.</p> <p>Dentro de estas instalaciones se cuenta con una área de congelados, con una capacidad de 695.49 m<sup>3</sup>, una área de refrigeración, con capacidad de 181.64 m<sup>3</sup> y una área de almacenamiento en seco con capacidad de 1,415 m<sup>3</sup>.</p>
CEDIS	CARACTERÍSTICAS GENERALES
<b>Tijuana</b>	<p>Este centro de distribución está localizado en el área de La Mesa, en una propiedad arrendada a terceros con una superficie de 3,125 m<sup>2</sup> y una construcción de 2,261 m<sup>2</sup>, dentro de un parque industrial.</p> <p>Estas instalaciones se cuentan con una área de congelación con una capacidad de 1,064 m<sup>3</sup>, una área de refrigerado y el área de producción, con una capacidad de 234 m<sup>3</sup>, y una área de almacenamiento en seco con capacidad de 1,804 m<sup>3</sup>.</p>

**Tabla 2.6 Características generales Centros de Distribución DIA**

Fuente: Elaboración propia con información publicada por la empresa

### Flotilla

Con relación a las unidades de transporte, DIA cuenta actualmente con dos tipos de unidades: Thorton con caja de 28" y tractocamiones con remolques de 36", 40" y 48", todos habilitados para operar en tres temperaturas (multitemperatura).

El tipo de unidades utilizadas le ha permitido a DIA incrementar el número de establecimientos atendidos semanalmente por unidad, reduciendo el número de rutas. En adición a las medidas anteriores, se han incrementado las rutas nocturnas de entrega, resultando en importantes beneficios al poder realizar un mayor número de entregas sin la restricción del tráfico y tener un mayor aprovechamiento del equipo.

#### 2.2.8.3 Operación de la empresa (DIA)

DIA cuenta con un sistema de distribución de alimentos en México a través del cual distribuye en forma centralizada la mayoría de sus productos.

Mediante un modelo de reorden de inventarios, la Compañía elabora sus programas de abasto a través de un sistema especializado, el cual le permite programar sus requerimientos de insumos, considerando la experiencia histórica, y los eventos como temporalidad, promociones, lanzamientos, etc., reduciendo así el capital invertido en inventarios y la merma de producto, además proporciona a los proveedores la información necesaria para que éstos programen su producción, mejorando su servicio al garantizar el abasto de los insumos.

Con relación a los proveedores de insumos de alto volumen, la Compañía ha logrado que los estos entreguen directamente en los Centros de Distribución a un mismo costo, lo que se ha traducido en eficiencia operativa mejorando los resultados de operación. La operación semanal de DIA es la siguiente:

- Dos visitas por semana a 135 ciudades.
- Atiende 1,157 puntos de venta (establecimientos).
- 356 rutas por semana
- 342,532 cajas entregadas por semana.
- 2,897 entregas por semana.
- 9,241,569 kilómetros recorridos durante 2007.

### **2.3 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO**

Las conclusiones sobre los resultados obtenidos en el estudio "*Evaluación del desempeño de las cadenas de suministro en México*", se dividen en dos niveles de análisis, un primer nivel relacionado con los indicadores de desempeño logístico y su comparativa con estándares internacionales, y un segundo nivel vinculado con mejores prácticas y su grado de implementación en las cadenas de suministro de las empresas en México.

Es importante señalar que al tratarse de un primer diagnóstico la interpretación de los resultados obtenidos en el estudio debe tomar en cuenta las limitantes asociadas al tamaño de la muestra utilizada para la evaluación de los seis sectores, que si bien proporciona un panorama general del desempeño de las cadenas de suministro en México, puede no ser representativo a nivel sectorial, para lo cual sería necesario realizar estudios similares para cada sector

considerando un tamaño de muestra más amplia, y cuya integración permitiera obtener un diagnóstico más detallado a nivel nacional.

### 2.3.1 Indicadores de desempeño logístico y su comparativa con estándares internacionales

La medición del desempeño logístico de las empresas mediante indicadores permite conocer la eficiencia con la que estas gestionan sus operaciones logísticas a lo largo de la cadena de suministros.

En la Tabla 2.7 y Tabla 2.8 se agrupan los resultados obtenidos de la evaluación de indicadores de desempeño de procesos internos y de nivel de servicio, sin dar un peso específico a algún indicador en particular se obtuvieron promedios generales que proporcionan una base comparativa sobre el nivel de desempeño logístico en nuestro país a nivel sectorial, esta comparativa muestra un mejor desempeño global del sector Eléctrico / Electrónico, seguido de los sectores Comercio y Automotriz. El estudio ubica además al sector Farmacéutico con el menor desempeño, por debajo de Bienes de consumo / Alimentos y Bebidas, así como de las empresas PYMEs.

Con relación a la comparativa con estándares internacionales, los resultados, tanto para indicadores de procesos internos como de nivel de servicio, muestran brechas importantes con relación a los estándares de desempeño logístico en Estados Unidos y Europa. Aunque en algunos casos las empresas líderes mexicanas mantienen rangos cercanos a los internacionales, el promedio nacional se encuentra por debajo de estos, lo que implica deficiencias en la operación de sus cadenas de suministro así como falta de avances significativos en la implementación de mejores prácticas, en la innovación y reingeniería de procesos logísticos empresariales.

SECTORES	Exactitud de pronósticos	Cumplimiento programa de producción	Entregas a tiempo proveedores	Porcentajes de proveedores a los que se les mide entregas a tiempo	
Automotriz	76,0%	95,0%	91,0%	87,0%	87,3%
Bienes de consumo / Alimentos y Bebidas	68,0%	94,0%	91,0%	69,0%	80,5%
Comercio	86,0%	89,0%	89,0%	98,0%	90,5%
Eléctrico / Electrónico	70,0%	97,0%	92,0%	99,0%	89,5%
Farmacéutico	49,0%	73,0%	89,0%	65,0%	69,0%
PYMEs	67,0%	95,0%	90,0%	72,0%	81,0%
<b>Prácticas Internacionales</b>	<b>80% - 85%</b>	<b>N/D</b>	<b>99% - 100%</b>	<b>100%</b>	

**Tabla 2.7 Indicadores de desempeño procesos internos según sector**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

SECTORES	ÓRDENES			
	PERFECTAS	COMPLETAS	A TIEMPO	
Automotriz	92,5%	97,0%	92,9%	94,1%
Bienes de consumo / Alimentos y Bebidas	87,3%	95,1%	92,8%	91,7%
Comercio	88,8%	93,8%	92,0%	91,5%
Eléctrico / Electrónico	94,6%	97,3%	95,7%	95,9%
Farmacéutico	84,6%	91,0%	91,8%	89,1%
PYMES	84,5%	93,3%	91,8%	89,9%
<b>Prácticas Internacionales</b>	<b>96% - 99%</b>	<b>99% - 99,9%</b>	<b>99% - 100%</b>	

**Tabla 2.8 Indicadores de desempeño de nivel de servicio según sector**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

### 2.3.2 Mejores prácticas y su grado de implementación en las cadenas de suministro en México

El desempeño logístico de las empresas estará en función de la capacidad de estas para desarrollar e implementar mejores prácticas en su operación, por lo que el diagnóstico que presenta el estudio con relación al grado en que estas son realizadas en nuestro país permite identificar elementos concretos que deben mejorarse para incrementar el desempeño logístico empresarial en México.

Análogamente al análisis general sobre indicadores de desempeño, para el análisis general sobre el grado de implementación de mejores prácticas fueron agruparon de forma independiente los resultados obtenidos para los niveles de estrategia, planeación y operación de la cadena de suministro, para obtener finalmente un promedio general para cada sector.

SECTORES	ESTRATEGIA DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN MÉXICO														
	EGCS				ESC		EM			ERL			EMC		
Automotriz	88%	83%	88%	63%	100%	63%	63%	38%	50%	100%	100%	43%	62%	63%	
Bienes de consumo / Alimentos y Bebidas	100%	100%	100%	87%	100%	80%	80%	73%	53%	100%	93%	73%	60%	80%	84%
Comercio	83%	83%	100%	100%	100%	100%	N/A	N/A	N/A	100%	83%	67%	N/A	N/A	91%
Eléctrico / Electrónico	83%	67%	67%	67%	100%	83%	67%	83%	50%	83%	50%	83%	83%	83%	75%
Farmacéutico	100%	100%	100%	100%	80%	60%	80%	100%	60%	80%	80%	80%	80%	80%	84%
PYMES	73%	50%	46%	55%	91%	82%	40%	20%	22%	50%	30%	22%	20%	20%	44%

**Tabla 2.9 Estrategia de la Cadena de Suministro**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

En la Tabla 2.9 se muestra la comparativa de los resultados obtenidos sobre prácticas en la cadena de suministro de los sectores evaluados, según las siguientes estrategias:

- EGCS Estrategia General de la Cadena de Suministro
- ESC Estrategias de servicio al cliente
- EM Estrategias de manufactura
- ERL Estrategias en la Red Logística
- EMC Estrategias en Manejo de la Complejidad

SECTORES	PLANEACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO								
	PD	PS		PP	PS&OP	PDis			
<i>Automotriz</i>	76%	87%	91%	95%	71%	71%	14%		<b>72%</b>
<i>Bienes de consumo / Alimentos y Bebidas</i>	68%	69%	91%	94%	73%	60%	60%		<b>74%</b>
<i>Comercio</i>	86%	98%	89%	89%	66%	83%	67%		<b>83%</b>
<i>Eléctrico / Electrónico</i>	70%	99%	92%	97%	83%	67%	83%		<b>84%</b>
<i>Farmacéutico</i>	49%	65%	89%	73%	100%	80%	40%		<b>71%</b>
<i>PYMEs</i>	67%	72%	90%	95%	66%	60%	33%		<b>69%</b>

**Tabla 2.10 Planeación de la Cadena de Suministro**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

En la Tabla 2.10 se presentan los resultados obtenidos para cada sector evaluado sobre las siguientes prácticas asociadas con la planeación de la cadena de suministro:

- PD Planeación de la Demanda
- PS Planeación de suministros
- PP Planeación de la Producción
- PS&OP Planeación de S&OP
- PDis Planeación de la Distribución

SECTORES	OPERACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO													
	OC				AI		GPYSC				AT			
<i>Automotriz</i>	100%	86%	63%	50%	100%	50%	100%	25%	88%	63%	100%	63%		<b>74%</b>
<i>Bienes de consumo / Alimentos y Bebidas</i>	92%	92%	85%	77%	100%	87%	93%	67%	93%	87%	87%	33%		<b>83%</b>
<i>Comercio</i>	100%	100%	83%	67%	83%	83%	100%	60%	100%	100%	100%	67%		<b>87%</b>
<i>Eléctrico / Electrónico</i>	67%	75%	83%	33%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	83%	83%		<b>81%</b>
<i>Farmacéutico</i>	100%	100%	60%	20%	100%	80%	80%	40%	80%	80%	60%	40%		<b>70%</b>
<i>PYMEs</i>	45%	73%	64%	18%	64%	73%	60%	30%	80%	70%	36%	27%		<b>53%</b>

**Tabla 2.11 Operación de la cadena de suministro**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

En la Tabla 2.11 se agrupan los resultados de las evaluaciones para cada sector de las prácticas asociadas con la operación de la cadena de suministro, en particular:

- OC Operación de compra

- AI Administración de Inventarios
- GPySC Gestión de Pedidos y Servicio al Cliente
- AT Administración de Transporte

Finalmente en la Tabla 2.12 se presentan los porcentajes promedio que resultan para los niveles de gestión de la cadena de suministros ECS (Estrategia de la Cadena de Suministro), PCS (Planeación de la Cadena de Suministro) y OCS (Operación de la Cadena de Suministro), lo que a nivel sectorial muestra lo siguiente:

- El sector Comercio cuenta con el mayor número de empresas que implementan mejores prácticas a nivel estratégico, de planeación y operativo.
- En un segundo nivel de implementación de mejores prácticas se encuentran los sectores Bienes de consumo / Alimentos y Bebidas así como el Eléctrico / Electrónico, con énfasis en estrategia el primero y en planeación el segundo.
- Le siguen los sectores Automotriz y Farmacéutico, siendo este último mejor evaluado a nivel estratégico.
- El sector con el promedio más bajo en la implementación de mejores prácticas en cada uno de los niveles de gestión son las empresas PYMES.
- Con excepción del sector Automotriz y las empresas PYMES, en lo general los sectores con un mejor desempeño logístico, según los indicadores medidos, son aquellos cuyas empresas implementan mejores prácticas, tal es el caso del sector Comercio y el Eléctrico / Electrónico.

SECTORES	ECS	PCS	OCS	
Automotriz	72%	72%	74%	73%
Bienes de consumo / Alimentos y Bebidas	84%	74%	83%	80%
Comercio	91%	83%	87%	87%
Eléctrico / Electrónico	75%	84%	81%	80%
Farmacéutico	84%	71%	70%	75%
PYMEs	44%	69%	53%	56%

**Tabla 2.12 Resumen sobre el desempeño de las cadenas de suministro según sectores**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Economía, Gobierno Federal

Otro parámetro comparativo que presenta el estudio es la evaluación del posicionamiento de las prácticas en las cadenas de suministro en México considerando tres segmentos: empresas PYMES, promedio de sectores y empresas líderes, el cual es resumido en la Figura 2.11. Si bien el nivel en el que se encuentra la media nacional en la implementación de mejores prácticas, y en particular que las empresas líderes muestren niveles cercanos a clase mundial en la gestión de sus cadenas de suministro, revela la importancia que ha adquirido la logística empresarial en nuestro país, también muestra brechas importantes entre los tres segmentos, principalmente de las empresas PYMEs que constituyen el sector más rezagado en la materia.

### 2.3.3 Caracterización de la operación e infraestructura logística según Estudios de Caso

Una de las prácticas evaluadas en el estudio sobre la estrategia de la cadena de suministros establece que ésta debe considerar y adaptarse a la estrategia de negocio de la empresa (ver punto 2.1.3.2), siendo uno de los factores más importantes la segmentación del mercado, la que debe tomar en cuenta los requerimientos de los clientes, así como su importancia tanto a nivel estratégico como de valor para la empresa.

Esta segmentación permite determinar las estrategias sobre los canales de distribución que serán atendidos, así como identificar los requerimientos logísticos y de nivel de servicio asociados a cada canal, lo anterior, aunado a las características del producto, incide directamente en los esquemas de operación en procesos logísticos, en el diseño de la red logística (como es el tipo y número de instalaciones, ubicación y características técnicas de las mismas), así como en la planeación de la distribución (administración del transporte, planeación de envíos, diseño de rutas, características técnicas de los vehículos de carga, utilización de software especializado y tecnología, etc.). En este sentido en la Tabla 2.13 se presenta la caracterización de las operaciones e infraestructura logística para cada uno de los Estudios de Caso presentados en el punto 2.2, considerando las principales estrategias logísticas en canales de distribución relevantes, así como sus implicaciones sobre el diseño de la red logística y la planeación de la distribución.

#### GRUPO HERDEZ

- Entre los distintos canales de distribución que atiende el Grupo destaca el canal del autoservicio, el cual representa cerca del 50% de sus ventas totales, por arriba de los canales mayorista y tradicional que suman el 36%.
- Al comercializar productos alimenticios enlatados y envasados los índices de rotación son menores, por lo que existen mayores niveles de inventario a lo largo de la cadena de suministros del Grupo.
- Entre las estrategias recientes del Grupo se encuentra el rediseño de su cadena logística, optimizando el número de Centros de Distribución considerando criterios de reducción de costos de transporte así como de los tiempos de entrega.
- Al ser el canal del autoservicio el más representativo en términos de ventas para el Grupo, implica que parte de sus operaciones de distribución se simplifiquen al tener un número menor de puntos de entrega y la oportunidad de reducir costos mediante operaciones de consolidación de carga, sin embargo, existen factores de complejidad asociados al nivel de los requerimientos en los tiempos y las condiciones de las entregas, que son más exhaustivos que en otros canales de distribución, así como pérdida en el control sobre la comercialización en el punto de venta.

#### GRUPO NUTRISA

- Este Grupo cuenta con 240 tiendas tanto sucursales como franquicias, siendo el principal canal para la comercialización de sus productos, aunque para 2008 inició una nueva estrategia de venta en cadenas de autoservicio.
- La distribución de yogurt así como de los productos de marca propia se realiza directamente desde su centro de distribución hasta cada punto de venta utilizando flota vehicular propia.
- Dadas las características del producto las operaciones de distribución deben mantener la cadena de frío desde el centro de distribución hasta la entrega en el punto de venta.
- Dado el número de puntos de venta que atiende, su red logística no es amplia, contando con un solo centro de distribución y una flotilla de 20 unidades.

**GRUPO MODELO**

- El Grupo atiende cerca de 500,000 puntos de venta en toda la república agrupados en los canales de distribución detallista, tiendas de vinos y licores, autoservicios, hoteles y restaurantes, mayoristas y pedidos a domicilio. Además el Grupo cuenta con puntos de venta propios divididos en modeloramas y una cadena de tiendas de conveniencia.
- Entre las estrategias implementadas por el Grupo se encuentran el programa Entrega Directa Optimizada, para la optimización de la distribución primaria entre las plantas de producción y las agencias o centros de distribución, así como el proyecto Ruta Modelo, dirigido a la optimización de las rutas de autoventa y preventa.
- Dado el gran número de puntos de venta atendidos por el Grupo, implica mayor complejidad en las operaciones de distribución, la cual es realizada mediante una red logística jerarquizada conformada por agencias y subagencias y apoyada con cerca de 3,000 rutas de distribución.
- Además de la complejidad relativa al número de puntos de venta, la diversidad de canales de distribución exige al Grupo implementar estrategias específicas para cada uno de ellos, como son el caso de los canales Hoteles y restaurantes y el servicio a domicilio que son atendidos mediante rutas de distribución especializadas o dedicadas.

**BACHOCO**

- De los productos avícolas comercializados por Bachoco, el pollo y el huevo son los más importantes, representando cerca del 77% y del 11% de sus ventas totales respectivamente. Para el caso del pollo la empresa atiende los canales mayorista, cadenas de autoservicio, mercados públicos, rosticerías, asaderos, cadenas institucionales de alimentos y de comida rápida, mientras que para el huevo los canales son mayorista, cadenas de autoservicio y tiendas de conveniencia.
- Los requerimientos en tiempos y condiciones físicas de entrega del producto varían para cada canal: el pollo vivo es exclusivo para el canal mayorista, el pollo rosticero (entero y eviscerado) se entrega directamente a rosticerías, asaderos y autoservicios, el pollo tipo mercado público (entero y sin eviscerar) debe ser distribuido para su comercialización 48 horas después de su sacrificio, el pollo tipo supermercado (entero) es comercializado principalmente en cadenas de autoservicio, se da énfasis a la marca y mantener un nivel de servicio mediante entregas frecuentes, partes de pollo (en charolas o a granel) comercializado en cadenas de autoservicio, institucionales de alimentos y comida rápida, mientras que el huevo es comercializado principalmente en el canal mayorista a granel, y tan sólo el 20% es vendido en empaque con la marca en cadenas de autoservicio y tiendas de conveniencia.
- Para atender cada uno de los canales de distribución la empresa cuenta con una red logística en toda la república conformada por 60 centros de distribución y una flotilla de vehículos propios.
- Por las características del producto la empresa opera con una cadena de frío desde las plantas procesadoras hasta la entrega a clientes mayoristas, cadenas de autoservicio, minoristas y cadenas de comida rápida.

**FARMACIAS BENAVIDES**

- El principal negocio de la empresa es la comercialización de productos farmacéuticos en 716 puntos de venta propios ubicados principalmente en la región norte y occidente del país.
- Entre las estrategias de la empresa se encuentra disminuir las entregas directas de proveedores a los puntos de venta.
- La empresa cuenta con sólo centro de distribución que opera bajo un esquema de distribución centralizada.
- Para realizar las operaciones de distribución a cada punto de venta la empresa cuenta como con un operador logístico propio, lo que aunado a la construcción de un nuevo centro de distribución automatizado, permitirá mantener el control de la distribución y centralizar todas las entregas a los puntos de venta.

**EL PUERTO DE LIVERPOOL**

- El Puerto de Liverpool, a través de su división comercial, es una empresa dedicada únicamente a la comercialización de diversos productos en cerca de 78 almacenes distribuidos en toda la república, la que implica contar con un número considerable de proveedores, al menos 5,000 según datos publicados por la empresa.
- Además de la distribución desde sus centros de distribución el Puerto de Liverpool realiza entregas directas a los consumidores finales de productos o “enseres” de gran dimensión.
- La recepción directa de proveedores así como la distribución hacia los distintos almacenes y clientes finales se efectúa principalmente en dos centros de distribución donde se realiza, en forma centralizada, el manejo de “enseres” menores y mayores respectivamente. Asimismo, cuenta con una red de centros de distribución regionales de menor dimensión ubicados en zonas donde existe un número significativo de almacenes.
- La complejidad de las operaciones de distribución desde los centros de distribución al cliente final está asociada de la variabilidad de los puntos de entrega, lo que exige una planeación rigurosa para establecer los tiempos y condiciones de entrega manteniendo el nivel de servicio, así como en el diseño de las rutas sin incrementar costos asociados.
- Para las operaciones globales de distribución la empresa cuenta con 660 unidades de carga, 58% propio y 42% tercerizado.

**ALSEA**

- La empresa es operadora de 1,135 franquicias y establecimientos de comida rápida y casual de diversas marcas, distribuidos en toda la república.
- Para mantener la calidad y los niveles de servicio la estrategia de la empresa es controlar el abastecimiento en los establecimientos que opera, en particular de alimentos.
- Cuenta con un modelo de reorden de inventarios, con el cual la compañía elabora sus programas de abasto a través de un sistema especializado que considera los históricos, y eventos como temporalidad, promociones, lanzamientos etc.
- La empresa cuenta con un operador logístico propio, encargado del almacenamiento y distribución de alimentos a cada establecimiento, aquí como del equipamiento y utensilios. En general la distribución se realiza en forma centralizada mediante una red de cinco centros de distribución ubicados estratégicamente en distintos puntos de la república.
- Dadas las características de la operación los cinco centros de distribución cuentan con infraestructura para almacenar productos en tres temperaturas (multitemperatura): congelado, refrigerado y seco, de igual forma los vehículos de carga utilizados están equipados para el manejo multitemperatura.
- Los requerimientos de servicio considerando el número de puntos de entrega exigen al operador logístico realizar dos visitas a la semana lo que implica cerca de 2,900 entregas y gestionar 356 rutas, asimismo se ha buscado incrementar las rutas nocturnas de entrega, mejorando los tiempos y reduciendo costos.

**Tabla 2.13 Caracterización de las operaciones e infraestructura logística según Estudios de Caso**

Fuente: Elaboración propia con base en información publicada por las empresas

La caracterización de las operaciones e infraestructura logística de los ocho Estudios de Caso presentados en la Tabla 2.13 proporciona una perspectiva general sobre la complejidad y los retos que resultan de las estrategias de negocio de las empresas, los cuales deben ser resueltos por medio de la innovación e implementación de mejores prácticas en procesos logísticos a lo largo de la cadena de suministros. Algunos aspectos a considerar son:

- Productos de consumo masivo con altos índices de rotación implica niveles de inventario bajos a lo largo de la cadena de suministros, así como una red logística y esquemas de distribución ágiles y eficientes que permitan un flujo constante de las mercancías desde las plantas de producción a los centros de distribución y puntos de venta. Productos de consumo masivo con menores índices de rotación permiten tiempos mayores de almacenamiento, por lo que existe mayor flexibilidad en los esquemas de distribución.

- Empresas que comercializan o distribuyen productos que por sus características requieren ser almacenados y transportados con temperatura controlada (frío y/o congelado), cuentan con instalaciones logísticas y unidades de carga con las especificaciones técnicas necesarias para mantener la cadena de frío desde las plantas de producción hasta la entrega en el punto de venta. Un ejemplo de optimización en la red de distribución son las adecuaciones a las unidades de carga por parte del operador logístico para el manejo multitemperatura.
- La complejidad del canal minorista radica en el número de puntos de venta que representa así como de su dispersión espacial en el territorio, que para reducir los costos asociados requiere de un adecuado diseño de la red logística, en particular de la ubicación de los centros de distribución con relación al mercado; de una gestión eficiente de la flota vehicular que optimice el tipo, número y uso de unidades de carga considerando restricciones de acceso a determinadas zonas y las condiciones físicas del territorio atendido; así como del diseño de rutas de distribución que debe ser monitoreado frecuentemente y apoyado con tecnologías de información. Estrategias de jerarquización de la red logística con base en centros de distribución y cross-docking son implementadas por algunas empresas.
- Por su parte, los retos en el canal mayorista recaen más sobre aspectos relativos al control de la distribución y comercialización final del producto realizada por el mayorista, que en términos de las entregas en sus instalaciones o puntos de venta, ya que dados los volúmenes manejados estas se realizan con menor frecuencia y bajo esquemas de consolidación de carga.
- Las cadenas de autoservicio operan bajo un esquema centralizado, es decir, reciben las mercancías de sus distintos proveedores en centros de distribución propios encargándose de la distribución final a las tiendas, cuyo costo es cubierto por el proveedor, esto reduce el número de puntos de entrega, simplificando los esquemas de distribución de sus proveedores y generando oportunidades en la reducción de costos mediante operaciones de consolidación de carga. Sin embargo existen factores de complejidad derivados de los requerimientos tanto en tiempos como en las condiciones de entrega, los cuales suelen ser más exhaustivos que en otros canales de distribución, por lo que diversos proveedores utilizan rutas de distribución exclusivas para atender este canal.
- Existen canales de distribución cuya importancia para la empresa es más de carácter estratégico que de valor, estrategias de servicio como son las entregas directas al consumidor final representan un alto costo para la empresa, los que se pueden aminorar con una adecuada gestión de las operaciones de distribución.
- El esquema de operación centralizada es implementado principalmente por empresas que cuentan con un número importante de proveedores, en particular distribuidoras comerciales como El Puerto de Liverpool, Farmacias Benavides y Asea.

Un tema central que revelan los Estudios de Caso es la importancia de las operaciones de distribución de mercancías en zonas urbanas. A este respecto, las estrategias empresariales implementadas responden a los diferentes requerimientos logísticos y del nivel de servicio demandados por cada canal de distribución atendido. El grado de complejidad de las operaciones de distribución urbana de mercancías tiene impactos que se da en dos sentidos.

- *Impactos internos a la firma*, que se reflejan en costos logísticos derivados principalmente de las operaciones del transporte de las mercancías (entrega, recolección, transferencias, carga/descarga, colocación en puntos de venta), de las operaciones de crossdocking con o

sin almacenamiento transitorio, así como de retornos en logística inversa en el tejido urbano (Antún; JP, 2010). Los costos del transporte urbano de mercancías, que de acuerdo con el Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) representa el 28% de los costos totales de transporte, inciden directamente en el costo final del producto, y en consecuencia, afectan la competitividad de las empresas y de la economía urbana en general. La reducción de estos costos dependerá de la eficiencia de las operaciones estratégicas establecidas por la empresa, así como de la innovación y la implementación de mejores prácticas.

- *Impactos en la zona urbana*, la distribución urbana de mercancías es el medio por el cual es posible abastecer puntos clave para la vida urbana, siendo esencial para el desarrollo económico de las ciudades y la óptima gestión de la movilidad urbana, sin embargo, factores como el número y dimensión de vehículos de carga utilizados así como las operaciones relacionadas con la entrega de las mercancías tienen impactos económicos, ambientales y sociales adversos en las ciudades. Estos impactos se ven agravados a causa de las limitaciones en el espacio urbano, una infraestructura insuficiente para la operación del transporte de mercancías, restricciones al acceso, congestión vial, entre otras variables.

### 3 TRANSPORTE URBANO DE MERCANCÍAS Y ESTRATEGIAS PARA UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL LOGÍSTICO

El transporte urbano de mercancías es un componente fundamental para la vida urbana, con impactos locales importantes, tanto en términos económicos como sociales y ambientales, lo que, aunado al crecimiento que ha sostenido en las últimas décadas, ha incrementado el interés por analizar sus implicaciones, definir estrategias para mejorar su eficiencia y reducir sus impactos adversos.

Este capítulo se presentan aspectos clave del transporte urbano de mercancías, en particular, el impacto de las tendencias actuales en la cadena de suministros y la logística empresarial; sus impactos económicos, sociales y ambientales adversos; los problemas que enfrenta asociados a infraestructura insuficiente, restricciones al acceso, y niveles de congestión; el incremento en la complejidad para realizar operaciones en zonas urbanas, factores que deben considerarse para su sustentabilidad, e indicadores que permitan cuantificar sus efectos.

Asimismo se detallan estrategias y recomendaciones en políticas públicas así como mejores prácticas con base en la experiencia internacional, principalmente sobre la definición de métodos estandarizados de evaluación, la optimización de la capacidad de la infraestructura urbana existente, la instalación de infraestructura y equipamiento adecuado para las operaciones del transporte urbano de mercancías, y el impulso de operaciones de consolidación de carga mediante Centros de Consolidación Urbanos (CCU).

Se presenta además la caracterización de prácticas en logística de distribución urbana que resultaron de la elaboración de Estudios de Caso de un conjunto de empresas con flotas en servicio mercantil/privado mayores a 100 vehículos en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), agrupadas en siete segmentos tomando en cuenta sus esquemas de distribución.

Finalmente se establecen bases metodológicas para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos como instrumento para impulsar un Ordenamiento Territorial Logístico, mediante la integración de diversos análisis relativos a la infraestructura carretera, ferroviaria y de transporte; los flujos de carga; los centros de producción e instalaciones corporativas vinculadas con operaciones logísticas; las características del mercado final (zonas urbanas); las actividades económicas y comerciales; así como las operaciones en procesos logísticos de cadenas de suministro y los flujos de carga asociados.

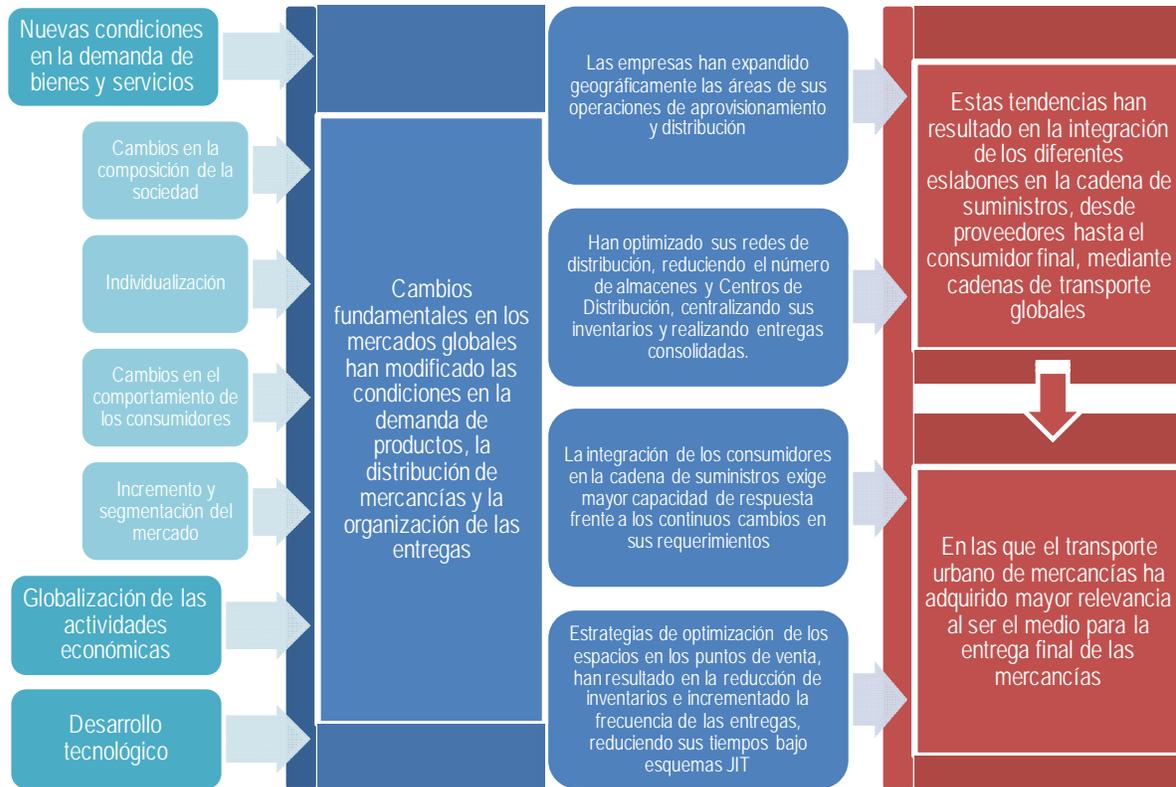
#### 3.1 TRANSPORTE URBANO DE MERCANCÍAS

##### 3.1.1 *Tendencias en cadena de suministros y logística y su impacto en el transporte urbano de mercancías*

Las nuevas condiciones en la demanda de bienes y servicios<sup>20</sup>, la globalización de las actividades económicas así como el avance tecnológico, han modificado las estrategias competitivas de las empresas, impulsando mejoras en sus sistemas de distribución que han incrementando su eficiencia así como su capacidad de respuesta a la demanda de los consumidores (OECD, 2003):

---

<sup>20</sup> Derivadas de cambios en la composición de la sociedad, individualización, mayores requerimientos de los consumidores y fragmentación del mercado, entre otros factores.



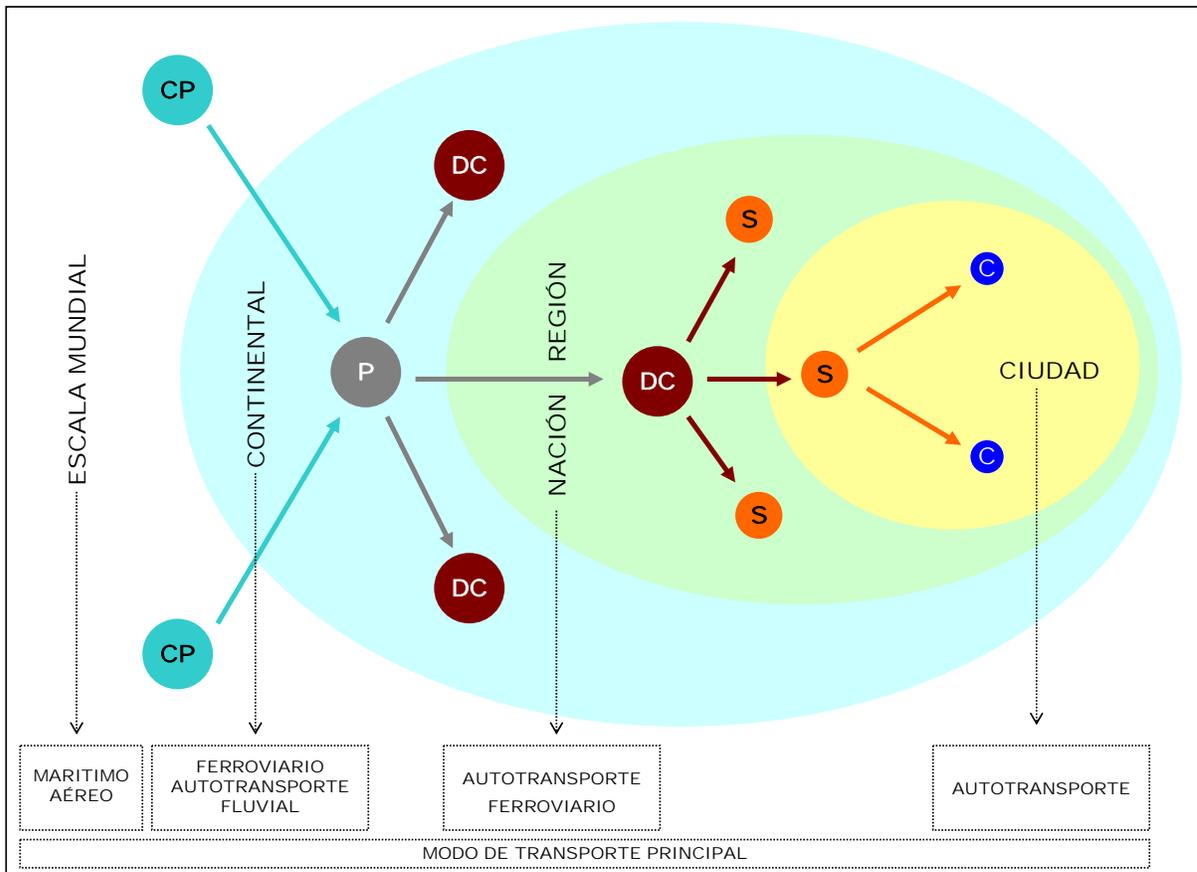
**Figura 3.1 Tendencias en cadena de suministros y logística y su impacto en el transporte urbano de mercancías**

Fuente: Elaboración propia

- a) Dada la expansión geográfica de sus operaciones de distribución y aprovisionamiento, las empresas han integrado los diferentes eslabones en sus cadenas de suministro mediante el diseño de cadenas de transporte globales.
- b) Las empresas han buscado disminuir costos logísticos e incrementar sus niveles de servicio mediante el rediseño de sus redes logísticas al reducir el número de instalaciones (plantas, almacenes y Centros de Distribución), centralizando la capacidad de producción y de inventario, optimizando sus redes de distribución, gestionando y reorganizando las cadenas de transporte, realizando entregas consolidadas así como tercerizando actividades de procesos logísticos específicos.
- c) Como resultado de la centralización del inventario se han impulsado operaciones de cruce de andén<sup>21</sup>. En este sentido, las empresas han obtenido ahorros en los costos de inventario al minimizar costos adicionales de transporte separando geográficamente las operaciones de almacenaje con las de cruce de andén.
- d) Se han incrementado las operaciones relacionadas con entregas consolidadas, siendo un factor clave las restricciones de acceso al transporte urbano de mercancías en zonas urbanas para su implementación.
- e) Se ha impulsado la integración de operadores logísticos y de transporte con agentes de carga permitiendo el uso más eficiente de almacenes y Centros de Distribución.
- f) Se han eliminado intermediarios en canales de comercialización tradicionales dado el incremento de entregas directas, resultado del crecimiento del comercio electrónico.

<sup>21</sup> Cruce de Andén o “Cross-docking” es la operación de recibo de mercancías con una lógica de proveedor y de expedición con una lógica de distribuidor (vehículos y volúmenes más pequeños).

g) La integración de los consumidores en la cadena de suministros ha exigido mayor capacidad de respuesta, entregas más rápidas y eficientes para satisfacer los continuos cambios en la demanda. El sector minorista es un ejemplo sobre la forma cómo han impactado las tendencias en el comportamiento de los consumidores las estrategias de negocio y organizativas de las empresas. Una de las estrategias común es maximizar el espacio utilizado como piso de venta, disminuyendo el espacio para almacenaje y otras funciones operativas<sup>22</sup>, con la finalidad de mantener un nivel de inventario básico e incrementar el espacio para venta, maximizando con ello la rentabilidad. Esto implica un incremento en la frecuencia y confiabilidad de las entregas, así como la disminución en los tiempos de entrega bajo esquemas JIT y pronósticos de demanda más precisos.



CP: Componentes para producción P: Producción DC: Centros de Distribución S: Tiendas C: Consumidor Final

**Figura 3.2 Ejemplo de un modelo moderno de distribución que integra cadenas de transporte internacionales con cadenas de transporte urbano de mercancías**

Fuente: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

En este contexto, el transporte urbano de mercancías ha adquirido mayor relevancia al ser integrado en el diseño de cadenas de transporte globales y ser el medio para la entrega de los bienes al consumidor final, asimismo, como resultado de la implementación de las nuevas estrategias empresariales, los esquemas de operación relativos al transporte urbano de

<sup>22</sup> En Barcelona, 70% de los comercios “outlets” ubicados en una zona comercial ya no cuentan con áreas de almacenaje.

mercancías han ido modificándose, aumentando en dimensión y complejidad<sup>23</sup>, incrementado con ello sus impactos adversos económicos, sociales y ambientales (Figura 3.1). Por lo tanto, la eficiencia en la organización del transporte urbano de mercancías es decisiva no sólo para el éxito en la gestión de las cadenas de suministro de las empresas, sino para disminuir sus impactos adversos. En este sentido, las políticas en la planeación del transporte urbano de mercancías deben tomar en cuenta las operaciones en procesos logísticos empresariales así como los flujos de mercancías tanto a nivel internacional, nacional y regional, así como la arquitectura del sistema de distribución local y la demanda de los consumidores.

En la Figura 3.2, se presenta un esquema del flujo de las mercancías a nivel global, considerando desde la producción de componentes, su ensamblado, hasta la distribución de los productos terminados hacia los consumidores finales en zonas urbanas desde ubicaciones estratégicas. Asimismo, se identifica el modo de transporte principal utilizado para cada segmento de la cadena de transporte a escala mundial, continental, nacional o regional y urbana.

### 3.1.2 *La importancia del transporte urbano de mercancías*

El transporte urbano de mercancías es un componente fundamental para la vida urbana, siendo esencial en la operatividad y el funcionamiento de las ciudades. Todos los días se consumen y utilizan bienes en zonas urbanas que son producidos en todo el mundo, el transporte urbano de mercancías es el medio por el cual es posible abastecer puntos clave para la vida urbana, permitiendo tener acceso a estos bienes donde y cuando son requeridos.

Entre los factores que destacan la importancia del transporte urbano de mercancías se encuentran (BESTUFS, 2007):

- Los costos totales del transporte de mercancías y de la logística inciden directamente en la eficiencia de la economía
- Es un soporte esencial que permite conservar actividades industriales y comerciales
- La eficiencia en el transporte de mercancías y la logística contribuye a la competitividad de la industria que atiende

El transporte de mercancías en zonas urbanas y metropolitanas tiene impactos locales importantes, tanto en términos económicos como sociales y ambientales, sin embargo, no ha tenido la suficiente atención como es el caso del transporte privado o del transporte público, pero dado el crecimiento que ha sostenido en las últimas décadas existe un mayor interés por analizar sus implicaciones y definir estrategias para mejorar su eficiencia y reducir sus impactos adversos.

### 3.1.3 *Impactos negativos del transporte de mercancías*

El transporte urbano de mercancías contribuye considerablemente a los problemas medioambientales como son emisión de contaminantes, ruido y vibración. También está asociado con problemas de seguridad, debido al riesgo de accidentes ocasionados por vehículos de carga de gran dimensión que circulen por zonas urbanas de difícil acceso o con vialidades limitadas. Por otra parte el alto consumo de combustible incrementa los problemas energéticos y

<sup>23</sup> Tan sólo un conjunto de locales comerciales medianos en Europa pueden tener entre 28 y 36 entregas por semana en una sola zona.

de emisión de contaminantes (OECD, 2003). Los impactos adversos del transporte urbano de mercancías más relevantes son (BESTUFS, 2007):

- *Impactos económicos:* congestión, ineficiencia de las operaciones, incremento del precio en los productos en el punto de venta, desperdicio de recursos.
- *Impactos sociales:* consecuencias en la salud pública provocadas por las emisiones contaminantes, ruido, intrusión visual, accidentes de tráfico y otros asuntos relacionados con la calidad de vida (incluyendo la pérdida de zonas verdes y espacios libres en áreas urbanas como resultado del desarrollo de infraestructura de transporte)
- *Impactos ambientales:* emisiones contaminantes, incluyendo el dióxido de carbono (el principal gas de efecto invernadero), el uso de carburantes fósiles no renovables, la generación de productos de desecho tales como neumáticos, aceite y otros materiales.



**Figura 3.3 Impactos negativos del transporte de mercancías**

Fuente: Fotos tomadas en la autopista México-Querétaro y la autopista Chamapa Lechería

#### 3.1.4 Problemas que enfrenta el transporte urbano de mercancías

Los problemas que debe enfrentar el transporte urbano de mercancías son causados generalmente por los siguientes factores (OECD, 2003):

- a) **Infraestructura insuficiente.** Aunque el transporte urbano de mercancías es esencial para mantener las funciones económicas y sociales de las ciudades, no existe la infraestructura necesaria que le permita operar adecuadamente. Uno de los problemas más comunes es la falta de lugares de estacionamiento para vehículos de carga, en particular espacios en la vialidad diseñados para operaciones de carga y descarga, lo que genera problemas de congestión y accidentes. Asimismo, la falta de infraestructura adecuada para la recepción de mercancías en las instalaciones corporativas llegan a generar esperas de vehículos de carga en vialidades aledañas afectando la circulación de la zona, lo mismo sucede por la falta de áreas para pernocta.



**Figura 3.4 Problemas que enfrenta el transporte urbano de mercancías**

Fuente: Foto tomada en el parque industrial de Tizayuca

- b) *Restricciones al acceso.* Diversas autoridades locales, especialmente en Europa, han impuesto restricciones al acceso del transporte urbano de mercancías en determinadas áreas en las zonas urbanas, con el objetivo de reducir los impactos negativos provocados por los vehículos de carga. Entre las restricciones más comunes se encuentran horarios de acceso, así como normativas sobre peso y dimensiones que son definidos en función de las características de las zonas atendidas. Como resultado empresas, operadores logísticos y de transporte han modificado sus operaciones de distribución adecuándolas a las restricciones de horarios y/o a utilizar vehículos de menor dimensión, generalmente eléctricos, debido a la reglamentación sobre pesos y dimensiones.



**Figura 3.5 Restricciones al acceso de transporte de carga**

Fuente: BESTUFS (2007) y foto tomada en Buenos Aires, Argentina

- c) *Congestión.* Los altos niveles de congestión es otro factor de complejidad para las operaciones del transporte urbano de mercancías. Desde que los vehículos de carga constituyen una porción considerable del tráfico en las ciudades, estos son considerados un obstáculo para la movilidad urbana, así como una de las principales causas de congestión y del incremento en la emisión de contaminantes.



**Figura 3.6 Congestión**

Fuente: Consultancy Vietnam International Tourism (Covit)

### 3.1.5 La complejidad de las operaciones en el transporte urbano de mercancías

La complejidad en los patrones de circulación del transporte urbano de mercancías radica principalmente en factores asociados con las características de la zona urbana, en particular (BESTUFS, 2007):

- La localización y el tipo de industria existente.
- La estructura de las cadenas de suministro de las empresas que conforman estas industrias.
- La infraestructura de transporte existente, incluyendo terminales de carga aérea o intermodales con ferrocarril, y en su caso portuarias.
- La localización y tamaño de los almacenes o Centros de Distribución.
- Los pesos y dimensiones permitidos a los vehículos de carga para circular en la zona urbana.
- La normatividad relativa al acceso de vehículos de carga, así como de las operaciones de carga y descarga en la zona urbana.
- Los niveles de congestión.

Asimismo, la complejidad de las operaciones en el transporte urbano de mercancías se ve incrementada por la diversidad de actores involucrados, por los requerimientos y condiciones exigidas por el mercado, por la estructura y el alcance de los servicios de operadores logísticos y de transporte, por la amplitud del rango de productos que son transportados, así como por las características de las zonas atendidas. Por lo tanto la formulación de políticas públicas requiere de procesos de consulta y participación, que permitan identificar factores clave de las operaciones del transporte urbano de mercancías desde la perspectiva empresarial (Allen et al.; 2000):

- Organización de la cadena de suministro

- El total de vehículos de carga utilizados y viajes realizados en las entregas a todos los puntos de venta
- El número de viajes realizados de y hacia cada punto de venta
- Horarios y días de operación de los vehículos de carga
- Afectaciones al tráfico y otros impactos ocasionados por la operación de los vehículos de carga
- Dimensión de los vehículos de carga utilizados y el promedio del tiempo utilizado para realizar operaciones de carga y descarga
- Distancia recorrida por cada vehículo en la zona urbana



**Figura 3.7 Complejidad de las operaciones en el transporte urbano de mercancías**  
Fuente: BESTUFS (2007)

### 3.1.6 Transporte urbano de mercancías sustentable

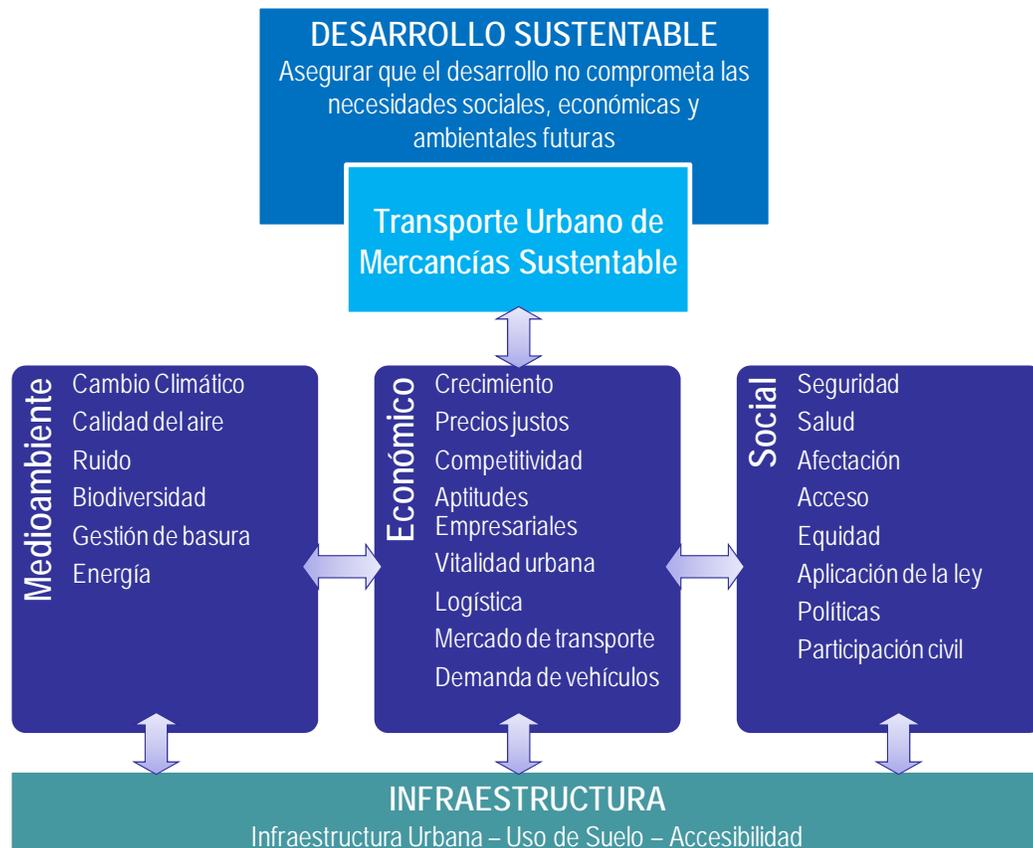
El crecimiento urbano, las limitaciones de la infraestructura existente, el incremento en la demanda de entregas más frecuentes bajo esquemas JIT y la mayor complejidad de los problemas que debe enfrentar, son algunos de los retos para alcanzar un sistema de transporte urbano de mercancías eficiente, lo que es esencial para el desarrollo sustentable de las zonas urbanas.

El objetivo de una estrategia para el desarrollo de un transporte sustentable es el “resolver las necesidades económicas, ambientales y sociales de una forma eficiente y equitativa, minimizando los impactos adversos y sus costos asociados”( UK Round Table on Sustainable Development, 1996), es decir, las políticas relacionadas con un transporte urbano de mercancías deben considerar simultáneamente las variables económicas, ambientales y sociales, reduciendo los costos y las pérdidas relacionadas (Figura 3.8).

Entre los aspectos que deben ser considerados para alcanzar un sistema de transporte urbano de mercancías sustentable se encuentran (BESTUFS, 2007):

- Minimizar los impactos sociales y ambientales causados por los vehículos de carga al realizar operaciones de distribución
- Se debe asegurar la cooperación de autoridades municipales y locales, así como de las compañías de transporte de carga y empresas de logística, para alcanzar los objetivos de sustentabilidad

- Se deben buscar los mecanismos para ordenar el movimiento de los vehículos de carga, ya sea a través de estrategias de educación y comunicación o interviniendo mediante normativas estrictas
- Las empresas transportistas deben optimizar y mejorar la eficiencia de sus operaciones con el objetivo de reducir la congestión vial y los impactos ambientales adversos
- Las medidas adoptadas deben tomar en cuenta los objetivos económicos, sociales y ambientales de la autoridad urbana local, el volumen del transporte de carga, los niveles de congestión así como el tamaño, densidad y características de la zona urbana



**Figura 3.8 Contexto del Transporte Urbano de Mercancías Sustentable**  
Fuente: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

En la Guía de Buenas Prácticas sobre el Transporte Urbano de Mercancías (BESTUFS, 2007), se identifican dos grupos capaces de realizar cambios significativos para impulsar la sustentabilidad del transporte urbano de mercancías:

- Las autoridades urbanas* deben implementar medidas adecuadas que logren cambios significativos en los esquemas de distribución del transporte urbano de mercancías, disminuyendo sus impactos adversos. Entre las estrategias viables se encuentran mejoras en la señalización, así como de la información proporcionada, regulación para acceso a vehículos de carga y para operaciones de carga y descarga, planes para la gestión del tráfico, así como desarrollo de infraestructura y tarifas de circulación.
- Por otra parte, *los operadores logísticos y de transporte de carga*, buscan implementar iniciativas para reducir los impactos de sus operaciones, al buscar beneficios internos mediante la mejora de sus procesos. Estos beneficios resultan en ventajas económicas al

operar de una manera más eficiente, mejorando su competitividad y ubicándose en una mejor posición en el mercado. Algunas de estas iniciativas están relacionadas con el uso de tecnología, con la reorganización de las operaciones del operador de carga y con mejoras en la organización de la cadena de suministros, entre las iniciativas más relevantes se encuentran:

- Aumento en el coeficiente de carga del vehículo mediante operaciones de consolidación
- Entregas en horarios nocturnos o fuera de las horas de máxima demanda
- Uso de software especializado para el diseño y planeación de rutas de distribución
- Mejoras en la eficiencia del uso de combustible
- Mejoras en los sistemas de recolección y entrega, mediante la utilización de tecnología para el manejo de la mercancía, así como mayor coordinación entre el proveedor, el operador de transporte y el cliente final

### 3.1.7 Cuantificación de los efectos del Transporte Urbano de Mercancías

Best Urban Freight Solution (BESTUFS) publicó en 2006 el informe “*Cuantificación de los efectos del Transporte Urbano de Mercancías*”. Este informe presenta un análisis cuantitativo de los efectos del transporte urbano de mercancías dividido en seis categorías. Para cada categoría se establecen indicadores generales, constituidos por un conjunto de indicadores particulares.

#### 3.1.7.1 Volúmenes de carga, logística y población en zonas urbanas

Para optimizar la red vial resulta importante conocer la demanda total de transporte de carga que utiliza dicha red. Por lo tanto se debe contar con información sobre flujos y niveles congestión con el objetivo de implementar medidas efectivas que prevengan problemas de tráfico. Los indicadores generales relacionados con esta categoría son (Tabla 3.1):

- a) *Demanda de transporte*. Está relacionada con el volumen de carga transportado dentro de la zona urbana.
- b) *Logística*. Este indicador general se subdivide a su vez en tres indicadores particulares
  - i. Canales de distribución (Hoteles, restaurantes, comercios minoristas, tiendas de ropa etc.) que forman parte de la demanda del mercado del transporte. Sus características (tamaño, tipo de producto recibido y frecuencia de las entregas) determina la demanda final de transporte en una zona urbana.
  - ii. Costos Logísticos<sup>24</sup>. Conformados por costos de administración, inventario, almacenamiento, transporte, y empaque, envase y embalaje.
  - iii. Porcentaje del costo del transporte urbano de mercancías (o de “última milla”) con relación al costo total en la cadena de suministros global. Aunque en términos de distancia el transporte urbano de mercancías es una pequeña proporción de toda la cadena de transporte, si es representativo en términos de costos<sup>25</sup>, incrementándose en área urbanas con restricciones para el acceso del transporte de carga.

<sup>24</sup> Según el Estudio “Differentiation for performance excellence in logistics 2004 (European Logistics Association, ATKearney, 2004)” los costos logísticos totales en Europa han disminuido en los últimos 20 años, pasando de un 12.1% a un 6.1% sobre ventas. En lo que corresponde al transporte el porcentaje ha disminuido de un 5.9% a un 2.6%.

<sup>25</sup> De acuerdo con el “Council of Supply Chain Management Professionals” (CSCMP), el transporte urbano de mercancías o el transporte de “última milla” representa el 28% de los costos totales de transporte.

- c) *Población*. Las características de la población en una zona urbana, elementos como su densidad, niveles socioeconómicos y número de habitantes por vivienda, tienen una importante influencia en la demanda de transporte urbano de carga.

CATEGORÍA	INDICADOR GENERAL	INDICADORES PARTICULARES
Volúmenes de carga, logística y población en zonas urbanas	Demanda de transporte	Volúmenes de carga transportados dentro de zonas urbanas
	Logística	Canales de distribución Costos Logísticos Porcentaje del costo del transporte urbano de mercancías con relación al costo total en la cadena de suministros
	Población	Densidad poblacional, niveles socioeconómicos en zonas urbanas Habitantes por vivienda

**Tabla 3.1 Volúmenes de carga y productos básicos en zonas urbanas**

Fuente: Best Urban Freight Solution (BESTUFS)

### 3.1.7.2 Flota vehicular del Transporte Urbano de Mercancías

Esta categoría incluye cuatro indicadores generales (Tabla 3.2):

- a) *Vehículos de carga*. La información sobre la flota vehicular de carga debe proporcionar la composición de la misma en términos de número, antigüedad, dimensión y peso. Asimismo, se debe considerar el porcentaje del número de vehículos de carga con relación al parque vehicular total, lo que permite identificar el impacto urbano del transporte de mercancías. Otro aspecto que debe tomarse en cuenta es el tipo de propietario de las unidades de carga, ya que permite deducir el modo en que es utilizado el vehículo. Finalmente, se debe conocer el tipo de vehículos usados en la distribución urbana según canal de distribución.
- b) El *flujo del transporte urbano de mercancías* es medido con base en dos indicadores particulares: el número de vehículos que ingresan a la zona urbana y la distribución de los desplazamientos de las unidades de carga durante el día.
- c) La *recolección de residuos* es una parte importante en el movimiento de mercancías en zonas urbanas, la frecuencia del servicio y el número de desplazamientos son elementos que deben ser tomados en cuenta.
- d) El *desempeño* del transporte de carga puede ser determinado por el número de kilómetros recorridos y por el factor de carga, el primer indicador permite medir el impacto del transporte de carga sobre la red vial, mientras que el segundo mide la eficiencia del uso de las unidades de carga, así como de las operaciones de transporte, y se expresa como el porcentaje utilizado considerando el máximo peso que puede ser transportado por la unidad.

CATEGORÍA	INDICADOR GENERAL	INDICADORES PARTICULARES
Flota vehicular del transporte urbano de mercancías	<i>Vehículos de carga</i>	Número de vehículos según peso y antigüedad Porcentaje de vehículos de carga con relación al parque vehicular total Propietarios de los vehículos Vehículos que operan en zonas urbanas
	<i>Flujo del transporte urbano de mercancías</i>	Número de vehículos que ingresa a la zona urbana Distribución del movimiento de vehículos de carga durante el día
	<i>Recolección de residuos</i>	Recolección de residuos
	<i>Desempeño</i>	Kilómetros recorridos Factor de carga

**Tabla 3.2 Flota vehicular del Transporte Urbano de Mercancías**

Fuente: Best Urban Freight Solution (BESTUFS)

### 3.1.7.3 Entregas en Zonas Urbanas

Esta categoría cuenta con indicadores relacionados con las operaciones de entrega en zonas urbanas, tanto desde el punto de vista del operador como de destinatario de la carga, así como características de las entregas directas (Tabla 3.3).

- a) Características generales de las operaciones de entrega (operadores).
  - i. *Entregas consolidadas*. Para identificar la eficiencia con que se realizan las operaciones de entrega en zonas urbanas, debe conocerse el porcentaje de entregas que se realizan de forma consolidada.
  - ii. *Frecuencia de las entregas*. Esta debe medirse tanto por día (para conocer las preferencias tanto de los operadores como de los destinatarios de la carga), como por horarios, que depende de las horas de apertura de los destinos como de las ventanas de tiempo para realizar las entregas.
  - iii. *Periodicidad de los viajes*. Depende de las condiciones definidas por los destinatarios de la carga (demanda, espacio de almacenamiento, etc.) así como de las características y condiciones de la zona donde se encuentren.
  - iv. *Origen de los viajes*. Considera si las entregas son organizadas desde depósitos o centros de distribución, y si dicha organización tiene una base permanente o no.
  - v. *Número de paradas por viaje y por día*. Las entregas pueden ser realizadas utilizando vehículos de distinto peso y dimensión, por lo que el número de paradas que debe realizar por recorrido depende del tipo de unidad, a mayor dimensión menor número de paradas.
  - vi. *Longitud recorrida por viaje*. Este indicador mide la distancia total recorrida desde el almacén, la entrega o recolección y el regreso al almacén.
  - vii. *Distancia entre paradas*. Depende de diversos factores, uno de los más importantes es la forma de gestionar la cadena de transporte, un viaje gestionado por un agente de carga puede llegar a realizar envíos directos a destinatarios en pequeñas zonas urbanas.
  - viii. *Tiempo de recorrido*. Estos dependen de factores como el número de envíos, la distancia recorrida, etc.
  - ix. *Tiempos de viaje hacia y dentro de la zona urbana*. El tamaño de la zona urbana tiene un impacto importante en el tiempo de viaje, así como las características de la misma, otros factores se relacionan con el tipo de mercancía transportada.
- b) Características generales de las operaciones de entrega (operadores).
  - i. *Entregas a los puntos de destino*. Un indicador importante del transporte urbano de mercancías es conocer el número de entregas así como de recolección, por semana y por tipo de destinatario. En general, se obtiene del número total de destinatarios o de establecimientos clasificados según su tipo.
  - ii. *Tiempo de permanencia en la zona urbana y tiempos de carga y descarga*. El tiempo de permanencia en la zona urbana es una medida del espacio ocupado por los vehículos urbanos de carga y de la eficiencia de las entregas.
  - iii. *Entregas directas*. Estas constituyen una alternativa para hacer llegar los productos a los consumidores. Un indicador importante es conocer el número de empresas que prestan este tipo de servicios, otro indicador relacionado es número de kilómetros recorridos por habitante relacionados con el movimiento de mercancías.

CATEGORÍA	INDICADOR GENERAL	INDICADORES PARTICULARES
Entregas en Zonas Urbanas	<i>Características generales de las operaciones de entrega (operadores)</i>	Entregas consolidadas Frecuencia de las entregas (día, hora) Periodicidad de los viajes Origen de los viajes Número de paradas por viaje y por día Longitud recorrida por viaje Distancia entre paradas Tiempos de recorrido Tiempos de viaje hacia y dentro de la zona urbana
	<i>Características generales de las operaciones de entrega (destinatarios)</i>	Entregas a los puntos de destino Tiempo de permanencia en la zona urbana <b>Tiempos de carga y descarga</b>
	<i>Entregas directas</i>	Servicios de entregas directas Número de kilómetros recorridos por habitante

**Tabla 3.3 Entregas en Zonas Urbanas**  
Fuente: Best Urban Freight Solution (BESTUFS)

### 3.1.7.4 Contribución a la economía

Los indicadores particulares de esta categoría están relacionados con la generación de empleos dentro del sector de transporte y logística, así como el número de empresas del sector (Tabla 3.4).

CATEGORÍA	INDICADOR GENERAL	INDICADORES PARTICULARES
Contribución a la economía	<i>Porcentaje de empleos generados por actividades</i>	Número de empleos en transporte y logística Número de empresas relacionadas con transporte y logística

**Tabla 3.4 Contribución a la economía**  
Fuente: Best Urban Freight Solution (BESTUFS)

### 3.1.7.5 Medio Ambiente

En la categoría de Medio Ambiente, los indicadores utilizados buscan medir el impacto del transporte urbano de mercancías en tres clases: energía, emisiones y ruido. Los indicadores para cada clase se muestran en la Tabla 3.5.

CATEGORÍA	INDICADOR GENERAL	INDICADORES PARTICULARES
Medio Ambiente	<i>Energía</i>	Consumo promedio de combustible de vehículo tipo Consumo de energía del transporte urbano de mercancías Consumo de combustibles no renovables
	<i>Emisiones</i>	Factor de emisión promedio de vehículo tipo Porcentaje de emisiones correspondiente al transporte de carga
	<i>Ruido</i>	Niveles de ruido generado por vehículos en movimiento Niveles de ruido por operaciones de carga y descarga

**Tabla 3.5 Medio Ambiente**  
Fuente: Best Urban Freight Solution (BESTUFS)

### 3.1.7.6 Seguridad

Finalmente, la categoría de seguridad mide el impacto del transporte urbano de mercancías en función del número de accidentes o incidentes que involucren al transporte de carga, así como la distribución del uso de la vialidad (Tabla 3.6).

CATEGORÍA	INDICADOR GENERAL	INDICADORES PARTICULARES
Seguridad	<i>Accidentes e incidentes relacionados con el transporte urbano de mercancías</i>	Número de accidentes Número de muertes Participación de vehículos de carga en accidentes Distribución semanal de accidentes relacionados con vehículos de carga
	<i>Tipo de uso de la vialidad</i>	Ciclo pistas Peatonales Vehículos

**Tabla 3.6 Seguridad**

Fuente: Best Urban Freight Solution (BESTUFS)

### 3.2 EXPERIENCIA INTERNACIONAL. MEJORES PRÁCTICAS

En el caso de la experiencia internacional se han desarrollado estudios y programas relacionados con el transporte urbano de mercancías y su impacto en zonas urbanas, dadas las actuales tendencias en logística y cadena de suministro.

Estos estudios y programas buscan definir estrategias y recomendaciones en políticas públicas para la mejora de las operaciones logísticas en zonas urbanas a través de la identificación de problemáticas, mejores prácticas y casos de políticas públicas innovadoras locales que puedan implementarse en zonas urbanas similares y menos competitivas.

Un grupo de trabajo vinculado a la Logística de Carga Urbana fue integrado por la Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), con la finalidad de identificar estrategias para mejorar la eficiencia del transporte urbano de mercancías con base en la experiencia internacional, y en particular en las soluciones que se han propuesto e implementado en los países miembros de la OECD, asegurando además la sustentabilidad ambiental así como la calidad de vida en las zonas urbanas. Los objetivos del grupo de trabajo son:

- Determinar políticas adecuadas para el transporte urbano de mercancías, enfocadas a la innovación, conectividad, eficiencia y a la minimización de sus impacto adversos
- Identificar los impactos de las nuevas tecnologías, así como de las estrategias en el sector privado y en la planeación urbana relacionada con la Logística de Carga Urbana
- Establecer las mejores prácticas

Asimismo, este grupo de trabajo busca identificar proyectos que influyan en el transporte urbano de mercancías así como soluciones innovadoras que minimicen sus efectos adversos; evaluar los impactos relacionados con la implementación de dichas soluciones e identificar sus implicaciones en políticas públicas.

En la Comunidad Europea existe el proyecto Best Urban Freight Solutions (BESTUFS), el cual está conformado por una red europea de expertos en transporte de carga así como instituciones gubernamentales involucradas con la administración del transporte. BESTUFS busca identificar, describir y difundir las mejores prácticas, casos de éxito así como las principales problemáticas en el transporte urbano de mercancías dentro de la Comunidad Europea. El papel de esta red es asegurar que las estrategias exitosas y las mejores prácticas sean difundidas entre los actores vinculados con el transporte de carga así como en gobiernos locales. Los objetivos generales de BESTUFS son:

- Identificar los problemas y las necesidades de las ciudades relacionados con el transporte urbano de mercancías

- Sentar las bases para establecer recomendaciones relacionadas con el tema
- Identificar los mejores escenarios prácticos en el transporte urbano de mercancías

Tomando como base los resultados publicados tanto por la OECD (2003) como por BESTUFS (2007), a continuación se presentan las principales estrategias y recomendaciones relacionadas con el transporte urbano de mercancías.

### 3.2.1 Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

La OECD publicó en 2003 los principales resultados obtenidos por el grupo de trabajo sobre Logística de Carga Urbana en “*Delivering the Goods: 21st century challenges to urban goods transport*”, en donde se destacan la necesidad de establecer métodos estandarizados de evaluación y obtención de la información, impulsar las operaciones de consolidación de carga, optimizar la capacidad de la infraestructura urbana existente, desarrollar instalaciones logísticas adecuadas, así como utilizar vehículos de carga amigables con el medio ambiente y con características adecuadas a las condiciones físicas de las zonas atendidas.

#### 3.2.1.1 Métodos de evaluación y de obtención de la información

Para la planeación e implementación de medidas eficientes para el transporte urbano de mercancías es necesario que los métodos de evaluación así como de obtención de la información sean estandarizados.

Para ello se requiere alcanzar un consenso sobre la definición de objetivos, los indicadores para medir los logros de cada objetivo, así como los métodos para su evaluación, tanto en la etapa de planeación como en la de implementación. Por otra parte, la información necesaria para aplicar los métodos de evaluación debe ser recopilada permanentemente, y debe realizarse bajo un esquema estandarizado que permita un seguimiento a largo plazo, por lo que debe llegarse a un acuerdo en la definición y los métodos de recopilación utilizados, preferentemente bajo estándares internacionales.

Por ejemplo, en Holanda se elaboró un listado que permite identificar los impactos de las medias adoptadas con base en indicadores acordados. Este es usado para la planeación del transporte urbano de mercancía en la mayoría de las ciudades Holandesas (Tabla 3.7).

OBJETIVO	INDICADOR
<p><b>Accesibilidad</b> Mejorar la accesibilidad reduciendo el número de kilómetros por vehículo y mejorando la accesibilidad dentro de las ciudades</p>	<p>a. Vehículos/ Tonelada-km b. Movimientos y dimensión de vehículos c. Tiempo de recorrido a destino d. Obstáculos a la accesibilidad</p>
<p><b>Medioambiente</b> Disminución de impactos por entregas en zonas urbanas</p>	<p>a. Ruido en dB(A) b. Emisiones (CO, etc) c. Movimiento de vehículos d. Quejas ciudadanas e. Quejas de consumidores f. Seguridad, número de accidentes</p>

<p><b>Eficiencia en el transporte</b> Incrementar el coeficiente de carga en vehículos</p>	<p>a. Promedio de coeficiente de carga/viaje b. Uso de combustible</p>
<p><b>Desarrollo Económico</b> Sostener y mejorar la economía dentro de las ciudades</p>	<p>a. Tamaño del espacio de oficina b. Número de compradores c. Número de establecimientos comerciales d. Ingresos e. Costos f. Beneficios</p>
<p><b>Apoyo social</b> Con relación a todos los actores involucrados</p>	<p>a. Opinión ciudadana b. Opinión de consumidores c. Opinión de empresas de transporte d. Opinión de comerciantes e. Opinión del gobierno local</p>

**Tabla 3.7 Listado de elementos de evaluación en distribución urbana. Holanda**

Fuente: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

### 3.2.1.2 Entregas consolidadas

El objetivo de realizar entregas consolidadas es mejorar la utilización del sistema de transporte y generar economías de escala, así como reducir el número de viajes, incrementar la eficiencia, y disminuir los costos financieros y medioambientales del transporte. Realizar entregas consolidadas permite responder a la complejidad que resultan del incremento en la demanda de entregas más frecuentes bajo esquemas JIT, así como de las restricciones por limitaciones en la infraestructura y los requerimientos medioambientales.

Una medida útil para promover estas operaciones es el desarrollo de Centros Urbanos de Tránsito, donde la carga con destino en la zona urbana pueda ser clasificada y distribuida con base en entregas consolidadas, permitiendo reducir el número de viajes e impulsar el uso de vehículos de carga amigables con el medio ambiente y adecuados para operar en zonas urbanas.

Otra medida para impulsar la consolidación de las entregas es la realización de operaciones conjuntas de recolección y entrega en un mismo sitio. Además estos sitios pueden ser utilizados tanto para almacenar mercancías comercializadas por clientes ubicados en la zona, como puntos de entrega o centros de tránsito.

Como parte de las prácticas asociadas a las operaciones de consolidación se encuentra la optimización de la flota vehicular utilizada mediante el uso de Tecnologías de Información (IT por sus siglas en inglés), que permite la gestión de la capacidad disponible, la optimización de la utilización del vehículo (compensando los costos adicionales por la operación de tránsito), así como la planificación de las rutas (reduciendo el número de kilómetros recorridos). Actualmente múltiples comerciantes minoristas, empresas de paquetería exprés e industrial, mayoristas, y operadores logísticos y de transporte de carga realizan entregas consolidadas en zonas urbanas.

Entre las mejoras que pueden alcanzarse mediante operaciones de consolidación se encuentran:

- El uso más eficiente de la capacidad de los vehículos de carga
- Disminución de viajes y de los kilómetros recorridos por vehículo en zonas urbanas

- Utilización de flotas vehiculares más modernas así como de vehículos amigables con el medio ambiente
- Reducción de emisiones contaminantes y del uso de combustible



**Figura 3.9 Operaciones de Consolidación de Carga**

Fuente: Fotos tomadas en el Puerto Seco de Azuqueca, y el Centro de Carga Aérea de Madrid-Barajas, España

A pesar de que las operaciones de consolidación son realizadas principalmente en el sector privado bajo esquemas de cooperación voluntaria, el sector público debe promover estas operaciones mediante el impulso de proyectos piloto así como implementando regulaciones que lo favorezcan. Una forma de promover este tipo de operaciones es apoyando a operadores logísticos y de transporte de carga que realizan entregas consolidadas, otorgándoles mayores facilidades para el acceso a centros urbanos.

Un caso de éxito fue implementado en el centro del distrito de negocios de la ciudad de Fukouka Japón, donde 29 operadores de transporte de carga iniciaron un proyecto colaborativo en 1978. Después de realizar una asociación pública-privada donde se involucraron autoridades de diferentes niveles de gobierno (nacional y regional), empresarios, y operadores de carga locales, se creó en 1994 una compañía para la recolección y distribución conjunta en la zona, con la participación de 36 operadores de transporte de carga. Como parte del proyecto, el gobierno local instaló estacionamientos para el uso exclusivo de vehículos de carga. Este proyecto ha permitido reducir el número de vehículos de carga en un 65%, y en un 87% los kilómetros recorridos, reduciendo la congestión local y sus impactos ambientales adversos. Otros ejemplos de proyectos vinculados a Centros de Carga y entregas consolidadas impulsados por políticas locales son:

- En Holanda, se han promovido Terminales de Consolidación (Centros de Distribución Urbanos) públicas o público-privadas con restricciones específicas de acceso a las ciudades.
- Otros países se han enfocado en desarrollar áreas para Centros de Carga, como las denominadas “Freight Villages”.
- En Australia, aunque no existen proyectos que promuevan entregas consolidadas, si existen regulaciones de pesos y dimensiones para el transporte urbano de mercancías, así como depósitos y Centros de Distribución dentro de zonas industriales o comerciales, los cuales son autorizados por los gobiernos locales y en algunas ocasiones por autoridades estatales de planeación.

- En Bruselas, Bélgica, se estudia el desarrollo de un Centro de Distribución de mercancías así como medidas regulatorias al ingreso de vehículos pesados.
- En Dinamarca durante los años noventas se realizaron análisis teóricos y proyectos de investigación para el desarrollo de Centros de Carga y entregas consolidadas. En 1995 se definió un grupo de trabajo para aplicar un modelo de solución en Copenhagen.
- Francia tiene una larga tradición en el desarrollo de Centros de Carga, como Garonor y Rungis en la región de Paris. Estas áreas han sido construidas por desarrolladores privados. En 1993, existían cerca de 150 Centros de Carga en Francia. Sin embargo, se han realizado muy pocos proyectos para impulsar operaciones de entregas consolidadas, con excepción de la Terminal pública para transporte urbano de mercancías que opera en Mónaco, con la cual se evita el acceso a la ciudad de vehículos de carga mayores a 8.5 toneladas. Otros experimentos incluyen proyectos en el área de Lille-Douai-Arras y de Castelnau d’Estrétefonds (cercano a Toulouse). Diversos proyectos de Terminales públicas en Francia fracasaron financieramente debido a que realizaban únicamente operaciones de consolidación, como resultado de estas experiencias se identificaron mayores oportunidades de éxito al combinar las entregas consolidadas con otras actividades como son operaciones B2B<sup>26</sup> dentro de una zona urbana, así como operaciones B2C<sup>27</sup>, almacenaje temporal, preparación de pedidos, etc. La principal dificultad, vista en la experiencia de la terminal pública de La Rochelle, es encontrar empresas privadas que puedan combinar las entregas consolidadas con estas actividades.
- En Alemania, los Centros de Carga (denominados GVZs) tienen el objetivo de promover el transporte intermodal. La implementación de los GVZs es una iniciativa del gobierno alemán, y se centra principalmente en la optimización de la infraestructura ferroviaria para el transporte de carga. Los planes maestros de los GVZs se han elaborado desde principios de los años noventa, con el objetivo de desarrollar 30 GVZ para el intercambio de carga del autotransporte a ferroviario y marítimo. Además del GVZ en Bremen, también se han implementado en Augsburg, Dörpen, Dortmund, Hannover, Leipzig, Munich, Nuremberg, Rostock y Trier. La compañía “Bremen City logistics” comenzó a operar en junio de 1994. Otros proyectos han sido implementados en zonas como Hannover, Nuremberg y Stuttgart. A pesar del éxito inicial de estos proyectos entre 1995 y 1999, los operadores logísticos y de transporte retiraron su participación por razones económicas así como por falta de apoyo gubernamental.
- En Italia, los centros de carga son conocidos como “*Interporti*”, los cuales cuentan con instalaciones intermodales y ofrecen diversos servicios combinados, asimismo, se han realizado proyectos pilotos en entregas consolidadas dentro de zonas urbanas (como en Siena).
- En Japón, cerca de 280 Centros de Carga fueron construidos en los años sesentas y setentas, de los cuales 230 agrupaban pequeños y medianos mayoristas; 25 Centros de Carga, llamados *Terminales para el Autotransporte*, tenían la vocación de incrementar la eficiencia en las operaciones asociadas a ese modo de transporte. Los Centros de Carga enfocados a resolver los problemas urbanos se denominan *Áreas de Distribución Comercial.*, existen 22 de estas áreas en Tokyo y 14 en otras ciudades. Por otra parte se han promovido sistemas de entrega cooperativos, un ejemplo es el sistema “*City Logistics*” que fue implementado en 1978 en la ciudad de Fukoka. En Marunouchi se implementó en 2001 un sistema piloto de entregas cooperativo utilizando vehículos de

<sup>26</sup> B2B (Business to Business). Comercio electrónico entre dos empresas.

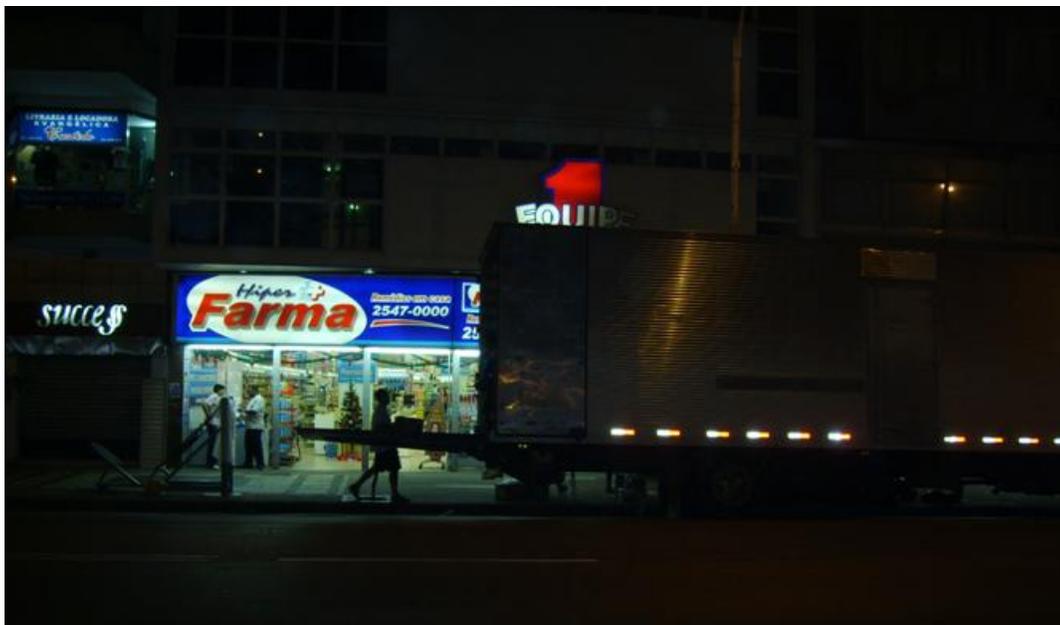
<sup>27</sup> B2C (Business to Consumer). Comercio electrónico entre una empresa y un particular.

bajas emisiones, a través de alianzas que incluían al gobierno local y nacional, operadores logísticos y de transporte, así como comerciantes.

- El gobierno coreano ha impulsado el desarrollo de una red nacional de transporte de carga, con la construcción de infraestructura logística para mejorar la distribución de mercancías en las ciudades más importantes del país. Cerca de 40 instalaciones serán construidas para 2011, buscando reducir los costos logísticos actuales al mejorar la eficiencia del transporte urbano de mercancías, así como disminuir la congestión mediante el uso más eficiente de vehículos de carga en zonas urbanas, e impulsar el ordenamiento territorial logístico optimizando el uso de suelo utilizado para actividades logísticas.
- Entre 1993 y el 2000 se realizaron en Holanda intentos para desarrollar Centros de Distribución Urbana (CDU) en ciudades como Maastricht, Groningen, Ámsterdam, Utrecht, Arnhem y Leiden, este último utilizando vehículos eléctricos. Aquellos CDU construidos en ciudades con menos de 200,000 habitantes y gestionado por una asociación público-privada no tuvieron éxito o resultaron ineficaces por problemas asociados a su localización y la falta de apoyo por parte de los operadores logísticos y de transporte.
- En Inglaterra, en 1970 se promovieron Centros de Distribución Urbana (CDU), sin embargo se consideraron costosas las operaciones de trasbordo, por lo que las operaciones de consolidación son realizadas por compañías de transporte privadas con infraestructura propia.

### 3.2.1.3 Optimización de la capacidad de la infraestructura

Para optimizar el uso de la infraestructura urbana debe realizarse una asignación selectiva de la capacidad de la infraestructura bajo una base de 24 hrs. Los esquemas de asignación permiten separar el uso de la infraestructura en términos de tiempo y espacio, así como por tipo de vehículo. Una acción que se considera importante pero que aún se encuentra bajo discusión, es la autorización de entregas nocturnas.



**Figura 3.10 Entregas nocturnas**  
Fuente: Foto tomada en Río de Janeiro, Brasil

### 3.2.1.4 Instalaciones logísticas adecuadas

Para incrementar la eficiencia del transporte urbano de mercancías y reducir sus impactos negativos, resulta necesario implementar zonas para operaciones de carga y descarga. Su ubicación y horarios de uso deben ser planeados cuidadosamente, su señalización debe ser clara y sus normas de uso deben ser cumplidas estrictamente con el objetivo de ordenar de manera eficiente las operaciones de entrega de los vehículos de carga. La falta de estas instalaciones generan pérdidas de tiempo, incremento en la congestión así como en el riesgo de accidentes.

En el diseño de estas zonas, su localización, dimensión y la prioridad de los tiempos de uso debe basarse en esquemas de operación locales asociados a los vehículos de carga, y deben diferenciarse de los vehículos particulares. Por ejemplo, una encuesta realizada en Lille Francia muestra que de 17,000 entregas realizadas por día, 2,600 entregas por hora son realizadas entre las 9.00 y las 11.30, y el 55% de estas operaciones no tardan más de 10 minutos, la encuesta identifica además patrones de conducta de los operadores.



**Figura 3.11 Zona para carga y descarga**

Fuente: Fotos tomadas en Buenos Aires, Argentina

Un ejemplo para la gestión de zonas de carga y descarga se realiza en Barcelona, donde se utilizan Tecnologías de Información y Comunicaciones (ICT por sus siglas en inglés) para su control. Los vehículos utilizados para las entregas cuentan con dispositivos autorizados que les permite acceder a los espacios reservados para operaciones de carga y descarga, estos son monitoreados por sensores que calculan el tiempo que están estacionados, en el momento en que el tiempo autorizado expira se envía una señal a la policía para su intervención. Este sistema está apoyado con cámaras.

Por otra parte, una tendencia es que, de manera obligatoria, las nuevas edificaciones comerciales e industriales cuenten con zonas adecuadas para realizar operaciones de carga y descarga, así como establecer estándares para su diseño. En París, todo edificio comercial o industrial mayor a 250 m<sup>2</sup> debe contar con este tipo de instalaciones. Asimismo, es importante que el sector público

implemente acciones coordinadas con la iniciativa privada para impulsar el desarrollo de infraestructura logística en áreas urbanas con la finalidad de gestionar adecuadamente el crecimiento esperado del transporte de carga.

### 3.2.1.5 Uso de vehículos de carga de baja emisión de contaminantes y ruido así como de consumo de energía más eficiente

Se debe promover la innovación en vehículos de carga, considerando aspectos tanto ambientales como de eficiencia energética, mediante incentivos, difundiendo información relacionada y estableciendo estándares claros y a largo plazo. Las innovaciones deben incluir sistemas de ruteo dentro de la unidad, mejoras en el diseño de los vehículos, así como del equipo para el manejo de mercancías en la etapa final de las entregas en zonas urbanas.



**Figura 3.12 Vehículos eléctricos de distribución**

Fuente: Fotos tomadas en Bolonia, Italia y LOGITRANS, España

### 3.2.2 Best Urban Freight Solution (BESTUFS)

En 2007 BESTUFS publicó la “Guía de Buenas Prácticas sobre el Transporte Urbano de Mercancías”, en la cual se describen estrategias y buenas prácticas para mejorar la eficiencia del transporte urbano de mercancías, en particular; uso eficiente de la infraestructura, especificaciones sobre señalización, implementación de rutas y carriles para vehículos de carga, muelles para operaciones de carga y descarga, áreas de reparto de proximidad, zonas ecológicas o de bajas emisiones, y el desarrollo de Centros de Consolidación Urbanos (CCU). Estas estrategias se engloban en cinco objetivos concretos, cuyas propuestas se observan en la Tabla 3.8.

OBJETIVOS	PROPUESTAS
(1) Ganar el apoyo del sector de transporte de carga para impulsar estrategias e iniciativas en el sector	a. Asociación y vinculación con empresas y operadores del transporte de carga
(2) Mejorar la confiabilidad de los tiempos de recorrido	a. Telemática para el transporte urbano de mercancías b. Señalización c. Información y mapas para el transporte de carga d. Tarifas de circulación e. Permitir entregas nocturnas f. Carriles exclusivos para vehículos de carga, o carriles con restricción para vehículos particulares

<p>(3) Facilitar el trayecto de los conductores, así como reducir el número de viajes y los kilómetros recorridos</p>	<p>a. Telemática para el transporte urbano de mercancías                  b. Señalización                  c. Corredores de carga                  d. Simplificación y homogenización en la regulación de pesos y dimensiones así como en el diseño de los vehículos de carga                  e. Información y mapas para el transporte de carga                  f. Centros de Consolidación Urbana (CCU)</p>
<p>(4) Apoyar a las empresas y operadores de transporte de carga en los puntos de entrega y recolección</p>	<p>a. Muelles o bahías para realizar operaciones de carga y descarga                  b. Áreas de Entrega Próxima (ELP)                  c. Centros de Consolidación Urbana (CCU)</p>
<p>(5) Reducir los impactos ambientales y el riesgo de accidentes</p>	<p>a. Regulación sobre peso y dimensiones de los vehículos de carga, así como de emisión de contaminantes                  b. Regulación en los horarios para el acceso de vehículos de carga y operaciones de carga y descarga                  c. Permitir entregas nocturnas                  d. Zonas ecológicas                  e. Corredores de Carga                  f. Mejoras en la infraestructura                  g. Impulsar el uso de vehículos de carga amigables con el medio ambiente                  h. Aplicación más estricta de la normatividad</p>

**Tabla 3.8 Propuestas para cubrir los objetivos sobre el acceso y carga de vehículos de mercancías.**

Fuente: Best Urban Freight Solution (BESTUFS)

### 3.2.2.1 Uso eficiente de la infraestructura

Dadas las limitaciones de infraestructura en zonas urbanas, resulta esencial implementar estrategias de gestión que permitan un uso eficiente de la misma. En los últimos años se han desarrollado alternativas de bajo costo para regular el acceso del transporte urbano de mercancías en áreas urbanas específicas (Centros Históricos, Áreas Residenciales, etc.), utilizando Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), e infraestructura de apoyo como puertas mecánicas o paneles de leyenda variable. Otra estrategia utilizada para gestionar de la infraestructura, es delimitar zonas o bahías exclusivas para operaciones de carga y descarga, que permiten disminuir los impactos negativos, así como realizar actividades de apoyo en la entrega final de las mercancías, como almacenaje a corto plazo o facilitación de las operaciones de trasbordo.



**Figura 3.13 Gestión para el acceso en áreas sensibles**

Fuente: BESTUFS (2007)

### 3.2.2.2 Señalización

La señalización relacionada al transporte urbano de mercancías debe ser clara y precisa, así como proporcionar la información necesaria para facilitar las operaciones de distribución y

recolección en zonas urbanas. Además debe contemplarse la utilización de nuevas tecnologías de señalización, como son los paneles de leyenda variable con información en tiempo real. La señalización debe incluir como mínimo la siguiente información:

- Advertir sobre vialidades inapropiadas para la circulación de vehículos de carga
- Informar sobre la regulación local: restricciones en pesos y dimensiones, horarios de acceso, horarios para operaciones de carga y descarga, etc.
- Indicar rutas o corredores recomendados para vehículos de carga
- Indicar zonas autorizadas de estacionamiento para vehículos de carga así como la ubicación de áreas comerciales e industriales relevantes en la zona urbana



Figura 3.14 Ejemplos de señalización para el transporte de carga

Fuente: BESTUFS (2007)

### 3.2.2.3 Rutas o corredores para vehículos de carga

Existen distintos tipos de rutas o corredores para vehículos de carga entre los que se encuentran (BESTUFS, 2007):

- *Rutas estratégicas.* Rutas diseñadas para grandes recorridos entre áreas clave dentro de la zona urbana, utilizando vialidades primarias
- *Rutas de distribución.* Además de unir rutas estratégicas, conectan la vialidad principal con una zona atendida
- *Rutas de acceso local.* Vialidades que permiten el acceso a un área específica

Entre los factores a considerar para el diseño y la planeación de las rutas o corredores para vehículos de carga se encuentran:

- Las características físicas de la red vial en la zona urbana, así como la conectividad entre las vialidades primarias
- El diseño de las rutas deberá tomar en cuenta polos generadores y atractores de carga dentro de la zona urbana
- La capacidad y diseño geométrico de las vialidades que serán utilizadas, considerando las características de los vehículos de carga (pesos y dimensiones) que circularán en la ruta.
- En el trazo de las rutas deben evitarse pendientes pronunciadas así como zonas con uso de suelo sensibles (residencial, de gran actividad peatonal, etc.)

- La selección de las rutas deberá realizarse en común acuerdo con autoridades, empresas y operadores logísticos y de transporte de carga
- Es importante que las rutas cuenten con la señalización adecuada, y se deberá distribuir entre los operadores la información necesaria para dar a conocer sus trazos y normativas

#### 3.2.2.4 Carriles para vehículos de carga

Otra estrategia propuesta es la asignación de carriles para el tránsito de vehículos de carga que permitan reducir demoras y mejorar la confiabilidad del tiempo de viaje. Entre las alternativas se encuentran (BESTUFS, 2007):

- Carril exclusivo para la circulación de vehículos de carga
- Carril compartido con autobuses, libre de vehículos particulares
- Carril de alta ocupación, el cual es utilizado por vehículos particulares (con un número específico de ocupantes), autobuses y por vehículos de carga

#### 3.2.2.5 Muelles o bahías para operaciones de carga y descarga

La implementación de muelles o bahías para operaciones de carga y descarga en áreas con alta concentración de movimientos de vehículos de carga (como son polos generadores y atractores), con énfasis en aquellas que no cuentan con las instalaciones adecuadas, permite reducir los impactos adversos del transporte urbano de mercancías al ordenar y mejorar la eficiencia de estas operaciones. Para su planeación y diseño debe considerarse las características de las unidades de carga que serán potenciales usuarias de la instalación, así como los esquemas de operación de las empresas ubicadas en la zona para definir la regulación en horarios de uso.

#### 3.2.2.6 Áreas de Reparto de Proximidad (Espace de Livraison de Proximité ELP)

El concepto de las Áreas de Reparto de Proximidad o “*Espace de Livraison de Proximité*” (ELP) fue desarrollado en 2003, en Burdeos (Francia), con el objetivo de facilitar las operaciones de distribución de mercancías en el centro de la ciudad. El ELP es una instalación que opera como una plataforma urbana de trasbordo, donde personal dedicado da apoyo para la entrega de las mercancías en el tramo final del envío. Una vez que las mercancías son descargadas en el ELP estas son distribuidas utilizando unidades especializadas para facilitar su desplazamiento, como son “*diablitos*”, carros, vehículos eléctricos y bicicletas. El esquema con el que operan los ELP permite proveer servicios adicionales como son reparto a domicilio y almacenaje a corto plazo. Entre los aspectos más relevantes del proyecto de ELP en Burdeos se encuentran:

- Al implementar el proyecto de ELP se buscó facilitar las operaciones de distribución de mercancías en el centro de la ciudad, reduciendo con ello la congestión, ruido y emisión de contaminantes
- El proyecto de ELP fue impulsado e implementado con la colaboración de empresas de transporte, la Cámara de Comercio de Burdeos y la autoridad metropolitana
- El ELP se ubicó en un punto estratégico con relación a los comercios de la zona, asegurando los niveles de servicio requeridos por los usuarios
- El ELP es gestionado y controlado por dos operadores, que dan apoyo en las operaciones de carga y descarga así como en la entrega final de las mercancías
- La instalación puede albergar entre 3 y 5 vehículos a la vez (cuenta con unos 30 metros de ancho)

- Los horarios de operación son de lunes a viernes de 9 a 17 hrs. y los sábados de 9 a 11 hrs.
- El éxito del ELP se debe a la aceptación de las compañías de transporte al garantizarles una zona de descarga disponible, segura y cercana a las áreas comerciales en el centro de la ciudad
- En Burdeos se instalaron nuevos ELP en 2005 y 2006, así como en otras ciudades francesas como Rouen



Figura 3.15 Espace de Livraison de Proximité (ELP)

Fuente: BESTUFS (2007)

### 3.2.2.7 Zonas Ecológicas o Zonas de Bajas Emisiones (ZBE)

Los Zonas Ecológicas o Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) son áreas donde, por normativa, se permite únicamente el ingreso de vehículos de carga<sup>28</sup> que cumplan con criterios relativos a emisión de contaminantes y ruido, en el contexto de la legislación europea sobre la reducción progresiva en los límites de emisión de contaminantes del transporte de carga.

Diversas ZBE se han implementado exitosamente en Europa, tal es el caso de las ciudades de Escolmo, Gothenburg, Malmo, y Lund en Suecia, Roma, Italia, y se están planeando otras zonas en Londres, Madrid, Paris, Copenhagen, Milán y áreas urbanas en Noruega.

### 3.2.2.8 Centros de Consolidación Urbanos (CCU)

Un Centro de Consolidación Urbano (CCU) es definido como *“una instalación logística cuya localización resulta estratégica para atender un área geográfica (sea una ciudad entera, un centro urbano, o un sitio específico como un centro comercial), desde donde uno o varios operadores logísticos realizan la distribución de las mercancías mediante entregas consolidadas, y proveen servicios logísticos de valor agregado”* (BESTUFS, 2007).

<sup>28</sup> Incluye todos los vehículos de carga a diesel de más de 3.5 toneladas

En general, las actividades que se realizan en un CCU están relacionadas con la manipulación de mercancía suelta (no contenerizada), el traspaso de mercancías de vehículos de grandes dimensiones a vehículos de menor tamaño para entregas consolidadas, así como servicios de valor agregado como gestión de inventarios, etiquetado, logística inversa, recolección de residuos y entregas directas.

Dado el esquema con el cual operan los Centros de Consolidación Urbanos (CCU), su implementación en zonas urbanas tiene una serie de beneficios económicos, sociales y ambientales al: i) Reducir el número de vehículos de carga de gran dimensión que transitan en zonas urbanas, ii) Reducir el número de viajes y kilómetros recorridos, iii) Optimizar el uso de los vehículos de carga, iv) Reducir el costo unitario del transporte, v) Impulsar el uso de vehículos amigables con el medio ambiente para la entrega final, los cuales pueden ingresar en áreas urbanas con restricciones para el acceso de unidades de carga convencionales, vi) Reducir el número de operaciones del transporte urbano de mercancías en el centro de las ciudades, vii) Reducir el consumo de combustible, emisión de contaminantes y ruido y, viii) Disminuir los riesgos de accidentes en la zona atendida por el CCU.



**Figura 3.16 Centros de Consolidación Urbanos**

Fuente: Fotos tomadas en el Centro de Transportes de Coslada, Madrid, España

Desde la perspectiva empresarial, la utilización de CCU permite a las compañías tener un mayor control y visibilidad de su cadena de suministro, en particular, de la planeación e implementación de operaciones en procesos logísticos clave, mejorando la gestión de sus inventarios, la disponibilidad de producto y los niveles de servicio (Tabla 3.9).

IMPACTO EN LAS ACTIVIDADES DE LA CADENA DE SUMINISTRO	
ACTIVIDAD	IMPACTO
Inventario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta en función de la capacidad del CCU y la disponibilidad de según los requerimientos y condiciones de los productos almacenados.</li> <li>• Generalmente el CCU esta diseñado para almacenaje de corto plazo</li> <li>• Permite gestionar el inventario con la finalidad de mejorar la disponibilidad de los productos y los niveles de servicio, así como reducir las rupturas de inventario.</li> <li>• Facilita el control de inventarios al utilizar sistemas de información en los puntos de venta incrementando así la visibilidad de la cadena de suministro.</li> </ul>
Pre-Venta del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación del empaque/embalaje</li> <li>• Preparación del producto para los puntos de venta</li> <li>• Etiquetado incluyendo precio del producto</li> </ul>

Reciclado y logística inversa del producto, flujo de residuos sólidos y empaque/embalaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espacio físico en el almacén y la recepción en el punto de venta puede liberarse para usos más productivos y rentables</li> <li>• Mayor flexibilidad y confiabilidad en las entregas consolidadas permite: i) Mejoras en la disponibilidad del producto o de sus componentes, ii) Mejoras en los niveles de venta, iii) Mejorar de la productividad local</li> </ul>
Control de la calidad y cantidad de producto	

**Tabla 3.9 Impacto de los Centros de Consolidación Urbanos en la cadena de suministro**

Fuente: Elaboración propia con base en información de BESTUFS

Por otra parte, el diseñar esquemas de distribución urbana de mercancías con base en Centros de Carga Urbanos (CCU), permite que las empresas obtengan beneficios derivados de la reducción en el número de vehículos de carga utilizados para atender las zonas de demanda, de los viajes realizados y los kilómetros recorridos; de la optimización el uso de las unidades de carga (relación volumen/peso o coeficiente de carga) y de la reducción del costo unitario del transporte en la entrega final; así como de optimizar la gestión de las operaciones relacionadas con entregas troncales y locales, facilitando el uso de modos de transporte alternativos y distintos tipos de vehículos (ferrocarril para movimientos troncales y vehículos eléctricos dentro de zonas urbanas); contar con instalaciones adecuadas para realizar operaciones de carga y descarga; disminuir los retornos en “vacío”; mejorar la confiabilidad de las entregas; y reducir el número de mercancía perdida o dañada.



**Figura 3.17 Centros de Consolidación Urbanos**

Fuente: Fotos tomadas en el Centro de Transportes de Coslada, Madrid, España

Un factor importante a considerar en la planeación de proyectos vinculados con CCU es el análisis de su ubicación relativa a la zona atendida, ya que los impactos económicos y ambientales de su implementación dependen en gran medida de esta variable. Entre mayor sea la distancia se reduce la necesidad de que vehículos de carga de gran dimensión accedan a ella, e incrementa la oportunidad de utilizar unidades amigables con el medio ambiente, con características adecuadas a las condiciones físicas y normativas locales, sin embargo es posible que número de viajes y los kilómetros recorridos se incrementen. Por otra parte, si la distancia es menor, se reduce la utilización de unidades amigables con el medio ambiente y con ello los beneficios ambientales del CCU. Otro factor que influye en su localización es la cercanía de instalaciones intermodales o de Centros de Distribución privados.

Además de lo anterior se deben considerar variables relacionadas con problemáticas existentes, zonas con requerimientos específicos de infraestructura, características del mercado que será atendido, así como esquemas de gestión (Tabla 3.10).

<b>Problemáticas</b>	<p>a) Acceso vehicular deficiente</p> <p>b) Altos niveles de congestión,</p> <p>c) Infraestructura de transporte inadecuada para incrementos en los flujos de carga.</p> <p>d) Instalaciones inadecuadas y/o insuficientes para realizar operaciones de carga y descarga</p>
<b>Zonas</b>	<p>a) Centros históricos y/o áreas urbanas donde los problemas de congestión afectan las operaciones de distribución, y donde exista una preocupación común para mejorar la calidad ambiental y social del lugar.</p> <p>b) Áreas donde existe una gran concentración de comercio minorista que busquen mejorar su posición en el mercado por medio de ventajas competitivas y que no formen parte de grandes cadenas comerciales con cadenas de suministros estructuradas.</p> <p>c) Grandes desarrollos comerciales donde exista la oportunidad para realizar entregas consolidadas y actividades relacionadas</p> <p>d) Zonas con donde se realicen grandes construcciones cuyo programa de obra requiere de un flujo de materiales bien organizado.</p> <p>e) Instalaciones disponibles en la zona que puedan ser utilizados para implementar el CCU</p>
<b>Gestión</b>	<p>a) La iniciativa de un grupo de usuarios potenciales con intereses y objetivos en común para promover el desarrollo de un CCU</p> <p>b) La existencia de operaciones de distribución urbana consolidadas realizadas ya sea en procesos internos de las compañías o por empresas de paquetería, es un factor que facilita la promoción de los CCU</p> <p>c) Disponibilidad de financiamiento para desarrollar un proyecto de CCU</p> <p>d) Sectores públicos y privados con la solidez para fomentar el uso de CCU mediante un marco regulatorio</p>

**Tabla 3.10 Variables a considerar para el desarrollo de Centros de Carga Urbanos**

Fuente: Elaboración propia con base en información de BESTUFS

Dada la diversidad de proyectos relativos a CCU, BESTUFS (2007) establece una clasificación general que los divide en tres categorías: CCU que atienden un área geográfica, CCU privados y CCU de proyectos especiales (Tabla 3.11).

TIPO DE CCU	CARACTERÍSTICAS
(1) CCU que atienden a un área geográfica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen ejemplos de proyectos de logística urbana ("City Logistics") en ciudades de Alemania, La Rochelle en Francia, Mónaco, Genova y Bristol.</li> <li>• El área geográfica que es atendida puede ser desde una zona comercial específica (Broadmead en Bristol), el centro de una ciudad (La Petite Reine en Paris) o una ciudad entera (Mónaco).</li> <li>• El número de empresas que operan el proyecto pueden variar desde una sola empresa (La Rochelle y Mónaco) o varias (Alemania).</li> </ul>
(2) CCU privados, con un solo operador o propietario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalmente son construidos como parte de, o para dar servicio a una sola operación o actividad</li> <li>• Los puntos de descarga final se encuentran apartados de la calle y se accede mediante una sola ruta designada.</li> <li>• Son autofinanciables por medio de la renta y cargos por manejo de la carga.</li> <li>• Hay ejemplo de este tipo de CCU en aeropuertos y centros comerciales (CCU minorista en Heathrow, y para el centro comercial de Meadowhall).</li> </ul>
(3) CCU proyectos especiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin objetivo de comercialización, más operativo (material de construcción en Heathrow y Stockholm)</li> <li>• Dar servicio a un solo sitio y en un cierto periodo de tiempo.</li> </ul>

**Tabla 3.11 Clasificación de los Centros de Consolidación Urbanos**

Fuente: Elaboración propia con base en información de BESTUFS

Entre los ejemplos de ciudades donde operan actualmente CCU que atienden a un área geográfica se encuentran: Broadmead, Bristol en Inglaterra y La Petite Reine, París en Francia.

- a) Broadmead, Bristol, Inglaterra

Inició operaciones en 2004. Desde su origen, los objetivos del proyecto estuvieron enfocados a tres sectores; por una parte se buscó generar beneficios económicos y operativos a proveedores mediante entregas consolidadas, por otra, fortalecer las cadenas de suministro de los comerciantes minoritas al ofrecer servicios de valor agregado, y finalmente, elevar la calidad de vida de la comunidad reduciendo la congestión, mejorando la calidad del aire y haciendo más eficiente el reciclaje de residuos.

El CCU, con una superficie de 465 m<sup>2</sup>, se ubica a 25 minutos de Broadmead y tiene conectividad con dos autopistas principales (M4 y M32). Las operaciones del CCU se centran en la recepción de las mercancías de diferentes proveedores y la optimización de las entregas considerando requerimientos como frecuencia, volumen, ubicación de los puntos de venta, horarios, normatividad local, etc.

Los comerciantes minoritas atendidos por el CCU se ubican en el distrito comercial de Broadmead en el centro de Bristol, y están conformados principalmente por medianas empresas que comercializan productos no precaderos y de bajo valor. Las entregas son realizadas mediante dos vehículos de 7.5 toneladas y 17 toneladas con motor convencional Euro III.

Su uso es voluntario. Actualmente es utilizado por 51 comerciantes del área comercial de Broadmead, en su mayoría grandes almacenes y pequeños comercios independientes del sector textil-confección. Los agentes vinculados al desarrollo de este proyecto son el Ayuntamiento de Bristol, el Consejo de Broadmead, la Cámara de Comercio, y apoyado por la Comunidad Europea a través del proyecto Vivaldi (parte de CIVITAS). Entre los resultados de su implementación se encuentran:

- El número de unidades utilizadas (“roll cages”) para realizar las entregas en la zona pasó de 101 en mayo de 2004 a 401 en diciembre de 2004.
- En el centro de Bristol se redujo en 68% el número de viajes de los vehículos de carga para atender a los comerciantes que utilizan el CCU.
- Para octubre de 2005 los recorridos se redujeron 42,772 kilómetros, disminuyendo 5.29 Ton las emisiones de CO<sub>2</sub>, 0,8 Kg. de NO<sub>x</sub> y 11 Kg. de emisiones PM<sub>10</sub>.

b) La Petite Reine, París, Francia.

Inició operaciones en 2003, para consolidarse en 2007. El objetivo inicial del CCU fue explorar una alternativa a los vehículos motorizados para la entrega final y reducir los impactos negativos del transporte urbano de carga.

Originalmente se atendían sólo los cuatros Distritos Centrales de la Petite Reine, actualmente se ha extendido a toda la ciudad. Para realizar las entregas se utilizan dos tipos de ciclomotores eléctricos, ambos con una capacidad de carga máxima de 100 kg, un volumen máximo de 450 litros y una velocidad máxima de 20 km/hr. En 24 meses el número de ciclomotores eléctricos se incrementó de 7 a 19 unidades. Los principales productos que utilizan el CCU son alimentos, flores, productos no alimenticios incluyendo paquetería, equipos y repuestos. Entre los esquemas de servicios que ofrece el CCU se encuentran:

- Servicios de distribución dedicados, donde se realizan las entregas directamente desde el local comercial al domicilio de los clientes.

- Entregas consolidadas utilizando un CCU del Ayuntamiento de París ubicado en el centro de la ciudad, que opera bajo un esquema de renta.

Su uso es voluntario al igual que en Bristol, Inglaterra. Los principales usuarios del CCU son empresas de paquetería, operadores logísticos y de transporte, comerciantes minoristas y otras empresas con base en París, mientras que los agentes vinculados en su desarrollo son la ciudad de París, que ha apoyado el proyecto desde mayo de 2003, ADEME (Agencia Francesa de la Gestión del Medio Ambiente) que aportó el 50% de los costos estimados en la evaluación económica del proyecto, y el 15% para la adquisición de los vehículos eléctricos. Entre los resultados de su implementación se encuentran:

- La demanda del servicio se incrementó una vez implementado el proyecto.
- Las empresas de paquetería se convirtieron en los principales usuarios.
- Se incrementó el número de viajes de 796 en el primer mes a 14,631 en el mes 24.
- Al inicio del proyecto el volumen de carga se incrementó en un 51% y en un 97% dos años después.
- Como resultado, disminuyó 156,248 kilómetros la distancia recorrida por vehículos de carga con motor a diesel, con un ahorro energético de 43.3 TEP (Toneladas Equivalentes de Petróleo), y reduciendo la emisión de CO<sub>2</sub> en 112 toneladas, de CO en 1.43 toneladas, y 280 kg de NO<sub>x</sub>.

Con relación a proyectos de CCU privados, con un sólo operador o propietario, se encuentran el caso de Heathrow Airport Retail CCU, Londres, Inglaterra

c) Heathrow Airport Retail CCU, Londres, Inglaterra.

Inició operaciones en el 2000, y en 2007 aún continuaba en operación. Los objetivos de este proyecto fueron:

- Disminuir la congestión dentro del aeropuerto
- Reducir el costo por el manejo de las mercancías dentro del aeropuerto
- Mejorar la eficiencia y confiabilidad en las entregas
- Reducir el número de movimientos de vehículos de carga
- Mejorar la gestión de residuos sólidos
- Mejorar aspectos ambientales y de seguridad

El CCU tiene una superficie de 2,320 m<sup>2</sup>, de la cual 325m<sup>2</sup> son para refrigerados, cuenta además con 150 jaulas de seguridad, el personal está compuesto por 38 operadores y personal administrativo, así como 6 gerentes. Para las entregas se utilizan seis vehículos (tres con eje articulado y tres rígidos), su horario de operación es de 24 horas los siete días de la semana. Todas las entregas (con excepción de periódicos y productos de alto valor) se realizan desde el CCU, el cual se encuentra fuera del recinto aeroportuario.

En el CCU se reciben las mercancías pasando por un control de seguridad, se clasifica según el destino en jaulas de seguridad selladas, para luego ser entregadas dentro del aeropuerto en horarios regulares. Dichas entregas se realizan mediante personal dedicado que se encuentra en cada terminal, y el cual también realiza la recolección de residuos. Para el caso de producto de

bajo valor (como son los refrescos) estos son entregados en “*ballets*”. Se realiza una sola operación comercial para abastecer todas las tiendas de las Terminales 1, 2, 3 y 4.

Inicialmente fue voluntario pero desde 2004 es obligatorio para todos los comercios de las terminales. El proyecto se realizó mediante una alianza entre British Airports Authority y un proveedor de servicios logísticos. Entre los resultados de su implementación se encuentran:

- En 2004 las operaciones del CCU consistían en la recepción de 20,000 vehículos, 5,000 viajes y 45,000 entregas a comercios del aeropuerto.
- El número de viajes disminuyó aproximadamente un 70%, con una reducción en 2003 de 87,000 kilómetros recorridos y en 2004 de 144,000 kilómetros, reduciendo las emisiones de CO2 en 1,200 kg y 3,100 kg respectivamente.

Finalmente, un ejemplo de un CCU para proyectos especiales se realizó en Suecia vinculado a operaciones de consolidación en la Construcción de un desarrollo inmobiliario importante.

#### d) Centros Consolidados para la Construcción, Suecia.

Inició de operaciones en 2001 y se mantendrá en operación hasta que las obras sean terminadas. Los objetivos de este Centro de Consolidación se centraron en minimizar el impacto de la construcción de un desarrollo urbano de 8,000 departamentos, coordinando los movimientos de los vehículos de carga y mejorando la eficiencia de las operaciones de entrega de material en el área de la obra.

Con una superficie de 8,000 m<sup>2</sup>, el CCU se ubica en la entrada de la construcción, es operado por 10 personas, y cuenta con intranet, así como con un sistema de supervisión. Este CCU es administrado por un tercero (subcontratista) responsable de su operación, incluyendo la compra y gestión de los vehículos de carga, contratación de conductores, manejo del almacén y oficinas, así como del sistema de supervisión. En el CCU, el material de construcción es etiquetado y almacenado por corto tiempo (máximo 5 días) antes de ser entregado bajo el esquema JIT, utilizando para ello ocho vehículos de carga (Euro IV). Las entregas consolidadas se preparan en función de los requerimientos de la empresa constructora. Algunos productos a granel, como el concreto y el acero, no utilizan el CCU, pero su entrega es coordinada por medio de un sistema de programación vía web para evitar errores. Su uso es obligatorio para todos los contratistas, quienes pusieron en marcha el proyecto, conjuntamente con inversionistas (en el desarrollo) y la ciudad de Estocolmo. Entre los resultados preliminares que se han obtenido desde su implementación se encuentran:

- Se estima que por cada vehículo de carga que realiza una entrega bajo este sistema, se evita la circulación de cuatro a cinco vehículos
- Son entregadas 700 toneladas al día, con un promedio de 1.5 toneladas por entrega
- La reducción en consumo de energía y emisiones será calculada como parte de la evaluación

### 3.3 PRÁCTICAS EN LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN URBANA EN MÉXICO

A continuación se presenta la caracterización de prácticas en logística de distribución urbana que resultaron de la elaboración de Estudios de Caso de un conjunto de empresas con flotas en servicio mercantil/privado mayores a 100 vehículos en la Zona Metropolitana del Valle de

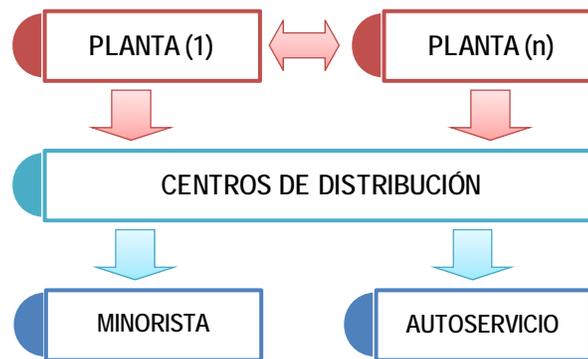
México (ZMVM). Dichas empresas fueron agrupadas en siete segmentos tomando en cuenta sus esquemas de distribución (Alarcón, R; Antún, JP; Lozano, A; Hernández, R; 2006):

- Empresas productoras y comercializadoras de productos de consumo masivo de alta rotación.
- Empresas productoras y comercializadoras de productos de consumo masivo de baja rotación.
- Empresas de mensajería.
- Empresas productoras y comercializadoras de cemento.
- Empresas productoras y comercializadoras productos perecederos.
- Empresas productoras y comercializadoras de productos de cuidado personal.
- Operadores logísticos en áreas urbanas.

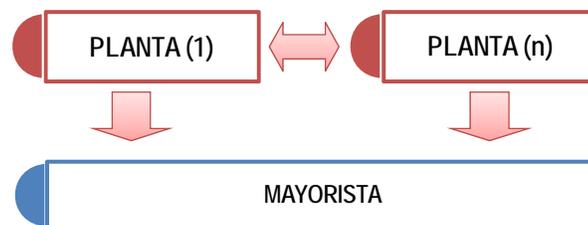
Para cada segmento de empresas se describen los esquemas generales de distribución así como las prácticas en logística de distribución urbana para cada canal de comercialización o esquema de operación. Asimismo se mencionan aspectos vinculados con el diseño de rutas de distribución, infraestructura y gestión así como características generales de la flota vehicular utilizada.

*3.3.1 Esquemas de distribución de empresas productoras y comercializadoras de productos de consumo masivo de alta rotación.*

Los principales canales de distribución que atiende este grupo de empresas son el minorista, el mayorista y el del autoservicio. Tanto el canal minorista como el del autoservicio son atendidos desde los Centros de Distribución, mientras que la distribución al canal mayorista se realiza directamente desde las plantas de producción. Los esquemas de distribución de empresas se muestran en la Figura 3.18 y Figura 3.19.



**Figura 3.18 Esquema de distribución para el canal minorista y del autoservicio**  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 3.19 Esquema de distribución para el canal mayorista**  
Fuente: Elaboración propia

Al ser productos de alta rotación, asociado a su rápida caducidad, los niveles de inventarios a lo largo de la red de distribución son muy bajos o nulos. Esta lógica inicia desde las plantas de producción desde donde los productos son transportados diariamente a los diferentes Centros de Distribución utilizando unidades de gran tamaño como trailers y dobles trailers. Es común además que existan movimientos de mercancías entre plantas, concentrando la mercancía cuando en una existen excedentes, o para consolidar entregas, estos movimientos se realizan empleando dobles trailers.

En el canal minorista, la distribución se realiza directamente a cada punto de venta, por lo que el diseño de las rutas de distribución es un punto clave en su operación. Su diseño considera el número y la distribución espacial de los puntos de venta dentro de la zona de influencia, el tiempo disponible para entregar la mercancía (jornada), así como el ingreso de ventas por ruta, este último se balancea para mantener ventas similares por ruta. Los nuevos clientes se van incorporando a una ruta existente, creándose una nueva en el momento que el tiempo para cubrirla es insuficiente.

Para atender el canal de autoservicios se diseñan rutas especiales para realizar las entregas a las tiendas, en algunos casos existen Centros de Distribución cuya operación se enfoca únicamente a atender este canal de distribución; para realizar estas operaciones se emplean vehículos de 6 toneladas.

Con relación al canal mayorista, la distribución se realiza directamente desde la planta hasta las instalaciones del mayorista, en términos generales este esquema es similar a la distribución realizada desde la planta hasta los Centros de Distribución.

### *3.3.2 Esquemas de distribución de empresas productoras y comercializadoras de productos de consumo masivo de baja rotación*

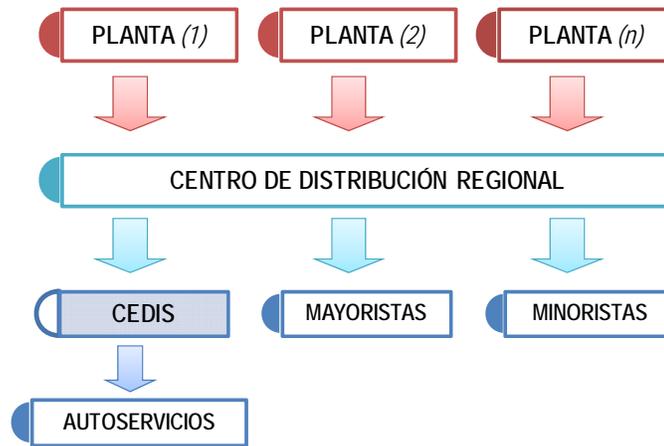
Los canales de distribución atendidos son el canal minorista, mayorista y de autoservicio. Las entregas son realizadas desde los Centros de Distribución, y no es común realizar entregas directas desde las plantas a las instalaciones de los clientes (Figura 3.20).

En los Centros de Distribución, se realiza la consolidación de la carga buscando utilizar del 95% al 98% de la capacidad de las unidades de carga, asimismo, no se realizan operaciones de cross-docking, ya que se cuentan con áreas para almacenamiento, en algunos casos existen áreas de reacondicionamiento para operaciones relacionadas con logística inversa.

En particular las entregas en el canal de autoservicios se realizan directamente a los Centros de Distribución de sus clientes, a diferencia de los canales minorista y mayoristas a los cuales se les entrega directamente a los puntos de venta.

El diseño de las rutas de los Centro de Distribución al cliente final, se realiza bajo dos esquemas: rutas exclusivas para atender el canal de los autoservicios, y rutas para distribuir a los puntos de venta mayoristas y minoristas. En ambos casos son rutas fijas establecidas en función de la distribución espacial de los clientes y son revisadas periódicamente.

El grueso de la flota vehicular utilizada para el transporte de la planta al Centro de Distribución, así como de éste al cliente final es tercerizada, llegando a subcontratar servicios de flotas “dedicadas”, para lo cual se utilizan camionetas de 3 ½ toneladas y trailers.



**Figura 3.20 Esquema general de distribución**

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3 Esquemas de distribución de empresas de mensajería

La operación de las empresas de mensajería está dividida en dos ciclos, operaciones de *entrega de documentos* que se realizan comúnmente en las mañanas, con horarios definidos a partir de los servicios ofertados por dichas compañías, y la *recolección de documentos*, la cual se realizan en un horario fijo durante la tarde. La red de distribución de estas empresas está constituida generalmente por la siguiente infraestructura:

- “Gateways y Hubs”, en donde se reciben los envíos, tanto internacionales como nacionales, para luego ser redistribuidos en función de su destino
- *Centros de Distribución*, cuya función es la de concentrar los envíos para su posterior sorteo o clasificación y su distribución al día siguiente, tanto en distribución local como troncal, dependiendo de las especificaciones del envío. Dichos Centros de Distribución están localizados estratégicamente según áreas de servicio
- *Centros de atención / Tiendas de recolección*, en donde se concentran los documentos y/o paquetes llevados personalmente por sus clientes

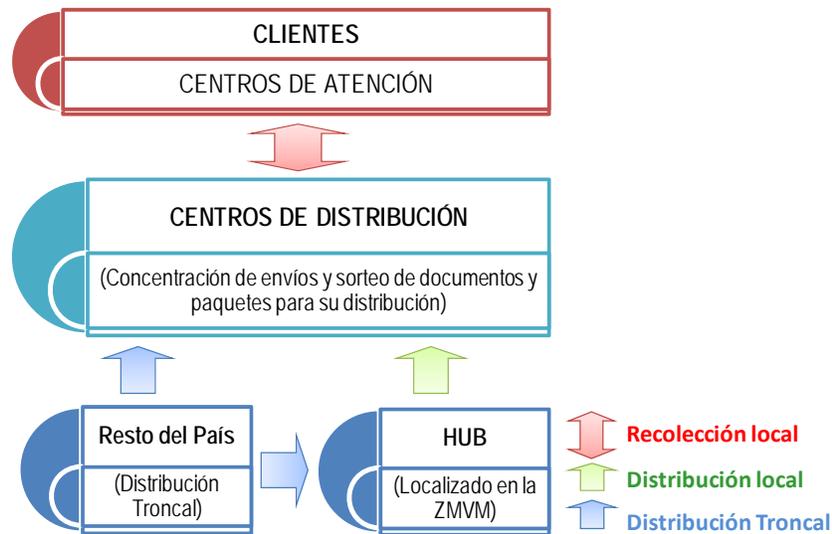
Cada Centro de Distribución cuenta con un número específico de rutas fijas, que son preestablecidas en función del número de clientes, la ubicación de los Centros de Atención y de las condiciones de la zona. Generalmente el diseño de estas rutas considera recorridos en círculos concéntricos en el sentido de las manecillas de reloj (siempre hacia la derecha) y desde el exterior hacia el centro del círculo. Estas rutas son revisadas y corregidas regularmente, tomando en cuenta indicadores de productividad así como la experiencia de cada uno de los operadores. Tanto para las rutas de entrega como para de recolección las unidades más utilizadas son camionetas tipo Sprinter.

#### 3.3.3.1 Esquema de distribución en operaciones de entrega

Una vez realizado el sorteo o clasificación de los documentos y paquetes, la entrega se realiza según estas modalidades (Figura 3.21):

- Entregas directas desde los Centro de Distribución a la puerta de los clientes o destinatarios localizados dentro de su zona de servicio (distribución local).

- Desde los Centro de Distribución hacia alguno de los “Hubs” si las condiciones del envío lo requiere (distribución local).
- Desde los Centros de Distribución a otro Estado de la República (distribución troncal)

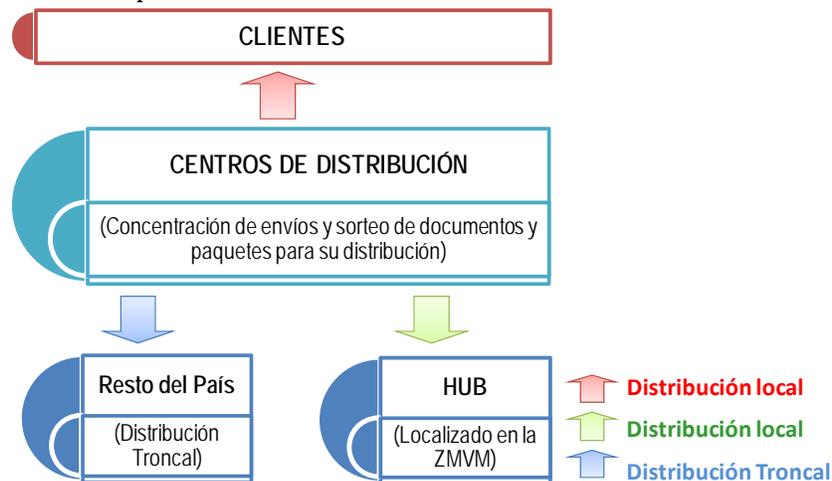


**Figura 3.21 Esquema de distribución para entregas**  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3.2 Esquema de distribución en operaciones de recolección

Las operaciones relacionadas con la recolección son (Figura 3.22):

- La recolección incluye los Centros de Atención, domicilios particulares y grandes corporativos ubicados dentro de las áreas de servicio de cada Centro de Distribución (distribución local).
- En los Centros de Distribución se concentran los envíos que son recibidos en los Hubs y que correspondan a su área de servicio.
- Asimismo cada Centro de Distribución puede recibir directamente envíos desde otros Estados de la república



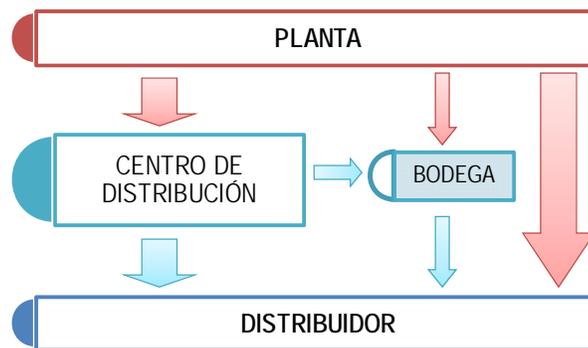
**Figura 3.22 Esquema de distribución para recolección**  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.4 Esquemas de distribución de empresas productoras y comercializadoras de cemento

La comercialización de cemento se realiza generalmente a través de distribuidores, que están clasificados en función de su tamaño y del volumen que comercializan, características que definen los requerimientos y las condiciones de entrega.

La distribución del producto terminado se realiza bajo dos esquemas, uno donde la empresa entrega directamente a sus distribuidores mediante un proveedor de transporte (tercerización) y otro donde es el distribuidor, con flota propia o subcontratada, quién recoge el producto en el lugar indicado por la empresa.

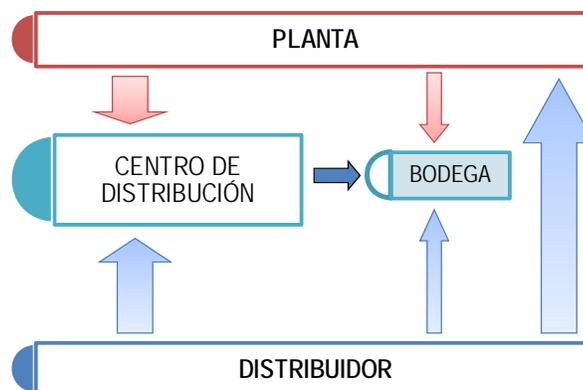
- En el primer esquema la distribución puede realizarse desde la planta al Centro de Distribución para luego ser entregado en las instalaciones del distribuidor; desde la planta directamente al distribuidor; o desde la planta a la bodega (misma que puede ser abastecida desde un Centro de Distribución) desde donde se transporta al distribuidor (Figura 3.23).



**Figura 3.23 Primer esquema de distribución**

Fuente: Elaboración propia

- En el segundo esquema el distribuidor puede ir directamente a la planta o a un Centro de Distribución que es abastecido desde la planta, así como a una bodega, la que es abastecida desde la planta o un centro de distribución (Figura 3.24).



**Figura 3.24 Segundo esquema de distribución**

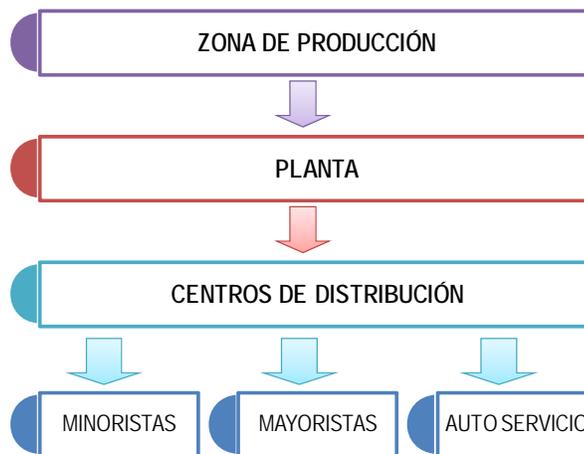
Fuente: Elaboración propia

Generalmente el producto es llevado a granel desde las plantas hacia los Centros de Distribución utilizando transporte ferroviario. En los Centros de Distribución se realiza las operaciones de envase, empaque y embalaje para posteriormente realizar las entregas a los diferentes distribuidores. Para los procesos de distribución se utilizan vehículos tipo Torton y Rabones.

### 3.3.5 Esquemas de distribución de empresas productoras y comercializadoras de productos perecederos

Los principales canales de distribución de este conjunto de empresas son el canal minorista, mayorista y del autoservicio. El esquema general de distribución se presenta en la Figura 3.25 y se explica a continuación:

- La materia prima es enviada desde la zona de producción a las plantas de producción.
- El producto final es enviado a los Centros de Distribución, mediante unidades de carga con cajas refrigeradas (cadena de frío).
- Desde los Centros de Distribución se realiza la distribución del producto terminado a los diferentes puntos de venta de los canales de distribución.
- La distribución a los puntos de venta se realiza a través de rutas fijas. El número de rutas por Centro de Distribución depende del número de puntos de venta localizados en las áreas de servicio, asimismo influyen factores como volúmenes de venta, características físicas de la zona, entre otros. Existen rutas para atender únicamente el canal del autoservicio.
- Dadas las características del producto, la distribución urbana es realizada con vehículos equipados con sistemas de frío; esta característica exige la optimización de las rutas de entrega, por lo que estas son revisadas frecuentemente con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica.

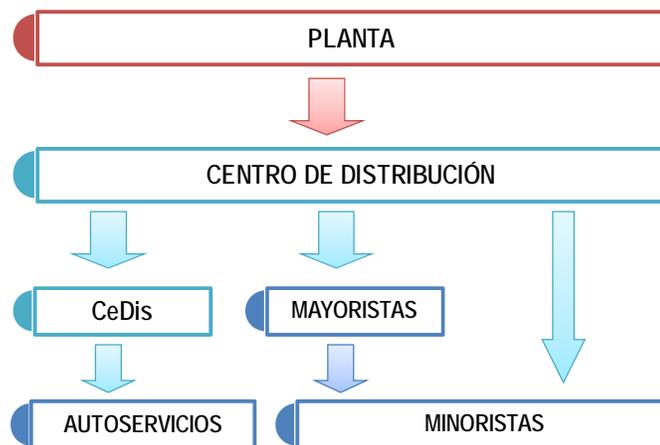


**Figura 3.25 Esquema de distribución**  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.6 Esquemas de distribución de empresas de productoras y comercializadoras de productos de cuidado personal

Los principales canales de distribución son el canal minorista, mayorista y del autoservicio. En términos generales el esquema de distribución de estas empresas es el siguiente (Figura 3.26):

- En el Centro de Distribución se realiza la consolidación de los productos provenientes de las diferentes plantas de producción, así como de los productos que son importados. Por lo general los productos son transportados en Trailers de 48 pies.
- Con relación al canal del autoservicio, las mercancías son distribuidas directamente desde las plantas de producción hacia sus Centros de Distribución utilizando por lo general unidades de 3.5 toneladas.
- Asimismo, desde el Centro de Distribución, los mayoristas reciben las mercancías que posteriormente son distribuidas a las farmacias y comercios minoristas.
- Para el canal minorista la distribución se realiza directamente de los Centros de a los puntos de venta de sus clientes.



**Figura 3.26 Esquema de distribución**

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.7 Esquemas de distribución de Operadores Logísticos en áreas urbanas

Como los operadores logísticos (OL) funcionan de enlace entre eslabones de la cadena de suministro, sus operaciones pueden ser muy variables; sin embargo un OL que opera en zona urbanas generalmente está vinculado a labores de distribución física sobre cada uno de los segmentos de los canales de distribución. En términos generales el esquema de distribución de estas empresas es el siguiente (Figura 3.27):

- En áreas urbanas los OL son utilizados, en mayor medida, para realizar las operaciones de transporte, son los encargados de gestionar las cadenas de transporte desde la planta productora o desde Terminales intermodales o aeroportuarias.
- Es muy común que el transporte se lleve a cabo con grandes vehículos, que pueden o no ser propiedad del OL; en este último caso el transporte lo lleva a cabo una empresa especializada, pero las condiciones de operación y la gestión están a cargo del OL.
- Usualmente la carga es llevada a algún Centro Logístico sobre el que se realizarán actividades de valor agregado: empaque, refrigerado, almacenamiento, cross-docking. Estos centros son relevantes en el sistema logístico de las empresas no sólo porque vinculan la fabrica con el mercado sino porque son nodos en donde la lógica de la manufactura se transforma en una lógica de distribución comercial.
- Cuando las mercancías salen de estos Centros Logísticos para ser transportados hacia los diferentes canales de distribución pueden existir diversos esquemas en cuanto a la

propiedad de los vehículos, mientras que la gestión de tráfico siempre es realizada por el OL:

- Una flotilla propiedad del operador logístico, la cual gestiona para realizar las labores de distribución
- Una flotilla propiedad de una o más empresas de transporte, a las cuales subcontrata el OL para estas tareas
- Una flotilla compuesta por varios hombres-camión, quienes siguen los parámetros de la gestión de los OL
- En caso de que el transporte llegue a canales de distribución minoristas, es común que los vehículos empleados sean menores o iguales a 7 toneladas, con un énfasis en el uso de vehículos de 3.5 toneladas.
- En el caso anterior la lógica del proceso será una distribución “centralizada” con crossdocking y un número de paradas.
- En caso de que el transporte llegue a canales de distribución mayoristas es común que se utilicen vehículos de 7 toneladas con entregas directas desde el Centro de Distribución.
- En general, puede decirse que el OL controla el flujo de información desde el canal de distribución hacia atrás de la cadena, al igual que todos los retornos de empaques, envases y embalajes.

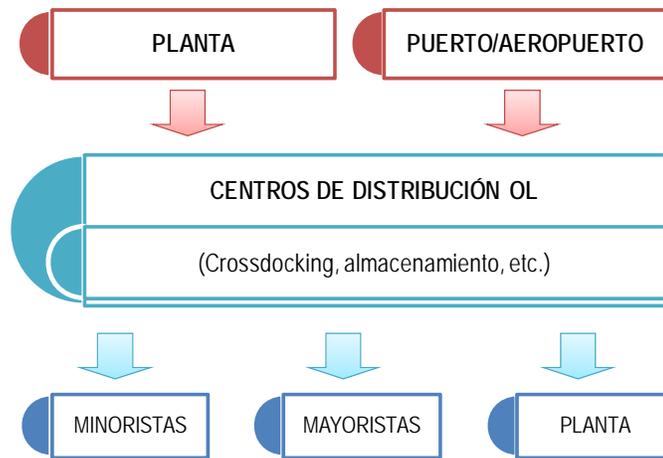


Figura 3.27 Esquema de distribución

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. ESTRATEGIA PARA UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL LOGÍSTICO

#### 3.4.1 Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) como estrategia para un Ordenamiento Territorial Logístico (OTL)

Un ordenamiento territorial desde una perspectiva logística (Ordenamiento Territorial Logístico), que combine instrumentos para la asignación de usos de suelo y regule los flujos derivados de las interacciones entre actividades soportadas y/o contenidas en el territorio, resulta un factor clave para la competitividad logística territorial al inducir costos logísticos menores, modificar las condiciones del espacio y permitir una gestión más eficiente de los flujos de mercancías dentro y entre unidades territoriales. Asimismo, las estrategias y perspectivas para el desarrollo de un Ordenamiento Territorial Logístico implica 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, así como una maximización en la utilización de la capacidad instalada (Antún et al., 2009a, 2009b).



**Figura 3.28 Bases para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos**

Fuente: Elaboración propia

Una de las bases para impulsar un Ordenamiento Territorial Logístico es la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos, mediante la integración de diversos análisis relativos a la infraestructura carretera, ferroviaria y de transporte; los flujos de carga; los centros de producción e instalaciones corporativas vinculadas con operaciones logísticas; las características del mercado final (zonas urbanas); las actividades económicas y comerciales; así como las operaciones en procesos logísticos de cadenas de suministro y los flujos de carga asociados (Figura 3.28). La identificación de Nodos Logísticos Estratégicos permite enfocar estrategias para incrementar la competitividad logística en el territorio, tales como:

- Identificar Áreas de Reserva para Actividades Logísticas (ARAL), evitando conflictos por una mezcla inadecuada de usos de suelos
- Equipar el territorio con la Infraestructura Logística adecuada, como son Plataformas Logísticas, Centros Logísticos o Centro de Carga Urbanos
- Desarrollar la infraestructura complementaria o de apoyo requerida desde la perspectiva de conectividad y accesibilidad logística

Una estrategia basada en el ordenamiento del territorio mediante la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos permite impulsar mejoras en las condiciones de infraestructura y gestión asociadas a requerimientos logísticos territoriales, y con ello el desempeño logístico empresarial y la eficiencia en la circulación física de las mercancías; reduciendo costos, elevando el nivel de servicio y disminuyendo los impactos económicos, sociales y ambientales adversos.

### 3.4.2 Bases metodológicas para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos

La identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) no es sencilla, requiere de un proceso de análisis que permitan definir nodos donde, además de aspectos de conectividad y localización,

exista una demanda real de infraestructura y/o de servicios logísticos, descartando aquellos nodos que se ubiquen en zonas donde no existan las suficientes para ser considerados como estratégicos. Para lo cual se definen tres niveles de análisis, el primer nivel permite definir un conjunto de Nodos Logísticos considerados relevantes para el territorio, el segundo nivel permite identificar del conjunto de Nodos Logísticos definidos en la primera etapa aquellos que son estratégicos, finalmente el tercer nivel proporciona las bases para definir el tipo y perfil de equipamiento y los servicios factibles para implementar en los Nodos Logísticos Estratégicos.

Los análisis del primer y segundo nivel están vinculados con la red carretera y ferroviaria, con instalaciones productivas y logísticas, con la infraestructura de transporte (puertos, aeropuertos, terminales intermodales y cruces fronterizos), con zonas urbanas relevantes así como con flujos de carga en el territorio.

El primer nivel está basado esencialmente en el análisis espacial de información georeferenciada base (con atributos básicos), para la identificación de Nodos Logísticos Relevantes (NLR). Un nodo logístico es considerado como relevante cuando, en un primer análisis espacial basado en criterios de conectividad sobre la red carretera y ferroviaria, así como de ubicación relativa a instalaciones productivas y logísticas, a la infraestructura de transporte, a zonas urbanas relevantes, así como de información básica sobre flujos del transporte de carga, representa una oportunidad para regular la circulación física de las mercancías en el territorio así como para la implementación de estrategias de ordenamiento territorial logístico.

Un Nodo Logístico Relevante (NLR) es determinado mediante análisis de conectividad y localización, pero no toma en cuenta la importancia relativa de las instalaciones productivas o logísticas, así como de las infraestructuras de transporte, a las cuales se vincula, asimismo, no considera características particulares de las zonas urbanas relevantes, ni de los flujos de carga. Por lo tanto si un nodo que fue considerado relevante por su ubicación relativa a una zona que, en el segundo análisis resulta con poca relevancia en términos de demanda de infraestructura y/o servicios logísticos, no puede ser considerado como un Nodo Logístico Estratégico (NLE).

Los análisis del segundo nivel definen, del conjunto de nodos que fueron considerados como relevantes, aquellos que son estratégicos (NLE). Estos análisis están basados en la caracterización de las actividades productivas, logísticas y de mercado, mediante datos cualitativos asociados a la información georeferenciada utilizada en el primer nivel de análisis.

Finalmente, el tercer nivel de análisis está enfocado a determinar el tipo y perfil del equipamiento, así como la infraestructura y los servicios logísticos factibles de implementar los Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) identificados, mediante análisis vinculados con las implicaciones logísticas derivadas de las actividades comerciales tanto en el mercado interior como del comercio exterior, así como de las operaciones en procesos logísticos en cadenas de suministro relevantes y sus flujos asociados. Los escenarios en cada Nodo Logístico Estratégico son diversos, presentándose casos donde:

- exista una demanda importante de infraestructura y servicios logísticos sin desarrollar, en este caso, es la demanda la que determina el número y las características de la infraestructura logística a desarrollar.
- existan “clusters” territoriales con actividades logísticas consolidados que requieren de infraestructura para mejorar la conectividad y accesibilidad logística del nodo,
- exista una demanda atendida en instalaciones de carácter informal que requieran de un reordenamiento logístico del territorio,

- coincidan con nodos de comercio exterior donde exista la infraestructura necesaria pero se requiera de mejoras en los servicios logísticos, por citar algunos ejemplos.

Los alcances en la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos dependerán en gran medida de la información con la que se cuente, ya que el nivel de detalle y la complejidad para obtenerla, generarla y procesarla es mayor al pasar de un nivel de análisis a otro. En particular el segundo y tercer nivel requieren de estudios detallados que permitan caracterizar las operaciones en procesos logísticos en cadenas de suministro así como los flujos de mercancías a través del territorio, aunado a lo anterior, la caracterización de la infraestructura de transporte y logística así como de las zonas urbanas relevantes en el territorio, exige la recopilación y generación de una gran cantidad de información, misma que debe ser ordenada y estandarizada para la realización de los análisis integrales necesarios.

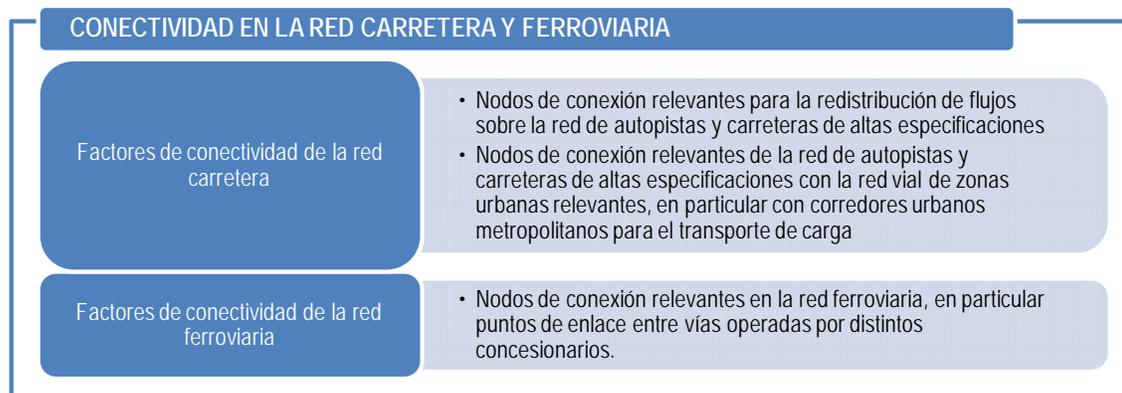
Es importante señalar que un Nodo Logístico Estratégico no es sólo un punto geográfico, sino que estará vinculado con un conjunto de elementos en el territorio (como son instalaciones productivas y logísticas, infraestructuras de transporte y zonas urbanas) ubicados en la zona de interés del nodo, cuyo alcance dependerá del grado de consolidación e importancia de estos elementos. Asimismo, las estrategias definidas deberán tomar en cuenta las condiciones existentes en torno al nodo y no sólo de manera puntal, en particular, las estrategias relacionadas con la identificación de Áreas de Reserva para Actividades Logísticas (ARAL), y el desarrollo de infraestructura complementaria o de apoyo requerida desde la perspectiva de conectividad y accesibilidad logística.

### 3.4.2.1 Primer Nivel de Análisis



**Figura 3.29 Esquema general del 1° Nivel de Análisis**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 3.30 Conectividad en la red carretera y ferroviaria**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 3.31 Concentración de actividades productivas, logísticas y del mercado**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 3.32 Mapeo de flujo de carga**

Fuente: Elaboración propia

La identificación de Nodos Logísticos Relevantes en el territorio será realizado con base en análisis de conectividad tanto de la red carretera como ferroviaria, sobre la concentración de actividades productivas, logísticas y de mercado, así como de un mapeo de flujos de carga (Figura 3.29) . Para lo cual es necesario:

- a) Digitalizar la red carretera y ferroviaria, así como las vialidades en zonas urbanas que sean consideradas como corredores urbanos para el transporte de carga, incluyendo atributos básicos.
- b) Elaborar un inventario georeferenciado de las instalaciones productivas y logísticas, de la infraestructura de transporte existente, así como de las principales zonas urbanas en el territorio analizado, incluyendo atributos básicos.
- c) Recopilar la información básica disponible sobre flujos de carga tanto en la red carretera y ferroviaria como en la infraestructura de transporte existente en el territorio.

Los análisis necesarios para la identificación de Nodos Logísticos Relevantes se detallan en la Figura 3.30, Figura 3.31 y Figura 3.32.

#### 3.4.2.2 Segundo Nivel de Análisis

Como se menciona anteriormente este segundo nivel de análisis permite identificar del conjunto de Nodos Logísticos Relevantes definidos en la primera etapa aquellos que resultan estratégicos, mediante análisis relativos al grado de consolidación de las actividades económicas, logísticas y de mercado, de la importancia relativa de la infraestructura de transporte existente, de las características de las ciudades tanto socioeconómicas como de estructura urbana, y finalmente de las características vinculadas al movimiento de carga (Figura 3.33). Los análisis necesarios para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos se detallan en la Figura 3.34

(Caracterización de actividades productivas, logísticas y de mercado) y en Figura 3.35 (Caracterización de los flujos de carga).



**Figura 3.33 Esquema general del 2º Nivel de Análisis**  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 3.34 Caracterización de actividades productivas, logísticas y del mercado**  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 3.35 Caracterización de los flujos de carga**  
Fuente: Elaboración propia

### 3.4.2.3 Tercer Nivel de Análisis

En tercer nivel permite establecer las bases para la identificación del tipo y perfil del equipamiento así como de los servicios logísticos factibles para implementar en los Nodos Logísticos Estratégicos, mediante análisis relacionados con las implicaciones logísticas derivadas

de actividades económicas y comerciales en el territorio, así como con los requerimientos de infraestructura y servicios vinculados con operaciones logísticas empresariales en cadenas de suministro relevantes en el territorio (Figura 3.36). Los análisis para la identificación de equipamiento, infraestructura y servicios en Nodos Logísticos Estratégicos se presentan en la Figura 3.37.



**Figura 3.36 Esquema general del 3º Nivel de Análisis**  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 3.37 Identificación de equipamiento, infraestructura y servicios logísticos**  
Fuente: Elaboración propia

### 3.4.3 Tipología de Centros Logísticos

Como se menciona en el punto 3.4.1 una de las estrategias para impulsar la competitividad logística territorial es la definición del equipamiento logístico que debe ser implementado dentro de las Áreas de Reserva para Actividades Logísticas en los Nodos Logísticos Estratégicos identificados en el territorio. Esencialmente este equipamiento está asociado al desarrollo de Centros Logísticos (CL), cuyo perfil, vocación y especificaciones técnicas están determinados por las características propias del Nodo Logístico Estratégico establecidas con base en los análisis detallados en el punto 3.4.2. En este sentido, en la publicación del Instituto de Ingeniería "Centros Logísticos" (Antún JP; Lozano A; Hernández R; Alarcón R; Muñoz MA; 2008), se presenta una Tipología de Centros Logísticos formulada con base en la experiencia internacional, en particular de la Unión Europea. Dicha tipología considera:

- a) El nivel de complejidad de la infraestructura y equipamiento disponible en el CL.
- b) La intensidad de las operaciones modales, que abarca los CL orientados a operaciones con base en un modo de transporte: sin duda el *Centro Integrado de Mercancías*, y con algunas extensiones también podría incluirse el *Centro Logístico Aeroportuario*.
- c) La significación de un nodo de transferencia intermodal en una terminal modal: *Zona de Actividades Logísticas Portuaria (ZALP)*, *Interportos*, *Centro Logístico Aeroportuario*.
- d) Desarrollos específicos para la distribución física en zonas urbanas con restricciones: *Microplataforma Logística Urbana* para centros históricos o casco antiguo.
- e) Los generados por las necesidades logísticas específicas de una corporación: *Soportes Logísticos Corporativos*.

La Tipología comprende siete categorías de Centros Logísticos, cuya nomenclatura, definición y condiciones básicas de implementación se presentan de la Tabla 3.12 a la Tabla 3.18.

<b>Zona de Actividades Logísticas Portuaria (ZALP)</b>
<p><i>Definición</i></p> <p>Una Zona de Actividades Logísticas Portuaria (ZALP) es un CL localizado en un puerto marítimo con características de entrada y salida (gateway) y conexión (hub), e infraestructura intermodal relevante.</p>
<p><i>Condiciones Básicas</i></p> <p>Su localización debe ser estratégica en términos de puerto de entrada y salida, y conexión.</p> <p>La existencia de un abanderamiento del proyecto por las autoridades centrales/federales, provinciales/estatales y municipales/locales, en coordinación con la autoridad portuaria.</p> <p>La existencia de un impulso real por parte de Operadores Logísticos líderes, los cuales tienen un papel de empresas ancla.</p> <p>La participación de desarrolladores inmobiliarios (municipales, mixtos y/o privados) y de instituciones financieras (bancos con participación gubernamental orientados al fomento de la infraestructura, banca privada, etc.)</p>

**Tabla 3.12 Zona de Actividades Logísticas Portuaria (ZALP)**

Fuente: Instituto de Ingeniería, (UNAM) 2008

<b>Centros Integrados de Mercancías (CIM)</b>
<p><i>Definición</i></p> <p>Un Centro Integrado de Mercancías (CIM) es un CL orientado a la optimización de la operación del autotransporte. Generalmente 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. También se ha utilizado en áreas fronterizas donde existe alguna restricción para el acceso a un país de los medios de transporte del país vecino (ya sea en los vehículos de tracción, como en las unidades de carga de arrastre).</p>
<p><i>Condiciones Básicas</i></p> <p>Su localización debe ser estratégica en términos de accesibilidad a las redes de autopistas y carreteras de altas especificaciones. En el caso de operaciones transfronterizas, la localización es estratégica para el paso de la frontera.</p> <p>Participación e impulso por parte de la autoridad regulatoria del autotransporte.</p> <p>Participación del municipio y la comunidad local.</p> <p>Participación de empresas de autotransporte líderes.</p> <p>Participación de algún operador logístico clave en paquetería industrial.</p> <p>En el caso de operación transfronteriza, la participación de agentes aduanales líderes.</p>

**Tabla 3.13 Centros Integrados de Mercancías (CIM)**

Fuente: Instituto de Ingeniería, (UNAM) 2008

**Centros de Servicios de Transporte y Logística (CSTyL)**

<i>Definición</i>
Un Centro de Servicios de Transporte y Logística (CSTyL) es un CL orientado al mejoramiento de la competitividad logística de un sector industrial específico, con el fin de facilitar el desempeño de los operadores logísticos especializados.
<i>Condiciones Básicas</i>
Su localización debe ser estratégica en relación sea con las cadenas de abastecimiento, sea con las cadenas de distribución física en un mercado meta relevante, de un sector industrial específico. Participación de al menos un operador logístico especializado que tenga como clientes empresas relevantes del sector industrial específico. Participación del municipio y/o la comunidad local. Participación de una cámara y/o asociación de industriales del sector industrial específico.

**Tabla 3.14 Centros de Servicios de Transporte y Logística (CSTyL)**

Fuente: Instituto de Ingeniería, (UNAM) 2008

**Soportes Logísticos Corporativos (SLC)**

<i>Definición</i>
Un Soporte Logístico Corporativo es un CL que tiene instalaciones -en particular naves logísticas para almacenamiento, cruce de andén y procesamiento de pedidos- para servicios logísticos de distribución física destinados a grandes empresas industriales o de distribución comercial.
<i>Condiciones Básicas</i>
Su localización debe ser estratégica en relación con las áreas del mercado donde realiza la distribución física de productos y con los centros de producción que alimentan al SLC (equilibrio entre destinos y orígenes). La participación de un Operador Logístico Líder con el que trabaja la empresa usuaria. La participación de un desarrollador inmobiliario privado.

**Tabla 3.15 Soportes Logísticos Corporativos (SLC)**

Fuente: Instituto de Ingeniería, (UNAM) 2008

**Plataformas Logísticas de Interfase Modal con Ferrocarril (Interpuertos)**

<i>Definición</i>
Una Plataforma Logística de Interfase Modal con Ferrocarril (Interpuertos) es un CL que permite desconsolidar unidades de carga del transporte ferroviario en unidades de carga del transporte regional/metropolitano/urbano/local, y viceversa, así como realizar las interfaces modales con carga unitarizada y de articulación de los niveles en cadenas logísticas entre redes troncales y alimentadoras en el modo ferroviario.
<i>Condiciones Básicas</i>
Su localización debe ser estratégica en relación con las interfaces entre los enlaces ferroviarios, la red vial regional/metropolitana y las vialidades de acceso y penetración urbanas. Participación e impulso de la autoridad pública reguladora del servicio de ferrocarril y la propia empresa ferroviaria. Participación del municipio y/o la comunidad local. Participación de operadores logísticos líderes con clientes cuyas cadenas de transporte están basadas en ferrocarril.

**Tabla 3.16 Plataformas Logísticas de Interfase Modal con Ferrocarril (Interpuertos)**

Fuente: Instituto de Ingeniería, (UNAM) 2008

**Centros Logísticos Aeroportuarios (CLA)**

<i>Definición</i>
Un Centro Logístico de Carga Aérea (CLCA) es un CL localizado en un aeropuerto con características de puerto de entrada-salida (gateway) y conexión (hub).
<i>Condiciones Básicas</i>
Su localización debe ser estratégica en términos de aeropuerto de entrada-salida y conexión. La existencia de un abanderamiento del proyecto por las autoridades centrales/ federales, provinciales/estatales, y municipales/locales, en coordinación con la autoridad aeroportuaria y/o concesionario del aeropuerto. La existencia de un impulso real por parte de operadores logísticos líderes con productos logísticos basados en carga aérea, los cuales tienen un papel de empresas anclas. La participación del concesionario del aeropuerto (si lo hubiera), de desarrolladores inmobiliarios (municipales, mixtos y/o privados) y de instituciones financieras (bancos con participación gubernamental orientados al fomento de la infraestructura, banca privada, etc.), y frecuentemente de la aduana (para el recinto fiscalizado y, si fuera el caso, la operación de una ruta fiscal).

**Tabla 3.17 Centros Logísticos Aeroportuarios (CLA)**

Fuente: Instituto de Ingeniería, (UNAM) 2008

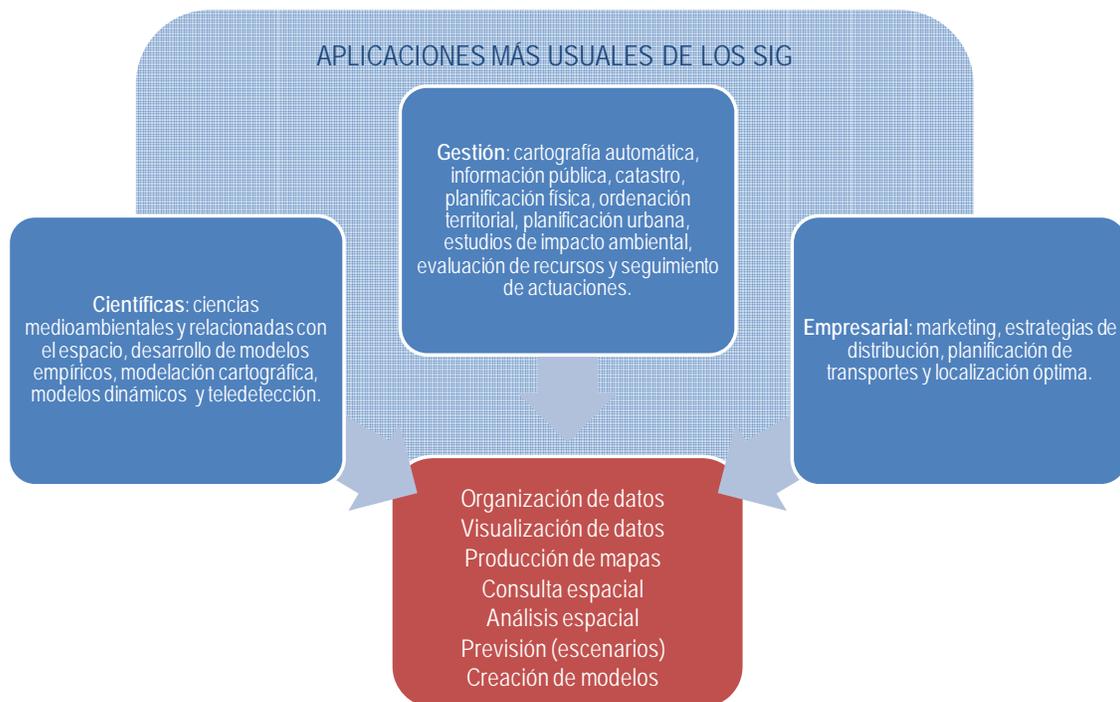
MicroPlataformas Logísticas Urbanas (mPLU)	
<b>Definición</b>	Una Micro Plataforma Logística Urbana es un CL que permite realizar una distribución de productos terminados en una zona urbana con vialidad de acceso restringido (horarios, tamaño de vehículos). Con este soporte logístico se busca que la distribución de productos alcance un nivel óptimo en flujos para la categoría de carga urbana. Cabe destacar que una mPLU permite que se establezcan ciclos de operación en jornadas, lo que representa un adecuado resurtido de puntos de venta, al interior del tejido urbano.
<b>Condiciones Básicas</b>	<p>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>La existencia de fomento por parte de la autoridad local.</p> <p>La participación de algún operador logístico especializado en distribución urbana y/o la unidad de negocio de logística de distribución física de una empresa productora de bienes de consumo masivo (frituras, refrescos, etc.)</p>

**Tabla 3.18 MicroPlataformas Logísticas Urbanas (mPLU)**

Fuente: Instituto de Ingeniería, (UNAM) 2008

### 3.4.4 Sistemas de Información Geográfica (GIS)

En términos generales un Sistema de Información Geográfica (SIG) es un sistema integrado que permite trabajar con información espacial, siendo una herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas del conocimiento (Peña Llopis, J.; 2008). Técnicamente se puede definir como una tecnología de manejo de información geográfica formada por equipos electrónicos (hardware) programados adecuadamente (software) que permiten manejar una serie de datos especiales (datos geográficos) y realizar análisis complejos con éstos siguiendo criterios impuestos por el personal científico (equipo humano), (Ortiz Rico, G; 2005). Concretamente, un Sistema de Información Geográfica (SIG) es un sistema compuesto de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión, (NCGIA; 1990).



**Figura 3.38 Aplicaciones más usuales de los Sistemas de Información Geográfica**

Fuente: Peña Llopis, J. (2008)

De los componentes de un Sistema de Información Geográfica (software, hardware, datos geográficos y equipo humano) destaca la disponibilidad de datos geográficos, ya que consumen la mayor parte de las inversiones en términos económicos y de tiempo, siendo actualmente la exigencia principal al desarrollar cualquier proyecto basado en SIG (Ortiz Rico, G; 2005), otro aspecto relevante es la definición de esquemas operativos y administrativos para su uso.

Las aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son diversas, las características específicas de cada una dependerán en gran medida del contexto que se esté analizando, así como de los enfoques vinculados a las diferentes áreas de conocimiento que los utilicen, considerando a su vez requerimientos comunes entre ellas como son: la organización y visualización de datos, la producción de mapas, la consulta espacial y en particular el análisis espacial, la previsión y verificación de escenarios, así como la creación de modelos (Figura 3.38)

Con relación a las aplicaciones específicas de los SIG en el sector transporte, éstas podrían clasificarse en siete áreas fundamentales (Vonderohe, A.P.; 1993):

1. Inventario de infraestructura. Localización, dimensiones, condiciones físicas, nombre de propietarios o de administradores a cargo, capacidad y costos de operación
2. Inventario de equipamiento, condiciones y uso. Información sobre el número, las distancias de recorrido, propiedad, velocidad, capacidad, costos de operación y características de los modos de transporte.
3. Funcionamiento y condiciones de las empresas de transporte. Gastos, ingresos, propiedad, cobertura de mercados, fuerza laboral, características de los servicios públicos y privados.
4. Flujos de pasajeros y carga. Volúmenes, valor, distribución y comportamiento geográfico.
5. Aspectos demográficos y actividades económicas. Distribución regional, inventario de vehículos y capacidad de traslado, comercio y usuarios en el sistema de transporte.
6. Ahorro y seguridad. Accidentes, registro de heridos, servicios médicos de emergencias, horarios de operación de los servicios, causas, etc.
7. Financiamiento y programas de administración

<b>Sistema de Información Geoestadística para el Transporte (Siget)</b>
<b>Objetivo general</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar, estructurar e implementar un sistema informático eficiente, versátil y sencillo para el registro, análisis y representación de la información geográfica y estadística asociada al sistema transporte mexicano.</li> </ul>
<b>Objetivos específicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar un mecanismo de acceso, consulta, análisis y representación cartográfica de la información generada por otras fuentes y medios relacionados con el sector transporte.</li> <li>• Sistematizar el registro y actualización de la información georeferenciada relativa al transporte y los componentes infraestructurales asociados.</li> <li>• Desarrollar y programar una interfaz gráfica personalizada para usuario final inexperto, que resulte sencilla pero con capacidades de propósito múltiple y con una estructura abierta de bases de datos para actualización y expansión permanente</li> <li>• Evaluar el potencial de aplicación del Siget mediante su utilización en proyectos con temática variable y multifinalitarios</li> </ul>

**Tabla 3.19 Sistema de Información Geoestadística para el Transporte (Siget)**

Fuente: Backhoff Pohls, M.A. (2005)

Entre los Sistemas de Información Geográfica enfocados al transporte en México se encuentra el levantamiento del Inventario Nacional de Infraestructura para el Transporte (INIT) realizado por el Instituto Mexicano del Transporte con la colaboración de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y que fue utilizado como base para el desarrollo del “Sistema de Información Geoestadística para el Transporte” (Siget). El Siget (Tabla 3.19) fue presentado como una solución geoinformática al problema de la carencia de un sistema integral de información en el sector transporte, y con el objetivo de proporcionar una herramienta útil que contribuya a la planeación, gestión y operación del sistema de transporte nacional desde la perspectiva de análisis geográfico (Backhoff Pohls, M.A.; 2005)

Un proyecto más reciente es el “Sistema de Información Geográfico de Carreteras de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes” (SIGCSI-SCT), que está siendo desarrollado por el grupo Geotecnología Inteligente en Transporte y Sustentabilidad (GITS) del Instituto de Geografía de la UNAM para la Subsecretaría de Infraestructura de la SCT. El SIGCSI-SCT (Tabla 3.20) está constituido por un conjunto de herramientas geotecnológicas que permiten la integración de datos e información estratégica del sector, la distribución y el acceso oportuno, el análisis y la generación de conocimiento de corte estratégico que soporta decisiones y sirve como base en la resolución de problemas territoriales ligados con la gestión de la infraestructura carretera (GITS, 2011).

<b>Sistema de Información Geográfico de Carreteras de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SIGCSI-SCT)</b>
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituirse como el repositorio de datos geospaciales oficial al interior de la SI, diseñado conforme a sus necesidades con información existente al interior de la misma, de tal manera que permita consultas, manejo, transferencias de datos, publicación de servicios web, edición multiusuario e interoperabilidad.</li> </ul>
<b>Componentes estratégicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de Datos Geoespacial Corporativa (Geodatabase)</li> <li>• Servidor de Datos Geospaciales</li> <li>• Portal Especializado en Transporte</li> <li>• Norma para la gestión de Datos Geospaciales</li> <li>• Transferencia y Adopción Geotecnológica</li> <li>• Unidad de Geotecnología Inteligente en Transporte y Sustentabilidad</li> </ul>

**Tabla 3.20 Sistema de Información Geográfico de Carreteras de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SIGCSI-SCT)**

Fuente: GITS (2011), Instituto de Geografía (UNAM)

La metodología presentada para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos resulta esencial utilizar Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la integración de la información recopilada y generada, y en particular de los diferentes niveles de análisis en el territorio: conectividad en la red carretera y ferroviaria, localización y distribución espacial de las actividades productivas, logísticas y de mercado, flujos de carga, implicaciones derivadas de las actividades económicas y comerciales, e identificación de requerimientos de infraestructura y servicios vinculados con operaciones logísticas empresariales en cadenas de suministro.

### 3.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

La competitividad logística territorial, según fue definida en el capítulo 1, depende de dos factores, uno vinculado con el desempeño logístico de las cadenas de suministros de las empresas ubicadas en el territorio, y otro relativo a las condiciones de infraestructura y gestión asociadas a requerimientos logísticos territoriales que mejoren el desempeño logístico empresarial, así como la eficiencia en la circulación física de las mercancías sobre el territorio, reduciendo costos, elevando el nivel de servicio y disminuyendo los impactos económicos, sociales y ambientales adversos.

Con relación al desempeño logístico, este dependerá de las estrategias de negocio implementadas por las empresas para la comercialización de productos y servicios sobre segmentos de mercado, las cuales varían según los requerimientos de los clientes en los distintos canales de distribución. La diversidad y complejidad de estas estrategias inciden directamente en los procesos logísticos a lo largo de las cadenas de suministro, cuyas prácticas deben adecuarse a los requerimientos logísticos y de nivel de servicio demandados por cada canal de distribución, como se muestra en la caracterización de la operación e infraestructura logística de los ocho Estudios de Caso presentados en el capítulo 2.

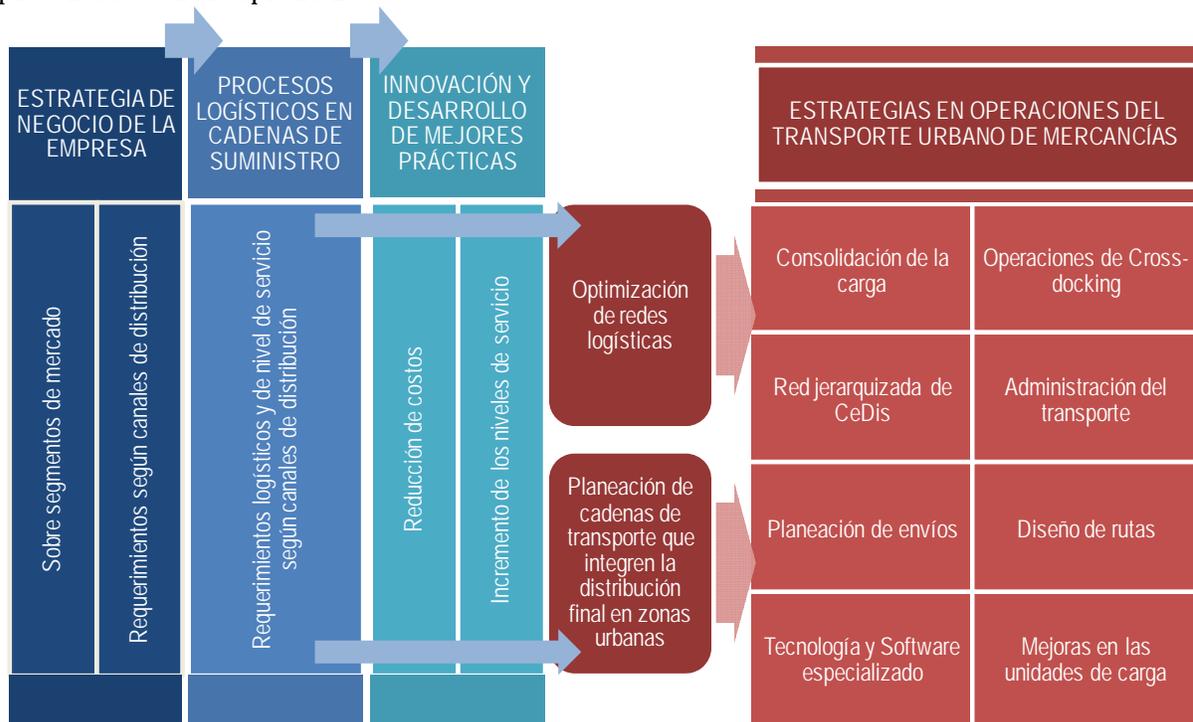


Figura 3.39 Transporte Urbano de Mercancías desde la perspectiva empresarial

Fuente: Elaboración propia

Considerando las tendencias de la logística empresarial<sup>29</sup>, así como de la gestión de la cadena de suministros<sup>30</sup>, las empresas han buscado innovar y desarrollar mejores prácticas en procesos logísticos con el objetivo de reducir costos e incrementar los niveles de servicio. Entre las

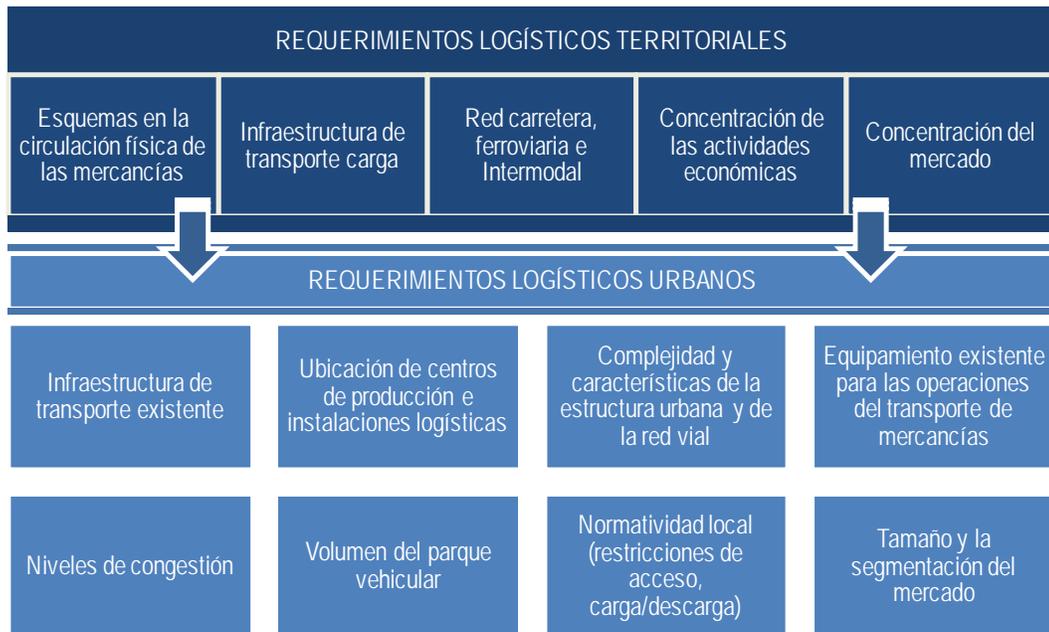
<sup>29</sup> Relativa a la gestión de procesos en el diseño de un sistema logístico empresarial que considera las etapas de aprovisionamiento, producción y distribución final

<sup>30</sup> Que implica la integración de todos los eslabones de la cadena (desde primeros proveedores hasta consumidores finales), así como de la gestión de los flujos (valor, posicionamiento en el mercado, información y efectivo)

estrategias se encuentran la optimización de redes logísticas y la planeación de cadenas de transporte que actualmente ya integran la distribución final en zonas urbanas, esta última vinculada con operaciones del transporte y la distribución de mercancías (entregas, recolección, transferencias, operaciones de carga/descarga, colocación en puntos de venta, etc.).

Entre las estrategias que las empresas han desarrollado con el objetivo de mejorar y hacer más eficientes las operaciones del transporte urbano de mercancías se encuentran la implementación de esquemas de consolidación de carga y operaciones de cross-docking, apoyadas por una red jerarquizada de Centros de Distribución o Centros de Carga (regional - urbana), así como una adecuada administración del transporte y de la planeación de envíos, diseño de rutas, utilización de tecnología y software especializado, así como desarrollo de mejoras técnicas en los vehículos de carga urbanos. Estas estrategias quedan ejemplificadas en el análisis de las prácticas en logística de distribución urbana en México presentado en el punto 3.3.

El éxito en la implementación de las estrategias empresariales relacionadas con procesos logísticos en cadenas de suministro dependerá de las condiciones en infraestructura y gestión asociadas a requerimientos logísticos territoriales que consideren los esquemas en la circulación física de las mercancías según cadenas de suministro y canales de distribución; la infraestructura de transporte carga (portuaria, aeroportuaria, cruces fronterizos); la red carretera, ferroviaria e Intermodal; la concentración de las actividades económicas (ubicación de centros de producción e instalaciones logísticas, etc.), y la concentración del mercado (principalmente en zonas urbanas).



**Figura 3.40 Requerimientos Logísticos Territoriales en el ámbito urbano**

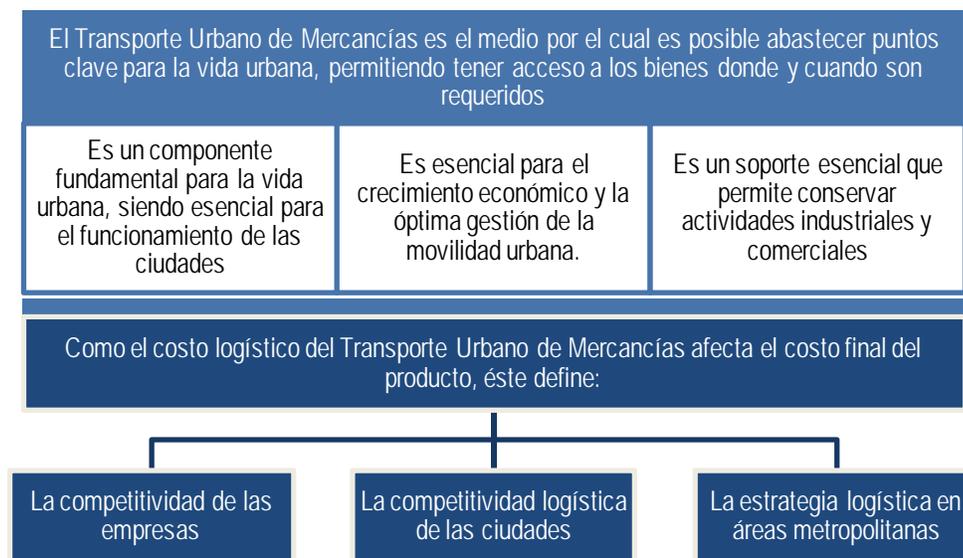
Fuente: Elaboración propia

Como se menciona en el capítulo 1, los requerimientos logísticos territoriales en el ámbito urbano están asociados a la infraestructura de transporte existente, a la ubicación de centros de producción e instalaciones logísticas dentro de la zona urbana, a la complejidad y características de la estructura urbana y de la red vial, al equipamiento existente para las operaciones del transporte de mercancías, a los niveles de congestión, al volumen del parque vehicular, a la normatividad local sobre restricciones de acceso a vehículos de carga o relacionada con

operaciones de carga y descarga, así como al tamaño y la segmentación del mercado asociado a canales de distribución (Figura 3.40).

A nivel internacional se han desarrollado estudios y programas relacionados con el transporte urbano de mercancías y su impacto en zonas urbanas, cuyo objetivo general es el definir estrategias y recomendaciones en políticas públicas para mejorar las operaciones del transporte de mercancías en zonas urbanas a través de la identificación de problemáticas, mejores prácticas y casos de políticas públicas innovadoras locales que puedan implementarse en zonas urbanas similares y menos competitivas.

Asimismo, destacan la importancia que ha adquirido en las últimas décadas el transporte urbano de mercancías al ser un componente fundamental para el funcionamiento de las ciudades (siendo el medio por el cual es posible abastecer puntos clave para la vida urbana, permitiendo tener acceso a los bienes donde y cuando son requeridos), así como para el crecimiento económico (permitiendo conservar actividades industriales y comerciales), y la óptima gestión de la movilidad urbana. Además, considerando que el costo logístico del transporte urbano de mercancías afecta el costo final del producto, éste define la competitividad de las empresas así como la competitividad logística de las ciudades (Figura 3.41).



**Figura 3.41 Importancia del Transporte Urbano de Mercancías**

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, tanto la complejidad del transporte urbano de mercancías como sus impactos adversos (económicos, sociales y ambientales) se han visto incrementados por factores como:

- Falta de infraestructura para la entrega final, en particular para las operaciones de carga y descarga así como los desplazamientos de las mercancías de y hacia los puntos de venta.
- Instalaciones con capacidad insuficiente para la recepción mercancías, lo que genera esperas de vehículos de carga en vialidades aledañas afectando la circulación de la zona.
- Altos niveles de congestión, incrementada por el constante aumento en la flota de vehículos de carga.

- Restricciones al acceso del transporte urbano de mercancías, siendo las más comunes horarios de acceso así como normativas sobre peso y dimensiones definidos en función de las características de las zonas atendidas.
- La diversidad de actores involucrados y los requerimientos, las condiciones exigidas por el mercado y la estructura y el alcance de los servicios de operadores logísticos y de transporte.
- La amplitud del rango de productos que son transportados; así como el número y las características de las zonas atendidas.

Dado lo anterior, hoy en día existe un mayor interés por analizar las implicaciones del transporte urbano de mercancías y definir políticas públicas que consideren simultáneamente las variables económicas, ambientales y sociales para un desarrollo sustentable del mismo, reduciendo sus costos e impactos adversos mediante estrategias que mejoren la eficiencia de las operaciones así como en la circulación física de las mercancías sobre el territorio.

Con base en la experiencia internacional las estrategias y recomendaciones en políticas públicas más relevantes son (Tabla 3.21):

- a) Establecer *métodos estandarizados* para la evaluación de las estrategias de mejora del transporte urbano de mercancías, con base en indicadores genéricos y esquemas claramente definidos para la obtención de la información necesaria para su medición.
- b) *Optimizar la capacidad de la infraestructura urbana existente* mediante una adecuada gestión de la misma, que regule, ordene y coordine las operaciones del transporte urbano de mercancías considerando su interacción con el resto de las actividades inherentes a la vida urbana. Como por ejemplo gestionar la vialidad mediante corredores o carriles exclusivos de carga, que consideren los requerimientos de los vehículos de carga en términos de tipo de pavimento, diseño geométrico, sincronización de semáforos; regular el ingreso de vehículos de carga a zonas urbanas específicas bajo criterios como horarios, pesos y dimensiones, emisión de contaminantes o ruido; controlar el uso de espacios dedicados para operaciones de carga y descarga; en todos los casos anteriores es posible implementar programas de cobros según horarios o tiempos de uso, así como la aplicación penalizaciones económicas por faltas a normativas establecidas mediante la utilización de Tecnologías de Información y Comunicación.
- c) *Instalación de infraestructura y equipamiento adecuado para las operaciones del transporte urbano de mercancías*, en particular de espacios exclusivos para operaciones asociadas con la entrega final, que incluyen operaciones de carga y descarga, desplazamientos de las mercancías de y hacia los puntos de venta, en algunos casos almacenamiento temporal, transbordo, etc. La planeación (localización, dimensión, horarios de uso, esquemas de operación) e implementación de estos espacios debe considerar las estrategias de distribución implementadas por las empresas en la zona, además de factores como sus características socioeconómicas, el equipamiento urbano existente, y aspectos relativos al comercio local (tipo, el número y la distribución espacial de los puntos de venta). Estos espacios van desde muelles o bahías en aceras, lugares de estacionamiento exclusivos para vehículos de carga en horarios determinados, áreas con capacidad para recibir entre 3 y 5 vehículos simultáneamente donde es posible realizar operaciones de transbordo y contar con instalaciones para almacenamiento temporal. Otro aspecto importante es la señalización la cual debe proporcionar la información necesaria para facilitar las operaciones del transporte urbano de mercancías de forma clara y precisa.
- d) *Impulsar las operaciones de consolidación de carga mediante Centros de Consolidación Urbanos (CCU)*. Estrategias empresariales dirigidas a la implementación de operaciones de

consolidación permite minimizar los impactos adversos del transporte urbano de mercancías mediante la optimización de la flota vehicular utilizada en la distribución final, el uso más eficiente de la capacidad de carga de los vehículos, la planificación de las rutas, la disminución del número de viajes y de kilómetros recorridos por vehículo en zonas urbanas, así como la utilización de flotas vehiculares más modernas y de vehículos amigables con el medio ambiente. Entre los beneficios económicos, sociales y ambientales relativos a la implementación de operaciones de consolidación en zonas urbanas, se encuentran la reducción del número de vehículos de carga, en particular de unidades mayores a 3.5 toneladas, la disminución de operaciones asociadas a la entrega final (carga/descarga) así como de su costo, la reducción del consumo de combustible, de emisión de contaminantes y ruido así como de los riesgos de accidentes. Una plataforma para la implementación de operaciones de consolidación es el desarrollo de una red de Centros de Consolidación Urbanos (CCU). Un CCU es un centro especializado de recepción de mercancía para su entrega al cliente final mediante envíos consolidados en donde además es posible proveer de servicios de valor agregado, como gestión de inventario, etiquetado, recolección y entrega conjunta, entregas directas al consumidor final, etc.

EXPERIENCIA INTERNACIONAL. MEJORES PRÁCTICAS	
<p><b>Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de evaluación y de obtención de la información</li> <li>• Entregas consolidadas</li> <li>• Optimización de la capacidad de la infraestructura</li> <li>• Instalaciones logísticas adecuadas</li> <li>• Uso de vehículos de carga de baja emisión de contaminantes y ruido así como de consumo eficiente de energía</li> </ul>	<p><b>Best Urban Freight Solution (BESTUFS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso eficiente de la infraestructura</li> <li>• Señalización</li> <li>• Rutas o corredores para vehículos de carga</li> <li>• Carriles para vehículos de carga</li> <li>• Muelles o bahías para operaciones de carga y descarga</li> <li>• Áreas de Reparto de Proximidad</li> <li>• Zonas de Bajas Emisiones</li> <li>• Centros de Consolidación Urbanos (CCU)</li> </ul>

**Tabla 3.21 Experiencia Internacional**

Fuente: Elaboración propia con información de la OECD y BESTUFS

Además de estas estrategias y recomendaciones en políticas públicas, en la experiencia internacional se han desarrollado bases metodológicas con el objetivo de cuantificar los efectos del transporte de mercancías en zonas urbanas mediante la definición de indicadores enfocados a determinar la demanda de transporte y logística considerando factores socioeconómicos de la zona urbana; caracterizar la flota vehicular, así como los principales flujos del transporte urbano de mercancías, incluyendo su desempeño; conocer las características generales de las operaciones de entrega en zona urbanas desde la perspectiva de los operadores como de los destinatarios; la contribución económica de las actividades vinculadas con el transporte de carga; así como sus impactos medioambientales y en términos de seguridad.

Aunque la aplicación de estos indicadores permite determinar las condiciones actuales del transporte de mercancías en una zona urbana, así como evaluar el impacto de estrategias o medidas específicas implementadas para mejorar sus operaciones, actualmente en México no existe la información necesaria para su medición, lo que impide su evaluación integral y en particular sus impactos en zonas urbanas.

En el marco teórico del transporte urbano de mercancías, y en particular de la experiencia internacional sobre estrategias y recomendaciones en políticas públicas, las estrategias para

impulsar un ordenamiento territorial desde una perspectiva logística (Ordenamiento Territorial Logístico), que combine instrumentos para la asignación de usos de suelo y regule los flujos derivados de las interacciones entre actividades soportadas y/o contenidas en el territorio, resultan clave para la competitividad logística territorial al inducir costos logísticos menores, modificar las condiciones del espacio y permitir una gestión más eficiente de los flujos de mercancías dentro y entre unidades territoriales.

Una de las bases para impulsar un Ordenamiento Territorial Logístico es la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE), mediante la integración de diversos análisis relativos a la infraestructura carretera, ferroviaria y de transporte; los flujos de carga; los centros de producción e instalaciones corporativas vinculadas con operaciones logísticas; las características del mercado final (zonas urbanas); las actividades económicas y comerciales; así como las operaciones en procesos logísticos de cadenas de suministro y los flujos de carga asociados.

La identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) permite implementar estrategias para incrementar la competitividad logística en el territorio, como: i) identificar Áreas de Reserva para Actividades Logísticas (ARAL), evitando conflictos por una mezcla inadecuada de usos de suelos, ii) equipar el territorio con la infraestructura logística adecuada, mediante Plataformas Logísticas, Centros Logísticos y Centros de Carga de Pedidos Urbanos, y iii) desarrollar la infraestructura complementaria o de apoyo requerida para una adecuada conectividad y accesibilidad logística.

Considerando la importancia de los Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) se estableció la base metodológica para su identificación, estructurada en tres niveles de análisis que permiten, definir un conjunto de Nodos Logísticos considerados relevantes para el territorio, identificar del conjunto de Nodos Logísticos definidos en la primera etapa aquellos que son estratégicos, y finalmente proporcionar las bases para definir el tipo y perfil de equipamiento y los servicios factibles para implementar en los NLE.

## 4 CASO DE ESTUDIO: SISTEMA URBANO-REGIONAL EN LA REGIÓN CENTRO PAÍS.

El Estudio de Caso del Sistema Urbano-Regional en la región Centro país se realizó considerando el concepto de Competitividad Logística Territorial<sup>31</sup> definido en el capítulo 1, y la metodología para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos como instrumento para impulsar un Ordenamiento Territorial Logístico detallada en el punto 4.2 del capítulo 3.

El Estudio de Caso está compuesto inicialmente por una sección detallada con la información recopilada<sup>32</sup> y generada, así como de los análisis realizados, que son la base para la Identificación de Nodos Logísticos Estratégicos en la región Centro cuya estructura es la siguiente:

1. Análisis socioeconómico realizado con base en las variables de Población total; Unidades Económicas totales; Unidades Económicas, Personal Ocupado, y Valor Agregado Censal Bruto de los sectores privado y paraestatal; así como el Producto Interno Bruto. El análisis socioeconómico consideró dos dimensiones:
  - i. La región Centro en el contexto nacional, considerando las cinco mesoregiones establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, y la posterior creación de los Fideicomisos regionales que definieron el conjunto de entidades federativas que conforman cada mesoregión.
  - ii. Las seis entidades que conforman la región Centro, considerando aquellas que fueron integradas en la creación del Fideicomiso para el Desarrollo Regional Centro País (Fidcentro)<sup>33</sup>. Para este análisis se incluyó la variable Valor Agregado Bruto de la industria manufacturera.
2. Caracterización de la red carretera georeferenciada en la región Centro, en particular de corredores troncales, de infraestructura relevante para la conectividad en la región y del libramiento “Arco Norte de la Ciudad de México”.
3. Caracterización de la red ferroviaria en la región Centro, con base en el proceso de concesiones del sistema ferroviario nacional, se realizó una clasificación de la red ferroviaria georeferenciada de la región según vía concesionada y por empresa concesionaria.
4. Caracterización de la infraestructura de transporte: descripción de las Terminales Intermodales y Centros Logísticos de Carga Aérea en la región Centro considerando, su ubicación georeferenciada, así como datos técnicos sobre operación, capacidad e infraestructura instalada
5. Caracterización de centros de producción: ubicación georeferenciada y dimensionamiento de Parques Industriales, así como número y perfil de empresas instaladas, clasificadas además según el sector al que pertenecen.

<sup>31</sup> La Competitividad Logística Territorial depende de dos factores, uno vinculado con el desempeño de las prácticas en procesos logísticos de cadenas de suministro de las empresas en el territorio, y otro relativo a las condiciones de infraestructura y gestión asociadas a requerimientos logísticos territoriales, que mejoren el desempeño logístico empresarial e incrementen la eficiencia en la circulación física de las mercancías reduciendo costos, elevando el nivel de servicio y disminuyendo los impactos económicos, sociales y ambientales adversos.

<sup>32</sup> Principalmente del estudio “Estrategias para el Ordenamiento Territorial Logístico competitivo de la Región Centro”, realizado el 2009 por el Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México (Antún, J.P.; Lozano, A.; Alarcón, R.; Granados F., Guarneros, L. et al).

<sup>33</sup> Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala

6. Caracterización de instalaciones logísticas: ubicación georeferenciada y dimensionamiento de Desarrollos Inmobiliarios Logísticos (DIL)
7. Caracterización de instalaciones corporativas vinculadas a operaciones logísticas: ubicación georeferenciada de Centros de Distribución (CeDis) de distribuidores comerciales minoristas y proveedores de servicios logísticos así como de instalaciones de empresas productoras de bienes.
8. Caracterización del movimiento de carga en la región Centro sobre la red carretera y ferroviaria, y aquellos asociados a Terminales Portuarias de interés para la región y Terminales de Carga Aérea.

Con base en esta información y en la metodología presentada en el punto 4.2 del capítulo 3, se definieron en una primera etapa un conjunto de Nodos Logísticos Relevantes (NLR) para la región Centro tomando en cuenta: nodos de conexión relevantes para la redistribución de flujos sobre la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones; nodos de conexión relevantes de la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones con la red vial de zonas urbanas relevantes, en particular con corredores urbanos metropolitanos para el transporte de carga; nodos de conexión relevantes en la red ferroviaria, en particular puntos de enlace entre vías operadas por distintos concesionarios; nodos vinculados con infraestructura de transporte; así como nodos vinculados con áreas urbanas de difícil acceso.

De este conjunto de NLR se definieron un total de 30 Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) mediante análisis relacionados con la ubicación de Centros de Producción e Instalaciones Corporativas vinculadas con Operaciones Logísticas, la caracterización del movimiento de carga en la región Centro, y la Distribución espacial de empresas instaladas en Parques Industriales considerando sectores.

El tipo y perfil del equipamiento y la infraestructura logística para cada NLE se realizó considerando: alternativas y niveles de prioridad de Centros Logísticos para cada Nodo Logístico Estratégico; identificación del perfil de las alternativas de Centros Logísticos propuestos para cada Nodo Logístico Estratégico; consideraciones sobre la demanda potencial para la implementación de los Centros Logísticos propuestos; identificación de la infraestructura logística complementaria o de apoyo desde la perspectiva de conectividad y accesibilidad logística para cada Nodo Logístico Estratégico; así como consideraciones generales sobre las características de cada Nodo Logístico Estratégico.

#### 4.1 LA REGIÓN CENTRO EN EL CONTEXTO NACIONAL

En el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 se estableció un sistema de planeación para el desarrollo regional del país con el objetivo de facilitar la planeación y la colaboración entre entidades y la Federación. Dicho sistema de planeación regional integró a las 32 entidades federativas del país en cinco unidades base denominadas mesorregiones:

1. **Región Centro.** Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala.
2. **Región Noreste.** Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Tamaulipas.
3. **Región Noroeste.** Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora.
4. **Región Centro-Occidente.** Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

5. **Región Sur-Sureste.** Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Además de buscar la colaboración entre autoridades estatales con la administración pública federal, otro criterio considerado para definir las mesorregiones fue la articulación regional, abriendo la posibilidad de que estados con intereses en dos regiones pudieran participar en ambas, estos son los casos de Puebla, considerado en la región Centro y Sur-Sureste, Querétaro en la región Centro y Centro-Occidente, y finalmente Chihuahua y Durango agrupados tanto en la región Noreste como en la Noroeste.

Como instrumento para fomentar y canalizar apoyos a estudios y proyectos de desarrollo económico y social de cada mesorregión, en diciembre de 2001 fueron creados cinco Fideicomisos con la aportación de recursos estatales y federales:

1. Para la región Centro se constituyó el *Fideicomiso para el Desarrollo Regional Centro País (Fidcentro)*, en donde se incluyen: Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala.
2. En la región Noreste se constituyó el *Fideicomiso para el Desarrollo Regional del Noreste (Fidenoreste)*, agrupando los estados de Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Tamaulipas y Durango. Además en la región existe el Fideicomiso "FIDENORTE Nuevo León" constituido en 2005, con el objetivo de apoyar a los municipios del estado a través de programas de carácter económico, social, así como de infraestructura y equipamiento.
3. En la región Noroeste se creó el *Fideicomiso para el Desarrollo Regional del Noroeste (Fidenoroeste)*, conformado por los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora.
4. En la región Centro-Occidente se creó el *Fideicomiso para el Desarrollo Regional del Centro-Occidente (Fiderco)*, constituido por los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.
5. Para la región Sur-Sureste se constituyó el *Fideicomiso para el Desarrollo Regional del Sur-Sureste (Fidesur)*, con los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Veracruz, Quintana Roo y Yucatán.

Al hacer una revisión de la información publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en los Compendios Estadísticos Regionales<sup>34</sup> y en el Cuaderno de Información Oportuna Regional de 2008, pone de manifiesto la importancia de la región Centro en el contexto nacional, no sólo en términos poblacionales, que implica un segmento de mercado significativo, sino además en términos económicos, tanto por el número de Unidades Económicas y Personal Ocupado, como por el Valor Agregado Censal Bruto<sup>35</sup> generado y su participación en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional.

<sup>34</sup> La información publicada por INEGI en los Compendios Estadísticos Regionales (2008) toma como base la agrupación de mesorregiones definida en el PND 2001-2006, por lo que los datos estadísticos presentados no suman el total nacional dada la duplicidad de algunos estados por región.

<sup>35</sup> Valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica.

#### 4.1.1 Población total por región

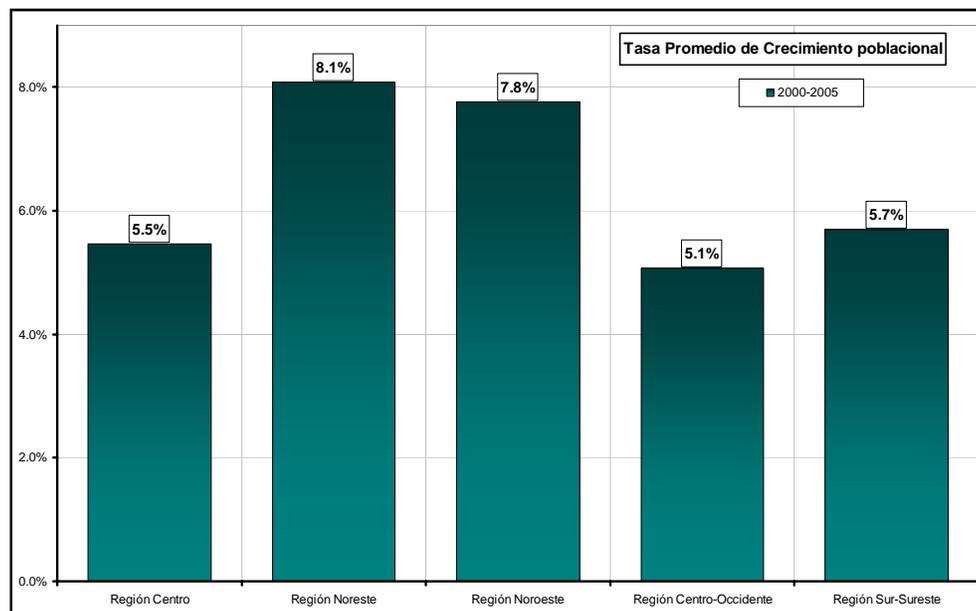
Para 2005 la población en el país era de 103.3 millones de habitantes (Tabla 4.1), de los cuales tan sólo en la región Centro se concentraban 34.7 millones de personas (34%). Otra región que destaca es la región Sur-Sureste (28%) seguida por la Centro-Occidente (23%). Para el mismo año las regiones con menor número de habitantes fueron la Región Noreste con un 14% y la región Noroeste con el 13%.

Región	2000	2005
Región Centro	32.936.450	34.736.303
Región Noreste	13.387.001	14.469.291
Región Noroeste	12.166.789	13.110.503
Región Centro-Occidente	22.435.074	23.571.339
Región Sur-Sureste	27.540.658	29.107.785
<b>Estados Unidos Mexicanos</b>	<b>97.483.412</b>	<b>103.263.388</b>

**Tabla 4.1 Población total por región (Años censales 2000 y 2005)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

Por otra parte, en el periodo comprendido entre 2000-2005 la tasa promedio de crecimiento poblacional a nivel nacional fue del 5.9%. Las regiones que presentaron tasas de crecimiento mayores al nacional fueron las regiones Noreste y Noroeste, con un 8.1% y 7.8% respectivamente. Las regiones Centro, Centro-Occidente y Sur-Sureste mantuvieron un crecimiento por debajo al nacional, entre el 5.1% y 5.7% (Figura 4.1).



**Figura 4.1 Tasa promedio de crecimiento poblacional por región (2000 - 2005)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

#### 4.1.2 Unidades Económicas totales por región

Según datos del Censo Económico 2004 en el país se tenían registradas 4.29 millones de unidades económicas (Tabla 4.2) de las cuales el 70%, es decir, cerca de tres millones

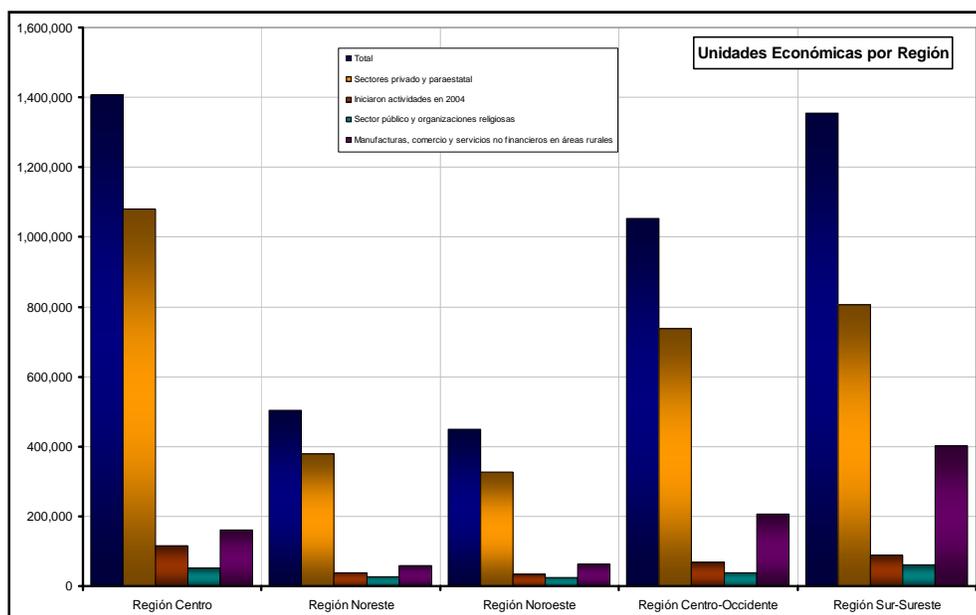
pertenecían a los sectores privado y paraestatal<sup>36</sup>, mientras que el 30% restante estaba dividido en: manufacturas, comercio y servicios no financieros en áreas rurales (19%), sector público y organizaciones religiosas (4%) y finalmente unidades económicas del sector privado y paraestatal que iniciaron operaciones en 2004 (7%)<sup>37</sup>.

Región	Total	Sectores privado y paraestatal	Iniciaron actividades en 2004	Sector público y organizaciones religiosas	Manufacturas, comercio y servicios no financieros en áreas rurales
Región Centro	1.406.932	1.079.770	114.759	51.740	160.663
Región Noreste	504.519	379.111	39.198	28.123	58.087
Región Noroeste	449.549	327.278	34.893	24.648	62.730
Región Centro-Occidente	1.053.673	738.491	68.911	39.217	207.054
Región Sur-Sureste	1.355.723	805.428	87.974	61.741	400.580
<b>Estados Unidos Mexicanos</b>	<b>4.290.108</b>	<b>3.005.157</b>	<b>306.446</b>	<b>184.010</b>	<b>794.495</b>

**Tabla 4.2 Unidades económicas captadas por el Censo Económico 2004 por Región**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

Las regiones con mayor concentración de unidades económicas a nivel nacional son la región Centro (33%) y la región Sur-Sureste (32%) seguidas por la región Centro-Occidente con un 25%. Las regiones con menor número de unidades económicas son la Noreste y Noroeste con un 12% y 10% respectivamente (Figura 4.2).



**Figura 4.2 Unidades económicas captadas por el Censo Económico 2004 por Región**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

<sup>36</sup> Unidades económicas que operan en 2003, mismas que constituyen el objetivo central de los Censos Económicos realizados en 2004.

<sup>37</sup> Las unidades económicas del sector privado y paraestatal que iniciaron actividades en 2004 no tienen registro de operación para 2003.

#### 4.1.3 Unidades Económicas (UE), Personal Ocupado (PO) y Valor Agregado Censal Bruto (VACB) de los sectores privado y paraestatal por región

Para facilitar la revisión de los indicadores económicos de Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto del sector privado y paraestatal, fueron agrupados los 19 sectores de actividad económica que los constituyen en cuatro grandes grupos: industria, comercio, servicios y otros, donde:

- a) *Industria* incluye únicamente la información relativa a industrias manufactureras
- b) *Comercio* agrupa tanto comercio al por menor como al por mayor
- c) *Servicios* integra los siguientes sectores económicos:
  - i. Transportes, correos y almacenamiento
  - ii. Información en medios masivos
  - iii. Servicios financieros y de seguros
  - iv. Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
  - v. Servicios profesionales, científicos y técnicos
  - vi. Dirección de corporativos y empresas
  - vii. Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
  - viii. Servicios educativos
  - ix. Servicios de salud y de asistencia social
  - x. Servicios de esparcimiento, culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
  - xi. Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
  - xii. Otros servicios, excepto actividades del gobierno
- d) *Otros* agrupa los sectores económicos de:
  - i. Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza
  - ii. Minería
  - iii. Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final
  - iv. Construcción

##### 4.1.3.1 Región Centro

A nivel nacional la región Centro concentra la mayor parte de las actividades económicas, con más de un millón de unidades económicas, cerca del 36% del personal ocupado y del 40% del Valor Agregado Censal Bruto del país. De igual forma, se destaca la importancia económica de la región al comparar cada indicador por sector económico con el resto de las regiones del país, principalmente en el sector servicios con el 35% de Unidades Económicas, el 42% del Personal Ocupado y el 65% del Valor Agregado Censal Bruto, seguido del sector comercio e industrial, que en promedio superan en un 36% al resto de las regiones según los indicadores analizados.

Considerando los indicadores según sector económico para la región Centro (Tabla 4.3), tenemos que:

- a) De las unidades económicas en la región Centro el 55% pertenecen al sector comercio, de las cuales 558,885 es decir el 95%, corresponden al comercio al menudeo, lo que se refleja en el menor número de personal ocupado con relación al sector servicios, así como el bajo Valor Agregado Censal Bruto (17%).
- b) Por otra parte el sector de servicios agrupa el 42% del personal ocupado de la región, y las cerca de 369 mil unidades económicas de este sector generan más del 50% del Valor

Agregado Censal Bruto, del cual tan sólo los sectores de información en medios masivos y de servicios financieros y de seguros representan el 58%.

- c) Con relación al sector industrial, el cual cuenta con el menor número de unidades económicas (10%), así como de personal ocupado (23%) genera un Valor Agregado Censal Bruto mayor al sector comercio (25%).

<b>Región Centro</b>	<b>UE</b>	<b>PO</b>	<b>VACB (miles de pesos)</b>
<b>Industria</b>	112.643	1.373.767	327.744.666
<b>Comercio</b>	590.429	1.776.745	222.415.432
<b>Servicios</b>	368.780	2.474.300	668.414.552
<b>Otros</b>	2.851	278.223	80.464.620

**Tabla 4.3 Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto (Región Centro)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

#### 4.1.3.2 Región Noreste

La región Noreste por su parte tiene una baja concentración de Unidades Económicas (13%), tan sólo superior en un 2% a la región Noroeste. Sin embargo el total del Personal Ocupado (19%) es similar al existente en las regiones Centro-Occidente y Sur-Sureste, y en particular, el sector industrial se destaca al concentrar el 28% del total nacional, sólo superado por la región Centro en un 5%. Por otra parte, la región destaca por el Valor Agregado Censal Bruto generado en los sectores industrial (27%) y servicios (13%), por sobre las regiones Noroeste, Centro-Occidente y Sur-Sureste.

En la región Noreste, al igual que en la región Centro, es el sector comercio el más representativo en términos de unidades económicas, donde el 95% corresponden a unidades de comercio al por menor. Sin embargo, en esta región es el sector industria el más importante en términos de Personal Ocupado (38%) y del Valor Agregado Censal Bruto (45%) sobre los sectores comercio y servicios (Tabla 4.4)

<b>Región Noreste</b>	<b>UE</b>	<b>PO</b>	<b>VACB (miles de pesos)</b>
<b>Industria</b>	34.741	1.175.195	254.356.446
<b>Comercio</b>	196.394	779.035	103.606.759
<b>Servicios</b>	143.264	908.868	138.439.398
<b>Otros</b>	3.116	210.176	74.497.622

**Tabla 4.4 Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto (Región Noreste)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

#### 4.1.3.3 Región Noroeste

La región Noroeste presenta las cifras más bajas de los indicadores analizados para cada uno de los sectores, con el 11% de Unidades Económicas, 15% del Personal Ocupado y 11% del Valor Agregado Censal Bruto a nivel nacional.

En esta región, al igual que en la región Noreste, destaca la importancia del sector industrial con el 36% del Personal Ocupado y el 43% del Valor Agregado Censal Bruto (Tabla 4.5), seguido del

sector servicios y finalmente del sector comercio, aunque este último destaca por el número de unidades económicas, constituidas en un 95% por comercio al por menor.

<b>Región Noroeste</b>	<b>UE</b>	<b>PO</b>	<b>VACB (miles de pesos)</b>
<b>Industria</b>	29.614	857.276	146.557.019
<b>Comercio</b>	160.185	638.781	79.237.375
<b>Servicios</b>	130.568	679.792	71.605.858
<b>Otros</b>	6.281	212.864	45.067.026

**Tabla 4.5 Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto (Región Noroeste)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

#### 4.1.3.4 Región Centro-Occidente

La región Centro-Occidente concentra un total de Unidades Económicas (24%) superior al de las regiones Noreste y Noroeste, a nivel nacional es la segunda región con el mayor número de Personal Ocupado (22%), aunque en el sector industrial es superada por la región Noreste. El Valor Agregado Censal Bruto total generado en la región es uno de los más bajos (15%), sin embargo sobresale el sector comercio por arriba de las regiones Noreste, Noroeste y Sur-Sureste.

Dentro de la región el sector comercio es el más representativo en unidades económicas, seguido por el sector servicios, ambos sectores cuentan con un número similar de Personal Ocupado (34% en comercio y 33% en servicios). En lo que respecta al sector industrial, aunque en Unidades Económicas y Personal Ocupado está por debajo de los sectores comercio y servicios, tiene la mayor participación en la generación del Valor Agregado Censal Bruto con el 41% (Tabla 4.6).

<b>Región Centro-Occidente</b>	<b>UE</b>	<b>PO</b>	<b>VACB (miles de pesos)</b>
<b>Industria</b>	86.452	931.234	198.813.304
<b>Comercio</b>	386.916	1.195.184	127.979.602
<b>Servicios</b>	257.663	1.172.297	115.386.045
<b>Otros</b>	3.605	256.853	43.651.809

**Tabla 4.6 Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto (Región Centro-Occidente)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

#### 4.1.3.5 Región Sur-Sureste

La región Sur-Sureste concentra un número de Unidades Económicas (27%) mayor a las regiones Noreste, Noroeste y Centro-Occidente, asimismo cuenta con el 20% del personal ocupado nacional, por debajo de las regiones Centro y Centro-Occidente. Una característica de la región Sur-Sureste que surge al revisar los indicadores, es la importancia que adquieren los sectores agrupados en *otros*, es decir: agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza; electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final; construcción y en particular el sector minería, ya que del total del Valor Agregado Censal Bruto generado en la región un 87% corresponde al sector minero.

En la región Sur-Sureste existen cifras muy similares a la región Centro-Occidente en unidades económicas y personal ocupado de los sectores comercio (53%) y servicios (33%). En el sector

industrial, aunque en la región existe un número de unidades económicas similar a la región Centro, estas cuentan con menos de la mitad del personal ocupado. Finalmente, el grupo de sectores agrupados en *otros* concentran el 33% de las Unidades Económicas y el 28% del Personal Ocupado generando el 68% del Valor Agregado Censal Bruto, que representa el 14% del total nacional (Tabla 4.7).

Región Sur-Sureste	UE	PO	VACB (miles de pesos)
<b>Industria</b>	107.256	591.204	155.269.224
<b>Comercio</b>	416.204	1.129.668	101.816.104
<b>Servicios</b>	263.106	1.119.823	87.638.270
<b>Otros</b>	13.378	329.619	461.020.404

Tabla 4.7 Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto (Región Sur-Sureste)  
Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

De la Figura 4.3 a la Figura 4.5, se presentan para cada uno de los indicadores los valores según sector económico agrupados para cada región, que ilustra lo descrito en los puntos anteriores.

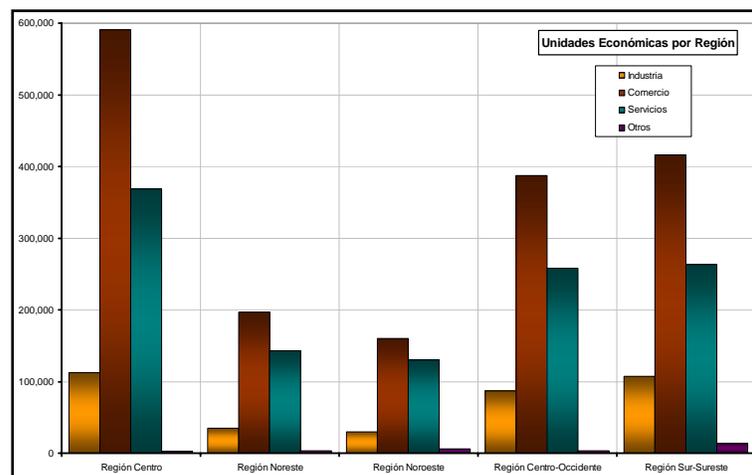


Figura 4.3 Unidades económicas de los sectores privado y paraestatal por región (Año censal 2003)  
Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

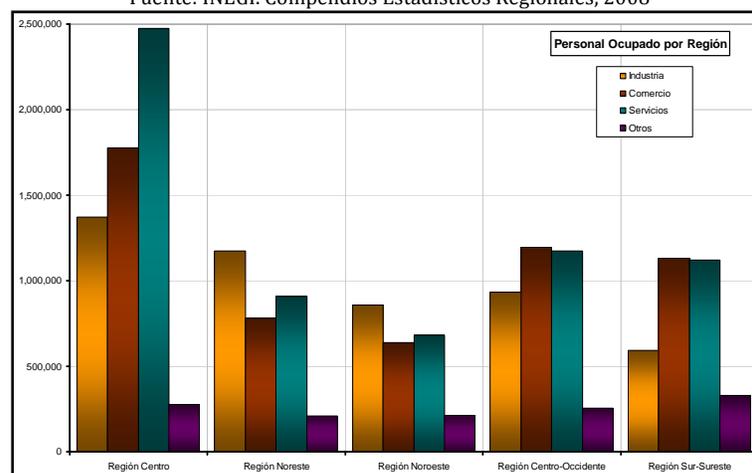
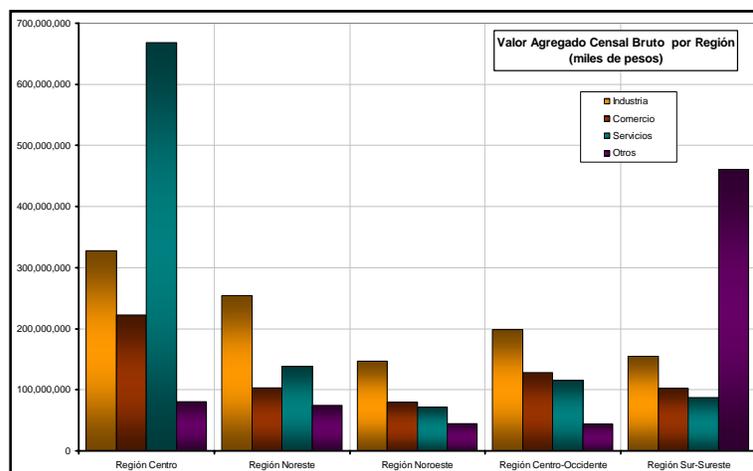


Figura 4.4 Personal Ocupado de los sectores privado y paraestatal por región (Año censal 2003)  
Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008



**Figura 4.5 Valor Agregado Censal Bruto de las unidades económicas de los sectores privado y paraestatal por región (Año censal 2003)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

#### 4.1.4 Producto Interno Bruto por región

La Tabla 4.8 muestra información publicada por el INEGI en el Cuaderno de Información Oportuna Regional (2008) sobre la estructura porcentual del Producto Interno Bruto (PIB) en valores básicos por entidad federativa, agrupadas según las cinco mesorregiones definidas en el PND 2001-2006.

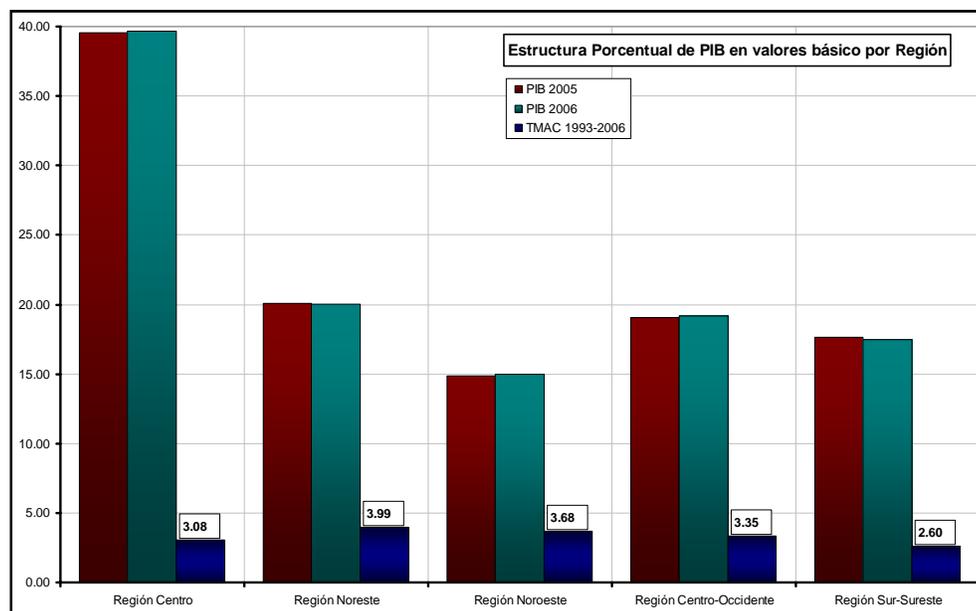
En el periodo 2005-2006 la participación de la región Centro en el PIB fue la más significativa a nivel nacional con un 40%, el doble de la participación de las regiones Noreste y Centro-Occidente. Mientras que las regiones Sur-Sureste y Noroeste mantuvieron porcentajes entre el 17% y 15%.

Sin embargo, considerando la tasa media anual de crecimiento del PIB en el periodo comprendido entre 1993 y 2006, la región Noreste presenta el mayor crecimiento con el 3.99%, seguida por las regiones Noroeste y Centro-Occidente con el 3.68% y 3.35% respectivamente. La región Centro por su parte, ha mantenido un crecimiento relativamente bajo con un 3.08%, sólo superior a la Región Sur-Sureste que presentó una tasa del 2.60% (Figura 4.6).

Región	PIB		Estructura porcentual		Tasa media anual de crecimiento
	2005	2006	PIB 2005	PIB 2006	TMAC 1993-2006
	Miles de pesos a precios de 1993		%		(%)
<b>Región Centro</b>	638.390.562	670.431.043	39,56	39,65	3,08
<b>Región Noreste</b>	324.027.443	338.514.241	20,08	20,02	3,99
<b>Región Noroeste</b>	240.002.886	253.721.749	14,87	15,01	3,68
<b>Región Centro-Occidente</b>	307.785.988	324.171.981	19,08	19,18	3,35
<b>Región Sur-Sureste</b>	285.029.339	295.745.416	17,66	17,49	2,60
<b>Estados Unidos Mexicanos</b>	<b>1.613.526.995</b>	<b>1.691.168.729</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>2,97</b>

**Tabla 4.8 Estructura porcentual del Producto Interno Bruto en valores básicos por Región (2005,2006)**

Fuente: INEGI. Cuaderno de información oportuna regional (2008)



**Figura 4.6 Estructura Porcentual de PIB en valores básicos (2005,2006) y Tasa media anual de crecimiento 1993-2006 por Región**

Fuente: INEGI. Cuaderno de información oportuna regional (2008)

## 4.2 REGIÓN CENTRO

Aunque en el PND 2001-2006 la región Centro estaba conformada por siete entidades federativas, al constituirse los Fideicomisos Regionales en 2001, el estado de Querétaro se integró únicamente al Fideicomiso para el Desarrollo Regional del Centro-Occidente (Fiderco), a diferencia del estado de Puebla, el cual forma parte tanto del Fideicomiso para el Desarrollo Regional Centro país (Fidcentro) como del Sur-Sureste (Fidesur). Por lo tanto, la región Centro queda conformada por seis entidades federativas, mismas que integran el Fideicomiso para el Desarrollo Regional Centro País (Fidcentro): Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala.

### 4.2.1 Población total por entidad federativa de la región Centro

En 2005 la población estimada para las seis entidades federativas que conforman la región Centro era de 33.1 millones de habitantes (Tabla 4.9), de los cuales el Estado de México concentraba el 42%, Distrito Federal el 26% y el estado de Puebla el 16%, siendo las entidades más representativas por encima de Hidalgo, Tlaxcala y Morelos cuya población sumaba el 15% del total de la región.

Entidad federativa	2000	2005
Distrito Federal	8.605.239	8.720.916
Estado de México	13.096.686	14.007.495
Hidalgo	2.235.591	2.345.514
Morelos	1.555.296	1.612.899
Puebla	5.076.686	5.383.133
Tlaxcala	962.646	1.068.207
<b>Región Centro</b>	<b>31.532.144</b>	<b>33.138.164</b>

**Tabla 4.9 Población total por entidad federativa de la región Centro (Años censales 2000 y 2005)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

En Figura 4.7 se presenta la distribución espacial de del número de habitantes de los 535 municipios que conforman la región Centro, publicada en los Compendios Estadísticos Regionales (INEGI, 2008), donde tan sólo 34 municipios concentran el 60% de la población total regional. Los municipios son:

- En el Distrito Federal las delegaciones Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Xochimilco, Iztacalco, Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Tláhuac y Magdalena Contreras. entre las que se destacan la delegación Iztapalapa al ser la más poblada de la región con 1.82 millones de habitantes (5.5% de la población regional) y la delegación Gustavo A. Madero con 1.19 millones de personas.
- Del Estado de México los municipios de Ecatepec, Nezahualcóyotl, Naucalpan, Toluca, Tlalnepantla, Chimalhuacán, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán, Atizapán de Zaragoza, Ixtapaluca, Valle de Chalco Solidaridad, Nicolás Romero, Coacalco, Tecámac, Chalco y La Paz, de los cuales destacan Ecatepec con 1.69 millones y Nezahualcóyotl con 1.14 millones de habitantes, así como los municipios de Naucalpan y Toluca cuya población suma 1.57 millones.
- En el estado de Puebla los municipios de Puebla con 1.49 millones de habitantes y Tehuacán con 261 mil personas.
- Los municipios de Cuernavaca en Morelos y Pachuca en Hidalgo con 349 mil y 276 mil habitantes respectivamente.
- En lo que respecta al estado de Tlaxcala, el municipio más poblado es Tlaxcala con 84 mil habitantes.

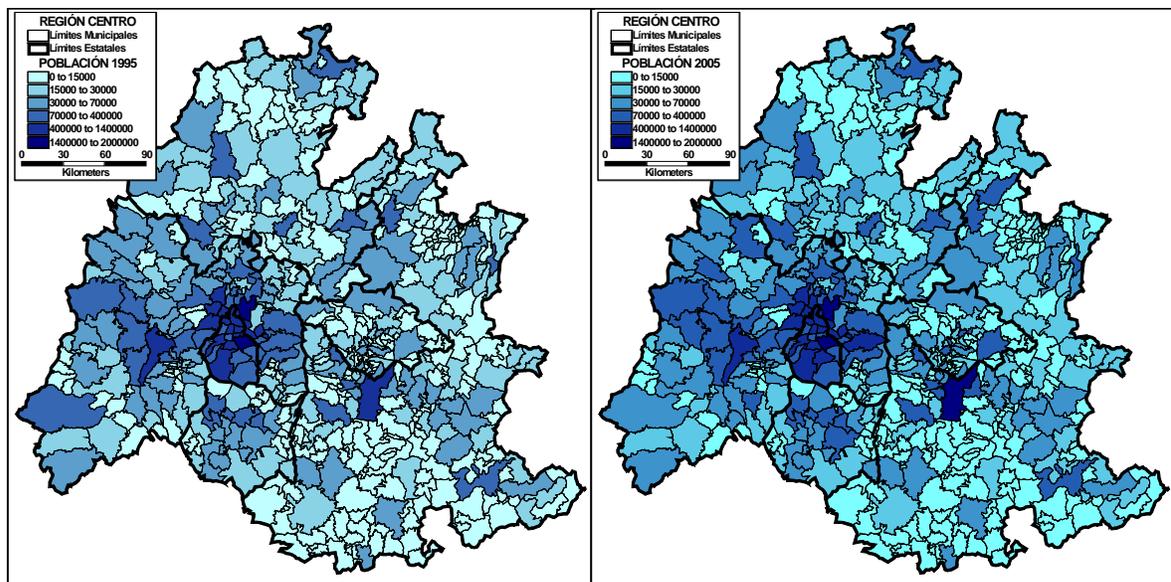
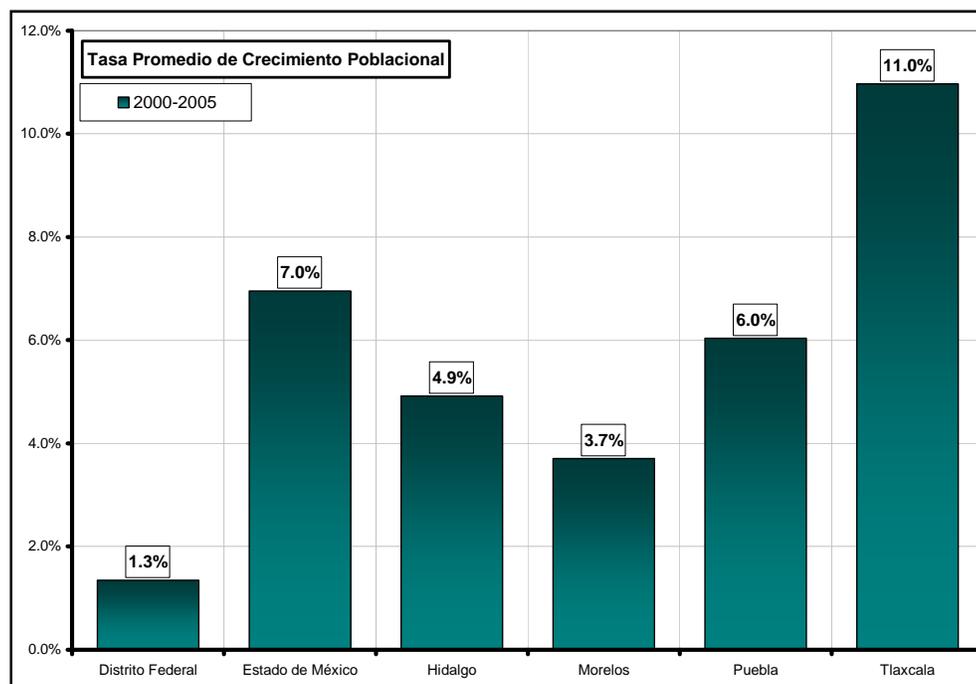


Figura 4.7 Población por municipio de la región Centro (1995 y 2000)

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

Comparando la población de cada una de las entidades de la región Centro entre 2000 y 2005, destaca el incremento en el número de habitantes del estado de Tlaxcala (11%) así como en los estados de México (7%) y Puebla (6%), mientras que el Distrito Federal presenta el crecimiento más bajo de la región con el 1.3% (Figura 4.8).



**Figura 4.8 Tasa promedio de crecimiento poblacional por entidad federativa de la región Centro (2000 - 2005)**  
Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

La comparación de la población a nivel municipal entre 1995 y 2005 publicada en los Compendios Estadísticos Regionales (INEGI, 2008) ejemplifica esta tendencia en las tasas de crecimiento estatales (Figura 4.9):

- El estado de Tlaxcala presenta tasas de crecimiento positivas en gran parte de su territorio, destacando los municipios de Tzompantepec, Yauhquemecan, Tlaxcala y Huamantla.
- El Estado de México muestra una dinámica poblacional importante con tasas de crecimiento positivas en municipios colindantes al Distrito Federal, así como al municipio de Toluca.
- El estado de Puebla presenta tasas de crecimiento positivas principalmente en municipios cercanos al municipio de Puebla, así como del municipio de Tehuacan.
- En el Distrito Federal durante el periodo 1995-2005 se presentan tasas de crecimiento negativas entre el -2.8% y -7.8%, en las delegaciones centrales Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo (etapa de desurbanización<sup>38</sup>).

<sup>38</sup> Etapas de metropolitanismo, las cuales se refieren a la dinámica de crecimiento de las distintas zonas de una 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 fases: 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, y d) Reurbanización. Cuando la ciudad central disminuye, o aún, elimina su ritmo de expulsión poblacional.

- El norte del estado de Hidalgo no presenta una dinámica poblacional importante, centrándose esta al sur del estado en los municipios limítrofes con el Estado de México.
- Los municipios del estado de Morelos con las tasas de crecimiento más relevantes son Emiliano Zapata, Tepoztlán y Xochitepec, todos cercanos al municipio de Cuernavaca.

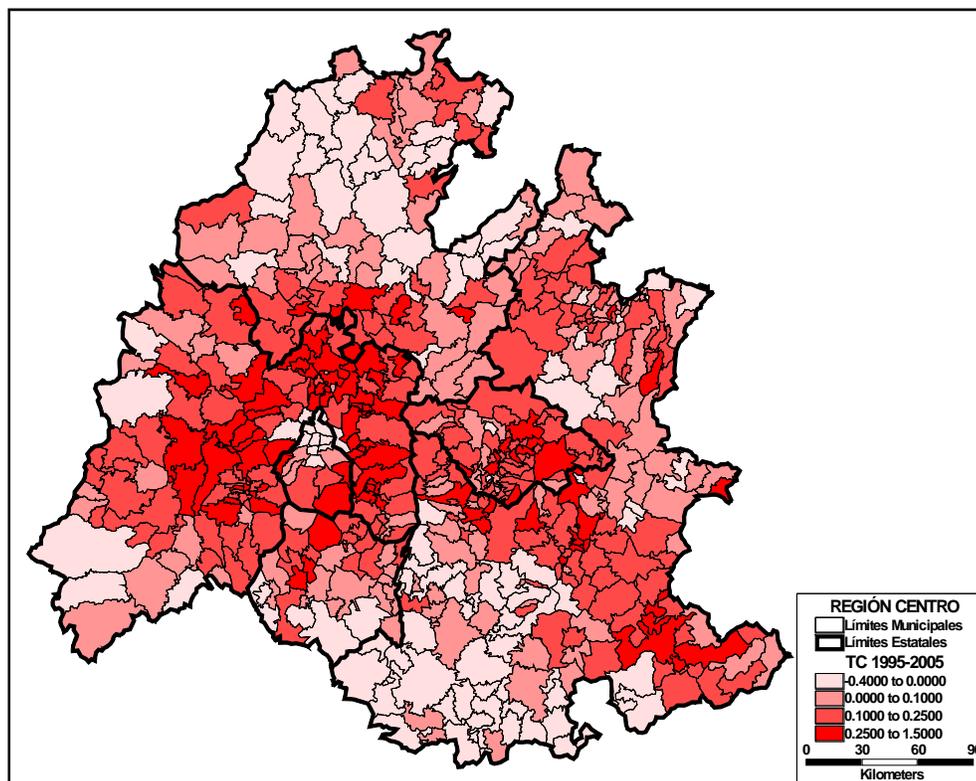


Figura 4.9 Tasa promedio de crecimiento poblacional por municipio de la región Centro (2000 - 2005)  
Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

#### 4.2.2 Unidades Económicas totales por entidad federativa de la región Centro

Entidad Federativa	Total	Sectores privado y paraestatal	Iniciaron actividades en 2004	Sector público y organizaciones religiosas	Manufacturas, comercio y servicios no financieros en áreas rurales
Distrito Federal	380.988	342.475	25.888	12.625	0
Estado de México	468.338	364.921	42.005	16.422	44.990
Hidalgo	110.254	62.612	7.728	3.787	36.127
Morelos	82.660	63.686	6.157	4.415	8.402
Puebla	250.077	165.237	22.625	9.910	52.305
Tlaxcala	52.988	38.315	5.971	2.489	6.213
<b>Región Centro</b>	<b>1.345.305</b>	<b>1.037.246</b>	<b>110.374</b>	<b>49.648</b>	<b>148.037</b>

Tabla 4.10 Unidades económicas captadas por el Censo Económico 2004 por entidad federativa de la región Centro

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

Con base en la información del Censo Económico 2004 utilizada para el análisis regional (ver 4.1.2), en la Tabla 4.10 se presenta, para cada una de las entidades que conforman la región Centro, las unidades económicas considerando todos los sectores.

En 2004 la región Centro contaba con 1.35 millones de unidades económicas, de las cuales el 77% formaban parte de los sectores privado y paraestatal<sup>39</sup>, el 11% a manufacturas, comercio y servicios no financieros en áreas rurales, el 4% al sector público y organizaciones religiosas y finalmente el 8% al sector privado y paraestatal que iniciaron operaciones en 2004<sup>40</sup>.

Revisando el número de unidades económicas para cada una de las entidades de la región Centro se observa que (Figura 4.10):

- El Estado de México es la entidad que concentra el mayor número de unidades económicas de la región Centro con 468 mil unidades (35%), de las cuales 365 mil (35%) forman parte del sector privado y paraestatal.
- En el Distrito Federal por su parte se concentra el 28% del total de las unidades económicas de la región, y el 33% de las unidades de los sectores privado y paraestatal.
- La tercera entidad en orden de importancia por unidades económicas es el estado de Puebla en donde se concentra el 19% de las unidades de la región.
- Finalmente, la suma de las unidades económicas del estado de Morelos y Tlaxcala representa tan sólo el 10% del total regional.

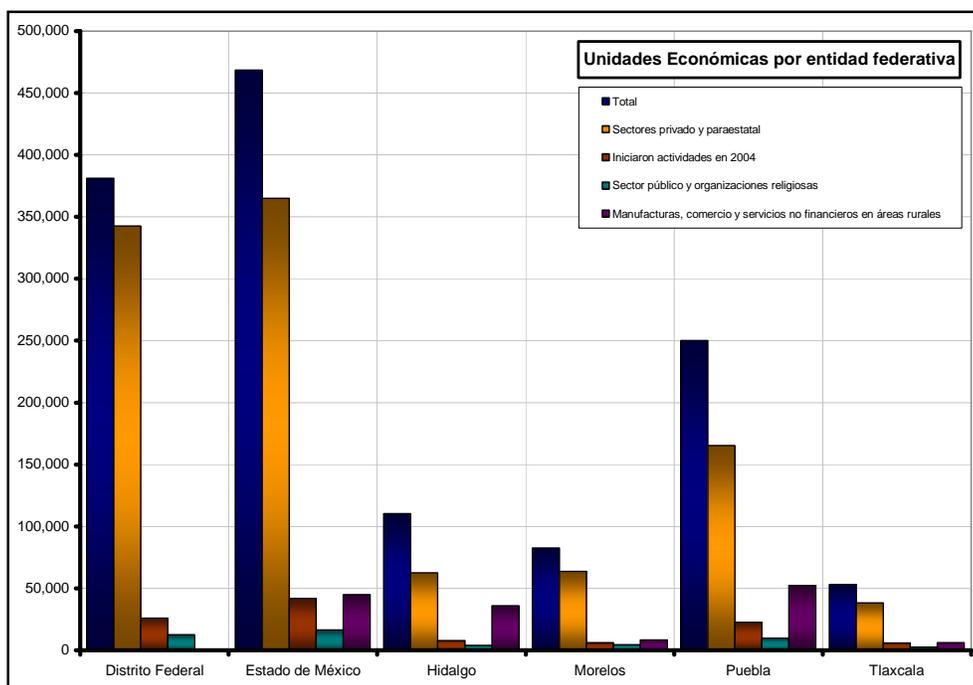


Figura 4.10 Unidades económicas captadas por el Censo Económico 2004 por entidad federativa de la región Centro

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

<sup>39</sup> Unidades económicas que operan en 2003, mismas que constituyen el objetivo central de los Censos Económicos realizados en 2004.

<sup>40</sup> Las unidades económicas del sector privado y paraestatal que iniciaron actividades en 2004 no tienen registro de operación para 2003.

#### 4.2.3 Unidades Económicas (UE), Personal Ocupado (PO) y Valor Agregado Censal Bruto (VACB) de los sectores privado y paraestatal por entidad federativa de la región Centro

Al igual que en el análisis de los indicadores económicos de Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto del sector privado y paraestatal a nivel regional, para la región Centro fueron agrupados los 19 sectores de actividad económica que los constituyen, en cuatro grandes grupos: industria, comercio, servicios y otros (ver 4.1.3).

En términos generales, al revisar los indicadores económicos para cada una de las entidades que conforman la región Centro, el Distrito Federal y el Estado de México son los estados que concentran la mayor parte de la actividad económica de la región; en una segunda instancia se encuentra el estado de Puebla y en un tercer orden los estados de Hidalgo, Morelos y Tlaxcala.

##### 4.2.3.1 Distrito Federal

Con 342 mil unidades económicas el Distrito Federal concentra más del 50% del personal ocupado y genera cerca del 66% del Valor Agregado Censal Bruto de la región Centro:

- La actividad económica en el Distrito Federal se centra en el sector servicios, cuyas cifras para cada indicador económico son superiores al resto de las entidades, con el 37% de las unidades económicas, el 64% del personal ocupado y el 89% de Valor Agregado Censal Bruto de la región.
- La segunda actividad económica en el Distrito Federal es el comercio, con el 32% de unidades económicas (sólo por debajo del Estado de México), el 42% del personal ocupado y el 55% del Valor Agregado Censal Bruto de la región.
- La actividad en el sector industrial es la segunda más importante de la región Centro, al concentrar el 26% de las unidades económicas, el 35% del personal ocupado y generar el 25% del Valor Agregado Censal Bruto.

<b>Distrito Federal</b>	<b>UE</b>	<b>PO</b>	<b>VACB (miles de pesos)</b>
<b>Industria</b>	27.727	447.857	76.032.097
<b>Comercio</b>	181.053	713.775	116.903.504
<b>Servicios</b>	132.407	1.527.693	585.677.603
<b>Otros</b>	1.267	153.549	50.284.579

**Tabla 4.11 Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto (Distrito Federal)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

En la Tabla 4.11 se muestra las cifras de cada indicador económico por actividad económica dentro del Distrito Federal:

- Siendo el más representativo en el Distrito Federal, el sector servicios cuenta con el 39% de las unidades económicas y el 54% del personal ocupado. Del 71% del Valor Agregado Censal Bruto generado por este sector, los servicios financieros y de seguros así como de información en medios masivos representan el 65%, mientras que transportes, correos y almacenamiento, y dirección de corporativos y empresas el 15%.
- El sector comercio por su parte representa el 53% de las unidades económicas, el 25% del personal ocupado y el 14% del Valor Agregado Censal Bruto

- c) En el sector industrial se encuentra el 8% de las unidades económicas y el 16% del personal ocupado, y genera el 9% del Valor Agregado Censal Bruto

#### 4.2.3.2 Estado de México

En el Estado de México se concentra el mayor número de unidades económicas de la región Centro con 365 mil unidades, es decir el 35%, sin embargo en población ocupada (27%) y Valor Agregado Censal Bruto (19%) se encuentra por debajo del Distrito Federal.

- a) En el caso del Estado de México, la principal actividad económica es la industrial con el 33% de las unidades económicas, el 35% del personal ocupado y el 41% del Valor Agregado Censal Bruto del sector a nivel regional.
- b) La actividad comercial se destaca por el número de unidades económicas con 211 mil unidades lo que representan el 37% del total regional en este sector, el personal ocupado (33%) y el Valor Agregado Censal Bruto (29%) son menores a las cifras del Distrito Federal.
- c) El sector servicios es el segundo más importante de la región Centro, con el 33% de unidades económicas, el 20% del personal ocupado y el 7% del Valor Agregado Censal Bruto, aunque estos últimos dos indicadores muestran cifras muy por debajo de las mostradas en el Distrito Federal para este sector.

Estado de México	UE	PO	VACB (miles de pesos)
<b>Industria</b>	35.343	453.832	123.862.241
<b>Comercio</b>	210.897	555.279	61.240.260
<b>Servicios</b>	117.710	473.977	43.164.422
<b>Otros</b>	971	50.113	11.149.393

**Tabla 4.12 Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto (Estado de México)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

Las cifras de cada indicador según sectores económicos en el Estado de México se presentan en el Tabla 4.12, donde:

- a) El sector industrial cuenta con el menor número de unidades económicas del estado (10%) y es la segunda actividad económica en personal ocupado (30%), sin embargo genera más del 50% del Valor Agregado Censal Bruto.
- b) El comercio es el sector económico con el mayor número de unidades económicas (58%) y de personal ocupado (36%) del estado, y genera el 26% del Valor Agregado Censal Bruto (por debajo del sector industrial).
- c) En el sector servicios se concentra el 32% de las unidades económicas, el 31% del personal ocupado y genera el 18% del Valor Agregado Censal Bruto del estado, siendo la actividad económica menos representativa del estado.

#### 4.2.3.3 Estado de Puebla

Según los indicadores analizados el estado de Puebla presenta una dinámica económica intermedia entre el Distrito Federal y el Estado de México y los estados de Hidalgo, Morelos y Tlaxcala, con el 16% de unidades económicas, el 12% del personal ocupado y el 8% del Valor Agregado Censal Bruto generado en la región.

Dentro del estado la actividad comercial concentra el mayor número de unidades económicas (52%) como de personal ocupado (34%), mientras que el sector industrial genera el 66% del Valor Agregado Censal Bruto del estado (Tabla 4.13).

<b>Puebla</b>	<b>UE</b>	<b>PO</b>	<b>VACB (miles de pesos)</b>
<b>Industria</b>	26.806	211.262	52.594.609
<b>Comercio</b>	86.458	222.432	19.471.261
<b>Servicios</b>	50.739	189.883	16.887.184
<b>Otros</b>	1.234	26.350	7.503.615

**Tabla 4.13 Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto (Estado de Puebla)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

#### 4.2.3.4 Estado de Hidalgo, Morelos y Tlaxcala

En la región Centro las entidades con la menor participación económica según los indicadores analizados son los estados de Hidalgo, Morelos y Tlaxcala. En total suman el 16% de las unidades económicas, el 11% del personal ocupado y tan sólo el 7% del Valor Agregado Censal Bruto de la región.

En el estado de Hidalgo el sector comercio concentra la mayor parte de la unidades económicas del estado con el 54% así como del personal ocupado con el 33%, mientras que la actividad industrial es la que genera el mayor Valor Agregado Censal Bruto con el 60% (Tabla 4.14)

<b>Hidalgo</b>	<b>UE</b>	<b>PO</b>	<b>VACB (miles de pesos)</b>
<b>Industria</b>	6.793	71.657	22.714.823
<b>Comercio</b>	33.510	80.290	5.884.414
<b>Servicios</b>	21.461	72.672	4.529.630
<b>Otros</b>	757	19.355	4.916.849

**Tabla 4.14 Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto (Estado de Hidalgo)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

En el estado de Morelos las unidades económicas del sector comercio representan el 55% del total estatal, el sector servicios cuenta con el 40% del personal ocupado, y al igual que en el estado de Hidalgo, es la actividad industrial la más representativa en el Valor Agregado Censal Bruto generado en el estado con el 58% (Tabla 4.15).

<b>Morelos</b>	<b>UE</b>	<b>PO</b>	<b>VACB (miles de pesos)</b>
<b>Industria</b>	6.292	44.453	18.557.864
<b>Comercio</b>	35.238	85.710	6.358.490
<b>Servicios</b>	21.803	91.628	5.505.511
<b>Otros</b>	314	8.924	1.778.855

**Tabla 4.15 Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto (Estado de Morelos)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

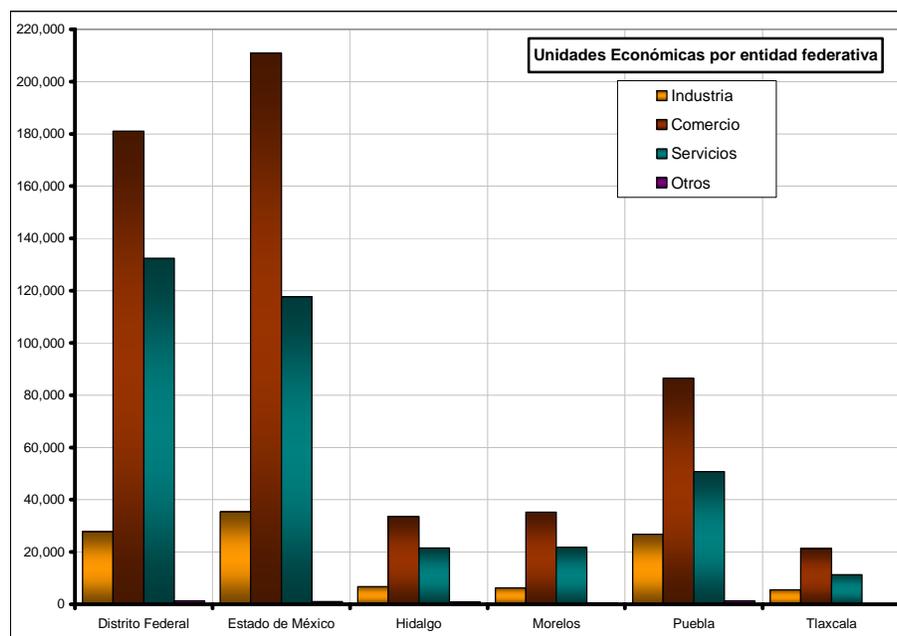
En el estado de Tlaxcala el sector industrial es el más representativo en términos de personal ocupado (40%) y de Valor Agregado Censal Bruto (66%), mientras que en el sector comercio se concentra el mayor número de unidades económicas con el 56% (Tabla 4.16)

Tlaxcala	UE	PO	VACB (miles de pesos)
<b>Industria</b>	5.525	50.342	10.037.092
<b>Comercio</b>	21.307	41.619	2.522.658
<b>Servicios</b>	11.299	30.041	1.602.420
<b>Otros</b>	110	3.006	981.574

**Tabla 4.16 Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado Censal Bruto (Estado de Tlaxcala)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

De la Figura 4.11 a la Figura 4.13, se presentan para cada uno de los indicadores su distribución espacial así como los valores según sector económico agrupados para cada entidad federativa.



**Figura 4.11 Unidades económicas de los sectores privado y paraestatal por entidad federativa de la región Centro (Año censal 2003)**

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

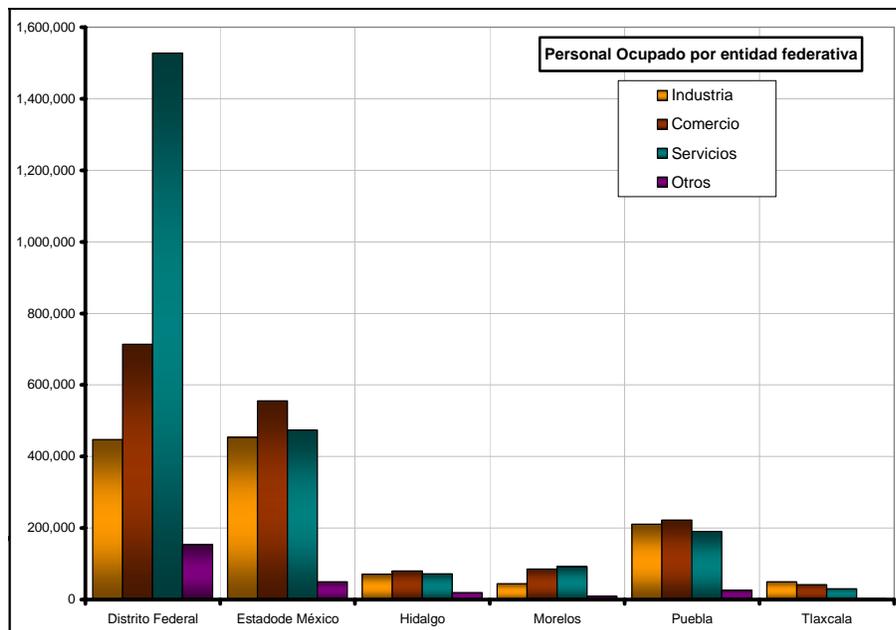


Figura 4.12 Personal Ocupado de los sectores privado y paraestatal por entidad federativa de la región Centro (Año censo 2003)

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

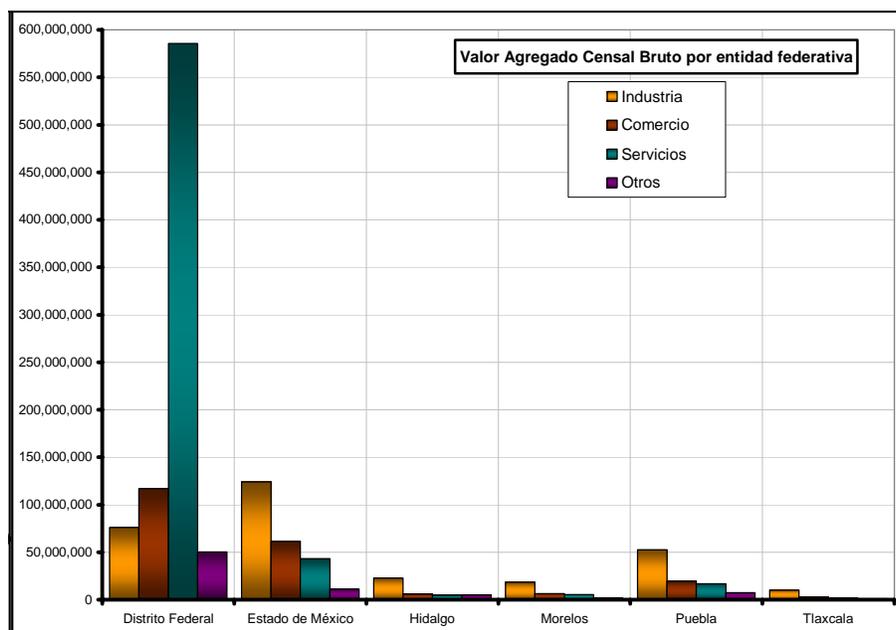


Figura 4.13 Valor Agregado Censal Bruto de las unidades económicas de los sectores privado y paraestatal por entidad federativa de la región Centro (Año censo 2003)

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

#### 4.2.4 Producto Interno Bruto por entidad federativa de la región Centro

La Tabla 4.17 muestra la estructura porcentual del Producto Interno Bruto (PIB) en valores básicos para cada entidad federativa que conforma la región Centro con relación al PIB nacional publicada por el INEGI en el Cuaderno de Información Oportuna Regional (2008).

Considerando la suma del PIB de las seis entidades de la región Centro en el periodo 2005-2006, el Distrito Federal tiene la mayor participación con el 53.8%, más del doble del PIB del Estado de México (28%) y muy por encima de los estados de Puebla (9.4%), Hidalgo (3.6%), Morelos (3.8%) y Tlaxcala (1.4%)

Entidad Federativa	PIB		Estructura porcentual		Tasa media anual de crecimiento
	2005	2006	2005	2006	1993-2006
	Miles de pesos a precios de 1993		%		(%)
<b>Distrito Federal</b>	328.646.952	343.587.732	20,37	20,32	1,74
<b>Estado de México</b>	169.614.605	179.995.950	10,51	10,64	3,17
<b>Hidalgo</b>	21.975.220	22.629.063	1,36	1,34	1,94
<b>Morelos</b>	23.728.865	24.227.548	1,47	1,43	2,61
<b>Puebla</b>	57.077.362	60.242.264	3,54	3,56	3,68
<b>Tlaxcala</b>	8.591.603	9.037.957	0,53	0,53	3,39
<b>Región Centro</b>	<b>609.634.607</b>	<b>639.720.514</b>	<b>37,78</b>	<b>37,83</b>	<b>3,08</b>

Tabla 4.17 Estructura porcentual del Producto Interno Bruto en valores básicos por entidad federativa de la región Centro (2005,2006)

Fuente: INEGI. Cuaderno de información oportuna regional (2008)

De igual forma, al revisar para el mismo periodo la estructura porcentual del PIB a nivel nacional, el Distrito Federal destaca con una participación del 20.3%, nuevamente el doble de la participación del Estado de México (10.6%). Por su parte, los estados de Puebla, Hidalgo, Morelos y Tlaxcala mantuvieron porcentajes entre el 3.6% y el 0.5%.

Con relación a la Tasa Media Anual de Crecimiento entre el periodo 1993-2006, estados cuya participación en el PIB no es tan significativa presentan las tasas medias de crecimiento más importantes, tal es el caso del estado de Puebla con un crecimiento del 3.68% y el estado de Tlaxcala con el 3.39%. El Distrito Federal, con una alta participación en el PIB, es la entidad con la tasa de crecimiento más baja (1.74%), lo que no sucede con el Estado de México que mantiene un crecimiento superior a los 3 puntos porcentuales. Los Estados de Hidalgo y Morelos presentan un crecimiento intermedio del 1.94% y 2.61% respectivamente (Figura 4.14).

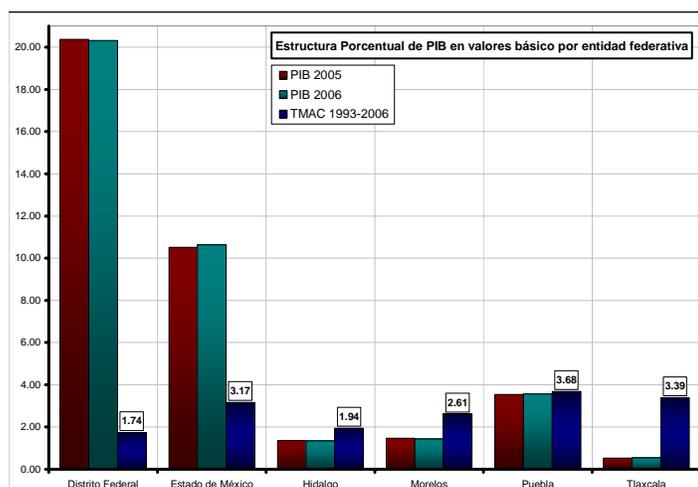


Figura 4.14 Estructura Porcentual de PIB en valores básicos (2005,2006) y Tasa media anual de crecimiento 1993-2006 por entidad federativa de la región Centro

Fuente: INEGI. Cuaderno de información oportuna regional (2008)

#### 4.2.5 Valor Agregado Bruto de la industria manufacturera por entidad federativa de la región Centro.

Otro indicador analizado para la región Centro es el Valor Agregado Bruto en valores básicos<sup>41</sup> para 2006 de la industria manufacturera por entidad federativa según las siguientes divisiones de actividad económica:

1. Productos alimenticios, bebidas y tabaco
2. Textiles, prendas de vestir e industria del cuero
3. Industria de la madera y productos de madera
4. Papel, productos de papel, imprentas y editoriales
5. Químicos, derivados del petróleo, caucho y plástico
6. Productos de minerales no metálicos, excepto derivados del petróleo y carbón
7. Industrias metálicas básicas
8. Productos metálicos, maquinaria y equipo

En 2006, las entidades de la Región Centro con la mayor participación a nivel regional para cada una de las divisiones de actividad económica de la industria manufacturera fueron el Distrito Federal y el Estado de México, al generar 416 mil millones de pesos de los 540 mil millones regionales, es decir, el 77% del total (Tabla 4.18 y Figura 4.15). En orden de importancia las actividades económicas más relevantes por entidad federativa fueron:

- a) **Distrito Federal** (74% de Valor Agregado Bruto estatal)
  1. Productos alimenticios, bebidas y tabaco (31%)
  2. Químicos, derivados del petróleo, caucho y plástico (28%)
  3. Productos metálicos, maquinaria y equipo (15%)
- a) **Estado de México** (75% de Valor Agregado Bruto estatal)
  1. Productos alimenticios, bebidas y tabaco (26%)
  2. Productos metálicos, maquinaria y equipo (24%)
  3. Químicos, derivados del petróleo, caucho y plástico (24%)
- b) **Estado de Hidalgo** (72% de Valor Agregado Bruto estatal)
  1. Productos de minerales no metálicos, excepto derivados del petróleo y carbón (31%)
  2. Químicos, derivados del petróleo, caucho y plástico (21%)
  3. Productos metálicos, maquinaria y equipo (20%)
- c) **Estado de Morelos** (86% de Valor Agregado Bruto estatal)
  1. Productos alimenticios, bebidas y tabaco (41%)
  2. Productos metálicos, maquinaria y equipo (24%)
  3. Químicos, derivados del petróleo, caucho y plástico (21%)
- d) **Estado de Puebla** (83% de Valor Agregado Bruto estatal)
  1. Productos metálicos, maquinaria y equipo (50%)
  2. Productos alimenticios, bebidas y tabaco (24%)
  3. Textiles, prendas de vestir e industria del cuero (9%)

<sup>41</sup> Valor agregado bruto a valores o precios básicos se define como la producción valuada a precios básicos, menos el consumo intermedio valuado a precios de comprador.

- e) **Estado de Tlaxcala** (77% de Valor Agregado Bruto estatal)
1. Productos alimenticios, bebidas y tabaco (27%)
  2. Químicos, derivados del petróleo, caucho y plástico (23%)
  3. Productos de minerales no metálicos, excepto derivados del petróleo y carbón (14%)
  4. Productos metálicos, maquinaria y equipo (13%)

Por otra parte, de las ocho divisiones actividades económicas, tres generaron el 74% del Valor Agregado Bruto regional, con cerca de 400 mil millones de pesos:

- a) *Productos alimenticios, bebidas y tabaco*, que generó un total de 150 mil millones de pesos, el 28% del Valor Agregado Bruto de la región, de los cuales el 79% corresponden al Distrito Federal y el Estado de México.
- b) *Productos metálicos, maquinaria y equipo*, en 2006 generó 128 mil millones de pesos, es decir, el 24% del total regional, con una participación del 64% de los estados Distrito Federal y Estado de México.
- c) *Químicos, derivados del petróleo, caucho y plástico*, representó el 23% de Valor Agregado Bruto de la región con 121 mil millones de pesos, donde el Distrito Federal y el Estado de México aportaron el 88% de ese total.

Las actividades económicas *textiles, prendas de vestir e industria del cuero* así como *productos de minerales no metálicos, excepto derivados del petróleo y carbón*, representaron cada uno el 7% del Valor Agregado Bruto regional, mientras que *papel, productos de papel, imprentas y editoriales e industrias metálicas básicas* el 5%, y finalmente la *industria de la madera y productos de madera* tan solo el 2%.

Divisiones de actividad económica de la industria manufacturera	Distrito Federal	Estado de México	Hidalgo	Morelos	Puebla	Tlaxcala
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	61.845	57.291	3.847	7.734	16.933	2.796
Productos metálicos, maquinaria y equipo	29.315	52.679	4.860	4.445	35.026	1.394
Químicos, derivados del petróleo, caucho y plástico	55.776	51.304	5.174	4.024	3.063	2.415
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	15.882	13.002	2.131	719	6.210	1.174
Productos de minerales no metálicos, excepto derivados del petróleo y carbón	8.665	14.984	7.730	1.340	2.239	1.491
Papel, productos de papel, imprentas y editoriales	18.093	8.987	333	518	649	272
Industrias metálicas básicas	6.799	15.502	201	0	3.654	899
Industria de la madera y productos de madera	3.492	2.582	382	46	2.169	59

Tabla 4.18 Valor agregado bruto en valores básicos de la industria manufacturera por entidad federativa según división de actividad económica 2006 (Millones de pesos a precios corrientes)

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

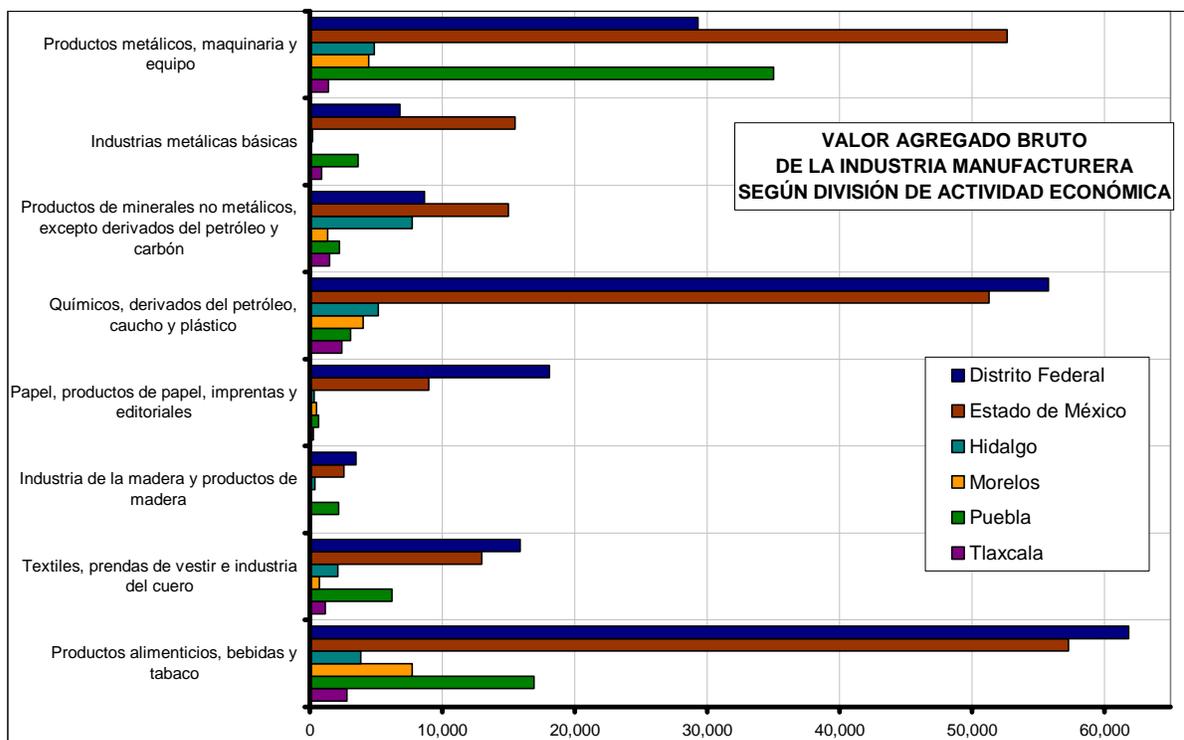


Figura 4.15 Valor agregado bruto en valores básicos de la industria manufacturera por entidad federativa según división de actividad económica 2006 (Millones de pesos a precios corrientes)

Fuente: INEGI. Compendios Estadísticos Regionales, 2008

### 4.3 RED CARRETERA

#### 4.3.1 Características de la red carretera nacional

Conforme el Anuario Estadístico 2007 publicado por Dirección General de Planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el sistema carretero nacional estaba conformado por 360 mil kilómetros de longitud, dividido según superficie de rodamiento en un 35% pavimentadas, un 43% revestidas, un 18% brechas mejoradas y un 3% terracerías (Tabla 4.19).

Superficie de Rodamiento	Km
Pavimentada	127.173
Brechas mejoradas	66.569
Terracería	10.149
Revestida	156.184
<b>Total</b>	<b>360.075</b>

Tabla 4.19 Longitud y Características de la Red Carretera Nacional según superficie de rodamiento, 2007

Fuente: "Anuario Estadístico 2007". Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Por otro lado, según tipo de red, el sistema carretero nacional está conformado por caminos rurales (48%), red carretera alimentadora (21%), brechas (18%) y por 48,475 kilómetros de red troncal federal (13%) de los cuales el 84% son carreteras libres (Tabla 4.20).

Tipo de Red	Km
Red Troncal de cuota	7.844
Red Troncal libre	40.631
Red Carretera alimentadora	73.874
Caminos rurales	171.157
Brechas	66.569
<b>Total</b>	<b>360.075</b>

**Tabla 4.20 Longitud de la Red Carretera Nacional según tipo de red, 2007**

Fuente: "Anuario Estadístico 2007". Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes

La red troncal nacional aunque en la última década no ha aumentado su longitud ni su cobertura, si se han implementado acciones para su modernización, principalmente sobre los 14 corredores troncales (Tabla 4.21) y en los tramos con mayor tránsito.

#### 4.3.2 100 Proyectos Estratégicos en el sistema carretero nacional

Entre las estrategias definidas en el Plan Nacional de Infraestructura (PNI) (2007-2012) en materia carretera destaca el impulso de 100 Proyectos Estratégicos (Figura 4.16) que comprenden obras agrupadas en 3 subprogramas: i) Modernización estratégica de la red, ii) Libramientos y accesos y iii) Carreteras interestatales, en particular incluyen 20 libramientos y accesos, 20 carreteras nuevas, 42 carreteras ampliadas y modernizadas, 15 carreteras interestatales y 3 puentes fronterizos, así como ampliar la extensión de la red de caminos rurales y asegurar su mantenimiento.



**Figura 4.16 Proyectos del programa carretero 2007-2012, por subprograma**

Fuente: Programa carretero 2007-2012 y sus 100 Proyectos Estratégicos, SCT (2007)

Los criterios que fueron considerados para la selección de los 100 proyectos estratégicos son los siguientes<sup>42</sup>:

- a) Rentabilidad económica (relación costo-beneficio)
- b) Mejoría de conectividad de la red de y hacia centros de población, puertos y fronteras.
- c) Fortalecimiento de la red carretera troncal de regiones insuficientemente comunicadas, con prioridad para el sur-sureste.
- d) Terminación de ejes interestatales de comunicación regional.
- e) Apoyo al desarrollo y la consolidación de centros turísticos.
- f) Disponibilidad de elementos técnicos, legales y financieros para la ejecución de los proyectos.

Otras áreas en la que se concentran las principales estrategias del PNI (2007-2012) son:

1. Conservar de manera eficiente, moderna e integral la red carretera nacional con objeto de mejorar la calidad del servicio y la seguridad y reducir los costos de operación para los usuarios de la red carretera nacional
2. Fortalecer la capacidad institucional de la Subsecretaría y modernizar la planeación, ejecución, mantenimiento y gestión de las carreteras a través de la implementación de 16 proyectos especiales, entre los que destacan: Sistema de Información sobre los 100 Proyectos Estratégicos para la supervisión y seguimiento de los avances de estas obras, así como el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica para la georeferenciación de los elementos de las carreteras y proveer servicios a los usuarios internos y externos.

#### 4.3.2.1 Corredores troncales del sistema carretero nacional

Corredores Troncales	Longitud	% modernizado	% modernizado
	(km)	hasta Dic-00	hasta Dic-06
México-Nogales con ramal a Tijuana	3.075	69,2	93,7
Manzanillo-Tampico con ramal a Lázaro Cárdenas y Ecuandureo	1.856	57,0	95,3
Tijuana-La Paz-San José del Cabo	1.776	8,9	13,4
Querétaro-Ciudad Juárez	1.755	84,0	98,0
México-Nuevo Laredo con ramal a Piedras Negras	1.735	88,6	100,0
Puebla-Progreso	1.320	72,2	97,5
Veracruz-Monterrey con ramal a Matamoros	1.297	69,0	81,4
Mazatlán-Matamoros	1.241	72,0	90,6
Mérida-Cancún-Chetumal-Villahermosa	1.219	33,9	90,8
Puebla-Oaxaca-Ciudad Hidalgo	1.007	56,1	85,1
Acapulco-Veracruz	851	80,7	96,0
Acapulco-Tuxpan	830	82,9	94,7
Acajucan-Las Choapas-Ocozacoautla-Arriaga-La Ventosa	702	41,8	72,8
Atacmulco-Calpulalpan-Apizaco-Xalapa-Cardel-Veracruz, con ramales a Texcoco y Amozoc	581	0,7	71,8

**Tabla 4.21 Longitud y porcentaje de modernización de los corredores troncales**

Fuente: "Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes". Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2007-2012

Del sistema carretero nacional los corredores troncales (Tabla 4.21) destacan al interconectar a través de sus 19,245 kilómetros las cinco mesorregiones del país, y en particular las principales ciudades, fronteras, centros turísticos y puertos marítimos. Hasta ahora, se ha modernizado el 82 por ciento de la longitud total de estos corredores; al finalizar 2012 se prevé contar con el 90 por ciento modernizado<sup>43</sup>.

<sup>42</sup> "IMT y el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012: Sector transportes", Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2008.

<sup>43</sup> "Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes". Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2007-2012.

### 4.3.3 Características de la red carretera en la región Centro

El sistema carretero de la región Centro representa el 11% del total nacional con un total de 40,227 kilómetros, divididos según superficie de rodamiento: 52% revestidas, 44% pavimentadas y 4% brechas, las terracerías son prácticamente inexistentes en la región (Tabla 4.22).

Entidad Federativa	Pavimentada			Otras		
	2 carriles	4 carriles	Total	Brechas	Terracería	Revestida
<b>Distrito Federal</b>	79	70	<b>149</b>	0	0	0
<b>Estado de México</b>	4.766	905	<b>5.671</b>	0	0	9.083
<b>Hidalgo</b>	3.303	407	<b>3.710</b>	1.274	180	6.024
<b>Morelos</b>	1.381	249	<b>1.630</b>	0	0	391
<b>Puebla</b>	4.776	228	<b>5.004</b>	154	0	4.375
<b>Tlaxcala</b>	1.291	104	<b>1.395</b>	0	0	1.187
<b>Total</b>	15.596	1.963	<b>17.559</b>	1.428	180	21.060

**Tabla 4.22 Longitud y Características de la Red Carretera de la región Centro según superficie de rodamiento, 2007**

Fuente: "Anuario Estadístico 2007". Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

La red troncal de la región Centro con 4,689 kilómetros de longitud (12% del total regional) está conformada en su mayoría por carreteras libres (73%), de las cuales el 87% son de dos carriles. Por otra parte de los 1,245 kilómetros de la red troncal de cuota, el 64% son de cuatro carriles. Según entidad federativa encontramos que (Tabla 4.23):

- El estado de Puebla concentra el mayor número de kilómetros de la red troncal en la región Centro (33%), con 1,534 kilómetros, de los cuales el 68% son red troncal libre.
- El estado de México con 1,126 kilómetros (24%) es la segunda entidad con el mayor número de kilómetros de red troncal, con un 67% de red troncal libre.
- La red troncal en el estado de Hidalgo tiene una longitud total de 849 kilómetros, por encima de los estados de Tlaxcala (13%), Morelos (9%) y Distrito Federal donde se concentra tan sólo el 3%.

Entidad Federativa	Red Troncal de cuota (km)			Red Troncal libre (km)		
	2 carriles	4 carriles	Total	2 carriles	4 carriles	Total
<b>Distrito Federal</b>	0	48	<b>48</b>	79	22	<b>101</b>
<b>Estado de México</b>	43	326	<b>369</b>	650	107	<b>757</b>
<b>Hidalgo</b>	42	56	<b>98</b>	551	200	<b>751</b>
<b>Morelos</b>	51	118	<b>169</b>	221	37	<b>258</b>
<b>Puebla</b>	300	191	<b>491</b>	1.006	37	<b>1.043</b>
<b>Tlaxcala</b>	18	52	<b>70</b>	482	52	<b>534</b>
<b>Total</b>	454	791	<b>1.245</b>	2.989	455	<b>3.444</b>

**Tabla 4.23 Longitud de la red troncal de cuota y libre en la región Centro, 2007**

Fuente: "Anuario Estadístico 2007". Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes

De los 12,697 kilómetros de la red alimentadora (32% del total regional) el 93% son carreteras pavimentadas, de las cuales el 94% son de dos carriles. A diferencia de la red troncal, el estado que concentra el mayor número de kilómetros de la red alimentadora es el Estado de México con un total de 4,379 kilómetros, es decir, el 34% del total regional, seguido por el estado de Puebla con 3,373 kilómetros (27%) y el estado de Hidalgo con 2,957 kilómetros (23%). Los estados de Morelos y Tlaxcala suman el 16% (Tabla 4.24).

Entidad Federativa	Red Carretera alimentadora (km)					
	Pavimentada			Terracería	Revestida	Total
	2 carriles	4 carriles	Total			
Distrito Federal	0	0	0	0	0	0
Estado de México	3.239	472	3.711	0	668	668
Hidalgo	2.698	151	2.849	0	108	108
Morelos	1.103	94	1.197	0	0	0
Puebla	3.299	0	3.299	0	74	74
Tlaxcala	791	0	791	0	0	0
<b>Total</b>	<b>11.130</b>	<b>717</b>	<b>11.847</b>	<b>0</b>	<b>850</b>	<b>850</b>

**Tabla 4.24 Longitud de la red carretera alimentadora en la región Centro, 2007**

Fuente: "Anuario Estadístico 2007". Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Del total de kilómetros del sistema carretero regional, el 53% son caminos rurales, con 20,210 kilómetros de caminos revestidos que representa el 94%, y tan solo un 5% de caminos pavimentados. El estado de México concentra el 43% a nivel regional de caminos rurales, seguido de los estados de Hidalgo y Puebla, con 29% y 21% respectivamente. Las entidades con menor porcentaje de kilómetros de caminos rurales son Tlaxcala (6%) y Morelos con tan sólo el 2% (Tabla 4.25).

Entidad Federativa	Caminos rurales (km)			
	Pavimentada	Terracería	Revestida	Total
Distrito Federal	0	0	0	0
Estado de México	834	0	8.415	9.249
Hidalgo	12	180	5.916	6.108
Morelos	6	0	391	397
Puebla	171	0	4.301	4.472
Tlaxcala	0	0	1.187	1.187
<b>Total</b>	<b>1.023</b>	<b>180</b>	<b>20.210</b>	<b>21.413</b>

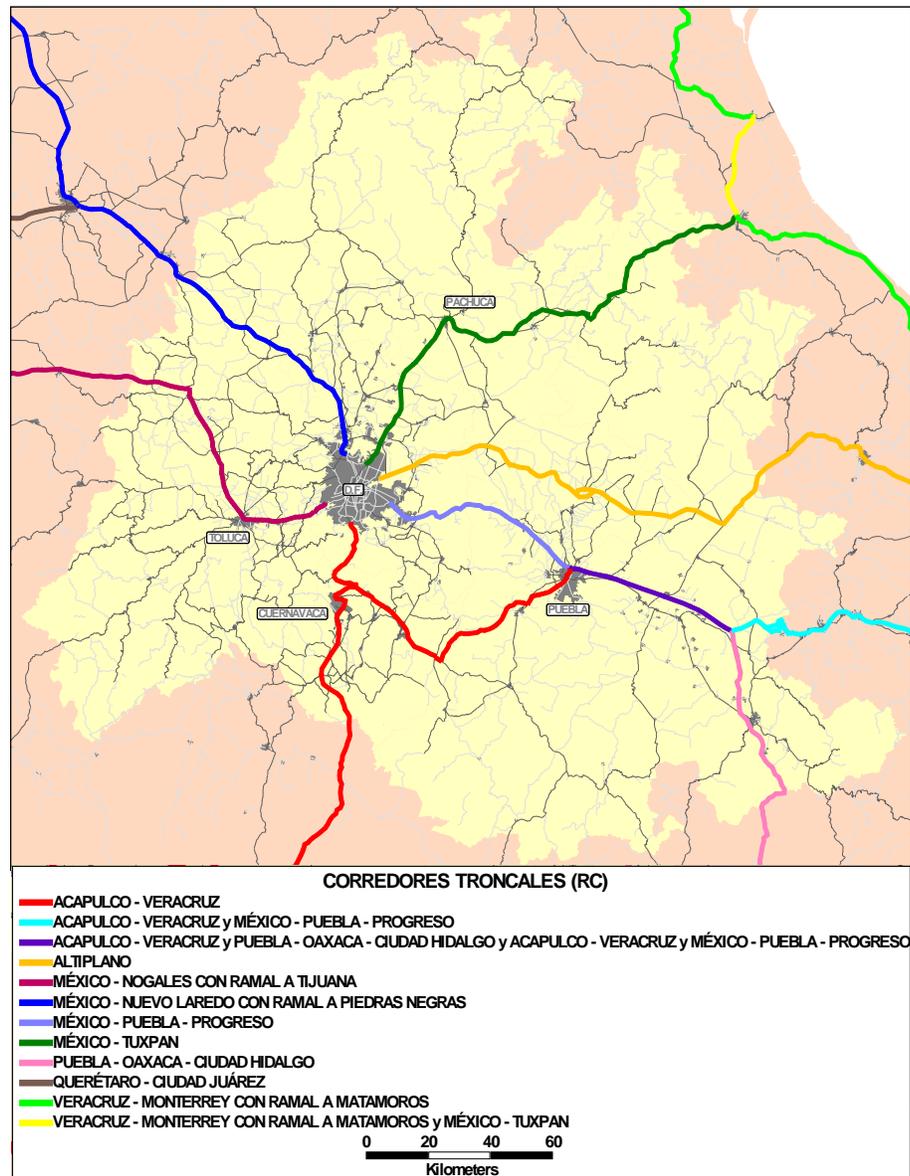
**Tabla 4.25 Longitud de caminos rurales en la región Centro, 2007**

Fuente: "Anuario Estadístico 2007". Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes

#### 4.3.3.1 Corredores troncales del sistema carretero de la región Centro

La Región Centro se encuentra conectada con el resto de las regiones a través de seis corredores troncales:

3. Corredor México - Nogales con Ramal a Tijuana.
4. Corredor Acapulco - Veracruz
5. Corredor Altiplano
6. Corredor México - Puebla - Progreso
7. Corredor México - Tuxpan
8. Corredor México - Nuevo Laredo con Ramal a Piedras Negras



**Figura 4.17 Corredores Troncales en la región Centro**

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Figura 4.17, los seis corredores troncales que se encuentran en la región Centro tienen al Distrito Federal como nodo central, y conectan gran parte de las principales ciudades de la región:

- a) Al norte de la región Centro, el corredor México - Nuevo Laredo conecta las ciudades de Tepeji, San Juan del Río con Querétaro, mientras que el corredor México - Tuxpan a Tizayuca, Pachuca, Tulancingo, Huauchinango y Xicotepec de Juárez.
- b) Al sur el corredor Acapulco - Veracruz conecta las ciudades de Cuernavaca y Cuautla en el estado de Morelos con Puebla.
- c) Al oeste de la región el corredor México - Nogales conecta a las ciudades de Toluca y Atlacomulco del Estado de México con Morelia, Michoacán.

d) En la zona este de la región Centro Texcoco, Calpulalpan, Apizaco y Huamantla están conectadas por el corredor troncal Altiplano, mientras que el corredor México - Puebla - Progreso conecta a San Martín Texmelucan, Puebla y Amozoc

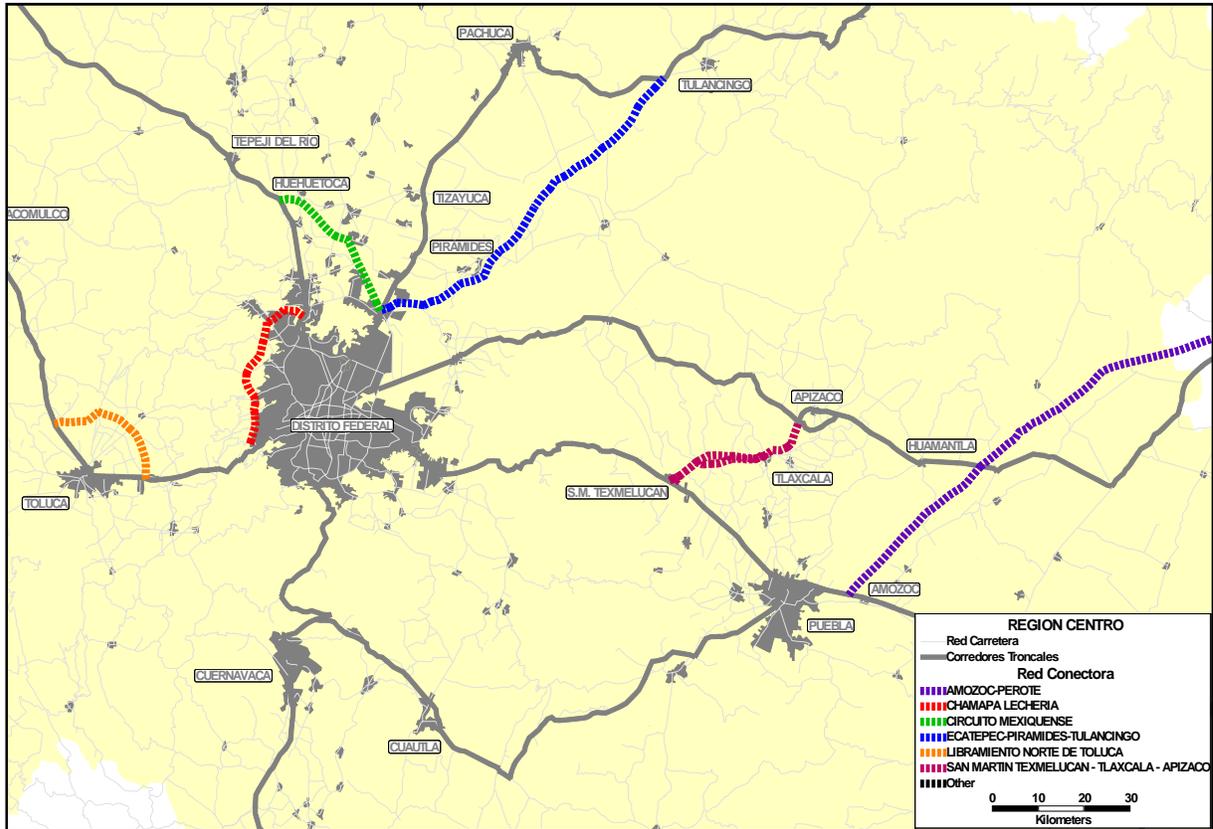


**Figura 4.18 Tramos de los corredores troncales en la región Centro**

Fuente: Fotos tomadas en los distintos tramos carreteros

#### 4.3.3.2 Infraestructura carretera relevante para la conectividad en la región Centro

Además de los corredores troncales, en la Región Centro se ha desarrollado infraestructura carretera que ha mejorado la conectividad de su sistema carretero ya sea evitando zonas de alta densidad poblacional, conectando corredores troncales o creando alternativas más eficientes que reducen los tiempos de recorrido.



**Figura 4.19 Infraestructura carretera más eficiente**

Fuente: Elaboración propia

Esta infraestructura se muestra en la Figura 4.19, donde se observa:

1. *Libramiento Norte de Toluca*, que evita la circulación dentro de la zona urbana de Toluca mejorando el tiempo de recorrido sobre el corredor México - Nogales, asimismo genera nuevas alternativas de acceso a la ciudad (Figura 4.20).



**Figura 4.20 Libramiento Norte de Toluca**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo

2. La autopista *Chamapa - Lechería*, ubicada al poniente de la Zona Metropolitana del Valle de México, además de conectar los corredores México - Nuevo Laredo y México - Nogales, es

una alternativa de conexión entre la zona norte y la sur de la ciudad, con accesos intermedios a la misma (Figura 4.21).



**Figura 4.21 Autopista Chamapa - Lechería**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo

3. El *Circuito Mexiquense* es una alternativa de conexión oriente - poniente al norte de la Zona Metropolitana del Valle de México, enlazando los corredores México - Nuevo Laredo y México - Tuxpan (Figura 4.22)



**Figura 4.22 Circuito Mexiquense**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo



**Figura 4.23 Autopista Amozoc-Perote**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo

4. El tramo *Ecatepec - Pirámides - Tulancingo*, es una opción más directa que disminuye los tiempos de recorrido del corredor México - Tuxpan al no pasar por la ciudad de Pachuca.

5. La autopista *San Martín Texmelucan - Tlaxcala - Apizaco*, conecta los corredores Altiplano y México - Puebla - Progreso, siendo la conexión más importante de la capital del estado de Tlaxcala con el resto de la región Centro.
6. La autopista *Amozoc-Perote*, además de conectar los corredores Altiplano y México - Puebla - Progreso, reduce significativamente la distancia y el tiempo de recorrido de la ciudad de Puebla a Xalapa y al puerto de Veracruz (Figura 4.23).

#### 4.3.3.3 Libramiento “Arco Norte de la Ciudad de México”

El proyecto de infraestructura más importante de los últimos 10 años es la construcción del libramiento “Arco Norte de la Ciudad de México” (Figura 4.24), el cual tendrá un longitud total de 223 kilómetros y recorrerá cuatro de las seis entidades que conforman la región Centro: Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla.

El libramiento Arco Norte formará parte del corredor troncal del Altiplano y conectará a cuatro de los corredores troncales vistos en la Figura 4.17: México - Nogales, México - Nuevo Laredo, México-Tuxpan y México - Puebla - Progreso, mejorando con ello la conectividad del sistema carretero nacional. Entre los principales beneficios del Arco Norte se encuentran los siguientes<sup>44</sup>:

1. Se eliminará la circulación de alrededor de un millón de vehículos pesados al año por la Ciudad de México.
2. Se generarán importantes ahorros en combustible y en otros costos de operación.
3. Se reducirán los tiempos de recorrido que hoy toman 4 horas a una hora y media, con mayor seguridad.
4. Se darán ventajas para el desarrollo de nuevos polos industriales y de servicios en los estados de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla.

Acceso	Nombre	Distancia entre accesos (km)
1	Atlacomulco	
2	Acambay	12
3	Jilotepec	32
4	Querétaro	7
5	Tula II	16
6	Tula I	10
7	Atitalaquia	7
8	Ajoloapan	22
9	Pachuca	19
10	Tulancingo	24
11	Cd. Sahagun	11
12	Calpulalpan	18
13	Sanctorum	14
14	Texmelucan	27

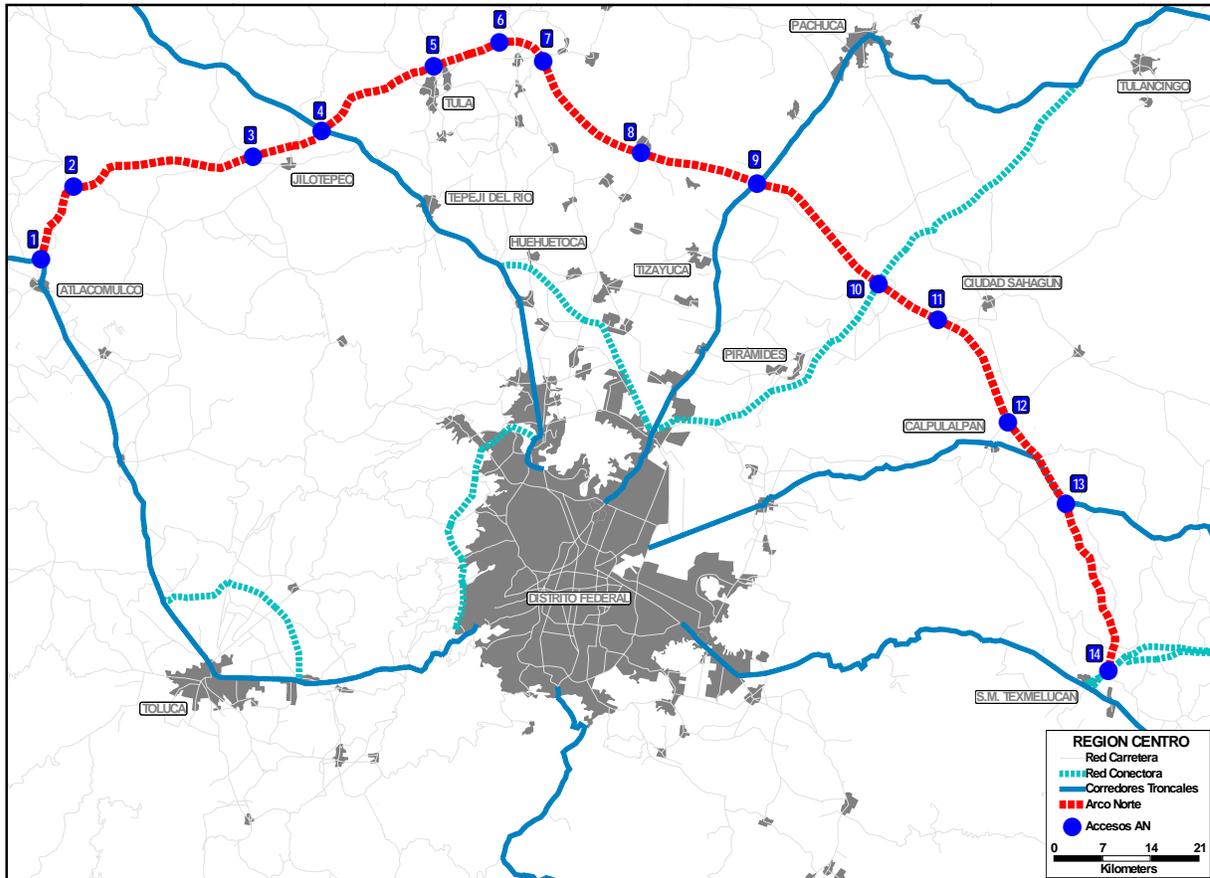
**Tabla 4.26 Accesos Arco Norte**

Fuente: IDEAL

Además de los corredores troncales el proyecto del Arco Norte contempla 10 puntos más de conexión con el sistema carretero de la región, sumando un total de 14 accesos los cuales se presentan en la Tabla 4.26 y Figura 4.24.

<sup>44</sup> “Informe Anual 2007”. Impulsora del Desarrollo y el Empleo en América Latina S.A.B. de C.V. y Subsidiarias (IDEAL).

La distancia promedio entre accesos dentro del Arco Norte es de 16 kilómetros, siendo el tramo más largo entre Acambay-Jilotepec con 32 kilómetros, mientras que Jilotepec-Querétaro y Tula I – Atitalaquia son los tramos de menor longitud con siete kilómetros.



**Figura 4.24 Trazo y accesos del Arco Norte de la Ciudad de México**  
Fuente: Elaboración propia

Los avances en la construcción del Arco Norte se han realizado gradualmente en los últimos años. Actualmente los tramos que ya se encuentran en operación se ubican principalmente en la zona oriente de la región Centro y van desde el tramo Pachuca-Tulancingo, recientemente inaugurado, hasta San Martín Texmelucan (Figura 4.25 y Figura 4.26).



**Figura 4.25 Tramo de Arco Norte entre Tulancingo y Calpulalpan**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo



**Figura 4.26 Tramo de Arco Norte entre Calpulapan y San Martín Texmelucan**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo

Por otra parte, los tramos del Arco Norte ubicados en la zona poniente de la región Centro son los que presentan mayores retrasos, es particular desde el acceso a Atlacomulco hasta la autopista México-Querétaro, aunque el tramo entre este último acceso y Tula II fue uno de los primeros en entrar en operación (Figura 4.27 a Figura 4.29).



**Figura 4.27 Tramo de Arco Norte entre México-Querétaro y Tula II**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo



**Figura 4.28 Tramo de Arco Norte entre Acambay y Jilotepec**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo



**Figura 4.29 Tramo de Arco Norte entre Atlacomulco y Acambay**  
Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo

#### 4.3.3.4 Proyectos carreteros en la región Centro en el marco de los 100 Proyectos Estratégicos

Dentro de los 100 Proyectos Estratégicos, 36 se ubican en la región Centro: tres en el Distrito Federal (Tabla 4.27), nueve en el Estado de Hidalgo (Tabla 4.28), siete en el Estado de México (Tabla 4.29), cinco en el Estado de Morelos (Tabla 4.30), cinco en el Estado de Puebla (Tabla 4.31), y siete en el Estado de Tlaxcala (Tabla 4.32). Entre los objetivos que se buscan alcanzar con el desarrollo de estos proyectos se encuentran:

- Aumento de capacidad en tramos estratégicos (15)
- Apertura de nuevos ejes carreteros (9)
- Conectividad de ciudades importantes (8)
- Eliminación de desequilibrios regionales (1)
- Integración de ejes interestatales (1)

Los 36 Proyectos Estratégicos para la región Centro representan una longitud de 1,450 kilómetros y una inversión cercana a los 46,000 (mdp), estando vinculados principalmente con la ampliación o construcción de carreteras de cuatro carriles.

DISTRITO FEDERAL					
Proyecto	Tipo de obra	Esquema de financiamiento	Longitud (km)	Inversión 2007-2012 (mdp)	Justificación
<b>Libramiento Surponiente de la Ciudad de México</b>			<b>72,0</b>	<b>7.200,0</b>	
La Venta-Colegio Militar	Construcción 4 carriles	Concesión	22,0	4.000,0	Concetividad de ciudades importantes
Colegio Militar-Chalco (Tramo en el Distrito Federal)	Construcción 4 carriles	Concesión	23,0	2.000,0	Concetividad de ciudades importantes
Chamapa-Lechería	Ampliación a 6 carriles	Aprovechamiento de Activos	27,0	1.200,0	

**Tabla 4.27 Proyectos Estratégicos en el Distrito Federal**

Fuente: Programa carretero 2007-2012 y sus 100 Proyectos Estratégicos, SCT (2007)

HIDALGO					
Proyecto	Tipo de obra	Esquema de financiamiento	Longitud (km)	Inversión 2007-2012 (mdp)	Justificación
<b>Pachuca-Portezuelo-Palmillas</b>			<b>85,9</b>	<b>1.100,0</b>	
Ixmiquilpan-Portezuelo	Ampliación a 12 metros	PEF	6,9	100,0	Aumento de capacidad en tramos estratégicos
Portezuelo-Lím.Edos.Hgo/Qro	Ampliación a 4 carriles	PEF	69,0	800,0	Aumento de capacidad en tramos estratégicos
Libramiento de Ixmiquilpan	Construcción 2 carriles	PEF	10,0	200,0	Aumento de capacidad en tramos estratégicos
<b>Pachuca-Ciudad Sahagún-Calpulalpan</b>			<b>39,5</b>	<b>695,8</b>	
Pachuca -Cd. Sahagún	Ampliación a 4 carriles	PEF	16,5	295,8	Aumento de capacidad en tramos estratégicos
Ciudad Sahagún-Calpulalpan	Ampliación a 4 carriles	PEF	23,0	400,0	Aumento de capacidad en tramos estratégicos
<b>Pachuca-Tampico</b>			<b>96,0</b>	<b>1.500,0</b>	
Mineral del Monte-Atotonilco-Zacualtipán	Ampliación a 12 metros y 4 carriles	PEF	88,0	1.300,0	Aumento de capacidad en tramos estratégicos
Libramiento de Huejutla	Construcción 2 carriles	PEF	8,0	200,0	Aumento de capacidad en tramos estratégicos
<b>Libramiento Norte de la Ciudad de México</b>			<b>115,0</b>	<b>1.300,0</b>	
Libramiento Norte de la Ciudad de México (Tramo en Hidalgo)	Construcción 4 carriles	Concesión	73,0	900,0	Apertura de nuevos ejes carreteros
<b>Actopan-Atotonilco</b>	Construcción a 7 metros	PER/CA	<b>42,0</b>	<b>400,0</b>	Integración de ejes interestatales

**Tabla 4.28 Proyectos Estratégicos en el Estado de Hidalgo**

Fuente: Programa carretero 2007-2012 y sus 100 Proyectos Estratégicos, SCT (2007)

ESTADO DE MEXICO					
Proyecto	Tipo de obra	Esquema de financiamiento	Longitud (km)	Inversión 2007-2012 (mdp)	Justificación
<b>Atlacomulco-Palmillas</b>			<b>48,0</b>	<b>1.200,0</b>	
Acambay-Palmillas	Ampliación a 4 carriles	PEF	48,0	1.200,0	Aumento de capacidad en tramos estratégicos
<b>Chalco-Cuautla-Entr. Autopista Siglo XXI</b>			<b>42,6</b>	<b>806,7</b>	
Chalco-Nepantla	Ampliación a 4 carriles	PEF	42,6	806,7	Aumento de capacidad en tramos estratégicos
<b>Texcoco-Calpulalpan-Apizaco</b>			<b>18,9</b>	<b>80,0</b>	
Texcoco-Calpulalpan	Ampliación a 4 carriles	PEF	18,9	80,0	Aumento de capacidad en tramos estratégicos
<b>Libramiento Surponiente de la Ciudad de México</b>			<b>109,0</b>	<b>6.800,0</b>	
Colegio Militar-Chalco (Tramo en el Estado de México)	Construcción a 4 carriles	Concesión	17,0	1.500,0	Conectividad de ciudades importantes
<b>Indios Verdes-Santa Clara</b>	Construcción a 4 carriles	Concesión	<b>12,0</b>	<b>1.500,0</b>	Conectividad de ciudades importantes
<b>Atizapán-Atlacomulco</b>	Construcción a 4 carriles	Aprovechamiento de Activos	<b>80,0</b>	<b>3.800,0</b>	Apertura de nuevos ejes carreteros
<b>Libramiento Norte de la Ciudad de México</b>			<b>104,0</b>	<b>1.300,0</b>	
Libramiento Norte de la Ciudad de México (Tramo en México)	Construcción a 4 carriles	Concesión	104,0	1.300,0	Apertura de nuevos ejes carreteros

**Tabla 4.29 Proyectos Estratégicos en el Estado de México**

Fuente: Programa carretero 2007-2012 y sus 100 Proyectos Estratégicos, SCT (2007)

MORELOS					
Proyecto	Tipo de obra	Esquema de financiamiento	Longitud (km)	Inversión 2007-2012 (mdp)	Justificación
<b>Chalco-Cuautla-Entr. Autopista Siglo XXI</b>			<b>62</b>	<b>1.381,0</b>	
Lim.Edos.Mor/Mex-Cuautla	Ampliación a 4 carriles	PEF	15	300,0	Aumento de capacidades en tramos estratégicos
Cuautla-Entr. Autopista Siglo XXI	Ampliación a 4 carriles	PEF	20	381,0	Aumento de capacidades en tramos estratégicos
La Pera-Cuautla	Ampliación a 4 carriles	Aprovechamiento de Activos	27	700,0	
<b>Cuautla-Alpuyeca</b>	Construcción 2 carriles	Aprovechamiento de Activos	<b>55</b>	<b>1.200,0</b>	Apertura de nuevos ejes carreteros
<b>Libramiento de Cuernavaca</b>	Construcción 2 carriles	Aprovechamiento de Activos	<b>34</b>	<b>2.800,0</b>	Conectividad de ciudades importantes

**Tabla 4.30 Proyectos Estratégicos en el Estado de Morelos**

Fuente: Programa carretero 2007-2012 y sus 100 Proyectos Estratégicos, SCT (2007)

PUEBLA					
Proyecto	Tipo de obra	Esquema de financiamiento	Longitud (km)	Inversión 2007-2012 (mdp)	Justificación
<b>Nuevo Necaxa-Tehuacán</b>			<b>64,7</b>	<b>7.400,0</b>	
Nuevo Necaxa-Lim.Edos.Pue/Ver	Construcción 2 y 4 carriles	PPS	64,7	7.400,0	Apertura de nuevos ejes carreteros
<b>Cuapixtla-Cuacnopalan</b>	Construcción 2 carriles	Concesión	<b>74</b>	<b>1.450,0</b>	Apertura de nuevos ejes carreteros
<b>Libramiento Sur de Puebla</b>	Construcción 2 carriles	Concesión	<b>45</b>	<b>1.000,0</b>	Conectividad de ciudades importantes
<b>Amozoc-Perote-Xalapa</b>			<b>62</b>	<b>115,0</b>	
Amozoc-Perote (Tramo en Puebla)	Construcción 2 carriles	Concesión	62	115,0	Apertura de nuevos ejes carreteros
<b>Teziutlán-Nautla</b>			<b>17</b>	<b>300,0</b>	
Teziutlán-Lim.Edos.Pue/Ver	Ampliación a 12 metros	PEF	17	300,0	Eliminación de desequilibrios regionales

**Tabla 4.31 Proyectos Estratégicos en el Estado de Puebla**

Fuente: Programa carretero 2007-2012 y sus 100 Proyectos Estratégicos, SCT (2007)

TLAXCALA					
Proyecto	Tipo de obra	Esquema de financiamiento	Longitud (km)	Inversión 2007-2012 (mdp)	Justificación
<b>Texcoco-Calpulalpan-Apizaco</b>			<b>80,2</b>	<b>995,1</b>	
Libramiento de Calpulalpan	Construcción 4 carriles	PEF	12	300,0	Aumento de capacidades en tramos estratégicos
Calpulalpan-Ocotoxco	Ampliación a 4 carriles	PEF	58,2	545,1	Aumento de capacidades en tramos estratégicos
Libramiento de Apizaco	Ampliación a 4 carriles	PEF	10	150,0	Aumento de capacidades en tramos estratégicos
<b>Amozoc-Perote-Xalapa</b>			<b>26</b>	<b>460,0</b>	
Amozoc-Perote (Tramo en Tlaxcala)	Construcción 2 carriles	Concesión	26	460,0	Apertura de nuevos ejes carreteros
<b>Libramiento Norte de la Ciudad de México</b>			<b>45</b>	<b>900,0</b>	
Libramiento Norte de la Ciudad de México (Tramo en Tlaxcala)	Construcción 4 carriles	Concesión	45	900,0	Apertura de nuevos ejes carreteros

<b>Puebla-Tlaxcala</b>			<b>27</b>	<b>950,0</b>	
Libramiento de Tlaxcala	Construcción 4 carriles	Aprovechamiento de Activos	12	450,0	Conectividad de ciudades importantes
Xoxtla-Tlaxcala	Construcción 4 carriles	Aprovechamiento de Activos	15	500,0	Conectividad de ciudades importantes

**Tabla 4.32 Proyectos Estratégicos en el Estado de Tlaxcala**

Fuente: Programa carretero 2007-2012 y sus 100 Proyectos Estratégicos, SCT (2007)

## 4.4 RED FERROVIARIA

### 4.4.1 Concesiones del sistema ferroviario nacional

Durante la década de los ochenta el sistema ferroviario, operado en ese entonces por Ferrocarriles Nacionales de México (Ferroviales), perdió competitividad frente a otros medios de transporte debido principalmente a restricciones presupuestales para realizar inversiones en infraestructura, equipos y mantenimiento, así como por una acumulación de problemáticas entre las que se encuentran (Ferroviales, 1994):

- a) *Disminución de la demanda:* El tráfico de carga disminuyó debido al lento crecimiento de algunos sectores de la economía ligados fuertemente a la actividad ferroviaria, así como por la competencia y mejor servicio del autotransporte.
- b) *La política de saneamiento de la economía nacional emprendida por el Gobierno Federal.* Dicha política implicó una disminución de subsidios a la operación ferroviaria, así como la aplicación de aumentos tarifarios por encima de la inflación y de las cuotas del autotransporte, disminuyendo una de las ventajas competitivas del ferrocarril, su bajo costo relativo.
- c) *Disminución de la productividad.* Debido a la falta de agresividad comercial y flexibilidad tarifaria, el atraso tecnológico en el área operativa, los altos costos fijos (principalmente de mano de obra), la falta de autonomía en decisiones fundamentales y la falta de recursos para mantenimiento de activos, provocaron deficiencias en la calidad de los servicios ofrecidos, ocasionando la pérdida de competitividad e incapacidad para captar volúmenes de carga no tradicional y de alta rentabilidad.
- d) *Disminución en las inversiones para la modernización y la ampliación de la capacidad.* Éstas estuvieron limitadas a transferencias decrecientes del estado para este fin (con una disminución importante a partir de 1988) y restringidas a la contratación de nuevos créditos y la capacidad para pagar los servicios de la deuda.

Dado lo anterior, y con la modificación al párrafo cuarto del artículo 28 constitucional y de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario, a partir de 1995 se permitió la participación de la inversión privada en áreas como concesión de líneas, nuevas obras de infraestructura, equipamiento y operación de terminales, trenes unitarios privados, explotación de ramales, arrendamiento de equipo, consolidación, distribución y acopio de fletes, almacenamiento de carga, comercialización de trenes de pasajeros, zonas de abasto, telecomunicaciones y señales, talleres y mantenimiento mecanizado de vía, entre otras.

El sistema ferroviario en México está compuesto por un total de 26,677 kilómetros de vías, de las cuales el 78% son troncales y ramales (vía principal), el 17% por vías secundarias (laderos, patios, y demás vía complementaria) y un 6% de vías particulares o espuelas.

Tipo de Vía	Km
Troncales y Ramales	20.702
Secundarias	4.420
Particulares	1.555
<b>Total</b>	<b>26.677</b>

**Tabla 4.33 Longitud de la Red Ferroviaria Nacional según tipo de vía, 2007**

Fuente: "Anuario Estadístico 2007". Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

De los 20,702 kilómetros de vía principal del sistema ferroviario nacional, el 14% son líneas remanentes mientras que el 86% restante fue concesionado considerando las siguientes vías<sup>45</sup>:

- a) **Ferrocarril Pacífico-Norte** (7,164 kilómetros)
  - *Pasos Fronterizos*: Mexicali, Nogales, Piedras Negras y Ciudad Juárez.
  - *Puertos principales*: Tampico y Manzanillo
  - *Ciudades principales*: Ciudad de México, Querétaro, Zacatecas, Guadalajara, Culiacán, Torreón, Hermosillo y Monterrey.
- b) **Ferrocarril del Noreste** (4,283 kilómetros)
  - *Pasos Fronterizos*: Nuevo Laredo, Matamoros
  - *Puertos principales*: Lázaro Cárdenas, Tampico y Veracruz
  - *Ciudades principales*: Ciudad de México, Morelia, Jalapa, Querétaro, San Luis Potosí y Monterrey
- c) **Ferrocarril del Sureste** (1,479 kilómetros)
  - *Puertos principales*: Veracruz y Coatzacoalcos
  - *Ciudades principales*: Ciudad de México, Tula, Pachuca, Puebla y Córdoba.
- d) **Terminal del Valle de México** (297 kilómetros)
  - Operación de la Terminal Intermodal Pantaco, en Ciudad de México y vías de conexión
- e) **Líneas Cortas** (4,553 kilómetros)
  - *Tijuana-Tecate* (71 kilómetros)
  - *Nacozari* (320 kilómetros)
  - *Ojinaga-Topolobampo* (943 kilómetros)
  - *Oaxaca-Sur* (476 kilómetros)
  - *Coahuila-Durango* (974 kilómetros)
  - *Chiapas-Mayab* (1,550 kilómetros)
  - *Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec* (219 kilómetros)

En diciembre de 1996 fueron concesionadas las vías del Ferrocarril del Noreste a la empresa Transportación Ferroviaria Mexicana (TFM) y la Terminal del Valle de México a la empresa Ferrocarril y Terminal del Valle de México (FTVM)<sup>46</sup>. En noviembre de 1997 el Ferrocarril

<sup>45</sup> "Anuario Estadístico Ferroviario 2007". Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal, Secretaría de Comunicaciones y Transportes

<sup>46</sup> El 75% de las acciones de FTVM, fueron compartidas equivalentemente por los ferrocarriles troncales, TFM, Ferromex y Ferrosur. El gobierno federal conservó el 25%.

Pacífico-Norte fue asignado a la empresa Ferrocarril Mexicano (Ferromex), y fue hasta junio de 1998 que el Ferrocarril Sureste fue concesionado a la Empresa Ferrocarril del Sureste (Ferrosur). Las concesiones de las líneas cortas fueron asignadas paulatinamente desde 1997 hasta 2001. Entre las modificaciones más recientes en cuanto a las concesiones se encuentran:

- En 2004 Kansas City Southern (KCS) adquiere las acciones que el Grupo TMM tenía en TFM, convirtiéndose en dueño mayoritario, para 2005 KCS adquiere el 20% de las acciones restantes de TFM, con lo cual en diciembre de ese mismo año TFM oficialmente cambió su nombre a Kansas City Southern de México (KCSM)<sup>47</sup>.
- Por otro lado, en junio de 2007 la Compañía de Ferrocarriles Chiapas-Mayab (CFCHM), envió un comunicado a la SCT renunciando a los derechos derivados del Título de Concesión, la cual fue rechazado dadas las afectaciones al interés público generadas por la suspensión definitiva de los servicios. Sin embargo CFCHM interrumpió desde julio del mismo año la prestación del servicio público de transporte de carga y puso a la venta equipo ferroviario, por lo que la SCT inició en su contra el procedimiento de imposición de sanción. Por lo tanto, a partir de agosto de 2007 y de manera temporal hasta la reconstrucción de la vía ferroviaria Chiapas<sup>48</sup>, la SCT otorgó al Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec una modalidad para que realice la operación y explotación de las vías del Ferrocarril Chiapas-Mayab, prestando el servicio local y otorgue los derechos de paso a cualquiera de los demás concesionarios para que también brinden dicho servicio<sup>49</sup>.

Las vías concesionadas y el concesionario correspondiente se presentan en la Tabla 4.34.

Vía Concesionada y/o Asignada	Concesionario o Asignatario
Ferrocarril del Noreste	Kansas City Southern de México, SA de CV KCSM
Ferrocarril Pacífico-Norte Línea Corta Ojinaga-Topolobampo Línea Corta Nacozari	Ferrocarril Mexicano, SA de CV Ferromex
Ferrocarril del Sureste Línea Corta Oaxaca-Sur	Empresa Ferrocarril del Sureste , SA de CV Ferrosur
Línea Corta Coahuila-Durango	Línea Coahuila-Durango, SA de CV LFCD
Línea Corta Chiapas-Mayab	Compañía de Ferrocarriles Chiapas-Mayab, SA de CV CFCH-M
Vía Ferroviaria del Valle de México	Ferrocarril y Terminal del Valle del Valle de México FTVM
Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec	Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V. FIT
Línea Corta Tijuana-Tecate	Administradora de la Vía Corta Tijuana-Tecate Admicarga

**Tabla 4.34 Vías concesionadas y/o Asignadas y su Concesionario o Asignatario**

Fuente: "Anuario Estadístico Ferroviario 2007". Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal, SCT.

#### 4.4.2 Características del sistema ferroviario de la región Centro

En la región Centro, existe un total de 4,091 kilómetros de vía férrea, de los cuales el 77% son vías troncales y ramales, el 20% secundarias y tan sólo el 9% particulares. El Estado de México,

<sup>47</sup> Información publicada por Kansas City Southern (KCS)

<sup>48</sup> La vía Ciudad Hidalgo – Arriaga se vio afectada en 2005 por el huracán Stan, dejando inoperables cerca 208 kilómetros de esta vía.

<sup>49</sup> Comunicado de prensa N°103, Aplica Gobierno Federal medidas para garantizar servicio de ferrocarril Chiapas-Mayab, Agosto, 2007. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

cuenta con el 31% del total de kilómetros de vía a nivel regional, por arriba del estado de Puebla, aunque éste cuenta con mayor número de kilómetros de vías troncales y ramales (29%). El Distrito Federal y los estados de Morelos y Tlaxcala son las entidades con el menor número de kilómetros de vía en la región, con el 4%, 8% y 9% respectivamente.

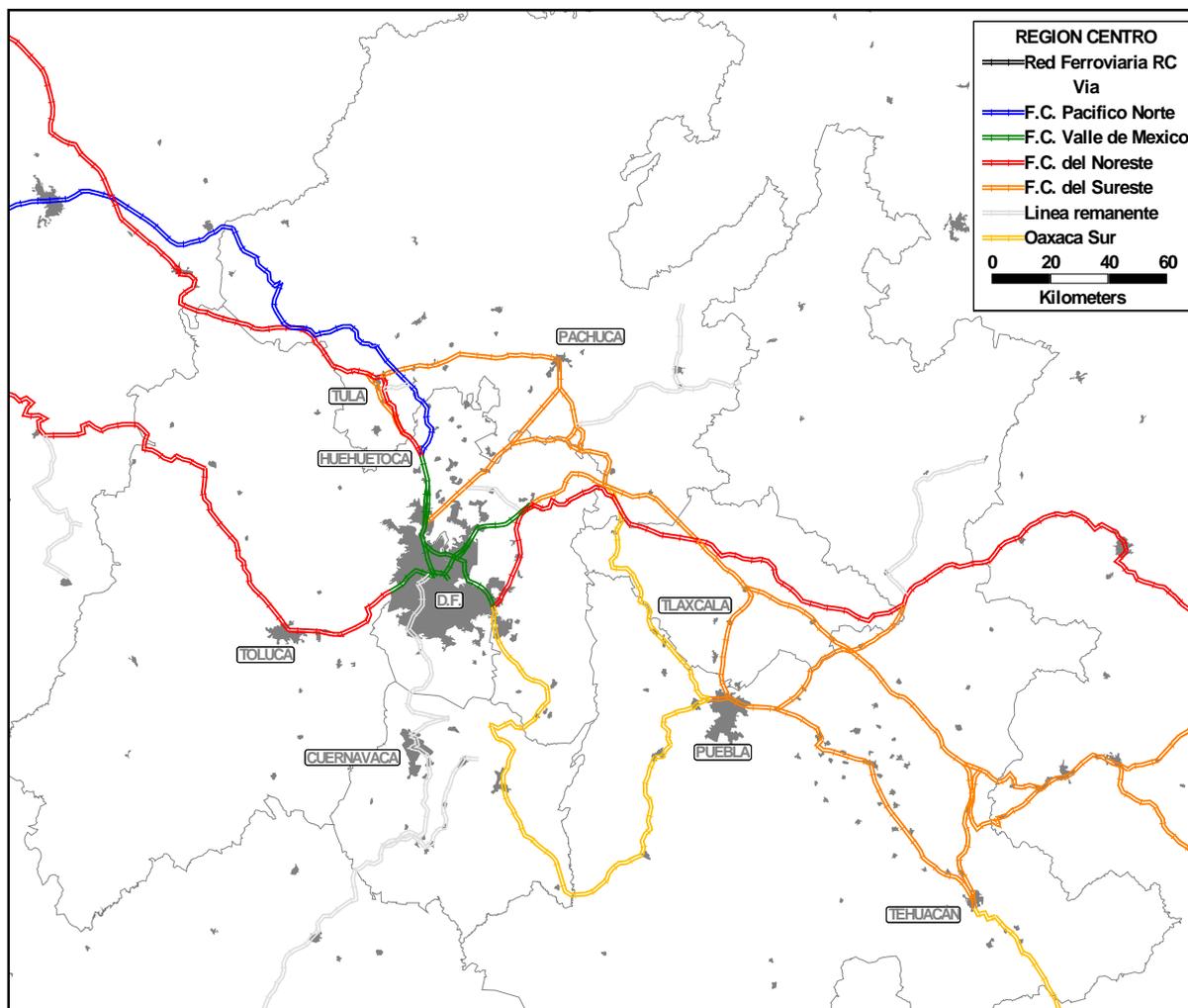


Figura 4.30 Sistema Ferroviario en la región Centro por vía concesionada

Fuente: Elaboración propia

Entidad Federativa	Total	Troncales y Ramales	Secundarias	Particulares
Distrito Federal	274,4	132,6	106,2	35,6
Estado de México	1.284,1	795,3	307,7	181,1
Hidalgo	864,7	708,6	102,4	53,7
Morelos	259,1	228,0	21,8	9,3
Puebla	1.057,2	861,0	159,0	37,2
Tlaxcala	351,8	260,5	70,7	20,6
<b>Total</b>	<b>4.091,3</b>	<b>2.986,0</b>	<b>767,8</b>	<b>337,5</b>

Tabla 4.35 Longitud de la Red Ferroviaria de la región Centro según tipo de vía, 2007

Fuente: "Anuario Estadístico 2007". Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

De las 11 vías concesionadas vistas en la Tabla 4.34, cinco se encuentran en la región Centro: Ferrocarril Pacifico-Norte, del Noreste, del Sureste, la Terminal del Valle de México y la línea corta Oaxaca-Sur (Figura 4.30). En este sentido del total de kilómetros de la red ferroviaria regional, el 54%, es decir, 2,223 kilómetros, son vías concesionadas.

En la Tabla 4.36 se muestra la distribución en kilómetros de cada vía concesionada para cada entidad de la región Centro, en donde:

- Ferrocarriles del Noreste y del Sureste son los más representativos con el 33% y 34% del total de la vía concesionada regional.
- Para el caso del Ferrocarril del Noreste son los estados de México (40%) e Hidalgo (38%) donde se ubica el mayor número de kilómetros, para el Ferrocarril del Sureste son los estados de Puebla (48%) e Hidalgo (35%).
- Por otra parte las vías de la línea corta Oaxaca-Sur se distribuyen principalmente en los estados de Morelos y Puebla La vías del FTVM en el Estado de México y finalmente las del Ferrocarril Pacifico-Norte, en el estado de Hidalgo.

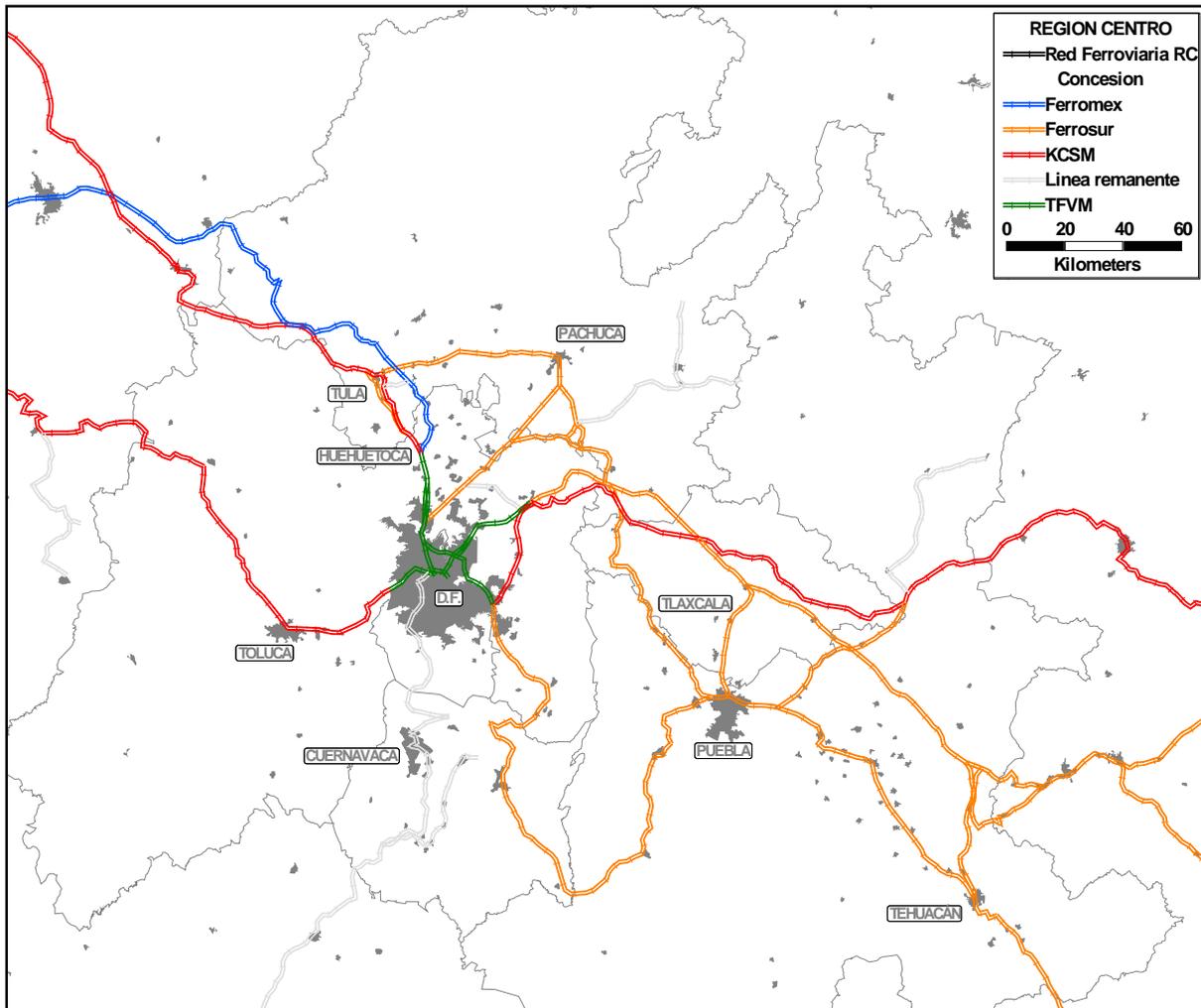


Figura 4.31 Sistema Ferroviario en la región Centro por empresa concesionaria

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4.31 se presenta el sistema ferroviario en la región Centro según empresa concesionaria.

Entidad Federativa	Total	Vías Concesionadas				
		Noreste	Pacífico-Norte	Sureste	FTVM	Oaxaca-Sur
Distrito Federal	71,2	27,6	0,0	0,0	43,6	0,0
Estado de México	654,8	294,2	19,9	27,9	253,2	59,6
Hidalgo	670,9	275,2	127,5	259,7	0,0	8,6
Morelos	90,4	0,0	0,0	0,0	0,0	90,4
Puebla	480,7	35,4	0,0	356,0	0,0	89,3
Tlaxcala	255,7	99,6	0,0	102,0	0,0	54,1
<b>Total</b>	<b>2.223,7</b>	<b>732,0</b>	<b>147,4</b>	<b>745,5</b>	<b>296,8</b>	<b>301,9</b>

Tabla 4.36 Longitud de la Red Ferroviaria de la región Centro según vía concesionada, 2007  
Fuente: "Anuario Estadístico 2007". Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

#### 4.5 TERMINALES INTERMODALES EN LA REGIÓN CENTRO

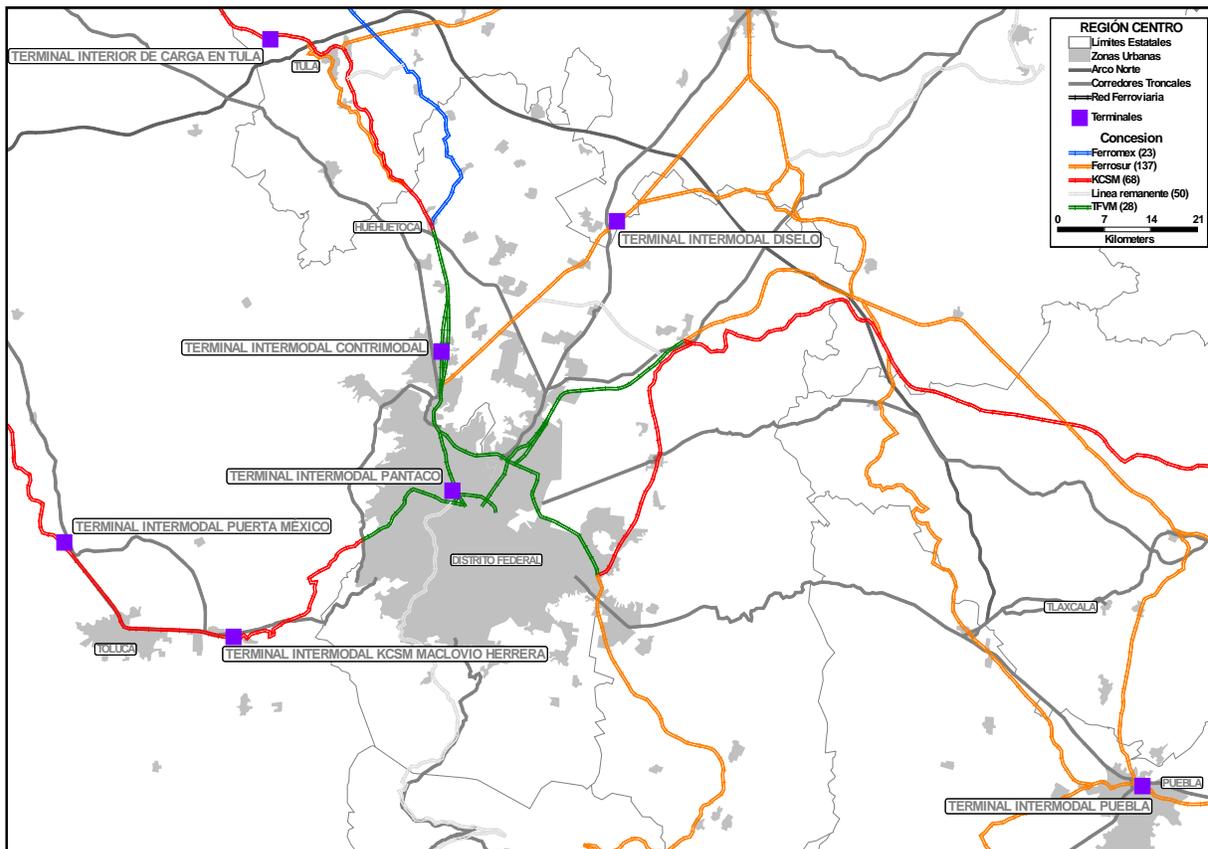


Figura 4.32 Ubicación de Terminales Intermodales en la región Centro  
Fuente: Elaboración propia

Con base en información publicada por la Asociación Mexicana de Transporte Intermodal (AMTI) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) se identificaron en la región Centro siete Terminales Intermodales cuya ubicación se presenta en la Figura 4.32. Del total de Terminales

Intermodales una se localiza en el Distrito Federal, tres en el Estado de México, dos en el estado de Hidalgo y una en el estado de Puebla:

- a) Distrito Federal
  1. Terminal Intermodal Pantaco
- b) Estado de México
  1. Terminal Intermodal Puerta México
  2. Terminal Intermodal KCSM Maclovio Herrera
  3. Terminal Intermodal Contrimodal
- c) Estado de Hidalgo
  1. Terminal Intermodal Diselo (Distribución y Servicios Logísticos)
  2. Terminal Interior de Carga de Tula
- d) Estado de Puebla
  1. Terminal Intermodal Puebla

Las Terminales Intermodales de Pantaco y Contrimodal operan sobre las vías concesionadas a la Terminal Ferroviaria del Valle de México, mientras que las operaciones de Puerta México y Maclovio Herrera están asociadas a la línea del Ferrocarril del Noreste concesionado a KCSM así como al corredor troncal México-Nogales y al Libramiento Norte de Toluca. Otra Terminal vinculada con el Ferrocarril del Noreste es la ubicada en Tula siendo una de las más cercanas al Arco Norte. Por otra parte, las operaciones de las Terminales Intermodales Diselo y Puebla están asociadas al Ferrocarril del Sureste y a los corredores troncales México-Tuxpan y México-Puebla-Progreso respectivamente.

#### 4.5.1 *Distrito Federal*

##### 4.5.1.1 Terminal Intermodal Pantaco

Ubicada en la delegación Azcapotzalco en el Distrito Federal, la Terminal Intermodal Pantaco, con cerca de 32 ha de superficie, cuenta con una capacidad de operación de 290,000 TEUS/ anuales, y cuenta con la siguiente infraestructura:

- 14 vías operativas para 325 módulos
- Patio para almacenar hasta 3,000 TEUS
- Almacén de Depósito Fiscal con capacidad para 2,000 toneladas y patio con superficie de 8,000 m<sup>2</sup>.
- Bodega y área de reconocimiento en Recinto Fiscalizado con capacidad de 10,000 toneladas

#### 4.5.2 *Estado de México*

##### 4.5.2.1 Terminal Intermodal Puerta México

La Terminal Intermodal “Puerta México” se localiza en el municipio de Toluca en el Estado de México, con una superficie total de 52 ha cuenta con una capacidad para realizar 162,000 operaciones al año. La siguiente es la infraestructura de esta terminal:

- Vía interna de 3,3 km con capacidad para recibir 110 carros de ferrocarril
- Dos laderos de 1.5 km
- Espuela para furgones porta-automóviles de 323 m
- Espuela para cross dock de 335 m
- Patio de contenedores con una superficie de seis ha con capacidad para 900 TEUs en Triple Estiba y 250 contenedores sobre chasis
- Patio para automóviles de tres ha
- Vialidades internas de 5,5 km
- Recinto fiscalizado de 1.8 ha
- Almacén cubierto de 6,000 m<sup>2</sup>
- Almacenaje a cielo abierto de 100,000 m<sup>2</sup>

#### 4.5.2.2 Terminal Intermodal KCSM Maclovio Herrera

Como parte de la infraestructura de Kansas City Southern de México (KCSM) concesionario del Ferrocarril del Noreste, la Terminal Intermodal Maclovio Herrera, ubicada en municipio de Ocoyoacac en el Estado de México, cuenta con una superficie de 6.5 ha, dos vías de 500 m, patios con una capacidad para almacenar en batería cerca de 200 contenedores sobre chasis. Esta Terminal tiene una capacidad de operación de 25,000 toneladas anuales.

#### 4.5.2.3 Terminal Intermodal Contrimodal

Con una superficie de cuatro ha Contrimodal se ubica en el municipio de Cuautitlán Izcalli en el Estado de México. Su capacidad de operación es de 35,000 TEUS/ anuales aproximadamente y cuenta con la siguiente infraestructura:

- Ladero de apoyo de 1,000 m
- Vía intermodal de 380 m
- Vías de apoyo para movimientos ferroviarios internos y clasificación de 1,200 m.
- Bahías de entrada y salida
- Bahías de remolques
- Proyecto para segunda vía intermodal de 1,000 m.

#### 4.5.3 Estado de Hidalgo

##### 4.5.3.1 Terminal Intermodal Diselo (Distribución y Servicios Logísticos)

La Terminal Intermodal Diselo se ubica en el municipio de Tizayuca en el estado de Hidalgo, dentro de sus 26 ha de superficie cuenta con 8,400 m<sup>2</sup> de bodegas, 7,000 m<sup>2</sup> de almacenamiento a cielo abierto sobre pavimento y 6,100 m de vía con una capacidad de 220 vagones.

La vocación de esta Terminal es el granel agrícola por lo que no cuenta con instalaciones para el manejo de contenedores. La infraestructura actual es la siguiente:

- Cuatro silos de almacenamiento
- Tres bodegas de almacenamiento
- Una bodega para transferencias de grado alimenticio

La capacidad anual de la Terminal para granel son 300,000 toneladas, para líquidos es de 32,400 toneladas y de ensecado 180,000 toneladas.

#### 4.5.3.2 Terminal Interior de Carga de Tula

Con una superficie aproximada de cuatro ha. la Terminal Interior de Carga de Tula, propiedad de Transbordos Internacionales Mexicanos, está ubicada en el municipio de Tula, Hidalgo y su operación está enfocada al manejo y transvase de productos químicos así como al transbordo intermodal de ferrocarril a autotanques, almacenamiento, sistemas mecanizados de carga y descarga, consolidación y desconsolidación de mercancías e integración de trenes unitarios.

#### 4.5.4 Estado de Puebla

##### 4.5.4.1 Terminal Intermodal Puebla

Con una superficie aproximada de nueve ha. esta Terminal se encuentra ubicada en la Ciudad de Puebla, cuenta con una vía una vía de 400 metros con capacidad para cuatro plataformas articuladas de cinco módulos, asimismo cuenta con una plataforma con capacidad para almacenar 60 TEUS en tres estibas y una terminal que opera en cross-dock para la carga y descarga especializada de productos a granel, líquidos y sólidos.

#### 4.6 CENTROS LOGÍSTICOS DE CARGA AÉREA EN LA REGIÓN CENTRO

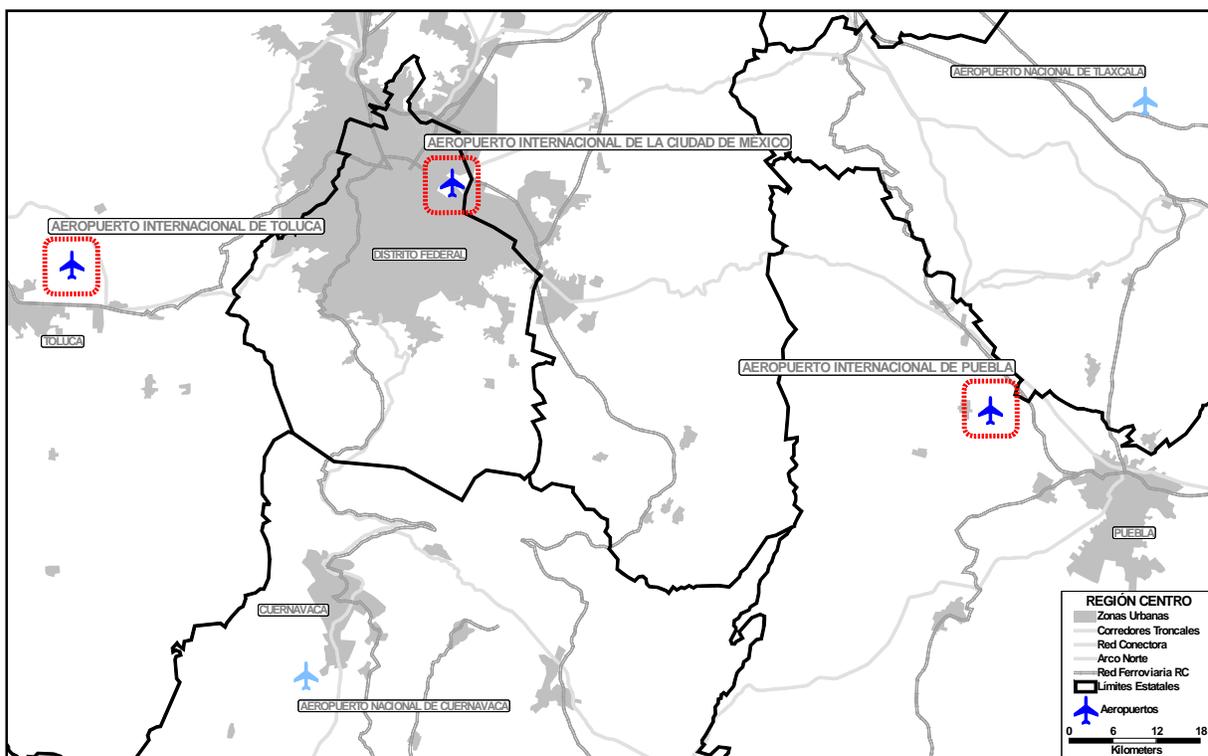


Figura 4.33 Ubicación de aeropuertos con Centros Logísticos de Carga Aérea en la región Centro

Fuente: Elaboración propia

En la región Centro de existen cinco aeropuertos, tres internacionales y dos nacionales, de los cuales cuatro forman parte del Sistema Metropolitano de Aeropuertos (SMA):

1. Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM)
2. Aeropuerto Internacional de Toluca (AIT)
3. Aeropuerto Internacional de Puebla (AIP)
4. Aeropuerto Nacional de Cuernavaca (ANC)

El Sistema Metropolitano de Aeropuertos (SMA), que además incluye al Aeropuerto Internacional de Querétaro, forma parte del programa sectorial de desconcentración del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México aprovechando la infraestructura aeroportuaria existente en la región así como la descentralización de operaciones a los aeropuertos de Cancún, Guadalajara y Monterrey. Los aeropuertos del SMA en 2006 atendieron el 35.43% del movimiento total de pasajeros que se registró en el Sistema Aeroportuario Mexicano<sup>50</sup>.

De los cuatro aeropuertos del SMA que se ubican en de la región Centro tres de ellos cuentan con Centros Logísticos de Carga Aérea o Terminales de Carga Aérea (Figura 4.33).

#### 4.6.1 Terminal de Carga del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM)

Con una superficie total de 19.8 ha. la Terminal de Carga del AICM o Zona de Aduana se localiza al noroeste del recinto aeroportuario, cercana a la Terminal 1. Esta Terminal cuenta con almacenes, oficinas del SAT, andenes de revisión, una infraestructura vial interna de 20 m y una la plataforma con una superficie aproximada de 68,250 m<sup>2</sup>.

Para el 2007 el movimiento de carga de la Terminal fue de 411,385 toneladas, con lo cual el AICM ocupó el lugar 43 a nivel internacional sólo superado en Latinoamérica por el aeropuerto de Sao Paulo (lugar 39)<sup>51</sup>.

Dentro de las instalaciones de la Terminal de Carga del AICM se encuentra el nuevo Centro Logístico de Estafeta Mexicana, que con 5,373 m<sup>2</sup> de superficie cuenta con cuatro andenes de descarga, una capacidad para cargar 19 vehículos simultáneamente y realizar hasta 16 mil envíos diarios. Asimismo se encuentra el nuevo “gateway” de DHL con una superficie total de 1,300 m<sup>2</sup> y una capacidad para procesar 100 mil envíos mensuales.

#### 4.6.2 Terminal de Carga FedEx del Aeropuerto Internacional de Toluca (AIT)

En el Aeropuerto Internacional de Toluca se encuentra la Terminal de Carga Aérea de FedEx con una superficie de 7.5 ha tiene una capacidad para mover hasta 4 mil 500 paquetes por hora, cuenta con calles de rodaje, una plataforma para dos aviones, patio fiscal, y una bodega con capacidad para 7 mil paquetes. Esta terminal ha colocado al AIT en el quinto lugar de movimiento de carga a nivel nacional con más de 20 mil toneladas anuales.

#### 4.6.3 Centro Logístico Aeroportuario (CLA-PBC) del Aeropuerto Internacional de Puebla

Administrado por la empresa Consorcio Productivo, filial de WTC, esta terminal de carga inicia operaciones a partir de 2007 a través de vuelos charters, con un promedio de 3.5 toneladas por

<sup>50</sup> Comunicado de prensa N°023, Creció 9% el número de usuarios en el sistema metropolitano de aeropuertos, Febrero, 2007. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

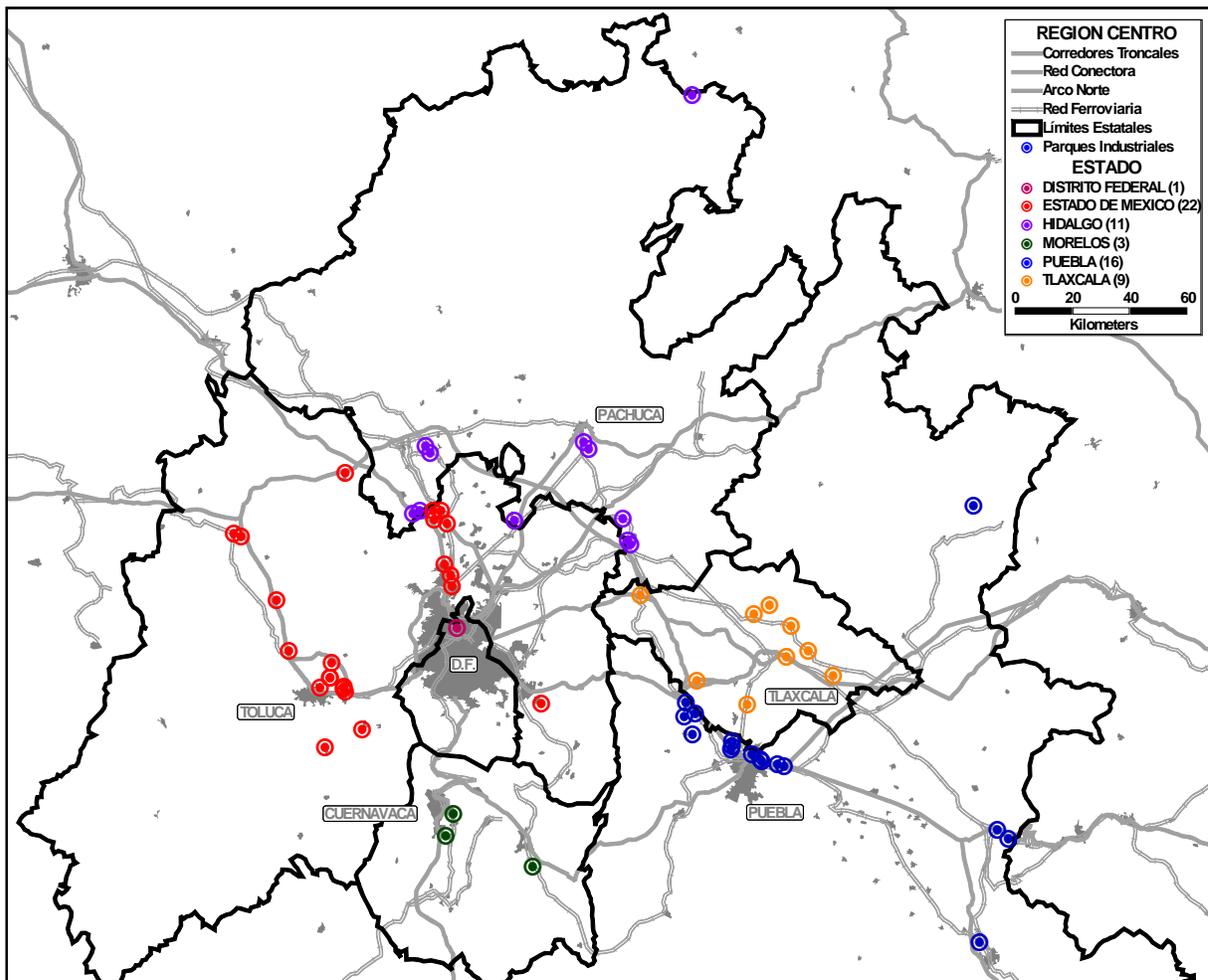
<sup>51</sup> Airports Council International, airport reports; julio, 2008. Air Cargo Word.

vuelo en materia de importación, y 1.5 toneladas en la exportación. En cuanto a infraestructura el CLA-PBC cuenta con<sup>52</sup>:

- Área de reconocimiento de Importaciones de 1,987 m<sup>2</sup>
- Área de reconocimiento de Exportaciones de 385 m<sup>2</sup>
- Patio de Maniobras de 13,855 m<sup>2</sup>
- Almacén de Mercancías de 240 m<sup>2</sup>
- Ruta Fiscal de 516 m de largo y 8 m de ancho
- Almacén con una superficie total de 6,300 m<sup>2</sup> que actualmente cuenta con 2,250 m<sup>2</sup> de superficie construida.

Asimismo cuenta con oficinas para Policía Fiscal Federal, Administrativas Aduanales, de Reconocimiento, Administrativas y Comerciales, de Servicios Generales y Operativas.

#### 4.7 PARQUES INDUSTRIALES EN LA REGIÓN CENTRO



**Figura 4.34 Parques Industriales en la región Centro**

Fuente: Elaboración propia con base en información del SIMPPI

<sup>52</sup> Grupo World Trade Center Guadalajara (WTC)

Con base en información del Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPI) de la Secretaría de Economía del Gobierno Federal y de la Asociación Mexicana de Parques Industriales (AMPIP), se identificaron en la región Centro 62 parques industriales cuya distribución espacial se presenta en la Figura 4.34.

El estado de México es la entidad que concentra el mayor número de parques industriales de la región con 22, seguido de los estados de Puebla con 16 e Hidalgo con 11. Mientras que Tlaxcala cuenta con nueve parques industriales, Morelos tres y finalmente una dentro del Distrito Federal.

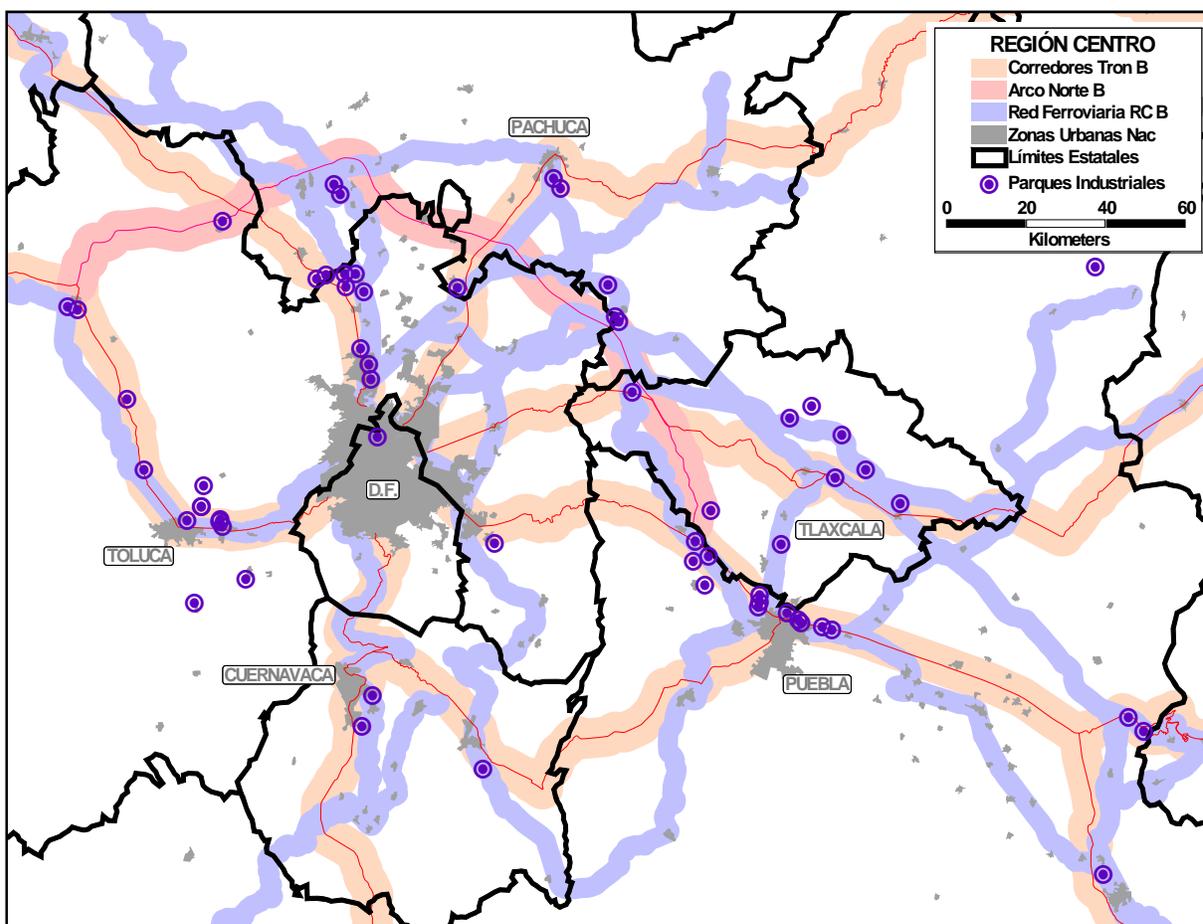


Figura 4.35 Parques industriales asociados a los corredores Troncales, al sistema ferroviario y principales zonas urbanas en la región Centro

Fuente: Elaboración propia

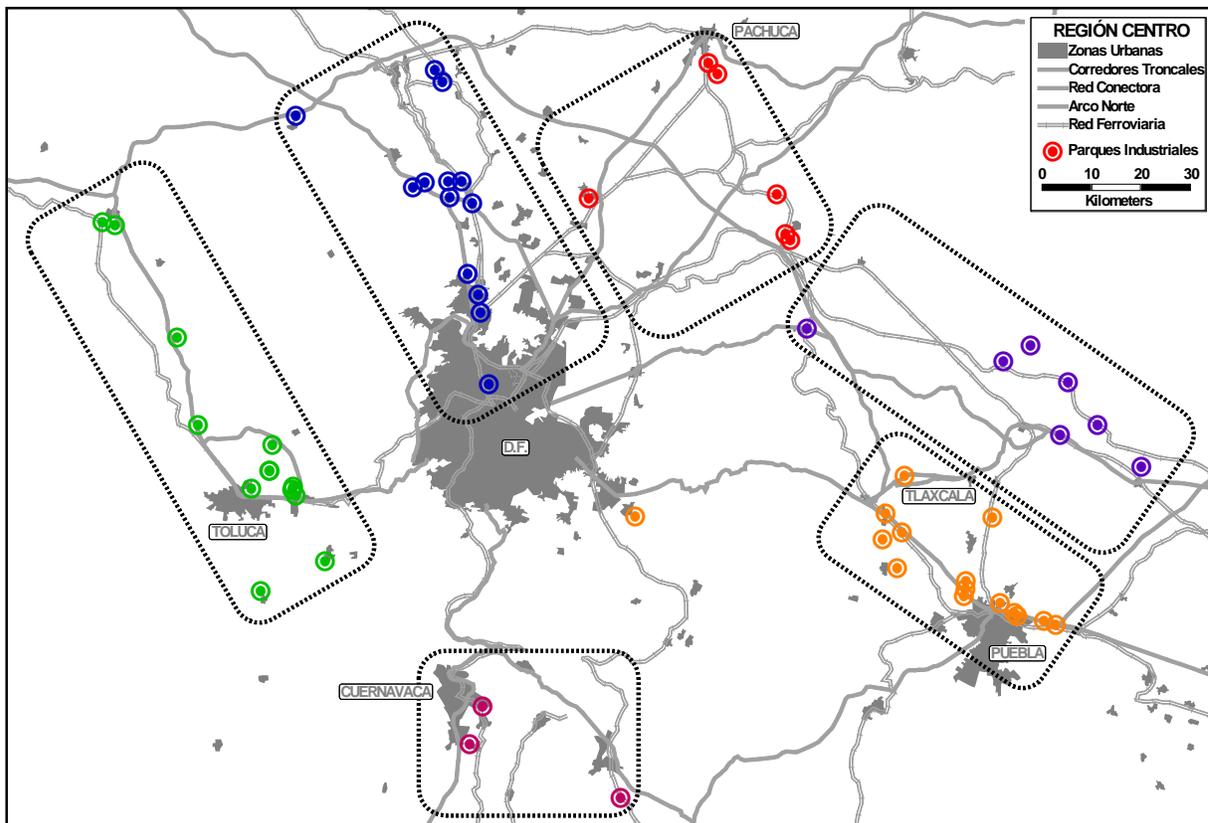
La ubicación geográfica de los 62 parques industriales en la región Centro está relacionada a los corredores troncales (ver Figura 4.17), al sistema ferroviario (ver Figura 4.30) y a las principales zonas urbanas dentro de la región Centro, en la Figura 4.35 se presenta de forma esquemática esta relación de la cual se identifican los siguientes corredores industriales:

1. *Corredor Industrial Poniente*, asociado al corredor troncal México-Nogales (incluyendo el Libramiento Norte de Toluca), al Ferrocarril del Noreste concesionado a KCSM y a las zonas urbanas de Toluca y Atlacomulco.
2. *Corredor Industrial Norponiente*, asociado al corredor troncal México-Nuevo Laredo (así como al Arco Norte y al Circuito Mexiquense), a los Ferrocarriles Pacífico-Norte

concesionado a Ferromex, del Noreste concesionado a KCSM y Sureste concesionado a Ferrosur, y a las zonas urbanas de Ciudad de México, Huehuetoca, Tepeji del Río, Tula y Atitalaquia.

3. *Corredor Industrial Nororiente*, asociado al corredor troncal México-Tuxpan (así como al tramo Ecatepec - Pirámides - Tulancingo y Arco Norte), a los Ferrocarriles del Noreste concesionado a KCSM y del Sureste concesionado a Ferrosur, así como a las zonas urbanas de Pachuca, Tizayuca y Ciudad Sahagún.
4. *Corredor Industrial Oriente*, asociado al corredor troncal Altiplano, a los Ferrocarriles del Noreste concesionado a KCSM y del Sureste concesionado a Ferrosur, y las zonas urbanas de Huamantla, Apizaco y Calpulapan.
5. *Corredor Industrial Sur oriente*, asociado a los corredores troncales México-Puebla-Progreso y Acapulco-Veracruz (así como a la autopista San Martín Texmelucan - Tlaxcala - Apizaco), al Ferrocarril del Sureste y la línea corta Oaxaca-Sur concesionados a Ferrosur, y a las zonas urbanas de Puebla, San Martín Texmelucan y Tlaxcala.
6. *Corredor Industrial Sur*, asociado al corredor Acapulco-Veracruz, a la línea corta Oaxaca-Sur concesionado a Ferrosur y a las zonas urbanas de Cuernavaca y Cautla.

En función de los corredores industriales identificados anteriormente fueron agrupados los parques industriales de la región Centro como se muestra en la Figura 4.36.



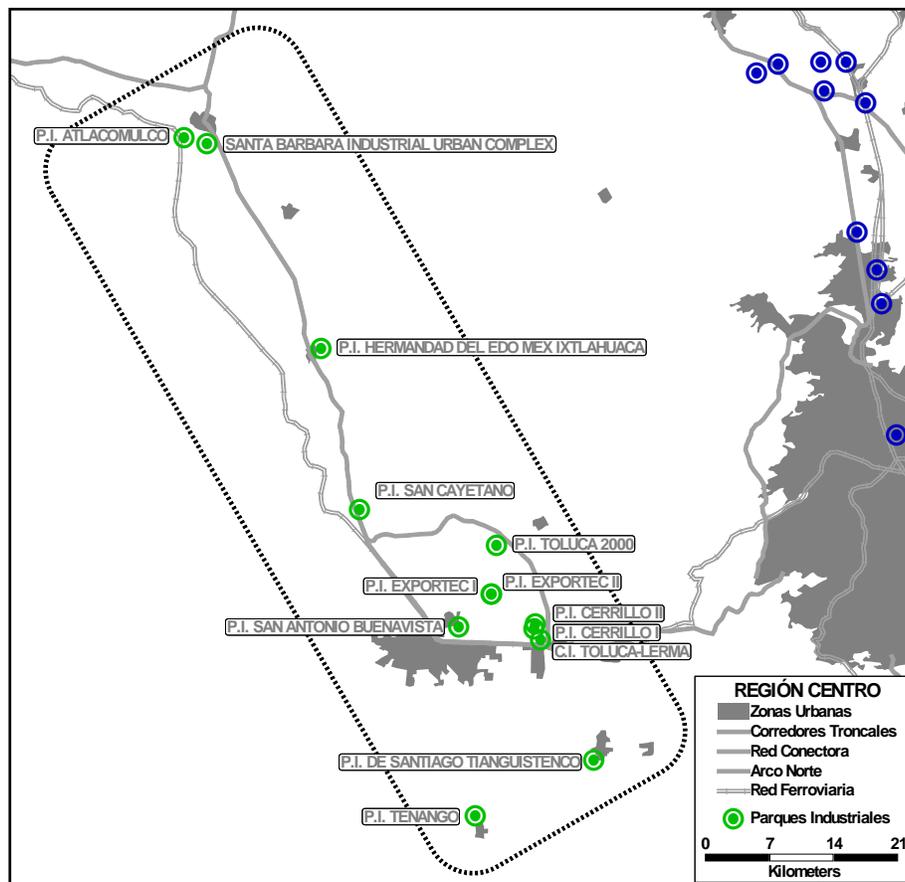
**Figura 4.36 Parques industriales agrupados según corredor industrial**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7.1 Corredor Industrial Poniente

Los trece parques industriales que conforman el Corredor Industrial Poniente se localizan dentro del Estado de México, siete de los cuales se ubican entre la zona urbana de Toluca y el Libramiento Norte de esa ciudad. En la Figura 4.37 se presenta la distribución espacial de los trece parques industriales del corredor.

- a) **Estado de México:** (1) Parque Industrial Atlacomulco, (2) Santa Bárbara Industrial Urban Complex, (3) Parque Industrial Hermandad del Estado de México Ixtlahuaca, (4) Parque Industrial San Cayetano, (5) Parque Industrial Toluca 2000, (6) Parque Industrial Exportec I, (7) Parque Industrial Exportec II, (8) Parque Industrial Cerrillo I, (9) Parque Industrial Cerrillo II, (10) Corredor Industrial Toluca-Lerma, (11) Parque Industrial San Antonio Buenavista, (12) Parque Industrial de Santiago Tianguistenco, (13) Parque Industrial Tenango.



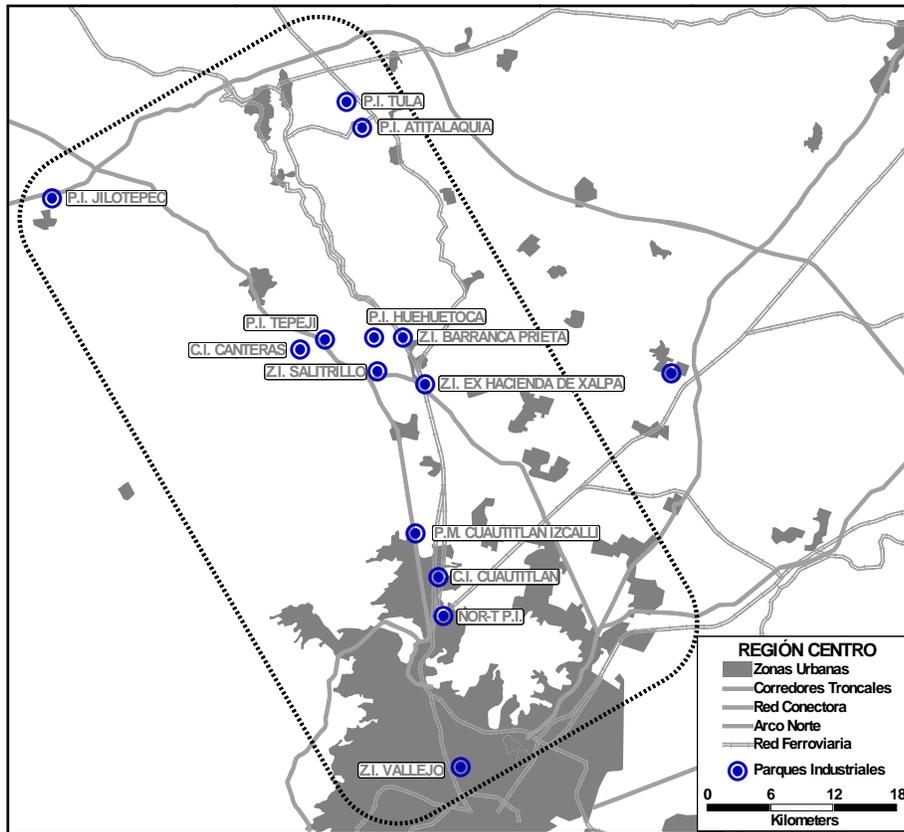
**Figura 4.37 Corredor industrial Poniente**

Fuente: Elaboración propia

La superficie total de los trece parques industriales del corredor poniente suma cerca de 1,430 ha, destacando el Corredor Industrial Toluca-Lerma con 416 ha, el Parque Industrial Toluca 2000 con 300 ha y el Parque Industrial Atlacomulco con 292 ha, que suman el 70% de la superficie total del corredor.

#### 4.7.2 Corredor Industrial Norponiente

Al estar asociado con el corredor troncal México-Nuevo Laredo y con tres de las vías ferroviarias más importantes (Noreste, Pacífico-Norte y Sureste), este corredor industrial es uno de los más relevantes de la región Centro. De los 13 parques industriales identificados para este corredor ocho se localizan en el Estado de México, cuatro en el estado de Hidalgo y uno en el Distrito Federal, y se concentran principalmente en los municipios de Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli y Tultitlán, así como en Huehuetoca y zonas colindantes (Figura 4.38).



**Figura 4.38 Corredor industrial Norponiente**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 4.39 Parque Industrial Jilotepec**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo



**Figura 4.40 Parque Industrial Huehuetoca**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo



**Figura 4.41 Parque Industrial Tepeji**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo

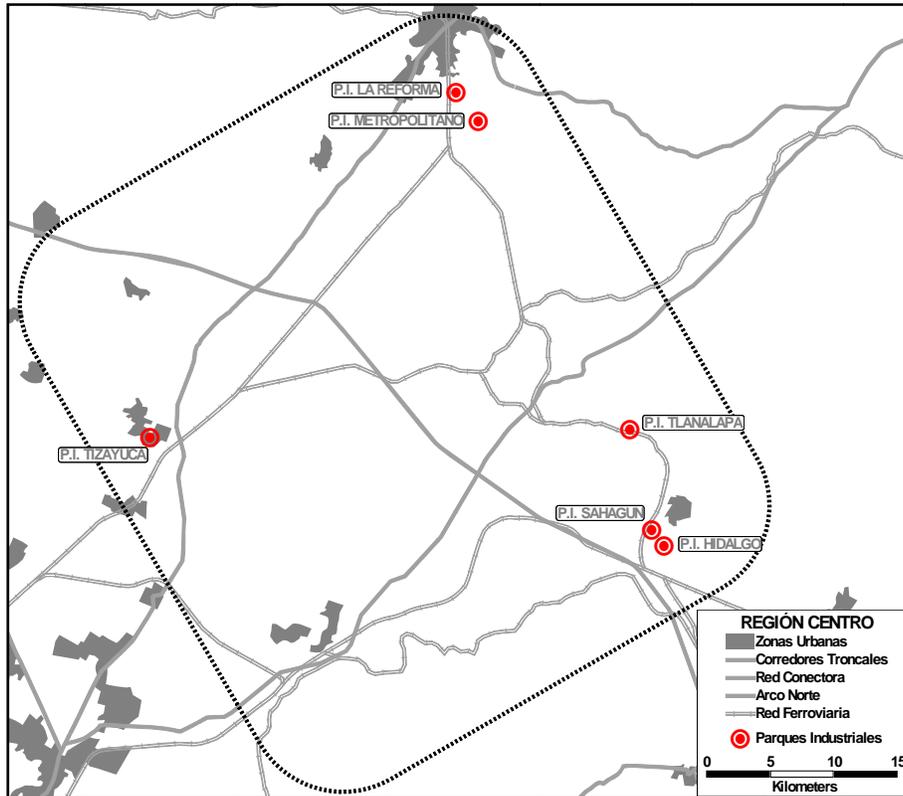
- a) **Estado de México:** (1) Parque Industrial Jilotepec (Figura 4.39), (2) Parque Industrial Huehuetoca (Figura 4.40), (3) Zona Industrial Salitrillo, (4) Zona Industrial Barranca Prieta, (5) Zona Industrial Ex Hacienda de Xalpa, (6) Parque Microindustrial Cuautitlán Izcalli, (7) Conjunto Industrial Cuautitlán, (8) Nor-T Parque Industrial.
- b) **Estado de Hidalgo:** (1) Parque Industrial Tepeji (Figura 4.41), (2) Conjunto Industrial Canteras, (3) Parque Industrial Atitalaquia, (4) Parque Industrial Tula
- c) **Distrito Federal:** (1) Zona Industrial Vallejo

Los trece parques industriales de este corredor suman una superficie total de 1,785 ha, de las cuales tan sólo el Parque Industrial de Atitalaquia en Hidalgo y la Zona Industrial de Vallejo en el Distrito Federal cuentan con 582 ha y 500 ha respectivamente, que sumados con las 230 ha. del Parque Industrial de Atitalaquia, representan el 73% de la superficie total del corredor.

### 4.7.3 Corredor Industrial Nororiente

El corredor Industrial Nororiente está conformado principalmente por seis parques industriales, todos localizados en el estado de Hidalgo (Figura 4.42).

- a) **Estado de Hidalgo:** (1) Parque Industrial la Reforma, (2) Parque Industrial Metropolitano, (3) Parque Industrial Tizayuca (Figura 4.43), (4) Parque Industrial Tlanalapa, (5) Parque Industrial Sahagún (Figura 4.44), (6) Parque Industrial Hidalgo



**Figura 4.42 Corredor industrial Nororiente**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 4.43 Parque Industrial Tizayuca**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo

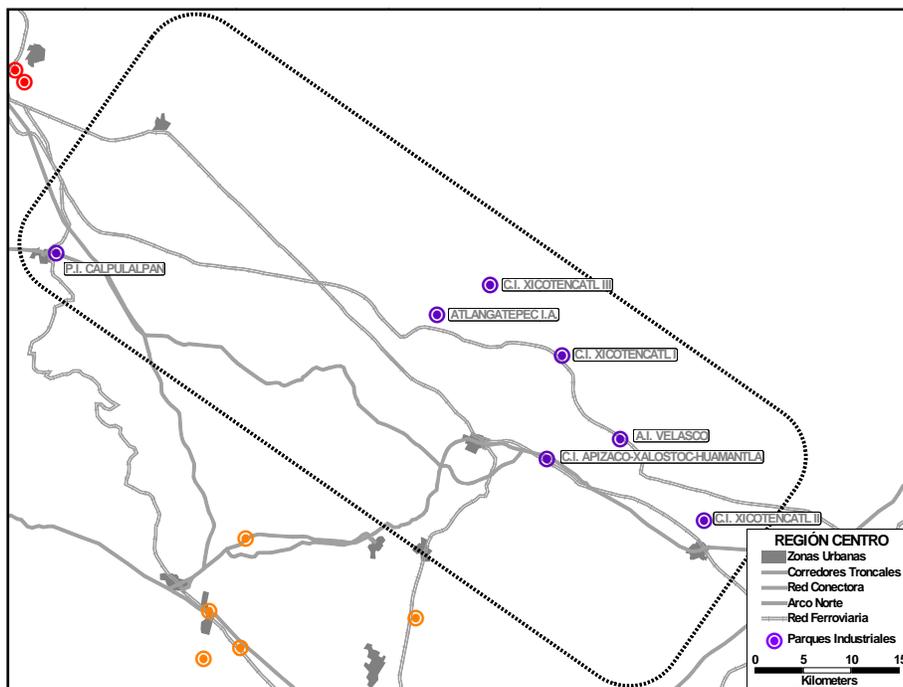


**Figura 4.44 Parque Industrial Sahagún**  
Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo

#### 4.7.4 Corredor Industrial Oriente

Ubicados en el estado de Tlaxcala, los siete parques industriales que conforman el Corredor Industrial Oriente son los siguientes (Figura 4.45):

- a) **Estado de Tlaxcala:** (1) Parque Industrial Calpulalpan, (2) Atlangatepec Industrial Aerea, (3) Ciudad Industrial Xicotencatl I, (4) Ciudad Industrial Xicotencatl II, (5) Ciudad Industrial Xicotencatl III, (6) C.I. Apizaco-Xalostoc-Huamantla, (7) Área Industrial Velasco



**Figura 4.45 Corredor industrial Oriente**  
Fuente: Elaboración propia

Sin considerar las áreas industriales de Atlangatepec y Velasco así como el Corredor Industrial Apizaco-Xalostoc-Huamantla al no existir información relacionada en la base de datos del SIMPPI, la superficie total del resto de los parques industriales es de 608 ha, de las cuales el 62% corresponden a la Ciudad Industrial Xicotencatl I con 375 ha, seguido del Parque Industrial Calpulalpan con 103 ha. De forma similar al caso del Parque Industrial Huejutla Siglo XXI en el

Corredor Industrial Nororiente, el Parque Industrial Tehueya del estado de Puebla no se observa en la Figura 4.45 por su lejanía con los parques industriales agrupados en este corredor.

#### 4.7.5 Corredor Industrial Sur-oriente

El corredor Industrial Sur oriente se consolida en el estado de Puebla con 12 de los 14 parques industriales que se observan en la Figura 4.46, los cuales se concentran principalmente en la capital del estado.

- a) **Estado de Puebla:** (1) Parque Industrial Área 1, (2) Parque Industrial San Miguel, (3) Parque Industrial El Carmen, (4) Parque Industrial Textil, (5) Parque Industrial Puebla-Panamá, (6) Parque Industrial Volkswagen- Fraccionadora Industrial del Norte, (7) Corredor Empresarial Cuautlancingo, (8) Parque Industrial 5 de mayo, (9) Fraccionamiento Industrial Resurrección, (10) Parque Industrial Puebla 2000, (11) Área Industrial San Felipe Chachapa, (12) Conjunto Industrial Chachapa.
- b) **Estado de Tlaxcala:** (1) Parque Industrial Xiloxotla, (2) Parque Industrial Ixtacuixtla.

Sin considerar el parque industrial Puebla-Panamá y el Corredor Empresarial Cuautlancingo, la suma de la superficie de los 12 parques restantes es de 608 ha, con una superficie promedio de 50 ha. Otros parques industriales asociados a este corredor son la Zona Industrial Chalco ubicada en el Estado de México con una superficie de 240 ha y en los límites del estado de Puebla con Veracruz se ubican los Parques Industriales de Valle de Tehuacan con 90 ha, La Esperanza y el Centro de Manufactura y Almacenaje Plan Puebla-Panamá, con 60 ha respectivamente.

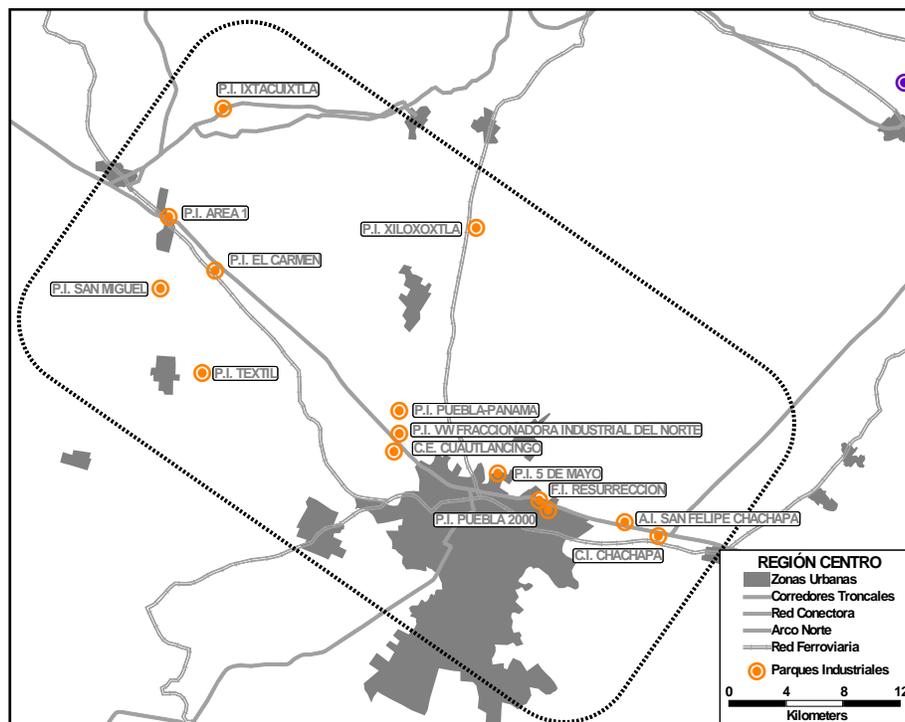


Figura 4.46 Corredor industrial Sur oriente

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7.6 Corredor Industrial Sur

Los tres parques industriales que se localizan en el Corredor Industrial Sur se presentan en la Figura 4.47, los cuales suman una superficie de 369 ha, de las cuales el 62% corresponden a la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca con 230 ha.

- a) **Estado de Morelos:** (1) Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), (2) Parque Industrial Ciudad de la Confección, (3) Parque Industrial Cuautla (PIC).

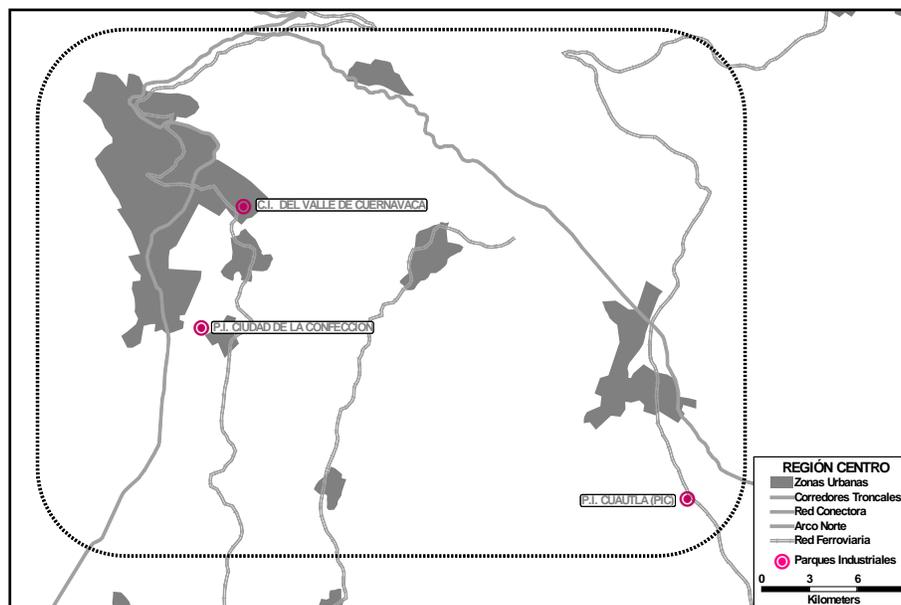


Figura 4.47 Corredor industrial Sur

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7.7 Empresas instaladas en Parques Industriales

Como parte de la información proporcionada en el Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPP) de la Secretaría de Economía del Gobierno Federal, se encuentra el número de empresas instaladas en cada Parque Industrial, así como el sector al que pertenece. Dado que la base de datos no es homogénea y en algunos casos no cuenta con la información completa, fue necesario depurarla hasta obtener una base de datos que proporcionara un panorama general de la ubicación espacial de empresas en la región Centro, según sector.

En la Tabla 4.37 se presenta el número de empresas por sector y entidad federativa según la información existente en el SIMPP. El total de empresas que resultaron después de realizar la depuración de la base de datos es de 1,240, de las cuales 108 no fue posible identificar el sector al que pertenecen.

Los sectores más representativos por número de empresas son el Textil, confección y calzado (20%), Metal-mecánica (12%) y Química (11%), seguidos por los sectores Automotriz (8%) y Alimentos y Bebidas (7%). Por entidad federativa, cerca del 50% de las empresas se ubican en el Estado de México. El resto se distribuyen en Puebla (16%), Hidalgo (15%), Morelos (13%) y finalmente Tlaxcala (7%), cabe señalar que en el SIMPP no existen registros de empresa en el Distrito Federal.

SECTORES	ENTIDADES FEDERATIVAS					TOTAL EMPRESAS
	EDO. MEX	HIDALGO	MORELOS	PUEBLA	TLAXCALA	
Textil, confección y calzado	88	15	20	91	28	242
Metal-mecánica	69	40	16	12	10	147
Química	70	31	23	10	8	142
Automotriz	39	12	5	31	9	96
Alimentos y bebidas	43	15	13	6	5	82
Plásticos	49	10	10	2	5	76
Servicios	34	3	14	5	0	56
Farmacéutico y cuidado personal	22	4	19	1	1	47
Construcción	31	8	1	1	2	43
Centros de distribución	12	13	2	6	0	33
Electrónico	11	2	4	2	3	22
Eléctrico	6	8	4	2	0	20
Madera y papel	9	6	1	1	3	20
Transporte	5	3	6	2	1	17
Almacenes y bodegas	13	0	1	1	0	15
Equipo y material medico	6	1	3	2	1	13
Impresión y diseño gráfico	11	0	0	2	0	13
Energéticos y combustibles	1	7	3	1	0	12
Hule, caucho, látex y resinas	5	1	1	2	3	12
Minería	3	2	0	1	3	9
Vidrio y cerámicos	6	0	0	0	3	9
Empaques y envases	4	0	1	1	0	6
ND	75	5	8	20	0	108
<b>TOTAL</b>	<b>612</b>	<b>186</b>	<b>155</b>	<b>202</b>	<b>85</b>	<b>1.240</b>

Tabla 4.37 Número de empresas por sector y entidad federativa

Fuente: Elaboración propia

Como parte del análisis de la base de datos del SIMPPI se definieron cuatro categorías para los sectores identificados (Tabla 4.38), esto con el objetivo de agruparlos considerando una lógica de distribución similar. En la primera categoría los sectores agrupados están asociados a empresas productoras de bienes y servicios con requerimientos logísticos de abastecimiento y distribución más ágiles, basados en entregas más frecuentes y de menor volumen, en comparación a los sectores agrupados en las categorías tres y cuatro, cuyos requerimientos están vinculados a grandes volúmenes, generalmente distribuidos a granel, y con frecuencias de entregas menores. Asimismo, se consideraron características en común como en el caso de la categoría que agrupa Centros de Distribución, Almacenes, Bodegas y Transporte, sectores asociados a la infraestructura existente en la región para operaciones de distribución.

AGRUPACIÓN	SECTORES	Nº EMPRESAS
C1	Textil, confección y calzado	509
	Automotriz	
	Alimentos y bebidas	
	Farmacéutico y cuidado personal	
	Eléctrico	
C2	Electrónico	65
	Centros de distribución	
	Almacenes y bodegas	
C3	Transporte	199
	Metal-mecánica	
	Construcción	
	Minería	

<b>C4</b>	<i>Química</i>	277
	<i>Plásticos</i>	
	<i>Madera y papel</i>	
	<i>Energéticos y combustibles</i>	
	<i>Hule, caucho, látex y resinas</i>	
	<i>Vidrio y cerámicos</i>	
	<i>Empaques y envases</i>	

**Tabla 4.38 Agrupación de empresas por sectores**

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4.48 se muestra la distribución espacial de las empresas agrupadas en la categoría uno. Geográficamente, las empresas de esta categoría se concentran principalmente en Toluca (Estado de México), Puebla (Puebla) y Cuernavaca (Morelos). En particular destacan los siguientes Parques Industriales:

- El Corredor Industrial Toluca-Lerma, en Estado de México (14%), destacando los sectores Textil, confección y calzado, Alimentos y Bebidas así como el Automotriz.
- El Parque Industrial Valle de Tehuacan, en Puebla (12%), mayoritariamente del sector Textil, confección y calzado.
- Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), en Morelos, (10%), siendo los sectores Farmacéutico y de cuidado personal, Textil, confección y calzado, así como el de Alimentos y Bebidas los más representativos.
- Otros Parques Industriales que concentran un número importante de empresas del sector Textil, confección y calzado así como del Automotriz se ubican en Puebla (Parque Industrial Puebla 2000) y el Estado de México (Parque Industrial de Santiago Tianguistenco).
- En el estado de Hidalgo destaca el Parque Industrial Tizayuca, con cerca de 21 empresas de los sectores Alimentos y Bebidas, Eléctrico y Textil, confección y calzado, y el Parque Industrial Sahagún por el número de empresas instaladas del sector Automotriz.

Con relación a los Centros de Distribución, Almacenes, Bodegas y empresas relacionadas con Transporte, su distribución espacial en la región responde a dos lógicas, una asociada a la ubicación de los Parques Industriales que concentran mayor número de empresas (Toluca, Puebla y Morelos), y una segunda relacionada con la red de autopistas, con énfasis en los corredores Autopista México-Querétaro y México-Pachuca (Figura 4.49). Los Parques Industriales que concentran el mayor número de empresas de esta categoría son el Conjunto Industrial Cuautitlán, en Estado de México (15%), Parque Industrial la Reforma, en Hidalgo (15%), Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), en Morelos (12%) y Parque Industrial Puebla 2000 (11%).

Los Parques Industriales que concentran cerca del 40% de la empresas de la categoría tres son el Parque Industrial Tizayuca (17%), Corredor Industrial Toluca-Lerma (16%) y Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (8%). La distribución espacial se muestra en la Figura 4.50.

Finalmente, la ubicación de las empresas agrupadas en la categoría cuatro se presenta en la Figura 4.51, siendo el Corredor Industrial Toluca-Lerma (20%), el Parque Industrial Tizayuca (16%) y la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (11%), los más representativos.

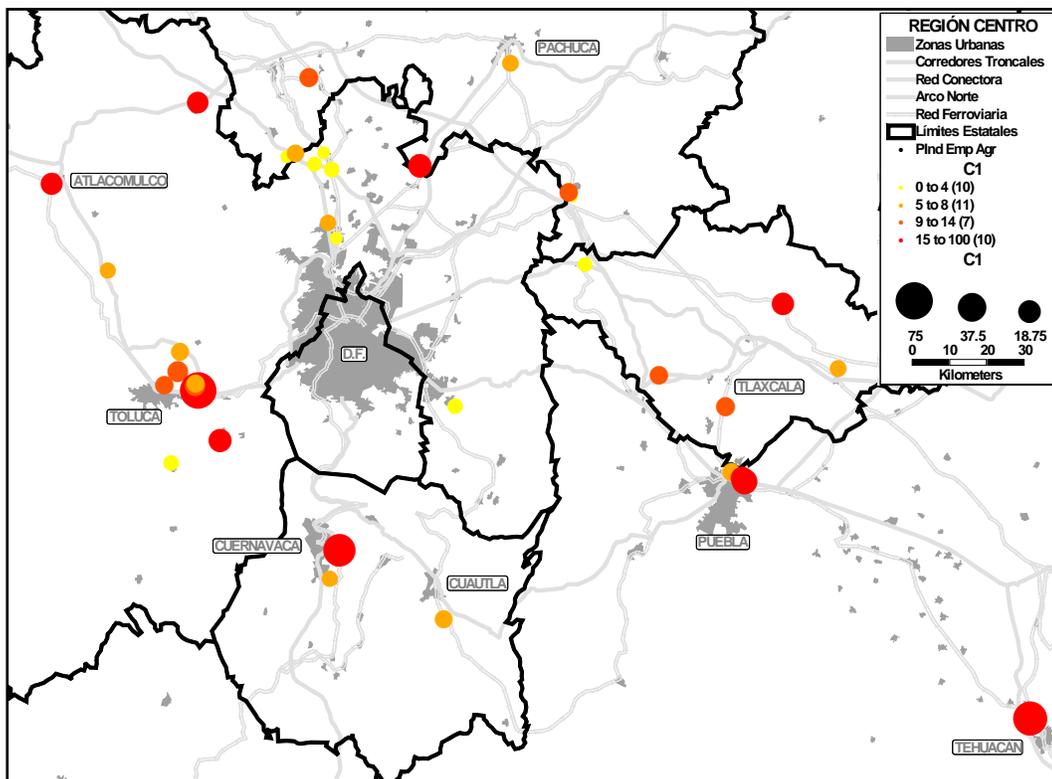


Figura 4.48 Distribución espacial categoría C1

Fuente: Elaboración propia

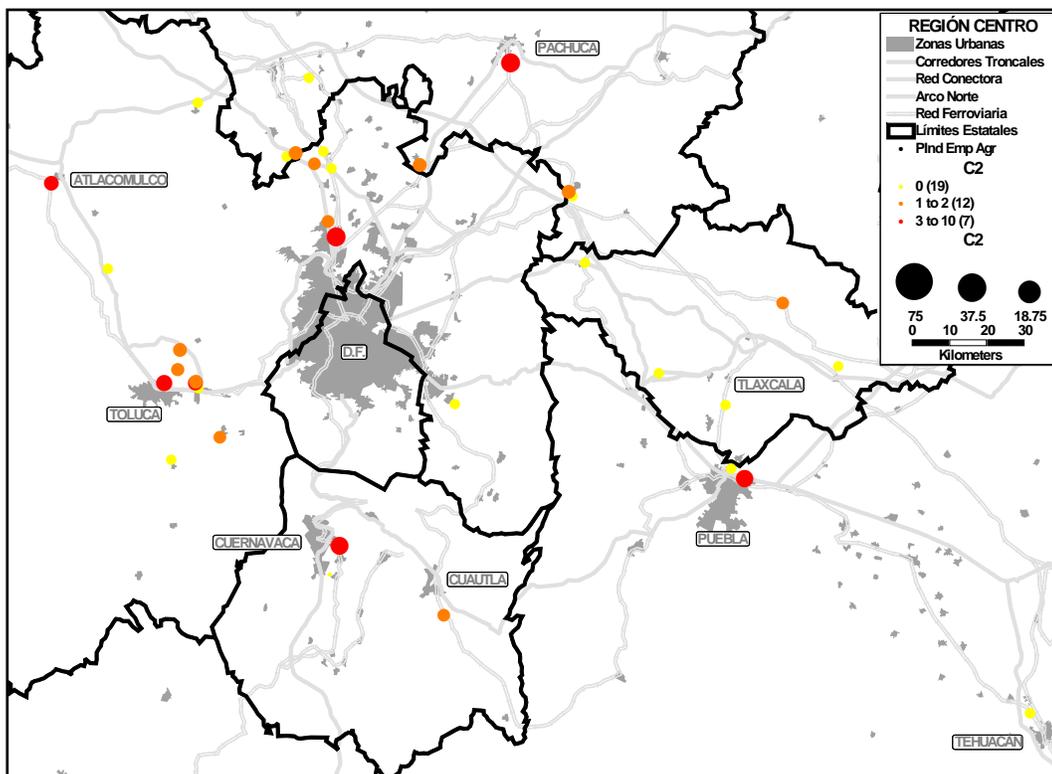


Figura 4.49 Distribución espacial categoría C2

Fuente: Elaboración propia

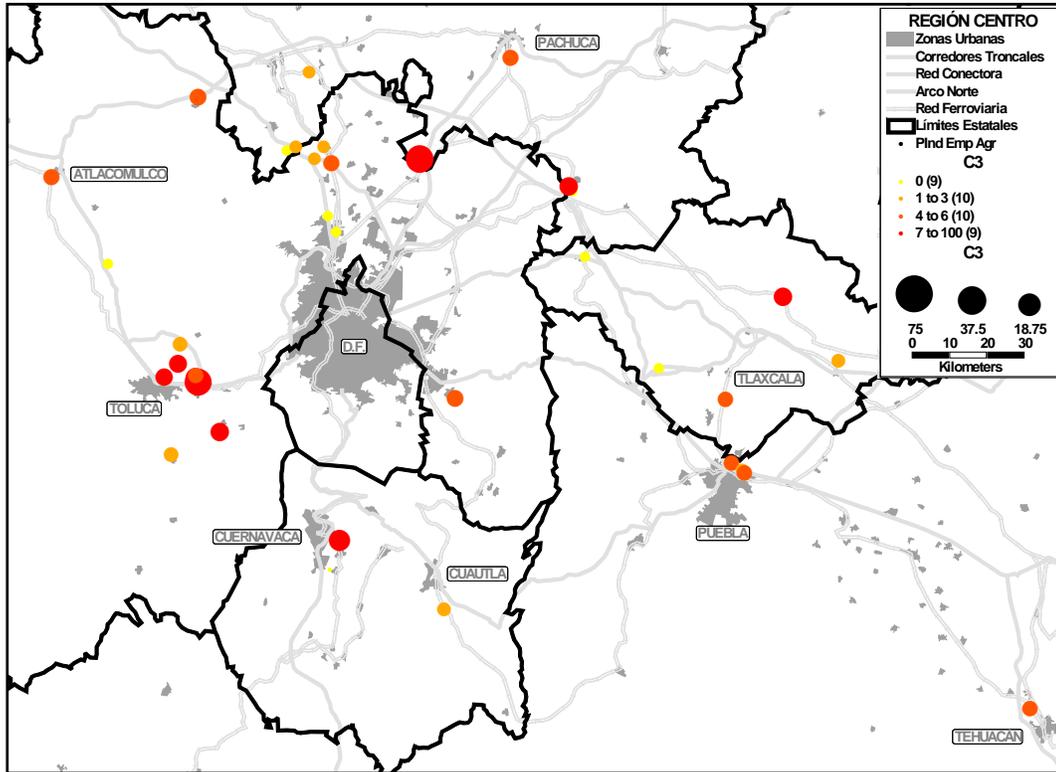


Figura 4.50 Distribución espacial categoría C3

Fuente: Elaboración propia

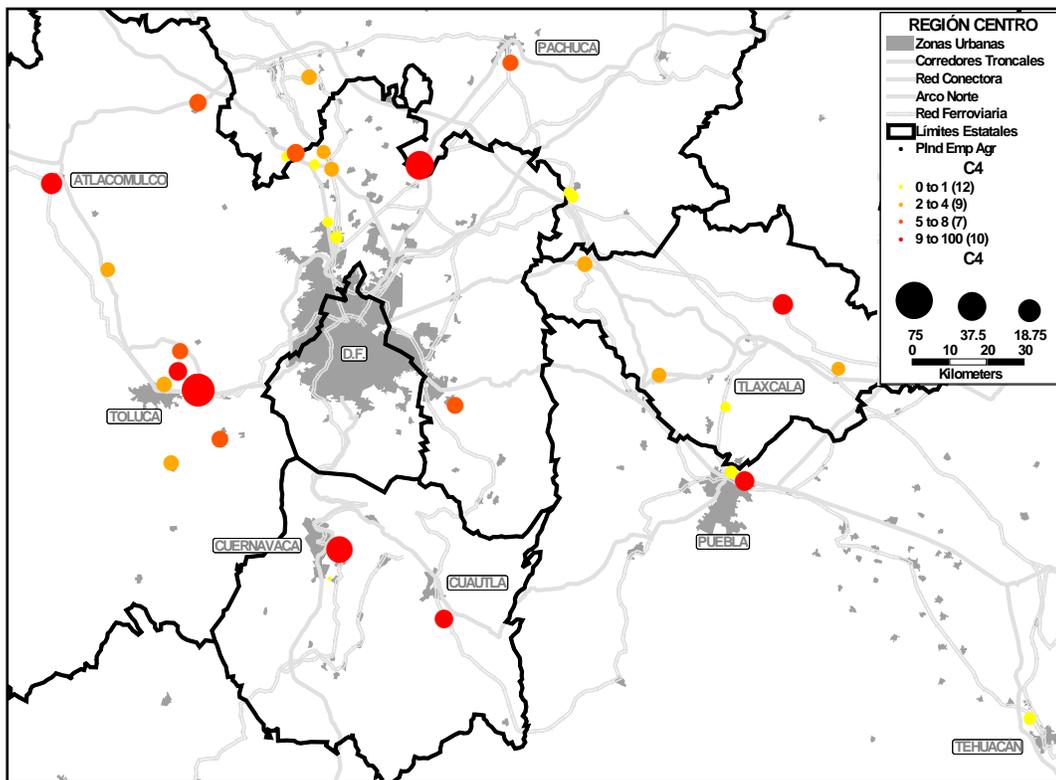


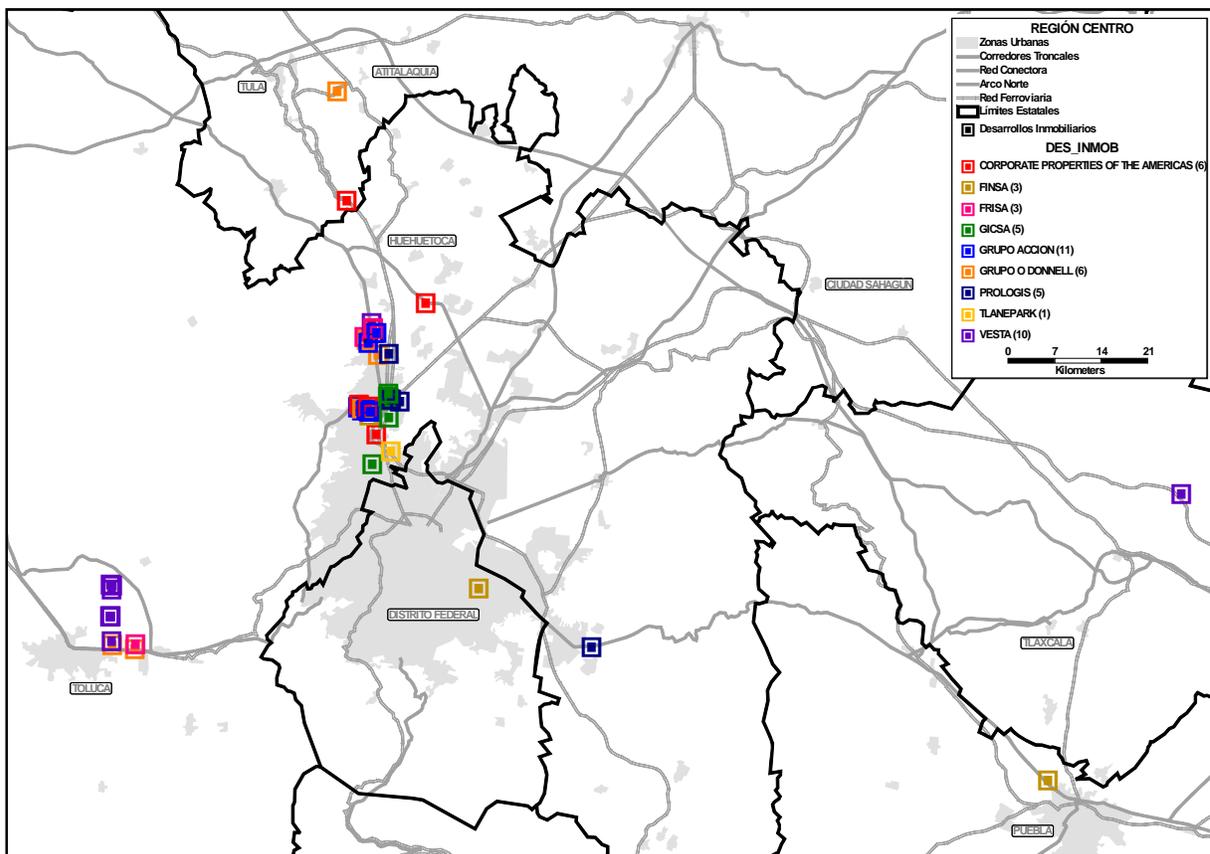
Figura 4.51 Distribución espacial categoría C4

Fuente: Elaboración propia

#### 4.8 DESARROLLOS INMOBILIARIOS LOGÍSTICOS (DIL) EN LA REGIÓN CENTRO

Con base en la información publicada por los principales desarrolladores inmobiliarios asociados a la construcción y gestión de instalaciones diseñadas, en su mayoría, para la realización de operaciones en procesos logísticos empresariales, como transporte, gestión de inventarios, almacenamiento entre otros, se identificaron 50 Desarrollos Inmobiliarios Logísticos (DIL) en la región Centro.

El número de instalaciones por desarrollador inmobiliario así como la superficie total de dichas instalaciones en la región Centro se presenta en la Tabla 4.39, donde Grupo Acción (ahora AMB) es el desarrollador que cuenta con el mayor número de instalaciones mientras que Corporate Properties of the Americas (CPA) lo es en términos de superficie total.



**Figura 4.52 Principales Desarrollos Inmobiliarios Logísticos en la región Centro**

Fuente: Elaboración propia

La ubicación geográfica de los 50 Desarrollos Inmobiliarios Logísticos se presenta en la Figura 4.52, donde se puede observar que, a diferencia de los parques industriales cuya distribución es más homogénea en el territorio (ver Figura 1.31), estos se concentran principalmente en tres zonas de la región Centro:

1. Una primera zona al norponiente de la región donde se localizan 35 DIL, con una ubicación relativa al corredor troncal México-Laredo, a las vías de los Ferrocarriles Pacífico-Norte, Noreste y Sureste, así como al Arco Norte y al Circuito Mexiquense.

2. Una segunda zona al poniente de la región Centro se localizan 11 DIL en la zona urbana de Toluca, con accesibilidad al corredor troncal México-Nogales, al Libramiento Norte de Toluca, así como a las vías del Ferrocarril del Noreste.
3. Los cuatro DIL restantes se localizan en diferentes entidades al oriente de la región Centro (Distrito Federal, Estado de México, Puebla y Tlaxcala).

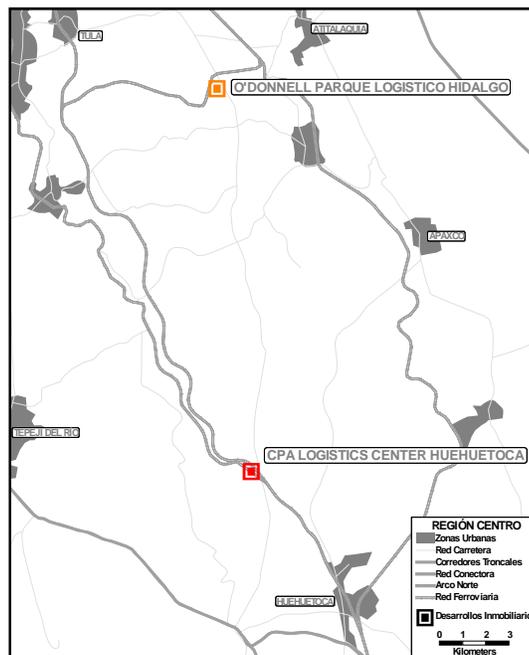
DESARROLLADOR INMOBILIARIO	Nº DE INSTALACIONES (DIL)	SUPERFICIE TOTAL (ha)
Grupo Acción	11	73
Vesta	10	41
CPA	6	260
Grupo O´ Donnell	6	89
Prologis	5	80
Gicsa	5	57
Frisa	3	100
Finsa	3	72
Tlanepark	1	24

**Tabla 4.39 Número de instalaciones y superficie total por desarrollador inmobiliario**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.8.1 Desarrollos Inmobiliarios Logísticos en el Norponiente de la región Centro

En la Figura 4.53 se observa la localización de Parque Logístico Hidalgo de Grupo O´Donnell ubicado en el Parque Industrial Atitalaquia con una superficie de 34.4 ha, y del Logistics Center Huehuetoca de CPA con 15.7 ha, cuya ubicación destaca por tener acceso directo a las vías ferroviarias concesionadas a KCSM y Ferrosur.



**Figura 4.53 Desarrollos Inmobiliarios Logístico norponiente (1)**

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4.54 se muestra la localización de once DIL al norponiente de la región Centro, cuya ubicación está asociada principalmente al corredor troncal México-Nuevo Laredo, con excepción del Logistics Center Teoloyucan de CPA asociada al Circuito Mexiquense y del Cedros Distribution Center Xhala de Prologis asociada a las vías ferroviarias del Ferrocarril del Valle de México. Los DIL según desarrollador inmobiliario son:

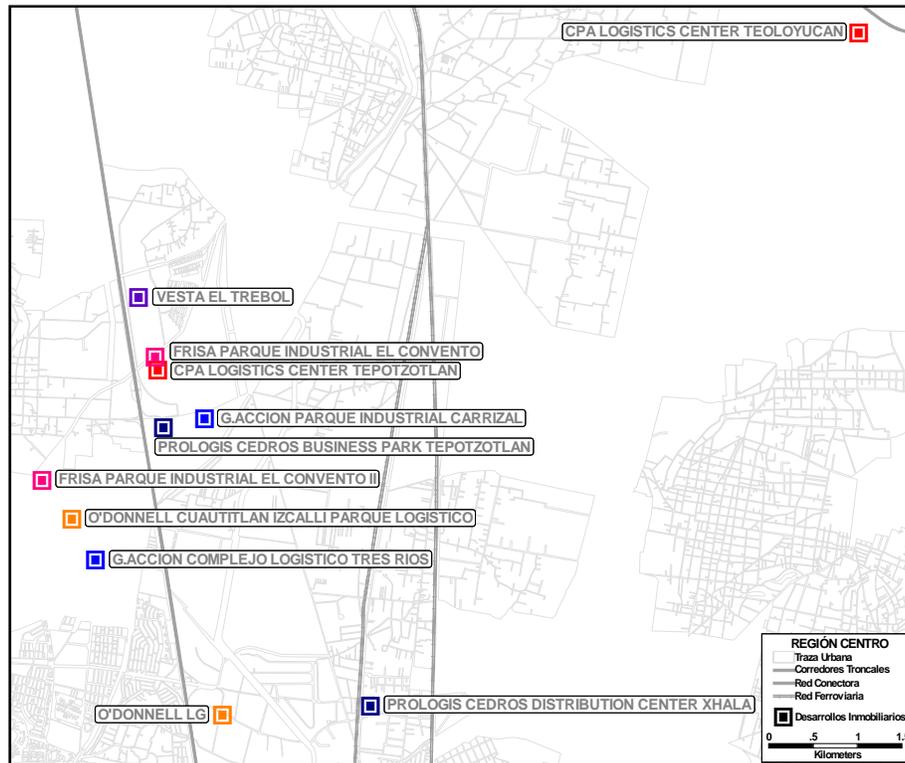


Figura 4.54 Desarrollos Inmobiliarios Logístico norponiente (2)

Fuente: Elaboración propia

- a) **Grupo O'Donnell:** (1) LG, (2) Cuautitlán Izcalli Parque Logístico.
- b) **Grupo Acción:** (1) Complejo Logístico Tres Ríos, (2) Parque Industrial Carrizal.
- c) **Vesta:** (1) El Trébol.
- d) **Prologis:** (1) Cedros Business Park Tepetzotlán, (2) Cedros Distribution Center Xhala.
- e) **Corporate Properties of the Americas (CPA):** (1) Logistics Center Tepetzotlan, (2) Logistics Center Teoloyucan.
- f) **Frisa:** (1) Parque Industrial el Convento, (2) Parque Industrial el Convento II.

La superficie total de estos 11 DIL es de 219 ha, destacando Cuautitlán Izcalli Parque Logístico de Grupo O'Donnell con 60 ha, Logistics Center Teoloyucan de CPA con 40 ha, Parque Industrial el Convento II de Frisa con 32 ha y Cedros Business Park Tepetzotlán de Prologis con 27 ha.

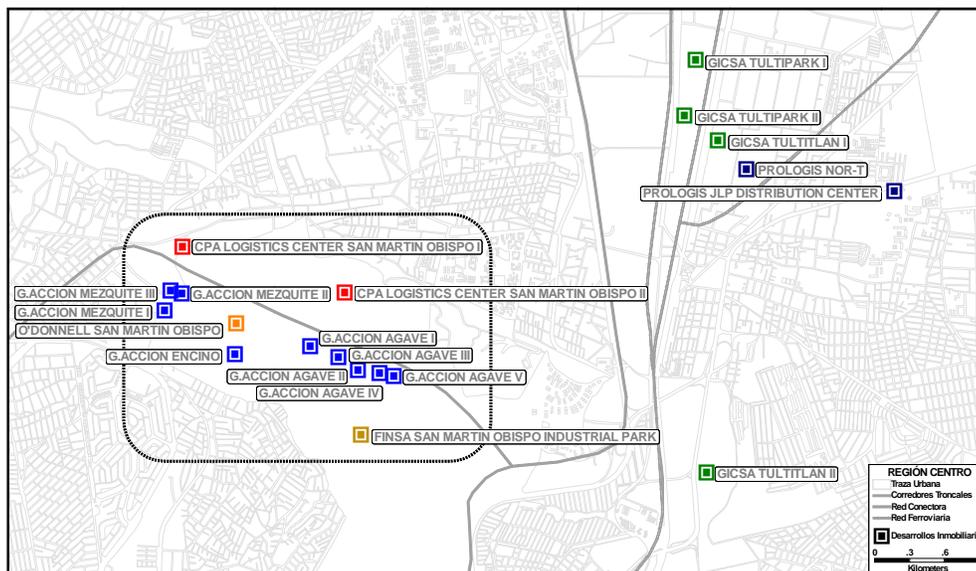
La zona presentada en la Figura 4.56 se encuentra ubicado uno de los clusters territoriales con actividades logísticas más relevantes en la región, *San Martín Obispo* (Figura 4.55). Este cluster, conformado por trece DIL así como por el Centro de Distribución de perecederos de Wal-Mart y Sam's Club, es administrado como una asociación de colonos, sin ser una zona de acceso controlado, cada instalación opera de forma independiente. Otro aspecto importante es su localización relativa a la autopista Chamapa Lechería, lo que le permite conectar con los

corredores troncales México-Nuevo Laredo y México-Nogales sin tener que pasar por la Zona Metropolitana del Valle de México. Los trece DIL ubicados en San Martín Obispo y sus respectivos desarrolladores inmobiliarios son:



**Figura 4.55 San Martín Obispo**

Fuente: Fotos tomadas en los recorridos de campo



**Figura 4.56 Desarrollos Inmobiliarios Logístico norponiente (3)**

Fuente: Elaboración propia

- a) **Corporate Properties of the Americas (CPA):** (1) Logistics Center San Martín Obispo I, (2) Logistics Center San Martín Obispo II.
- b) **Finsa:** (1) San Martín Obispo Industrial Park.

- c) **Grupo Acción:** (1) Mezquite I, (2) Mezquite II, (3) Mezquite III, (4) Encino, (5) Agave I, (6) Agave II, (7) Agave III, (8) Agave IV, (9) Agave V.  
d) **Grupo O'Donnell:** (1) San Martin Obispo.

En total estos trece DIL suman una superficie de 204 ha, donde destaca el Logistics Center San Martin Obispo II de CPA con 124 ha, y donde actualmente se están construyendo diversas naves logísticas para clientes particulares así como naves especulativas, por otra parte, los nueve desarrollos de Grupo Acción suman una superficie total de 42 ha.

Asimismo en la Figura 4.56 se observa las instalaciones de los desarrolladores Gicsa y Prologis cuya ubicación está asociada principalmente a las vías del Ferrocarril del Valle de México y en un segundo orden al corredor troncal México-Nuevo Laredo. Los DIL de cada desarrollador son los siguientes:

- a) **Gicsa:** (1) Tultitlán I, (2) Tultitlán II, (3) Tultipark I, (4) Tultipark II.  
b) **Prologis:** (1) JLP Distribution Center, (2) Nor-T.

La suma total de la superficie de los seis DIL es de 87 ha, destacando Tultitlán I de Gicsa con 28 ha y Nor-T de Prologis con 25 ha.

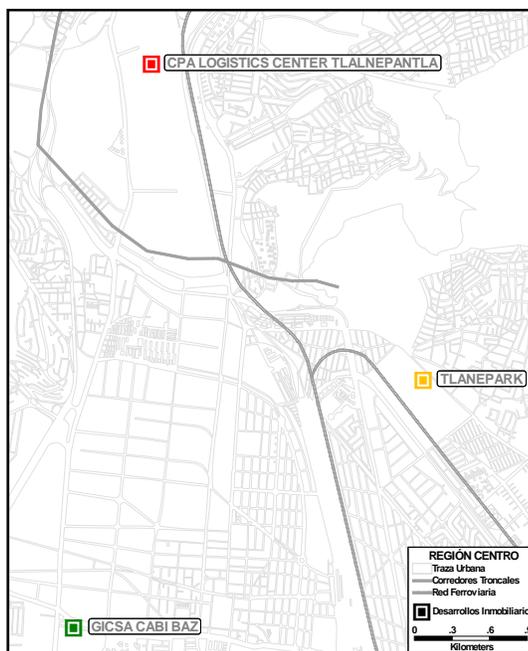


Figura 4.57 Desarrollos Inmobiliarios Logístico norponiente (4)

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4.57 se presentan los últimos tres DIL identificados al norponiente de la región Centro, Cabi Baz de Gicsa con 1.42 ha, Logistics Center Tlalnepantla de CPA con 19.4 ha y finalmente Tlanepark con 24 ha de superficie.

#### 4.8.2 Desarrollos Inmobiliarios Logísticos en el Poniente de la región Centro

Ubicados principalmente dentro de los Parques Industriales Exportec II y Toluca 2000, así como del Corredor Industrial Toluca-Lerma (Figura 4.58), los DIL identificados en la zona poniente y sus desarrolladores inmobiliarios son:

- a) **Grupo O'Donnell:** (1) Industrial Park el Coecillo, (2) Logistics Center Toluca.
- b) **Vesta:** (1) Industrial Park el Coecillo, (2) Georgia Pacific, (3) Edscha Roof Systems México, (4) Georgia Pacific I 15, (5) JSP International, (6) Techpark 2, (7) Techpark 3, (8) Park
- c) **Frisa:** (1) Nuevo Lerma Business Park

La superficie total de estos once DIL es de 103.23 ha, siendo Nuevo Lerma Business Park de Frisa el de mayor extensión con 58 ha, mientras que los ocho desarrollos de Vesta suman una superficie de 37.26 ha.

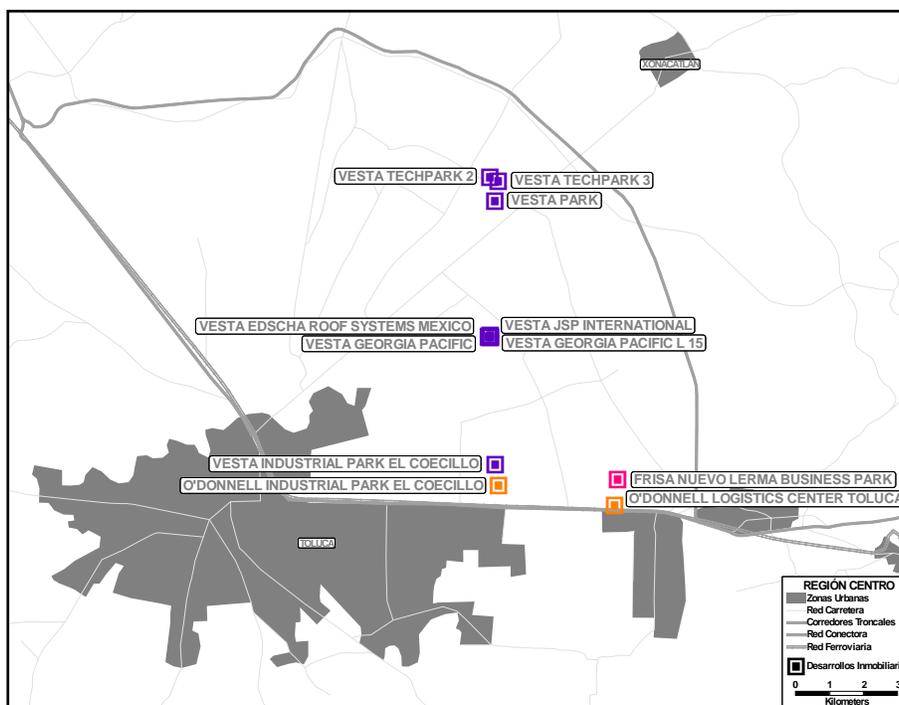


Figura 4.58 Desarrollos Inmobiliarios Logístico poniente

Fuente: Elaboración propia

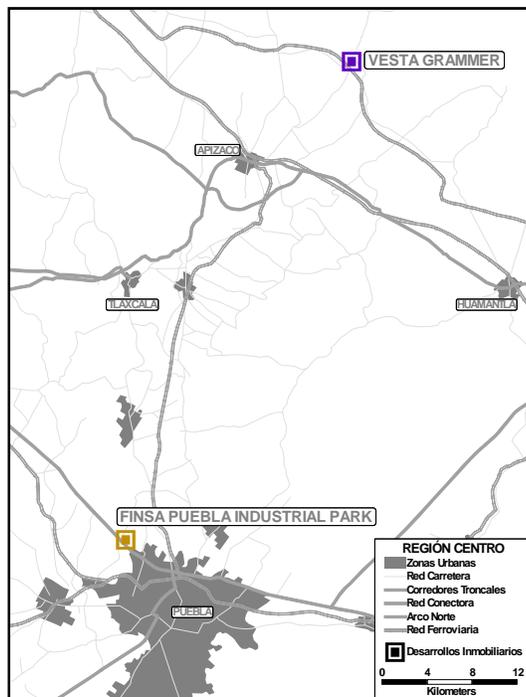
#### 4.8.3 Desarrollos Inmobiliarios Logísticos en el Oriente de la región Centro

En la Figura 4.59 se observa la ubicación geográfica de los desarrollos Iztapalapa Industrial Park de Finsa con una superficie de 34 ha y Cedros Business Park Oriente de Prologis que con una superficie de 14 ha se localiza en el corredor troncal México-Puebla-Progreso. En la Figura 4.60 se observan los desarrollos Puebla Industrial Park de Finsa (36.4 ha) y Grammer de Vesta (3.04 ha), el primero vinculado con el corredor troncal México-Puebla-Progreso y la zona urbana de Puebla, y el segundo con el Ferrocarril del Noreste.



**Figura 4.59 Desarrollos Inmobiliarios Logístico oriente (1)**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 4.60 Desarrollos Inmobiliarios Logístico oriente (2)**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.9 INSTALACIONES CORPORATIVAS VINCULADAS A OPERACIONES LOGÍSTICAS

##### 4.9.1 Centros de Distribución (CeDis) de distribuidores comerciales minoristas y proveedores de servicios logísticos en la región Centro

Tomando como base un conjunto de distribuidores comerciales minoristas, clasificados según su actividad comercial, y proveedores de servicios logísticos, se identificaron un total de 45 Centros de Distribución, de los cuales 12 fueron de supermercados o tiendas de autoservicio, tres de clubes de precio, cinco de tiendas departamentales y 25 de compañías de logística o prestadoras de servicios logísticos. En la Tabla 4.40 se desglosa el número de Centros de Distribución por empresa y por actividad económica.

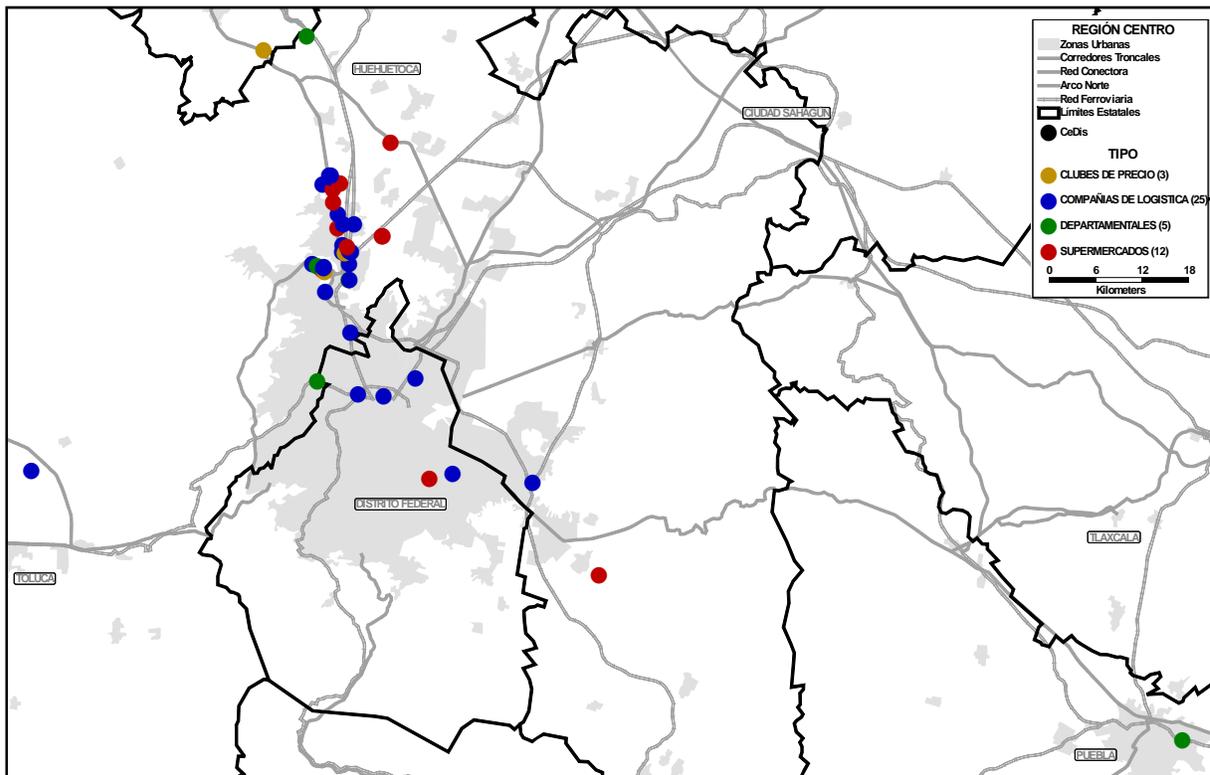


Figura 4.61 Ubicación de los Centros de Distribución de distribuidores comerciales minoristas y proveedores de servicios logísticos en la región Centro

Fuente: Elaboración propia

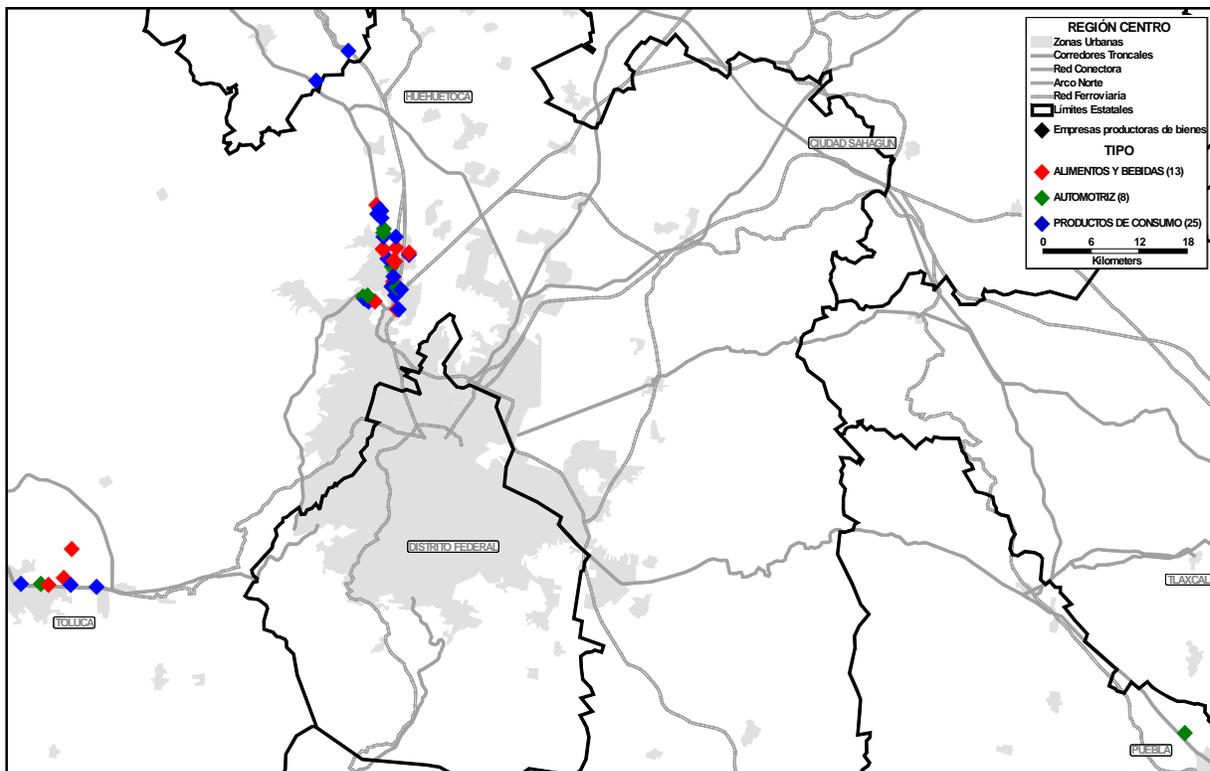
ACTIVIDAD COMERCIAL	EMPRESA	Nº DE CEDIS
Supermercados (Autoservicio)	Wal-Mart	6
	Soriana	3
	Chedraui	1
	Comercial Mexicana	1
	El Sardinero	1
Clubes de Precio	Costco	2
	Sam's Club	1
Tiendas Departamentales	Liverpool	2
	Suburbia	2
	Palacio de Hierro	1

<b>Compañías de Logística o Prestadoras de Servicios Logísticos</b>	<i>Accel</i>	8
	<i>Zimag</i>	4
	<i>K &amp; N</i>	4
	<i>Apl</i>	2
	<i>Exel</i>	2
	<i>Caterpillar Logistics</i>	1
	<i>Chep</i>	1
	<i>Pondisa</i>	1
	<i>Protrans</i>	1
	<i>Ryder</i>	1

**Tabla 4.40 Número de Centros de Distribución por empresa y por actividad comercial en la región Centro**  
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4.61 se observa la distribución geográfica de los 45 Centros de Distribución en la región Centro, 31 de los cuales se concentran sobre el corredor troncal México- Nuevo Laredo y el tramo del Ferrocarril del Valle de México en los municipios de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán, Tepetzotlán y Tultitlán.

#### 4.9.2 Instalaciones de empresas productoras de bienes en la región Centro



**Figura 4.62 Ubicación de instalaciones de empresas productoras de bienes en la región Centro**  
Fuente: Elaboración propia

En este caso se identificaron 50 instalaciones de un conjunto de 46 empresas productoras de bienes. Las instalaciones se dividen según actividad comercial en 13 empresas de alimentos y bebidas, ocho empresas del sector automotriz, 29 empresas de productos de consumo, entre las que se encuentran electrodomésticos, eléctricos, cuidado personal, pinturas y recubrimientos entre otros. Cabe señalar que la información obtenida no permite identificar el tipo de instalación

para cada empresa, ya que al ser empresas productoras de bienes en algunos casos puede tratarse de plantas de producción más no de instalaciones de su red logística, sin embargo es posible hacer algunas diferenciaciones dada la ubicación relativa a los Desarrollos Inmobiliarios Logísticos y/o a los Centros de Distribución vistos en el punto 4.9.1.

En la Tabla 4.41 se presenta el listado de empresas productoras de bienes según actividad económica, mientras que en la Figura 4.62 se observa la distribución de las 50 instalaciones en la región Centro, las cuales se concentran principalmente en corredor troncal México-Nuevo Laredo y las vías del Ferrocarril del Valle de México en los municipios de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán y Tepetzotlán, así como en la zona urbana de Toluca sobre el corredor troncal México-Nogales y el tramo del Ferrocarril del Noreste.

ACTIVIDAD COMERCIAL	EMPRESA		
Alimentos y Bebidas	<i>Alpura</i>	<i>Cervecería Cuauhtémoc</i>	<i>Modelo</i>
	<i>Bacardi</i>	<i>Coca Cola</i>	<i>Pepsi</i>
	<i>Bimbo</i>	<i>Gatorade</i>	<i>Purina</i>
	<i>Bonafont</i>	<i>Jugos Del Valle</i>	<i>Kraft</i>
Automotriz	<i>Bridgestone Firestone</i>	<i>Goodyear</i>	<i>Volvo</i>
	<i>Chrysler</i>	<i>Jaguar</i>	<i>VW</i>
	<i>Ford</i>	<i>Michelin</i>	
Productos de Consumo	<i>Bic</i>	<i>Henkel</i>	<i>P&amp;G</i>
	<i>Colagate Palmolive</i>	<i>Kimberly Clark</i>	<i>Samsung</i>
	<i>Comex</i>	<i>Koblenz</i>	<i>Sony</i>
	<i>Cooper Tools</i>	<i>L'Oreal</i>	<i>Unilever</i>
	<i>Dixon</i>	<i>LG Electronics</i>	<i>Vitro</i>
	<i>Evenflo</i>	<i>Mabe</i>	<i>Whirlpool</i>
	<i>Cannon</i>	<i>Mattel</i>	
<i>GE</i>	<i>Osram</i>		

Tabla 4.41 Empresas productoras de bienes según actividad comercial

Fuente: Elaboración propia

#### 4.10 CARACTERIZACIÓN DEL MOVIMIENTO DE CARGA EN LA REGIÓN CENTRO

##### 4.10.1 Movimiento de carga sobre la red carretera y ferroviaria con origen y destino en la ZMVM

En 1999, el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) publicó el informe “Elementos para la planeación del acopio y distribución de mercancías en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México”, el cual proporciona elementos de planeación para el desarrollo de Terminales de Carga en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), con base en un análisis del volumen, tipo y valor comercial de las mercancías, por modo de transporte así como por acceso carretero (Tabla 4.42) y ferroviario (Tabla 4.43) al Norte, Sureste, Este y Oeste de la ZMVM<sup>53</sup>.

<sup>53</sup> El informe señala “Debe notarse que el conjunto de carreteras citadas no corresponde al total de las existentes en los accesos de la Ciudad de México, pero son las que han sido analizadas suficientemente como para tener un cierto grado de confianza estadística, por el Estudio de Campo del Autotransporte Nacional que viene realizándose en México a partir de 1990”, los accesos no considerados fueron México-Cuernavaca, libre y de cuota, así como carretera México-Puebla, libre.

<b>Norte</b>	Autopista México-Querétaro
<b>Sureste</b>	Carretera de Cuota México-Puebla Carretera México-Calpulalpan
<b>Este</b>	Carretera México-Tulancingo (Libre y Cuota) Carretera México-Pachuca (Libre y Cuota)
<b>Oeste</b>	Carretera México-Toluca (Libre y Cuota)

**Tabla 4.42 Accesos carreteros a la Zona Metropolitana del Valle de México**

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte (1999)

<b>Norte</b>	Vía México-Querétaro
<b>Sureste</b>	Las vías que provienen del sur y del sureste de México
<b>Este</b>	Las vías que provienen de Veracruz.
<b>Oeste</b>	Vía México-Toluca

**Tabla 4.43 Accesos ferroviarios a la Zona Metropolitana del Valle de México**

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte (1999)

Entre los resultados que fueron obtenidos del análisis de los volúmenes, tipo y valor comercial de las mercancías con origen y destino en la ZMVM se encuentran (Rico, A; Mendoza, A; Rivera C; 1999):

- La Zona Norte maneja una importante cantidad de mercancías, considerando el volumen y el valor comercial de la carga que circula por dicho acceso.
- Las Zonas Sur y Este manejan cantidades menores y similares entre sí, en tanto que la Zona Oeste maneja los flujos más bajos.
- Otros resultados obtenidos en el Estudio muestran que en el año de análisis la Ciudad de México emitía del orden de 100 mil toneladas diarias de mercancías y recibía unas 160 mil. El valor de lo emitido era del orden de los 280 millones de dólares y el de lo ingresado podía estimarse en 365 millones.
- La densidad económica de lo que la Ciudad de México emitía en 1999 podía estimarse en 2,800 dólares por tonelada, en tanto que cada tonelada recibida tenía un valor típico de 2,300 dólares.
- La Ciudad de México, manejaba considerando entradas y salidas, en total cerca de 100 millones de toneladas de mercancías por año, con un valor del orden de los 235 mil millones de dólares.

#### 4.10.1.1 Movimiento de carga sobre la red carretera

Del volumen de carga total diario con origen en la ZMVM, el 41% tuvo como zona de salida el acceso Norte, mientras que por los accesos Sureste y Este circulaba el 22% y 23% de la carga total respectivamente, con lo cual la zona Oeste presentaba el menor flujo para el año de análisis. Por otra parte, el flujo correspondiente a la carga diaria con destino a la ZMVM tenía como principal entrada la zona Norte con el 56% del total, y el 44% restante se distribuía entre los accesos Sureste (18%), Este (16%) y Oeste con el 9% (Tabla 4.44 y Figura 4.63).

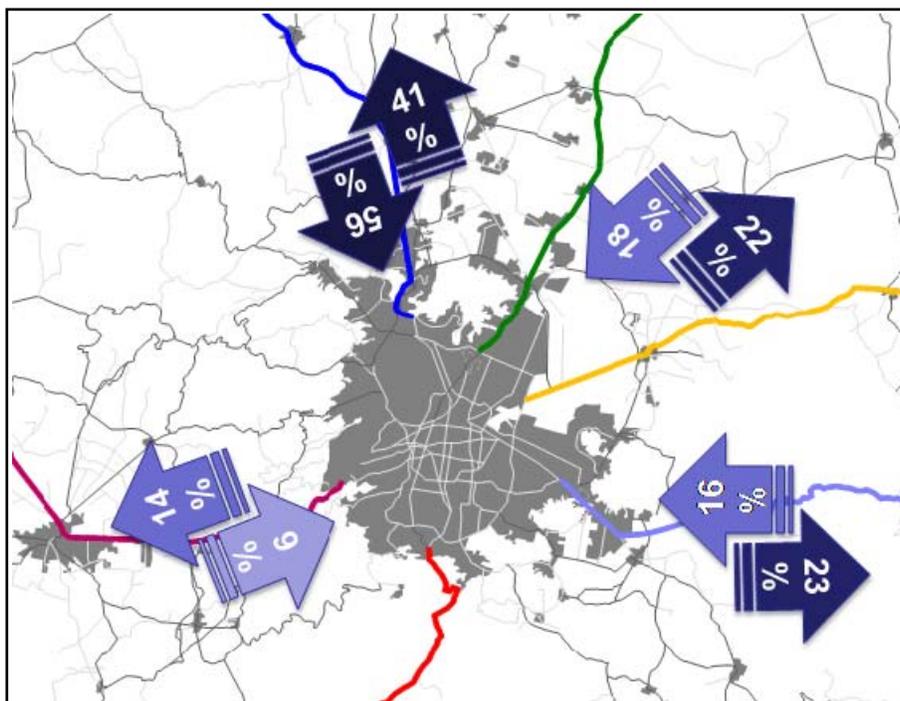


Figura 4.63 Caracterización del volumen de carga con origen y destino en la ZMVM, según accesos (Autotransporte)

Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto Mexicano del Transporte (1999)

MODO		DIRECCIÓN				
		ZONAS				
		Norte	Sureste	Este	Oeste	
<i>Carretero</i>	Tonelaje (ton/día)	De México	40.919	21.815	22.269	13.798
		A México	85.266	27.855	24.729	14.230
	Valor (miles de dólares/día)	De México	138.352	53.965	42.589	34.734
		A México	232.812	63.327	36.172	22.887

Tabla 4.44 Volumen y Valor Comercial de mercancías con origen y destino en la ZMVM (Autotransporte)

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte (1999)

#### 4.10.1.2 Movimiento de carga sobre la red ferroviaria

Con respecto a la carga diaria transportada por ferrocarril, en el año de análisis el principal acceso era la zona Norte, donde circulaba el 80% y el 70% de la carga con origen y destino en la ZMVM respectivamente. Con excepción de la zona Este por cuyo acceso transitaba el 19% de la carga de origen y el 25% de destino, el resto de las zonas no eran representativas (Tabla 4.45 y Figura 4.64).

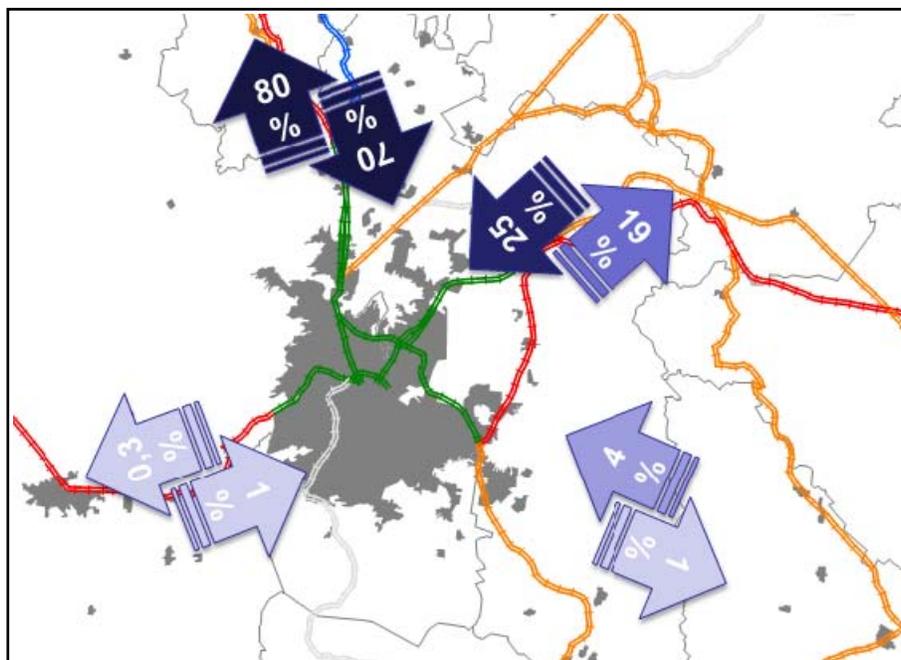


Figura 4.64 Caracterización del volumen de carga con origen y destino en la ZMVM, según accesos (Ferroviario)

Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto Mexicano del Transporte (1999)

MODO		DIRECCIÓN				
		ZONAS				
		Norte	Sureste	Este	Oeste	
<b>Ferrocarril</b>	Tonelaje (ton/día)	De México	1.606	21	377	6
		A México	6.268	324	2.268	74
	Valor (miles de dólares/día)	De México	10.340	56	575	13
		A México	6.468	37	2.145	86

Tabla 4.45 Volumen y Valor Comercial de mercancías con origen y destino en la ZMVM (Ferroviario)

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte (1999)

#### 4.10.2 Flujos del transporte de carga en la red carretera de la región Centro

En la Figura 4.65 se presenta información geográfica del Tránsito Diario Promedio Anual 2007 (TDPA) según tipo de vehículo de carga (Tabla 4.46), en los tramos carreteros de la red primaria de la Región Centro para los que existe información de Datos Viales 2008 de la SCT (DGST-SCT, 2008), asimismo, se incluye información de los Datos Viales 2010 relacionados con el Libramiento “Arco Norte de la Ciudad de México” (Figura 4.66).

Tipo de Vehículo	Descripción
C2	Camiones unitarios de 2 ejes
C3	Camiones unitarios de 3 ejes
T3S2	Tractor de 3 ejes con semiremolque de 2 ejes
T3S3	Tractor de 3 ejes con semiremolque de 3 ejes
T3S2R4	Tractor de 3 ejes con semiremolque de 2 ejes y remolque de 4 ejes
Otros	Considera otro tipo de combinaciones de camiones de carga

Tabla 4.46 Descripción de los tipos de vehículos de carga

Fuente: Datos Viales 2008 (DGST-SCT, 2008)

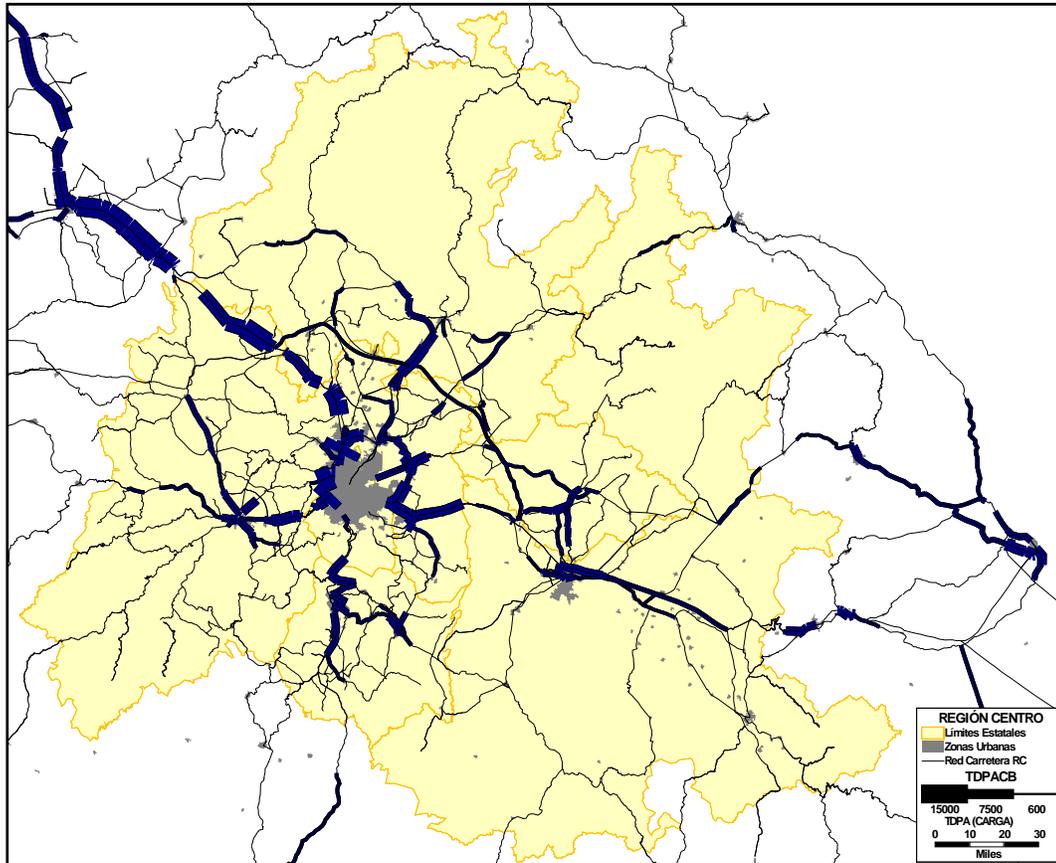


Figura 4.65 Tránsito diario promedio anual de camiones de carga en la red carretera primaria de la Región Centro

Fuente: Elaboración propia con Datos Viales 2008 y 2010 (DGST-SCT, 2008 y 2010).

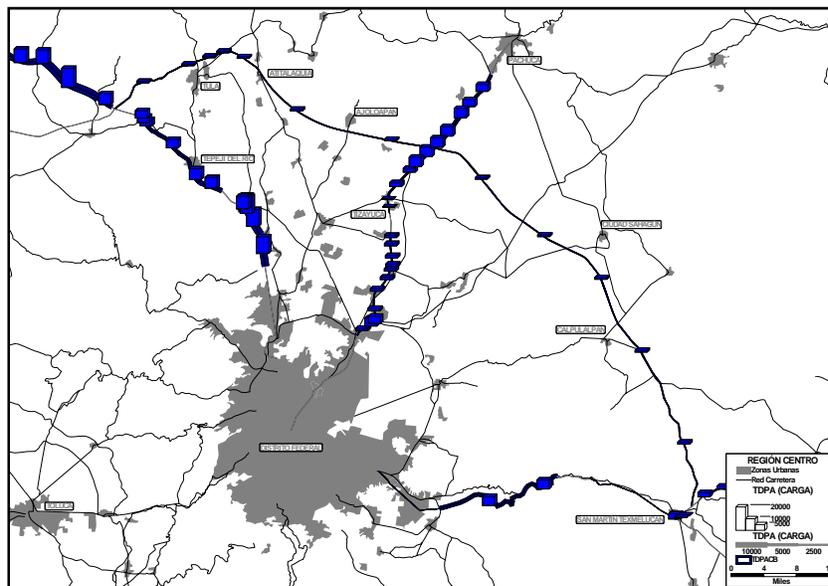


Figura 4.66 Tránsito diario promedio anual de camiones de carga en la red carretera 2008, incluyendo Datos Viales 2010 relacionados con el Libramiento “Arco Norte de la Ciudad de México”

Fuente: Elaboración propia con Datos Viales 2008 y 2010 (DGST-SCT, 2008 y 2010).

En la Figura 4.65 se observa que los tramos que presentan el mayor TDPA de vehículos de carga se ubican alrededor del Distrito Federal, principalmente las carreteras de:

- a) México-Querétaro,
- b) San Pedro Barrientos-Ecatepec
- c) México-Toluca
- d) Naucalpan-Toluca
- e) Tlalnepantla-San Gabriel y
- f) Los Reyes-Zacatepec

Con base en los Datos Viales 2008 de la SCT, los tramos más importantes para cada tipo de vehículo de carga son los siguientes (Antún, JP; Lozano, A; Alarcón, R; Granados F, Guarneros, L et al; 2008):

- Para camiones de carga tipo C2 el mayor TDPA se presentan es en las carreteras México-Toluca, Naucalpan-Toluca, San Pedro Barrientos-Ecatepec, México-Querétaro, México-Puebla (Libre), México-Puebla (Cuota), Los Reyes-Zacatepec, México-Cuernavaca (Cuota) y México-Pachuca (Libre).
- Para camiones tipo C3 existen diversas carreteras con un TDPA entre las 750 y 1,500 unidades, al Norte y Norponiente del Distrito Federal, al Oeste como conexión con Toluca, al Sur hacia Cuernavaca y al Este hacia Puebla. Destacan también las carreteras México-Toluca, Naucalpan-Toluca, San Pedro Barrientos-Ecatepec, México-Querétaro, México-Puebla (Libre), México-Puebla (Cuota), Los Reyes-Zacatepec, y México-Cuernavaca (Cuota).
- Para camiones T3S2 y T3S3, los tramos con mayor tránsito se presentan en las carreteras México-Toluca, Naucalpan-Toluca, San Pedro Barrientos-Ecatepec, México-Querétaro, México-Puebla (Libre), México-Puebla (Cuota), Aut. Peñon-Texcoco (Cuota), Los Reyes-Zacatepec, México-Cuernavaca (Cuota) y México-Pachuca (Libre).
- El TDPA para camiones T3S2R4 muestra hasta 1,000 unidades en los tramos carreteros San Bernardino-Tepexpan, San Pedro Barrientos-Ecatepec, Naucalpan-Toluca, México-Querétaro (Cuota) y Los Reyes-Zacatepec.

Con relación al impacto que ha tenido el Libramiento “Arco Norte de la Ciudad de México” sobre los flujos de carga, un estudio reciente donde se analiza el cambio en el TPDA de camiones de carga (Figura 4.67) en las principales carreteras del norte y oriente del Valle de México vinculadas con el Arco Norte (entre 2005 y 2010), concluye “*Al parecer el volumen de camiones de carga tiende a aumentar en la zona de estudio y el Arco Norte está tomando una porción de éste (hasta ahora pequeña), haciendo que el crecimiento del volumen sea menor en algunas carreteras como Los Reyes-Zacatepec y México-Puebla (cuota)*” (Lozano, A.; Granados, F.; Guzmán, A.; Macías, L.; Antún, JP.; 2011).

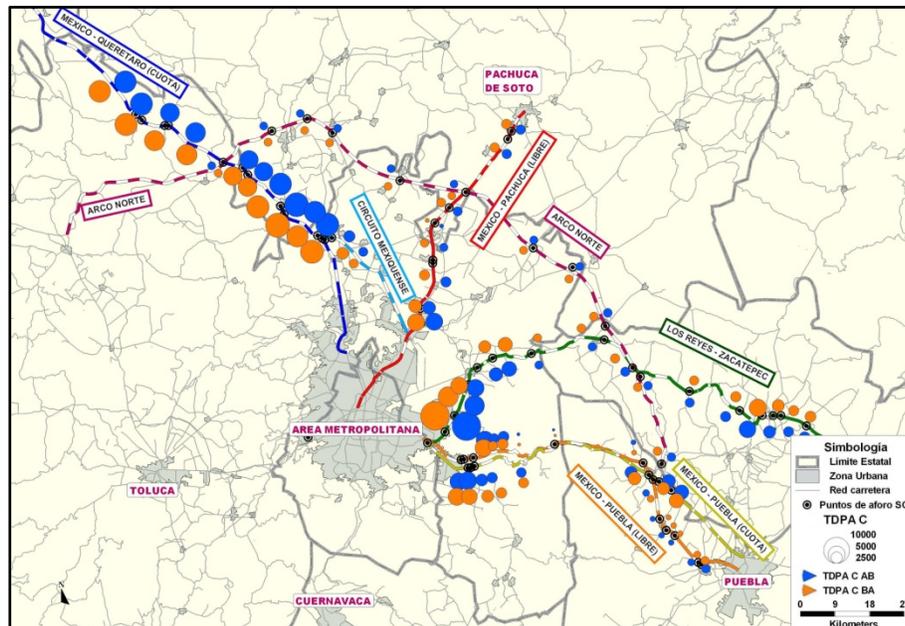


Figura 4.67 TDPA-C 2010 en las carreteras con más circulación de camiones en el territorio entre la ZMVM y el Arco Norte

Fuente: El Arco Norte y el movimiento de vehículos de carga (Lozano, A.; Granados, F.; Guzmán, A.; Macías, L.; Antún, JP.; 2011)

#### 4.10.3 Movimiento de carga asociado a Terminales Portuarias de interés para la región Centro

La caracterización del movimiento de carga asociado a Terminales Portuarias de interés para la región Centro se realizó con base en los volúmenes de carga en exportación e importación, considerando origen y destino dentro de la región Centro, publicados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) del Gobierno Federal en el Anuario Estadístico de los Puertos de México (2007). Los puertos de interés analizados son Lázaro Cárdenas y Manzanillo en el Pacífico y Tuxpan, Altamira y Tampico en el Golfo de México. Entre los resultados más relevantes se encuentran:

- En la región Centro, el volumen de carga de importación supera hasta por 5 veces al volumen de exportación.
- El Distrito Federal y el Estado de México concentran el 97% del flujo en exportaciones y el 94% en importaciones,
- El puerto más importante para la región Centro es el de Manzanillo al manejar el 47% de la carga de exportación y 63% en importación.

Además de los volúmenes de carga con origen y destino en la región Centro, el Anuario Estadístico presenta información de los principales productos manejados en cada puerto en exportación e importación. Una vez integrada la base de datos para cada estado se obtuvo un total de 466 productos en exportación y de 888 en importación, los cuales fueron agrupados en cinco categorías:

- **A1.** Productos asociados a los sectores de Textil, confección y calzado, Automotriz, Alimentos y bebidas, Farmacéutico y cuidado personal, Eléctrico, Electrónico entre otros.
- **A2.** Productos perecederos con requerimientos de transporte con temperatura controlada.

- **A3.** Productos asociados a los sectores Química, Plásticos, Madera y papel, Energéticos y combustibles, Hule, caucho, látex y resinas, Vidrio y cerámicos, Empaques y envases entre otros.
- **A4.** Productos alimenticios a granel (maíz, melaza, azúcar, harinas avena, etc.)
- **A5.** Productos bajo el concepto de “Mercancía Diversa” y “Productos Semiterminados”

A1	A2	A3	A4	A5	PRODUCTOS	DISTRITO FEDERAL	ESTADO DE MEXICO	HIDALGO	MORELOS	PUEBLA	TLAXCALA	Total general
			1		MERCANCIA DIVERSA	1,367.939	13.599	615	88	4.563	61	1,386.865
				1	MAIZ	284.983	76.620	62.527	38.862		21.456	484.448
				1	TRIGO	198.985	43.326	31.353				273.664
				1	LAMINA DE ACERO	179.667	33.844		953	33.377		247.841
				1	MADERA	221.668	767	12.800	155	1.386		236.776
				1	PRODUCTOS DE ACERO	89.036	75.338					164.374
				1	FERTILIZANTE MINERAL	100.957	60.574					161.531
				1	ESTIRENO (MONOMERO DE ESTIRENO)		109.974				24.219	134.193
1					AUTOPARTES	69.682	4.563		29.359	10.060		113.664
				1	SOSA CAUSTICA	45.330	17.555	9.834			9.335	82.054
				1	TRPLAY	69.294	284					69.578
				1	PLACAS DE ACERO	48.801	17.294			247		66.342
				1	PALANQUILLA	4.851	54.683			2.461		61.995
				1	PARAFINA	46.832	11.816					58.648
1					JUQUETES	49.859	1.384		13			51.256
				1	AZULEJOS	46.759	26			86		46.871
				1	AZUCAR	43.836						43.836
				1	VIGAS DE ACERO	14.025	29.614					43.639
				1	MANZANAS	41.454	52					41.506
				1	LECHE	37.866	20					37.886
1					VINOS Y LICORES	36.953						36.953
				1	CARBON COQUE	35.188						35.188
				1	ACERO GALVANIZADO	34.337		625				34.962
				1	UVAS FRESCAS	31.238						31.238
				1	ARTICULOS DE PAPEL	24.688	6.409					31.097
				1	METANOL (MEOH)	30.427						30.427
1					COMPUTADORAS Y ACCESORIOS	30.146						30.146
1					NEUMATICOS Y ACCESORIOS	29.160						29.160
1					TELEVISORES Y ACCESORIOS	28.624						28.624
1					ARTICULOS ELECTRONICOS	21.395	6.623			8		28.026

Tabla 4.47 Ejemplo de la agrupación por categoría de productos principales en exportación e importación

Fuente: Elaboración propia

Es importante señalar que la importancia de cada categoría es medida en términos de volumen de carga y no de valor o requerimientos de la mercancía, por lo que los productos más representativos, tanto en exportación como en importación, están asociados a la categoría A3, seguida de la A1; mientras que la categoría A2, con mayores requerimientos en el manejo y control de la temperatura, representan el 3% y 7% del volumen de exportación y de importación respectivamente. En importación destaca la categoría A4.

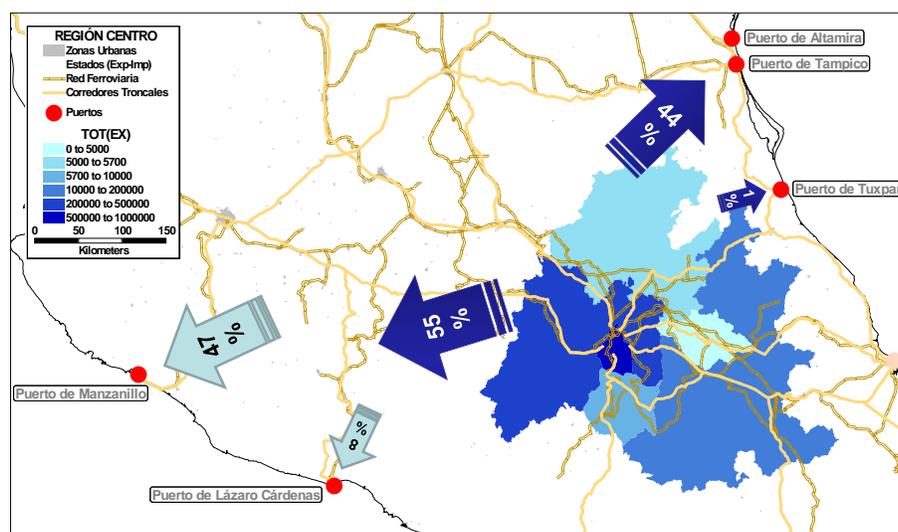
#### 4.10.3.1 Exportaciones por puerto y entidad de origen

En 2007 el volumen total de las exportaciones en los puertos analizados fue de 13.61 millones de toneladas, de las cuales el 8%, es decir, alrededor de 1.16 millones de toneladas, correspondieron a carga con origen en la región Centro, principalmente del Distrito Federal (76%) y del Estado de México (21%). Por otra parte, el 47% de la carga de exportación desde la región Centro tiene como puerto de salida a Manzanillo, mientras que en el Golfo de México los puertos de Altamira y Tampico mueven el 44% (Tabla 4.48 y Figura 4.68).

Entidad Federativa	Exportaciones (Ton)				
	Lázaro Cárdenas	Manzanillo	Tuxpan	Altamira	Tampico
<b>Distrito Federal</b>	62.512	361.140	0	241.042	217.203
<b>Estado de México</b>	28.525	165.199	2.319	39.745	11.681
<b>Hidalgo</b>	366	3.791	0	0	1.503
<b>Morelos</b>	2.428	3.297	0	0	0
<b>Puebla</b>	140	8.886	0	469	2.249
<b>Tlaxcala</b>	103	2.505	0	0	0
<b>Total RC</b>	<b>94.074</b>	<b>544.818</b>	<b>2.319</b>	<b>281.256</b>	<b>232.636</b>
<b>Total del Puerto</b>	<b>2.807.096</b>	<b>5.745.702</b>	<b>4.333</b>	<b>2.438.181</b>	<b>2.619.623</b>

Tabla 4.48 Exportaciones en toneladas por puerto y entidad de origen

Fuente: SCT, Anuario Estadístico de los Puertos de México (2007)



**Figura 4.68 Caracterización del movimiento de carga de exportación por puerto y entidad de origen**  
 Fuente: Elaboración propia con base en información del Anuario Estadístico de los Puertos de México, SCT (2007)

En la Tabla 4.49 se presentan los volúmenes por categoría en exportación, destacando los productos de la categoría A3 (productos asociados a los sectores Química, Plásticos, Madera y papel, Energéticos y combustibles, Hule, caucho, látex y resinas, Vidrio y cerámicos, Empaques y envases, entre otros) que representan cerca de la mitad del volumen total, en segundo término se encuentran los productos de la categoría A1 (productos asociados a los sectores de Textil, confección y calzado, Automotriz, Alimentos y bebidas, Farmacéutico y cuidado personal, Eléctrico, Electrónico entre otros) con el 19%.

Categoría	Toneladas
A1	221.227
A2	33.863
A3	634.084
A4	134.425
A5	131.504
<b>Total</b>	<b>1.155.103</b>

**Tabla 4.49 Agrupación de productos principales exportados desde la Región Centro**  
 Fuente: SCT, Anuario Estadístico de los Puertos de México (2007)

#### 4.10.3.2 Importaciones por puerto y entidad de destino

El volumen de carga de importación en 2007 sumó cerca de 41.5 millones de toneladas entre los cinco puertos de interés. El volumen de la carga con destino en la región Centro fue cercano a las 6 millones de toneladas (15% del total), es decir, cinco veces más que el volumen de exportación, teniendo como principal destino el Distrito Federal (83%) seguido del Estado de México (13%). En importación el puerto más importante es el de Manzanillo, por donde entra el 67% de la carga con destino a la región Centro, mientras que en los puertos del Golfo destaca Tuxpan con un 18%, seguido de Altamira y Tampico que en conjunto mueven el 14% (Tabla 4.50 y Figura 4.69).

Entidad Federativa	Importaciones (Ton)				
	Lázaro Cárdenas	Manzanillo	Tuxpan	Altamira	Tampico
Distrito Federal	168.353	3.553.720	630.105	160.043	344.778
Estado de México	42.536	226.168	285.176	161.955	100.201
Hidalgo	257	2.085	114.130	12.705	17.581
Morelos	32.433	6.972	38.862	21	1.060
Puebla	11.896	22.964	4.329	18.866	31.419
Tlaxcala	0	291	36.802	24.470	0
<b>Total RC</b>	<b>255.475</b>	<b>3.812.200</b>	<b>1.109.404</b>	<b>378.060</b>	<b>495.039</b>
<b>Total del Puerto</b>	<b>12.594.306</b>	<b>9.027.444</b>	<b>8.164.574</b>	<b>8.106.497</b>	<b>3.609.092</b>

Tabla 4.50 Importaciones en toneladas por puerto y entidad de destino

Fuente: SCT, Anuario Estadístico de los Puertos de México (2007)

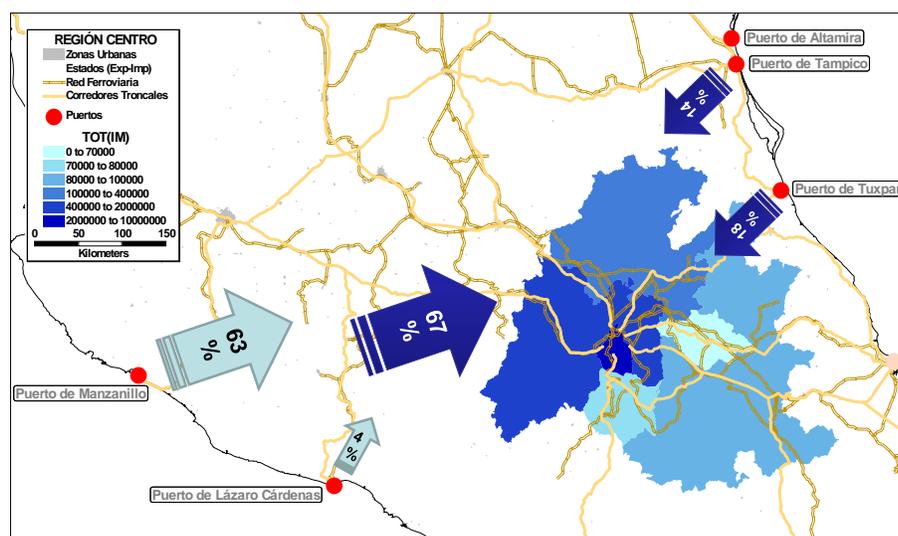


Figura 4.69 Caracterización del movimiento de carga de importación por puerto y entidad de destino

Fuente: Elaboración propia con base en información del Anuario Estadístico de los Puertos de México, SCT (2007)

Al igual que en exportación, la categoría más importante en importación es la A3 con el 39% del volumen total, es decir, productos asociados a los sectores Química, Plásticos, Madera y papel, Energéticos y combustibles, Hule, caucho, látex y resinas, Vidrio y cerámicos, Empaques y envases, entre otros. Por otra parte las categorías A1 (productos asociados a los sectores de Textil, confección y calzado, Automotriz, Alimentos y bebidas, Farmacéutico y cuidado personal, Eléctrico, Electrónico entre otros) y A4 (Productos alimenticios a granel) representan el 16% y 14% respectivamente. En la base de datos de principales productos de importación el 24% se encuentra bajo el concepto de “Mercancía Diversa” y “Productos Semiterminados” (Tabla 4.51).

Categoría	Toneladas
A1	987.163
A2	429.967
A3	2.338.038
A4	869.217
A5	1.425.793
<b>Total</b>	<b>6.050.178</b>

Tabla 4.51 Agrupación de productos principales importados hacia la Región Centro

Fuente: SCT, Anuario Estadístico de los Puertos de México (2007)

4.10.4 Movimiento de carga asociado a Terminales de Carga Aérea de la región Centro

Con base en información estadística publicada por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) del Gobierno Federal, en la Tabla 4.52 y Tabla 4.53 se presenta el resumen de los volúmenes de carga en toneladas con origen y destino en las Terminales de Carga Aérea de los Aeropuertos Internacionales de la Ciudad de México (AICM), Toluca (AIT) y Puebla (AIP) descritas en el punto 4.6, y que forman parte del Sistema Metropolitano de Aeropuertos (SMA).

SERVICIO	ORIGEN (CARGA TON)		
	AICM	AIT	AIP
Regular nacional	50.534	280	155
Regular internacional	93.941	10.156	3
Fletamento nacional	2.303	15	3
Fletamento internacional	6.154	53	19
<b>Total</b>	<b>152.932</b>	<b>10.504</b>	<b>180</b>

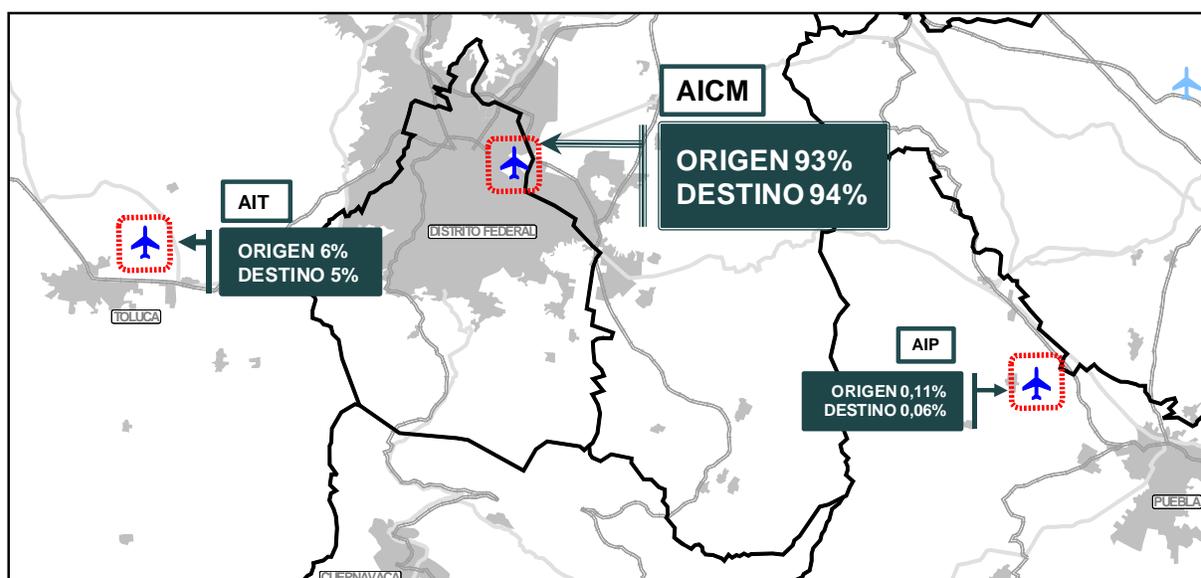
**Tabla 4.52 Volúmenes de carga aérea con origen en los principales aeropuertos de la región Centro**

Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Información proporcionada por las empresas operadoras.

SERVICIO	DESTINO (CARGA TON)		
	AICM	AIT	AIP
Regular nacional	38.895	86	82
Regular internacional	174.500	13.451	3
Fletamento nacional	1.898	10	4
Fletamento internacional	22.329	162	54
<b>Total</b>	<b>237.622</b>	<b>13.709</b>	<b>144</b>

**Tabla 4.53 Volúmenes de carga aérea con destino en los principales aeropuertos de la región Centro**

Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Información proporcionada por las empresas operadoras.



**Figura 4.70 Caracterización de los volúmenes de carga aérea con origen y destino en los principales aeropuertos de la región Centro**

Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Información proporcionada por las empresas operadoras.

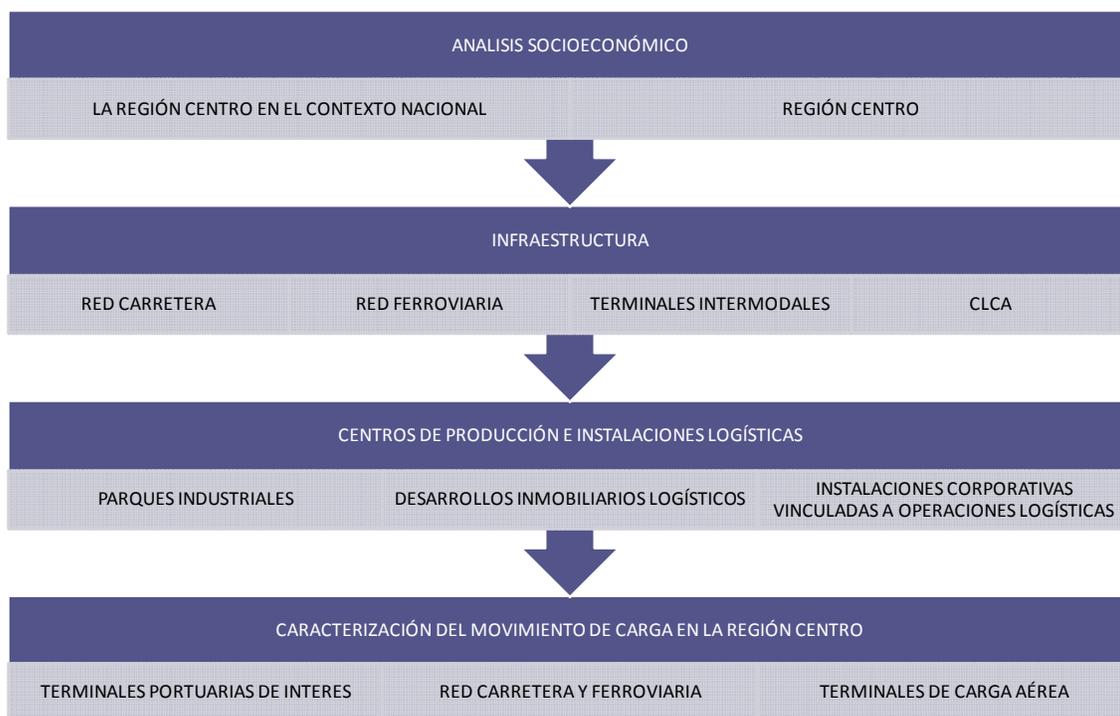
En 2007, la carga aérea con origen en los principales aeropuertos de la región Centro sumó un total aproximado de 164 mil toneladas, mientras que la carga aérea con destino en dichos aeropuertos sumó cerca de 251 mil toneladas, siendo la Terminal de Carga Aérea del AICM la más importante, al transitar por ella el 93% de la carga de origen y 94% de la carga de destino. Volúmenes menos significativos se presentan en la Terminal de Carga del AIT, con el 6% y 5% del total de la carga de origen y destino respectivamente. En 2007, año en que inició operaciones el CLA-PBC (ver el punto 4.6.3), los volúmenes manejados en la Terminal de Carga eran apenas del 0.9% de la carga aérea total de la región Centro (Figura 4.70).

#### 4.11 IDENTIFICACIÓN DE NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS (NLE) EN LA REGIÓN CENTRO

##### 4.11.1 Bases para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos en la región Centro

Considerando los alcances de la información generada y analizada para la región Centro (Tabla 4.54) y con base en la metodología presentada en el punto 4.2 del capítulo 3, la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) para la región Centro tomará en cuenta los siguientes aspectos:

1. *Identificación de Nodos Logísticos Relevantes.*
  - Nodos de conexión relevantes para la redistribución de flujos sobre la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones.
  - Nodos de conexión relevantes de la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones con la red vial de zonas urbanas relevantes, en particular con corredores urbanos metropolitanos para el transporte de carga.
  - Nodos de conexión relevantes en la red ferroviaria, en particular puntos de enlace entre vías operadas por distintos concesionarios.
  - Nodos vinculados con infraestructura de transporte.
  - Nodos vinculados con áreas urbanas de difícil acceso.
2. *Identificación de Nodos Logísticos Estratégicos.*
  - Ubicación de centros de producción e instalaciones corporativas vinculadas con operaciones logísticas.
  - Caracterización del movimiento de carga en la región Centro.
  - Distribución espacial de empresas instaladas en Parques Industriales en la región Centro, considerando sectores.
3. *Identificación del tipo y perfil del equipamiento y la infraestructura logística.*
  - Alternativas y niveles de prioridad de Centros Logísticos para cada Nodo Logístico Estratégico
  - Identificación del perfil de las alternativas de Centros Logísticos propuestos para cada Nodo Logístico Estratégico.
  - Consideraciones sobre la demanda potencial para la implementación de los Centros Logísticos propuestos.
  - Identificación de la infraestructura logística complementaria o de apoyo desde la perspectiva de conectividad y accesibilidad logística para cada Nodo Logístico Estratégico.
  - Consideraciones generales sobre las características de cada Nodo Logístico Estratégico.



**Tabla 4.54 Información base para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos en la región Centro**  
 Fuente: Elaboración propia

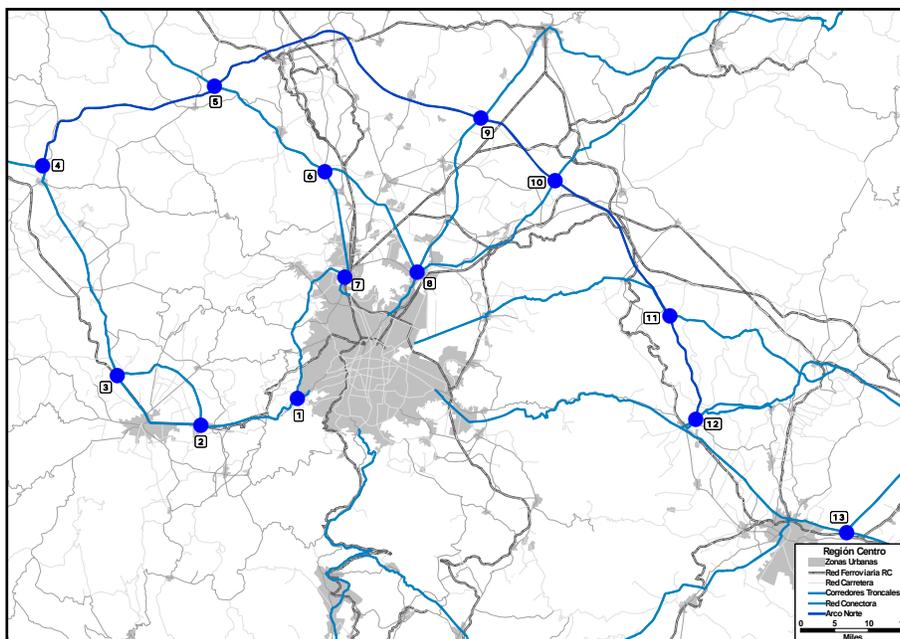
#### 4.11.2 Identificación de Nodos Logísticos Relevantes

##### 4.11.2.1 Nodos de conexión relevantes sobre la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones.

Tomando como base los corredores troncales del sistema carretero de la región Centro<sup>54</sup>, la infraestructura relevante para su conectividad<sup>55</sup>, así como el libramiento “Arco Norte de la Ciudad de México” descritos en detalle en el punto 4.3.3, se identificaron trece Nodos de conexión relevantes para la redistribución de flujos sobre la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones en la región Centro, cuya ubicación geográfica se presenta en la Figura 4.71 y se detallan en la Tabla 4.55.

<sup>54</sup> En particular los corredores México-Nogales, México-Nuevo Laredo, México-Tuxpan, México-Puebla, y Altiplano

<sup>55</sup> Libramiento Norte de Toluca, Autopista Champa-Lechería, Circuito Mexiquense, tramo Ecatepec-Pirámides-Tulancingo, Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala-Apizaco y la Autopista Amozoc-Perote



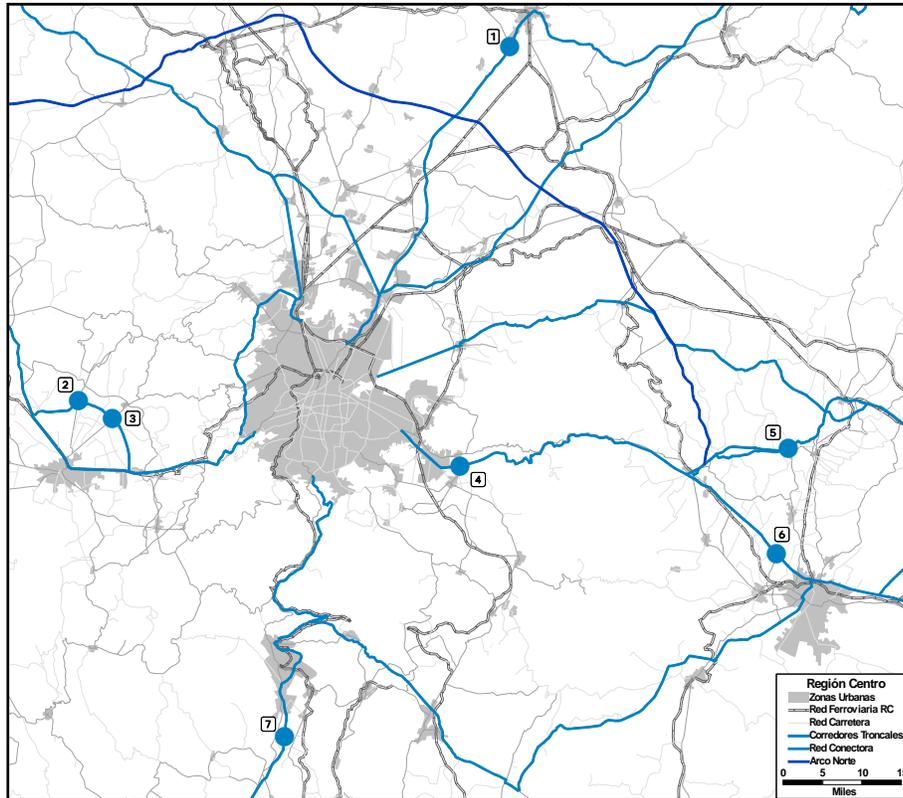
**Figura 4.71 Nodos de conexión relevantes sobre la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones en la región Centro**  
 Fuente: Elaboración propia

PUNTO	UBICACIÓN
1	Autopista México-Toluca / Autopista Chamapa-Lechería
2	Autopista México-Toluca / Acceso Oriente del Libramiento Norte de Toluca
3	Autopista México-Toluca / Acceso Poniente del Libramiento Norte de Toluca
4	Autopista Toluca-Atacomulco / Autopista Atacomulco-Morelia / Libramiento Arco Norte
5	Autopista México-Querétaro / Libramiento Arco Norte
6	Autopista México-Querétaro / Circuito Mexiquense
7	Autopista México-Querétaro / Autopista Chamapa-Lechería
8	Autopista México-Pachuca / Circuito Mexiquense / Autopista Ecatepec - Pirámides - Tulancingo
9	Autopista México-Pachuca / Libramiento Arco Norte
10	Autopista Ecatepec - Pirámides - Tulancingo / Libramiento Arco Norte
11	Autopista Texcoco-Calpulapan-Apizaco / Libramiento Arco Norte
12	Autopista México-Puebla / Libramiento Arco Norte / Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala-Apizaco
13	Autopista Puebla-Amozoc / Autopista Amozoc-Perote

**Tabla 4.55 Nodos de conexión relevantes sobre la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones en la región Centro**  
 Fuente: Elaboración propia

4.11.2.2 Nodos de conexión relevantes de la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones con la red vial de zonas urbanas relevantes.

Con relación a los Nodos de conexión entre la red de autopistas y la red vial principal de zonas urbanas relevantes en la región Centro se identificaron siete Nodos: Pachuca (Nodo 1), Toluca (Nodos 2 y 3), Tlaxcala (Nodo 5), Puebla (Nodo 6), Cuernavaca (Nodo 7), y el Nodo 4 vinculado con el acceso suroriente de la ZMVM y complementario a los Nodos identificados en el punto 4.11.2.1. Su ubicación geográfica se muestra en la Figura 4.72 y se detallan en la Tabla 4.56.



**Figura 4.72** Nodos de conexión relevantes de la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones con la red vial de zonas urbanas relevantes en la región Centro

Fuente: Elaboración propia

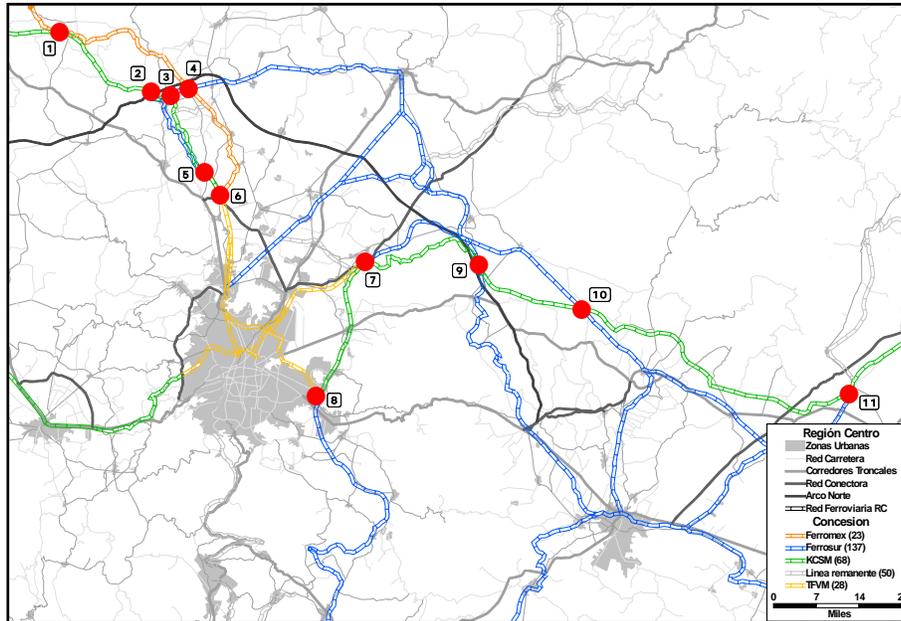
PUNTO	UBICACIÓN
1	Autopista México-Pachuca / Libramiento Sur de Pachuca
2	Libramiento Norte de Toluca / Carretera Toluca-Temoaya
3	Libramiento Norte de Toluca / Av. Lopez Portillo (Carretera Federal 134)
4	Autopista México-Puebla / Carretera Cautla-México
5	Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala / Av. Puebla
6	Autopista México-Puebla / Periférico Ecológico
7	Autopista Cuernavaca-Chilpancingo / Carretera Aeropuerto-Cuernavaca (Siglo XXI)

**Tabla 4.56** Nodos de conexión relevantes de la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones con la red vial de zonas urbanas relevantes en la región Centro

Fuente: Elaboración propia

#### 4.11.2.3 Nodos de conexión relevantes en la red ferroviaria.

Para la identificación de los Nodos de conexión relevantes en la red ferroviaria de la región Centro, se consideraron principalmente puntos en la red donde convergen dos o más vías operadas por distintos concesionarios. En total se definieron once Nodos los cuales se muestran en la Figura 4.73, mientras que en la Tabla 4.57 se indica el estado y municipio donde se encuentra ubicado así como los concesionarios que operan las vías que convergen.



**Figura 4.73 Nodos de conexión relevantes en la red ferroviaria de la región Centro**  
Fuente: Elaboración propia

PUNTO	ESTADO	MUNICIPIO	CONCESIONARIO			
			KCSM	Ferrosur	Ferromex	TFVM
1	Hidalgo	Nopala de Villagran	X		X	
2	Hidalgo	Tula de Allende	X	X		
3	Hidalgo	Tula de Allende	X	X		
4	Hidalgo	Tula de Allende		X	X	
5	Hidalgo	Atotonilco de Tula	X	X		
6	Estado de México	Huehuetoca	X		X	X
7	Estado de México	Teotihuacan	X	X		X
8	Estado de México	La Paz	X	X		X
9	Hidalgo	Emiliano Zapata	X	X		
10	Tlaxcala	Tlaxco	X	X		
11	Puebla	Oriental	X	X		

**Tabla 4.57 Nodos de conexión relevantes en la red ferroviaria de la región Centro**  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.11.2.4 Nodos vinculados con infraestructura de transporte

Para el caso de la región Centro los Nodos vinculados con la infraestructura de transporte, están relacionados con dos de las tres Terminales de Carga Aérea más importantes en la región: las Terminales ubicadas en los Aeropuertos Internacionales de Toluca y Puebla (Figura 4.74 y Tabla 4.58).

PUNTO	AEROPUERTO
1	Aeropuerto Internacional de Toluca
2	Aeropuerto Internacional de Puebla

**Tabla 4.58 Nodos vinculados con Terminales de Carga Aérea**  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 4.74 Nodos vinculados con Terminales de Carga Aérea**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.11.2.5 Nodos vinculados con áreas urbanas de difícil acceso

La complejidad de la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos en el ámbito urbano, está vinculada con la gran diversidad de factores que deben ser tomados en cuenta, así como de los requerimientos de información base relacionada con las características de la red vial (en particular de corredores de carga), el equipamiento existente para las operaciones del transporte de mercancías, los niveles de congestión, el volumen del parque vehicular, la normatividad local sobre restricciones de acceso a vehículos de carga o relacionada con operaciones de carga y descarga, polos generadores y atractores de carga, distribución espacial de la población, niveles socioeconómicos, el tamaño y la segmentación del mercado asociado a canales de distribución, prácticas en operaciones logísticas vinculadas con la distribución urbana de mercancías por canal de distribución, etc., la cual requiere un esfuerzo considerable para su obtención y organización, y en particular para su generación, ya que no existen bases de datos especializadas que concentre información estadística sobre el desempeño de las operaciones del Transporte Urbano de Mercancías, tales como: tiempos de carga y descarga, porcentaje de entregas consolidadas, frecuencia de entregas, número y periodicidad de viajes, kilómetros recorridos por viaje, tiempos de recorrido, número y distancia de y entre paradas, factor de carga, rutas principales, tipo de vehículos utilizados, porcentaje del costo del Transporte Urbano de Mercancías con relación al costo total en la cadena de suministros, etc.

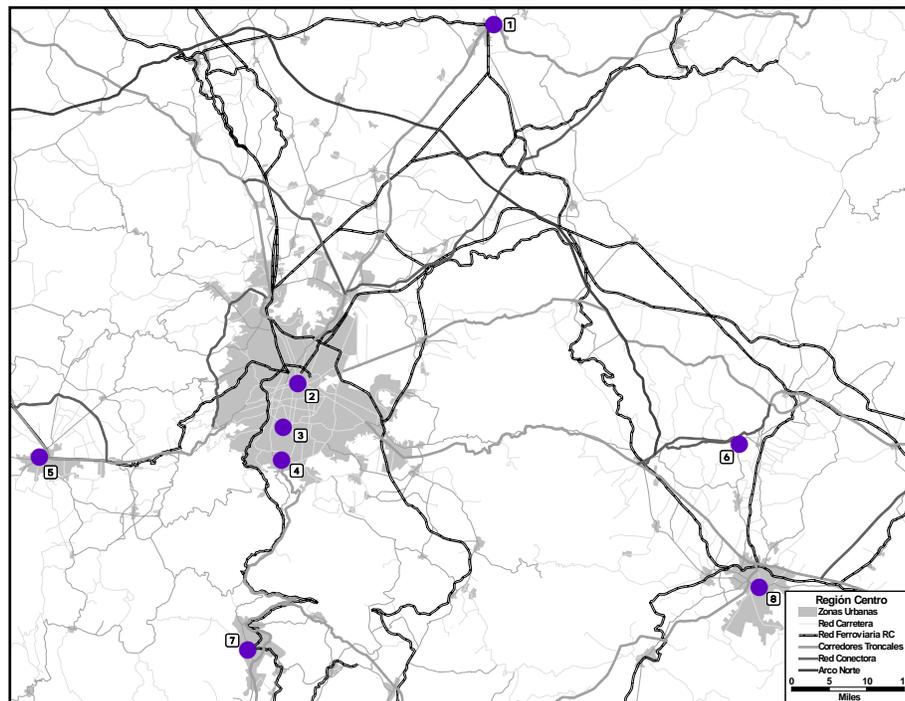
Con base en lo expuesto anteriormente, y dada la perspectiva regional del estudio de caso, se requeriría del análisis detallado de al menos las seis capitales de los Estados que conforman la región Centro, lo cual quedaría fuera del alcance de la investigación doctoral. Sin embargo, considerando la importancia de mantener dentro de la perspectiva regional al ámbito urbano se tomarán como base la ubicación de Centros Históricos de estas ciudades como Nodos Logísticos Intraurbanos, al ser áreas urbanas que cumplen con una serie de condiciones (tales como concentración de actividades económicas -comerciales y de servicios-, características físicas que hacen difícil su acceso, en particular por el diseño geométrico de sus vialidades, áreas sujetas a la aplicación de normativas que regulan el ingreso del transporte de carga, etc.), que las hacen

susceptibles a la implementación de estrategias de regulación y gestión de las operaciones de distribución.

Es importante señalar que los criterios utilizados para la selección de estos Nodos Logísticos Intraurbanos no incluyen un dimensionamiento de la demanda de infraestructura y servicios logísticos existente en cada uno ellos, por lo que las estrategias que podrían definirse variarían en función del tamaño de dicha demanda, dándose casos en los cuales sólo sea necesaria la implementación de muelles para carga y descarga, y otros donde se requiera la implementación de soluciones más integrales, que incluyan el desarrollo de Micro Plataformas Logísticas Urbanas.

Esta consideración aporta una visión general sobre el ámbito urbano, sin embargo sesga la diversidad de escenarios existentes dentro de las zonas urbanas que conforman el sistema urbano-regional de la región Centro, descartando áreas urbanas fuera de los Centros Históricos con una demanda de infraestructura y servicios logísticos, lo cual requeriría de un análisis exhaustivo que no está dentro de los alcances de esta investigación.

Por lo tanto, para el caso de los Nodos vinculados con áreas urbanas de difícil acceso se consideraron como base los Centros Históricos de las zonas urbanas más relevantes en la región Centro (Tabla 4.59). Para el caso de la ZMVM se contemplaron tres nodos, siendo el más importante el Centro Histórico de la Ciudad de México. La ubicación geográfica de los ocho Nodos identificados se muestra en la Figura 4.75.



**Figura 4.75 Nodos vinculados con áreas urbanas de difícil acceso (Centros Históricos)**

Fuente: Elaboración propia

PUNTO	CIUDAD	UBICACIÓN
1	Pachuca	Centro de Pachuca
2	ZMVM	Centro Histórico de la Ciudad de México
3	ZMVM	Centro de Coyoacán
4	ZMVM	Centro de Tlalpan
5	Toluca	Centro de Toluca
6	Cuernavaca	Centro de Cuernavaca
7	Puebla	Centro de Puebla
8	Tlaxcala	Centro de Tlaxcala

Tabla 4.59 Nodos vinculados con áreas urbanas de difícil acceso (Centros Históricos)

Fuente: Elaboración propia

#### 4.11.2.6 Nodos Logísticos Relevantes en la región Centro

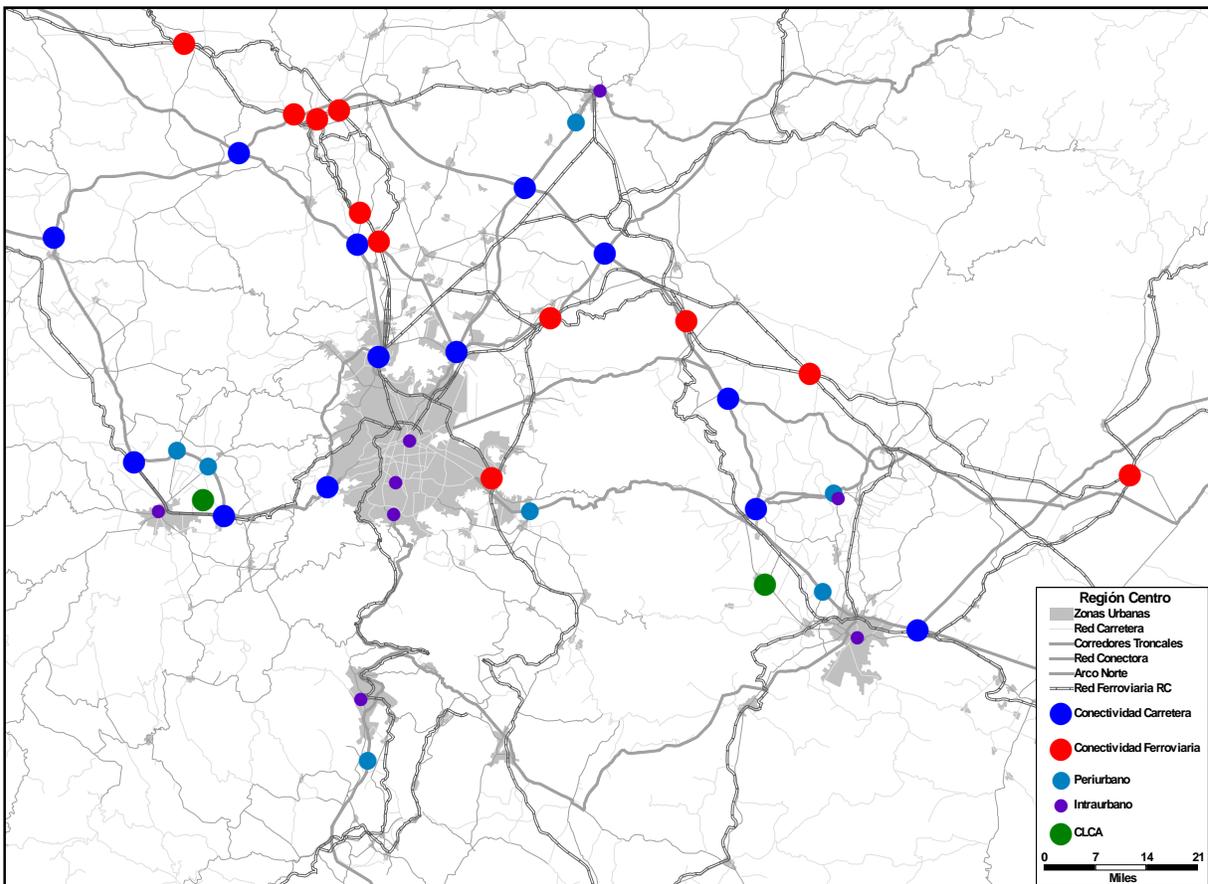


Figura 4.76 Nodos Logísticos Relevantes para la región Centro

Fuente: Elaboración propia

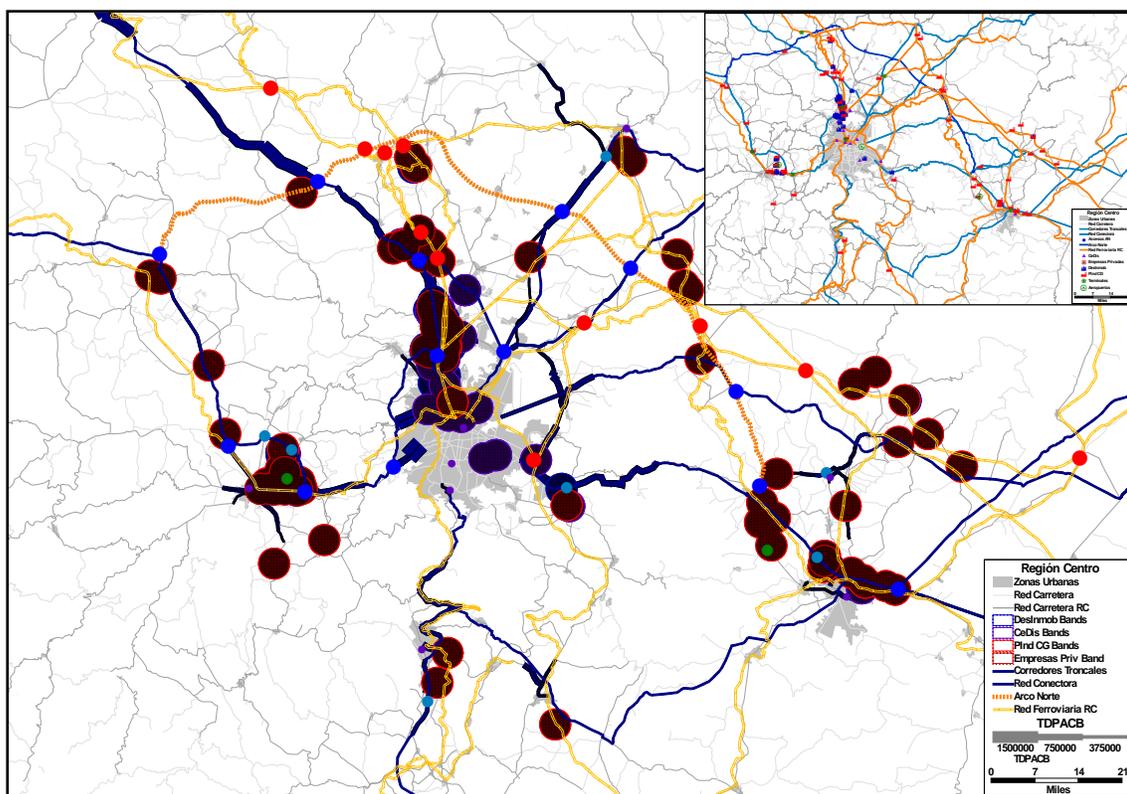
Al integrar el conjunto de nodos logísticos identificados como relevantes para la región Centro, se conforma una red complementaria de nodos, cuya clasificación está definida conforme los criterios por los cuales fueron seleccionados (Figura 4.76).

Asimismo, la ubicación geográfica y las características de cada nodo vinculadas a modos de transporte proporcionan una primera base para su jerarquización en la red. En medida que se obtenga mayor información relacionada con la caracterización de actividades productivas,

logísticas y de mercado, de los flujos de carga, así como de la información base para la identificación del equipamiento, infraestructura y servicios logísticos, es posible identificar aquellos nodos que resultan estratégicos para la región, cuya caracterización permitirá establecer una jerarquización más precisa de los mismos.

#### 4.11.3 Identificación de Nodos Logísticos Estratégicos

Para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos para la región Centro, fueron seleccionados a partir del conjunto de nodos relevantes para la región descritos en el punto 4.11.2 y con base en criterios vinculados a la ubicación de parques industriales, desarrollos inmobiliarios logísticos e instalaciones corporativas vinculadas con operaciones logísticas (ver puntos 4.7,4.8, y 4.9), así como relativos a la caracterización del movimiento de carga en la región Centro: Terminales Portuarias y de Carga Aérea de interés para la región (ver puntos 4.10.3 y 4.10.4), sobre la red carretera y ferroviaria con origen y destino en la ZMVM (ver punto 4.10.1), así como de los flujos de transporte de carga en la red carretera principal de la región Centro (ver punto 4.10.2). En la Figura 4.77 muestra un esquema de análisis geográfico en donde se incluye los Nodos Logísticos Relevantes y su ubicación relativa a centros de producción e instalaciones logísticas corporativas representadas por medio de “buffers” para facilitar su visualización, zonas urbanas relevantes, así como los flujos del transporte de carga sobre la red carretera principal de la región Centro.

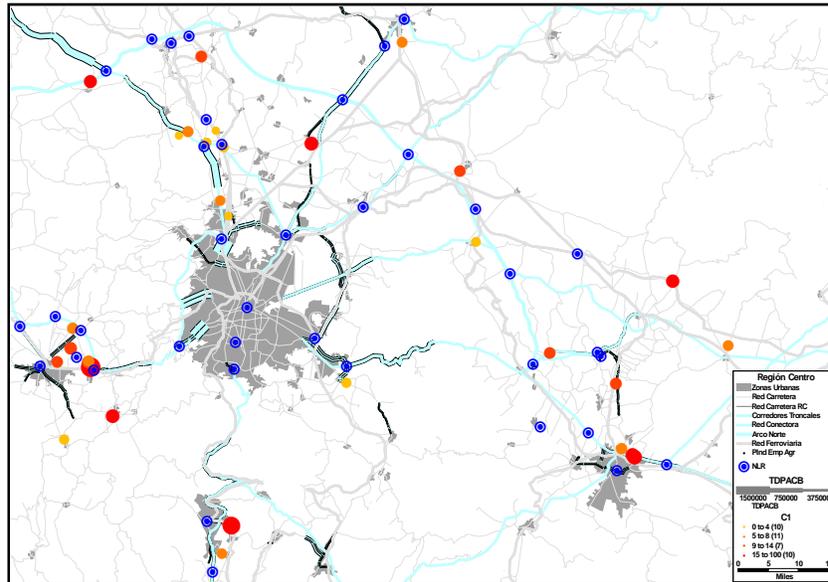


**Figura 4.77 Nodos Logísticos Relevantes y su ubicación relativa a centros de producción, instalaciones logísticas y el flujo del transporte de carga en la región Centro.**

Fuente: Elaboración propia

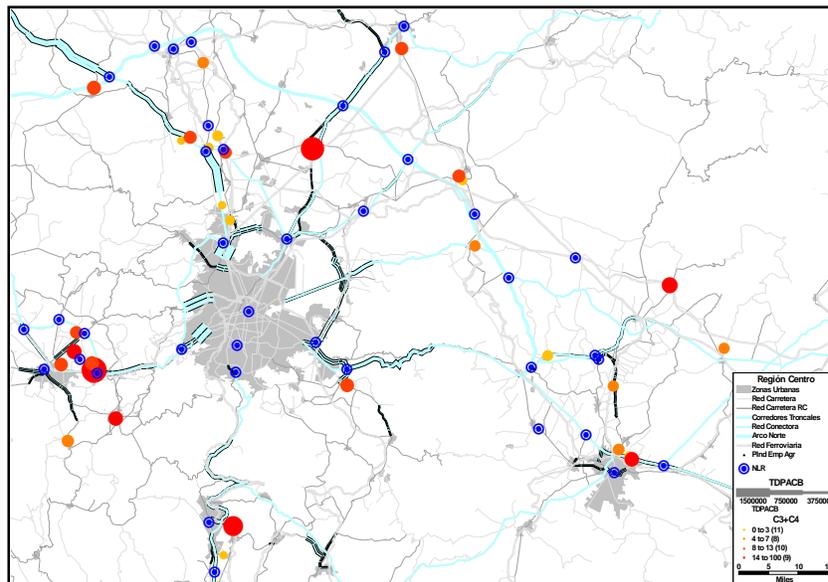
Asimismo, se incluyó un criterio vinculado con la información obtenida sobre el número de empresas instaladas en los Parques Industriales de la región Centro (Figura 4.78 y Figura 4.79),

clasificadas según el sector al que pertenecen (ver punto 4.7.7). Las clasificaciones consideradas son la C1 que agrupa los sectores Textil, confección y calzado, Automotriz, Alimentos y bebidas, Farmacéutico y cuidado personal, Eléctrico y Electrónico, así como las categorías C3 (Metal-mecánica, Construcción y Minería), y C4 (Química; plásticos; madera y papel; energéticos y combustibles; hule, caucho, látex y resinas; Vidrio y cerámicos, empaques y envases) que fueron integradas en un sólo análisis.



**Figura 4.78** Nodos Logísticos Relevantes y su ubicación relativa con empresas instaladas de los sectores categoría C1

Fuente: Elaboración propia



**Figura 4.79** Nodos Logísticos Relevantes y su ubicación relativa con empresas instaladas de los sectores categoría C3-C4

Fuente: Elaboración propia

4.11.3.1 Nodos Logísticos Estratégicos en la región Centro

Con base en los criterios indicados en el punto anterior, del conjunto de Nodos Logísticos Relevantes se identificaron un total de 30 Nodos Logísticos Estratégicos para la región Centro (Figura 4.80 y Tabla 4.60), de los cuales nueve están vinculados con el sistema carretero regional (NLEC), seis con el sistema ferroviario regional (NLEF), dos con Terminales de Carga Aérea (NLEA), cinco considerados periurbanos (NLEPU) y ocho intraurbanos (NLEIU).

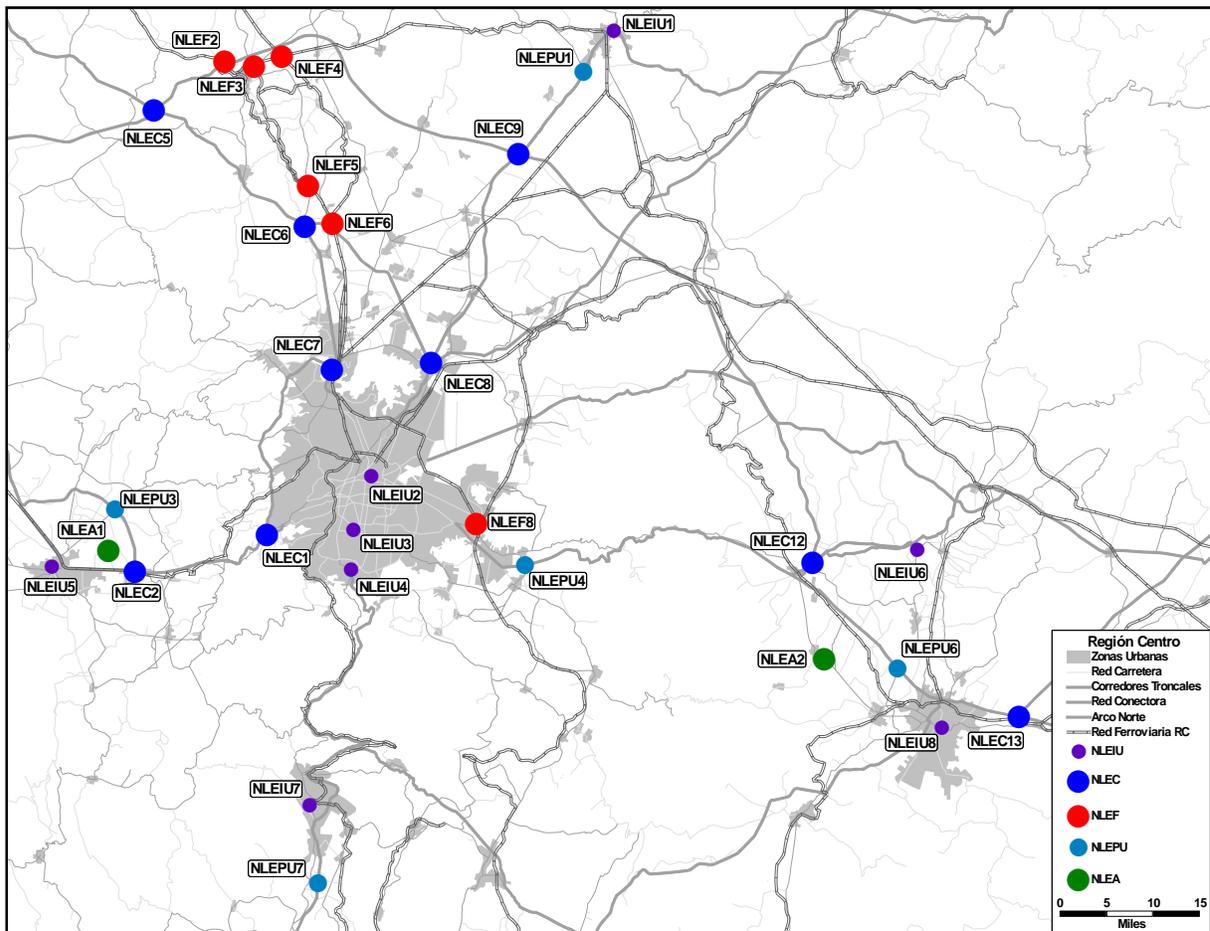


Figura 4.80 Nodos Logísticos Estratégicos en la región Centro

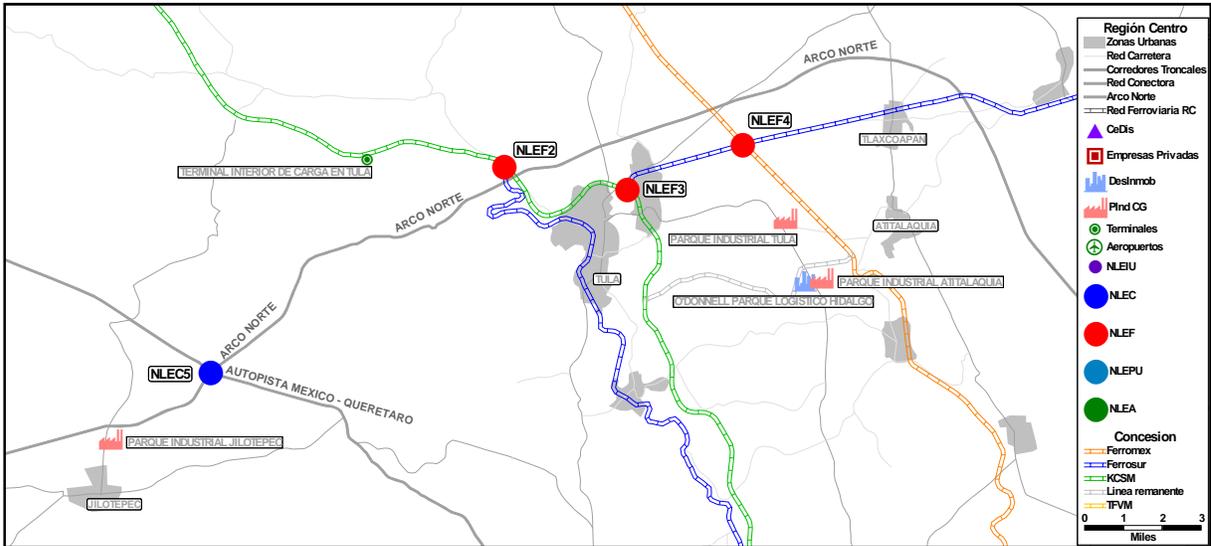
Fuente: Elaboración propia

NLE	Descripción General del Nodo
NLEC5	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Querétaro y el Arco Norte
NLEF2	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas del KCSM y Ferrosur
NLEF3	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas del KCSM y Ferrosur
NLEF4	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas del KCSM y Ferromex
NLEC6	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Querétaro y el Circuito Mexiquense
NLEF5	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas del KCSM y Ferrosur
NLEF6	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas de Ferrosur, Ferromex y TFVM
NLEC9	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Pachuca y el Arco Norte
NLEPU1	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Pachuca y el libramiento sur de Pachuca
NLEC7	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Querétaro y la Autopista Chamapa-Lechería
NLEC8	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Pachuca y el Circuito Mexiquense
NLEC1	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Toluca y la Autopista Chamapa-Lechería
NLEC2	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Toluca y el Libramiento Norte de Toluca
NLEPU3	Nodo carretero vinculado al entronque del Libramiento Norte de Toluca con la Av. López Portillo
NLEA1	Nodo vinculado a la terminal de carga aérea del Aeropuerto Internacional de Toluca
NLEF8	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas del KCSM, Ferrosur y TFVM
NLEPU4	Nodo de acceso a la ZMVM sobre la Autopista México-Puebla
NLEC12	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Puebla y el Arco Norte
NLEC13	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Puebla y la Autopista Amozoc-Perote
NLEPU6	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Puebla y el Libramiento Ecológico de Puebla
NLEA2	Nodo vinculado a la terminal de carga aérea del Aeropuerto Internacional de Puebla
NLEPU7	Nodo carretero vinculado con el entronque de la Autopista México-Cuernavaca y la carretera Aeropuerto-Cuernavaca (Siglo XXI)
NLEIU1	Centro de Pachuca
NLEIU2	Centro Histórico de la Ciudad de México
NLEIU3	Centro de Coyoacán
NLEIU4	Centro de Tlalpan
NLEIU5	Centro de Toluca
NLEIU6	Centro de Cuernavaca
NLEIU7	Centro de Puebla
NLEIU8	Centro de Tlaxcala

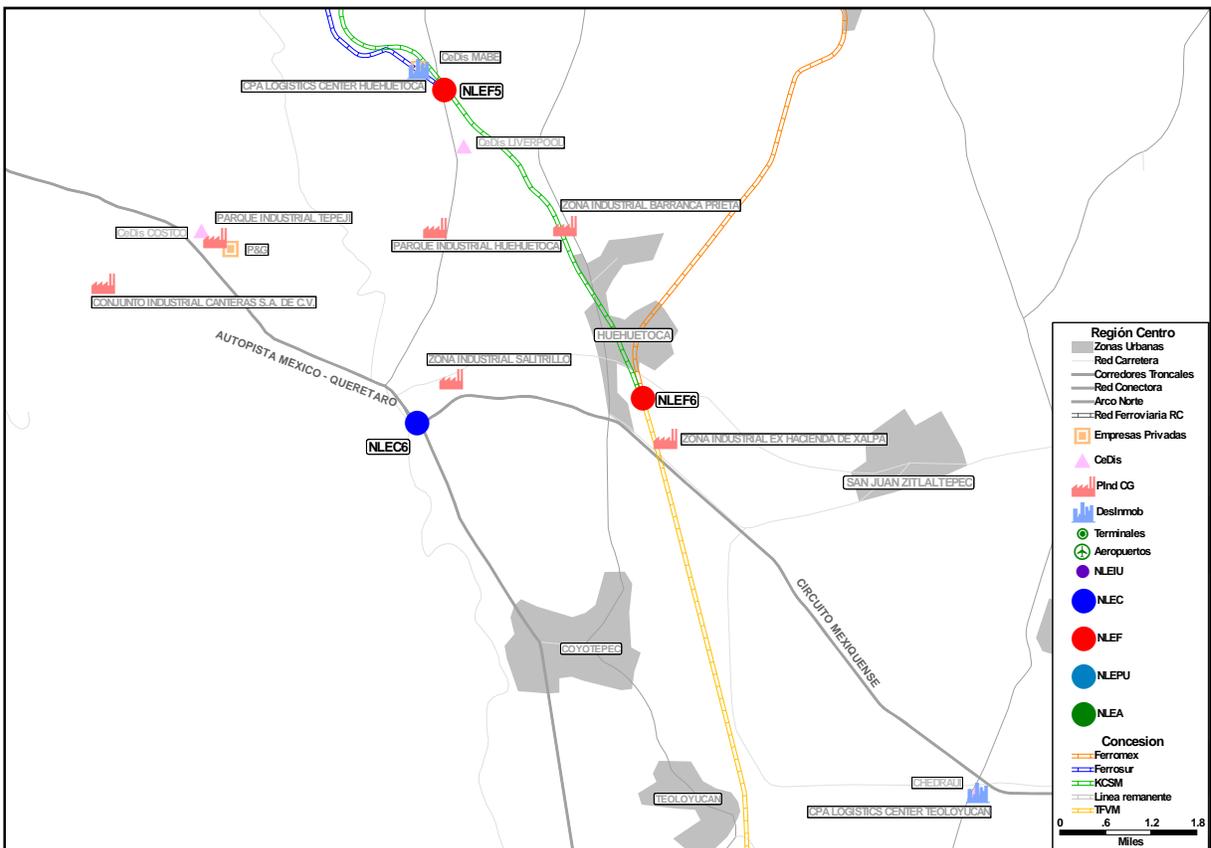
Tabla 4.60 Descripción General de los Nodos Logísticos Estratégicos

Fuente: Elaboración propia

El Nodo Logístico Estratégico Carretero NLEC5 representa una oportunidad para regular los flujos de mercancías sobre la Autopista México-Querétaro y el Arco Norte, tanto de carga con destino a la ZMVM, como de la carga en tránsito. Dentro de la zona de interés del nodo se localiza el Parque Industrial Jilotepec, por otra parte, cabe destacar que ésta forma parte de las zonas contempladas para el desarrollo de las "Ciudades Bicentenario", promovidas por el Gobierno del Estado de México, que contemplan usos de suelo industrial mismos que utilizados para el desarrollo de áreas exclusivas para actividades logísticas. Con relación a los Nodos Logísticos Estratégicos Ferroviarios NLEF2, NLEF3 y NLEF4, estos tienen un potencial importante para el desarrollo de proyectos de Plataformas Logísticas de Interfase Modal con Ferrocarril, sin embargo debe tomarse en cuenta la reciente construcción de la Terminal Intermodal Logística de Hidalgo, de Hutchison Port Holdin, en el Parque Industrial Atitalaquia, el cual se encuentra ubicado en la zona de interés de estos nodos. Otras instalaciones relevantes son el Parque Industrial Tula y el Parque Logístico Hidalgo del desarrollador inmobiliario O'Donnell (Figura 4.81).



**Figura 4.81 Nodos Logísticos Estratégicos NLE5, NLE2, NLE3 y NLE4**  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 4.82 Nodos Logísticos Estratégicos NLE6, NLE5 y NLE6**  
Fuente: Elaboración propia

El Nodo Logístico Estratégico Carretero NLE6, de manera similar al NLE5, representa otra alternativa para regular los flujos de mercancías sobre la Autopista México-Querétaro ahora con el Circuito Mexiquense, con mayor énfasis en estrategias de distribución sobre la ZMVM. La

ubicación del Centro de Distribución de Costco en el Parque Industrial Tepeji, los Centros de Distribución de Liverpool y Mabe sobre la carretera Jorobas –Tula, así como el Centro de Distribución de Chedraui, ubicado en las instalaciones de CPA Logistics Center Teoloyucan sobre el Circuito Mexiquense, son algunas de las instalaciones logísticas relevantes dentro de la zona de interés de este nodo. Por otra parte, en la zona de interés de los Nodos Logísticos Estratégicos Ferroviarios NLEF5 (en donde se encuentra ubicado el Centro de Distribución de Mabe (CPA Logistics Center Huehuetoca) y NLEF6, se encuentran el Parque Industrial Huehuetoca, así como las Zonas Industriales de Salitrillo, Barranca Prieta, Exhacienda de Xalpa (Figura 4.82).

En el Nodo Logístico Estratégico Carretero NLEC7, existe una oferta consolidada que satisface la demanda de infraestructura y servicios logísticos del nodo, conformada por el “cluster” de actividades logísticas “San Martín Obispo”. Sin embargo, existen requerimientos de mejora sobre la infraestructura física de las vialidades, como son el diseño geométrico para el entronque de la Autopista México-Querétaro con la Autopista Chamapa-Lechería en sus dos sentidos, la accesibilidad al “cluster”, etc. (Figura 4.83).

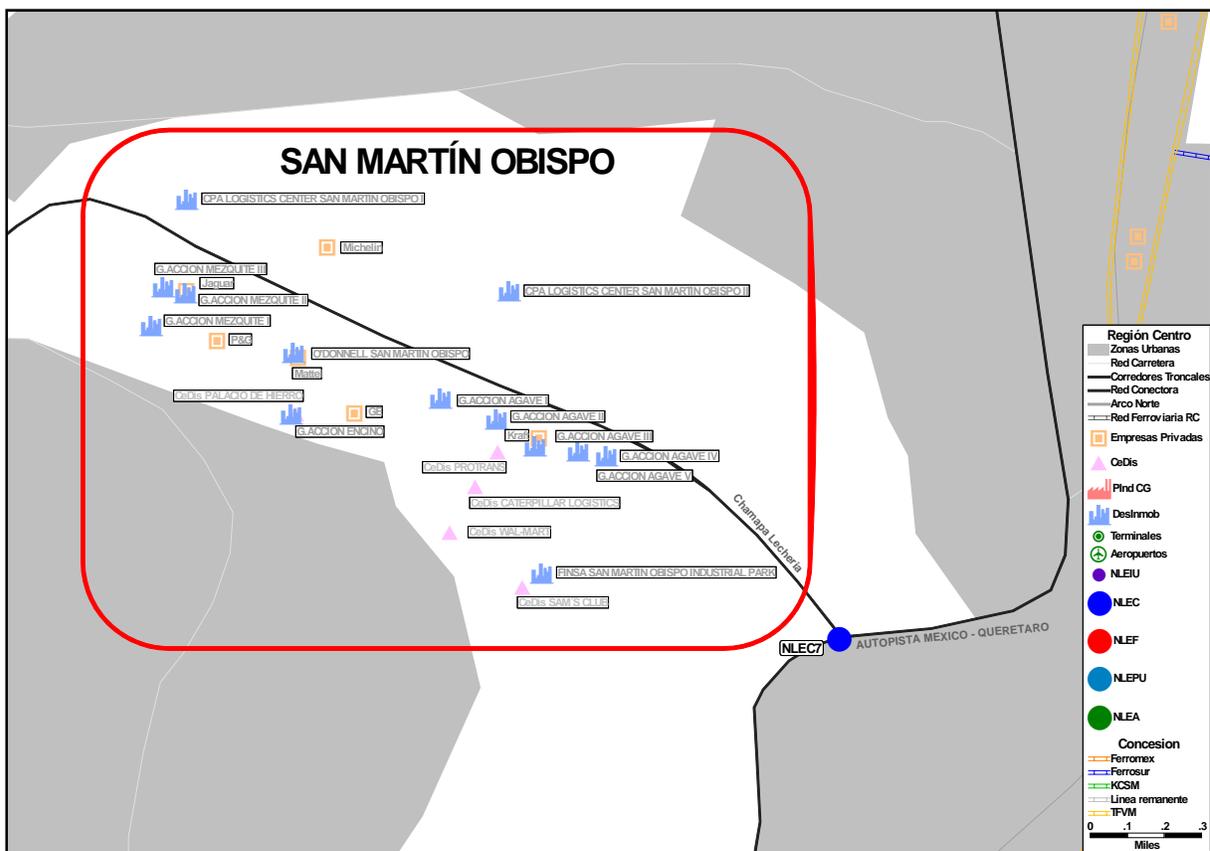


Figura 4.83 Nodo Logístico Estratégico NLEC7  
Fuente: Elaboración propia

El desarrollo de infraestructura logística en el Nodo Logístico Estratégico Carretero NLEC2, permitiría regular el flujo de mercancías sobre la Autopista México-Toluca y el Libramiento Norte de Toluca, tanto para mercancías con destino en Toluca como aquella en tránsito, así como satisfacer la demanda derivada de la concentración de actividades productivas de la zona de interés, en particular del Corredor Industrial Toluca-Lerma y de los Parques Industriales Cerrillo I y Cerrillo II, así como los Parques Industriales San Antonio Buenavista, Exportec I y Exportec II

y Toluca 2000, y de las empresas instaladas (Vidro, Cervecería Cuauhtémoc, Chrysler, Unilever, etc.). Mientras que Nodo Logístico Estratégico Periurbano NLEPU3, tiene un potencial importante para la implementación de estrategias de distribución urbana sobre Toluca. Finalmente, el Nodo Logístico Estratégico Aéreo NLEA1, está relacionado con el desarrollo de Centros de Carga Aérea en 3° línea vinculados a la operación de la Terminal de Carga del Aeropuerto Internacional de Toluca (Figura 4.84).

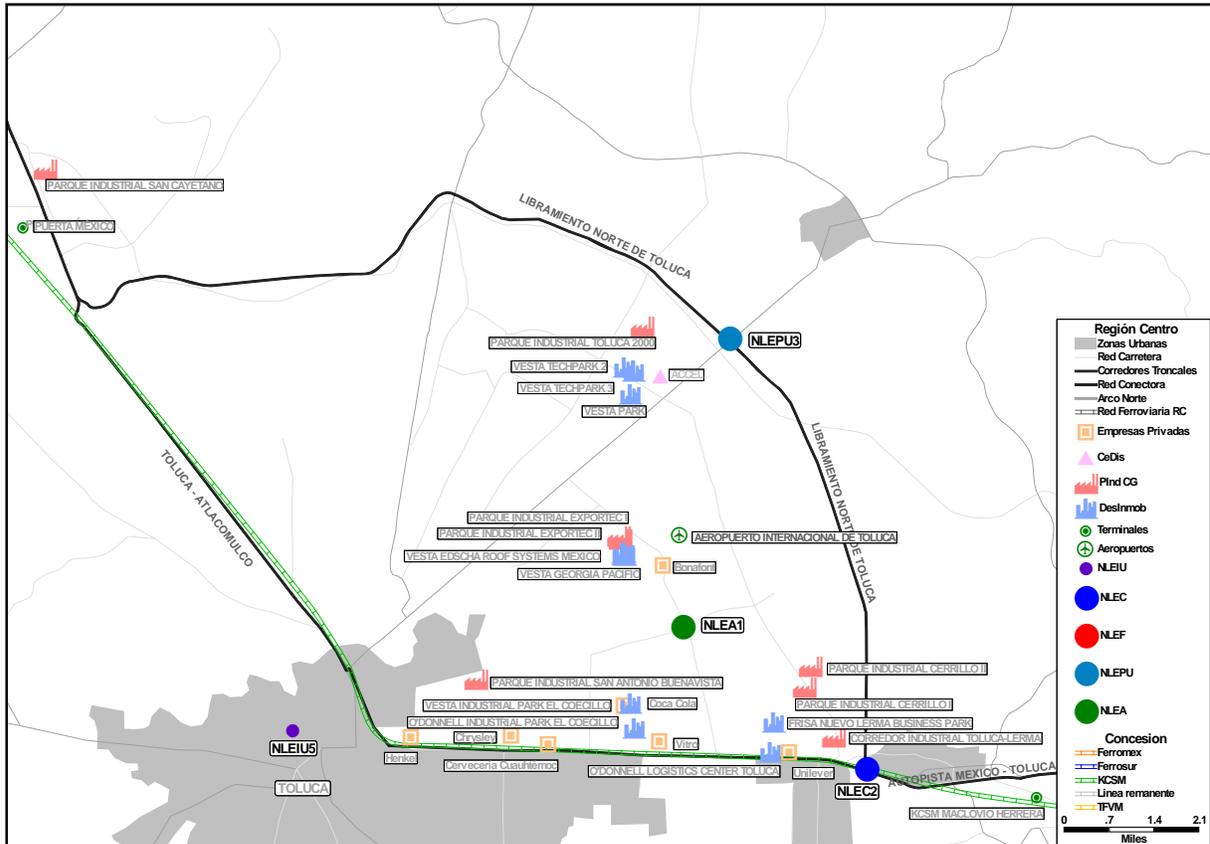
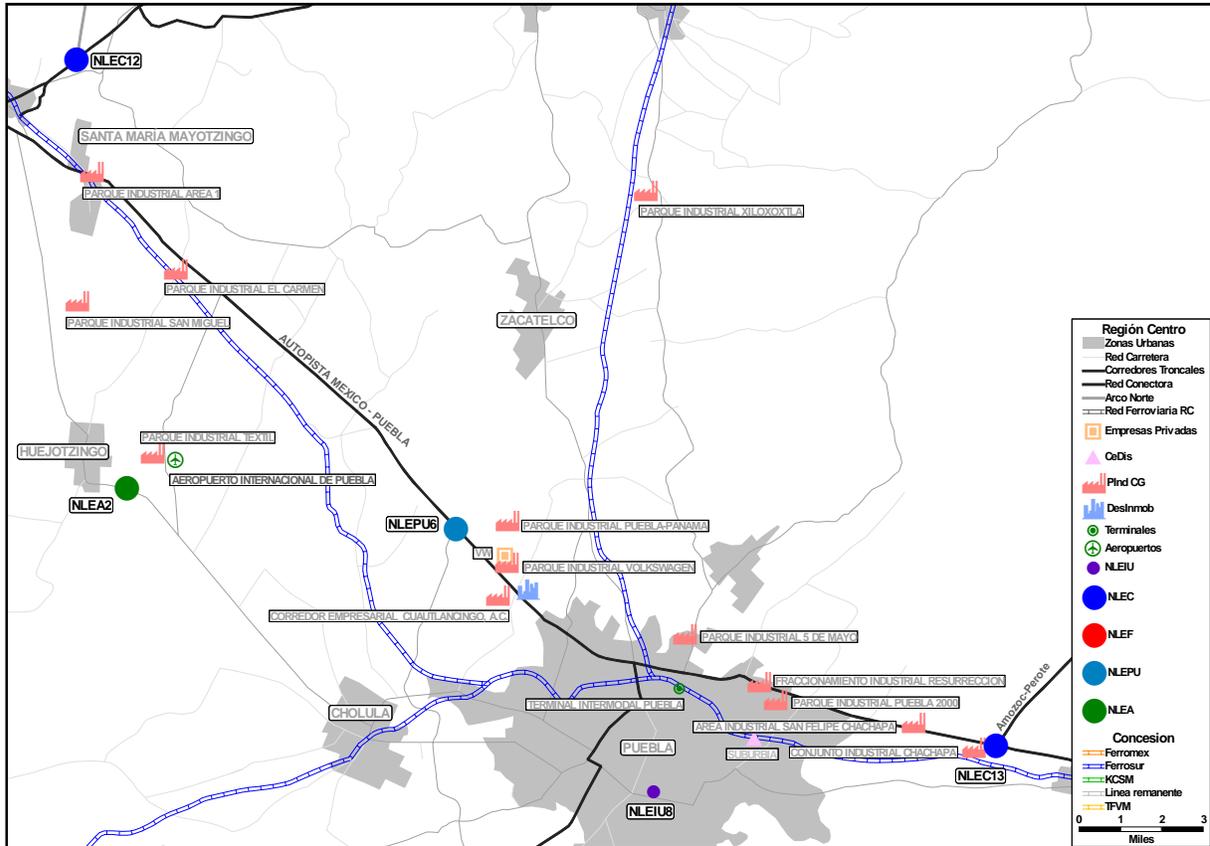


Figura 4.84 Nodos Logísticos Estratégicos NLEC2, NLEPU3 y NLEA1

Fuente: Elaboración propia

El Nodo Logístico Estratégico Carretero NLEC12, representa una oportunidad para regular los flujos de mercancías sobre la Autopista México-Puebla, la Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala y el Arco Norte, mientras que el Nodo Logístico Estratégico Carretero NLEC13 se vincula con la redistribución de los flujos de carga hacia y desde el Sur-Sureste sobre las Autopistas Puebla-Amozoc y Amozoc-Perote. Por otra parte, el desarrollo de infraestructura logística en el Nodo Logístico Estratégico Periurbano NLEP6 permitiría mejorar la eficiencia en las operaciones de distribución urbana en Puebla. Finalmente, el Nodo Logístico Estratégico Aéreo NLEA2, está relacionado con el desarrollo de Centros de Carga Aérea en 3° línea vinculados a la operación de la Terminal de Carga del Aeropuerto Internacional de Puebla. Entre las instalaciones productivas relevantes dentro de la zona de interés de estos Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) se encuentran los Parques Industriales Área 1, San Miguel, el Carmen, Textil, Puebla-Panamá, Resurrección, Área y Conjunto Industrial Chachapa y en particular los Parques Industriales Volkswagen y Puebla 2000 (Figura 4.85).



**Figura 4.85 Nodos Logísticos Estratégicos NLEC12, NLEC13, NLEPU6 y NLEA2**  
 Fuente: Elaboración propia

El Nodo Logístico Estratégico Carretero NLEC9, representa una oportunidad para el desarrollo de infraestructura logística vinculada a los flujos de mercancías de la Autopista México-Pachuca y el Arco Norte, así como de operaciones de distribución urbana tanto en la ZMVM como en Pachuca, siendo incluso una alternativa viable para un Centro de Carga Aérea en 3° Línea para el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. Este nodo ha sido considerado por el estado de Hidalgo para el desarrollo del Proyecto PLATAH, una Plataforma Logística de 600 hectáreas dividida en Zona de Actividad Logística Industrial, Puerto Seco y Ciudad de Transporte (Antún, J.P.; Lozano, A.; Alarcón, R.; Granados F., Guarneros, L. et al, 2009a). Con relación al Nodo Logístico Estratégico Periurbano NLEPU1, tiene un potencial importante para la implementación de estrategias de distribución urbana sobre Pachuca. Las instalaciones productivas ubicadas en la zona de interés de estos nodos son los Parque Industriales Tizayuca, La Reforma y Metropolitano (Figura 4.86).

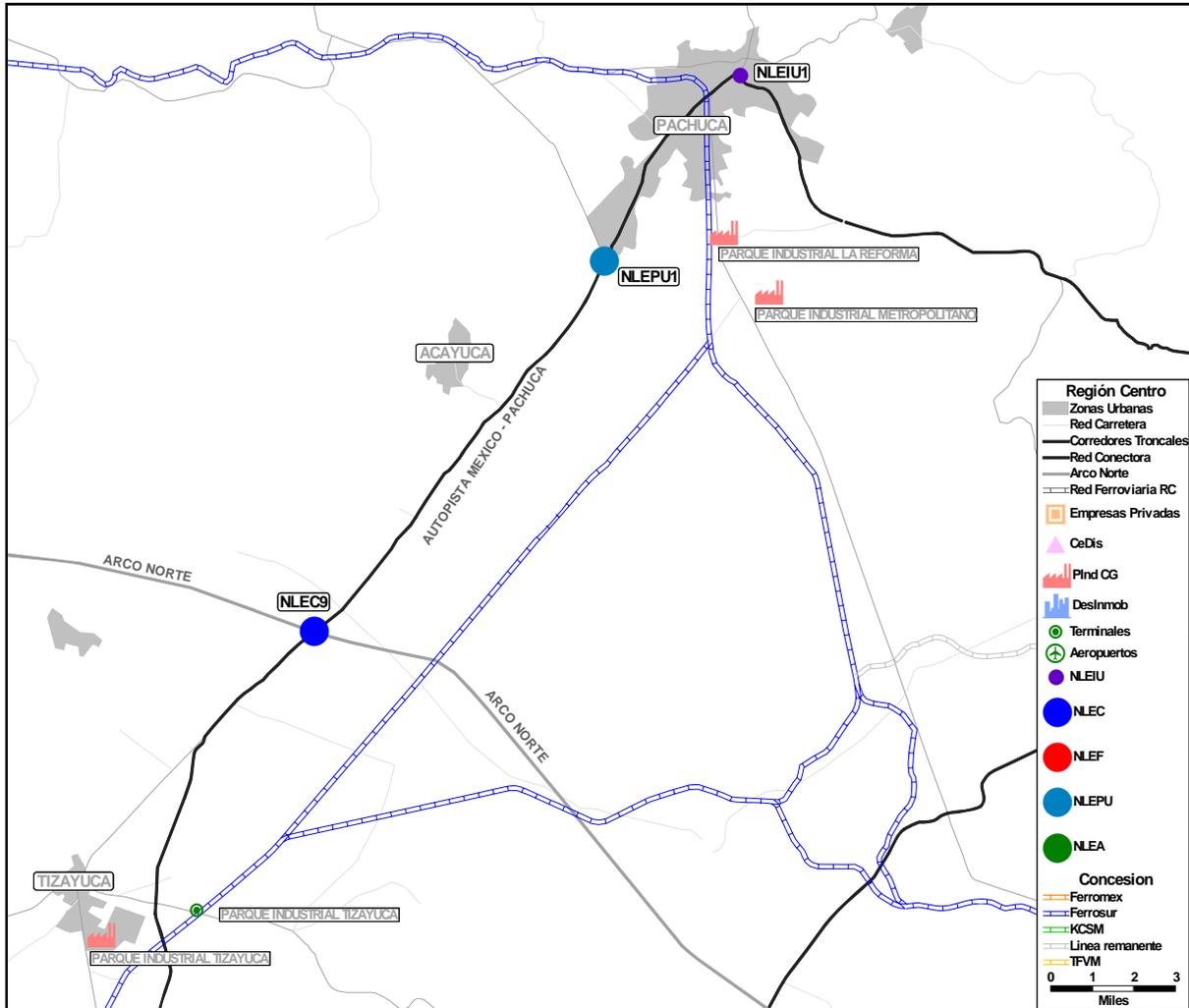


Figura 4.86 Nodos Logísticos Estratégicos NLEC9 y NLEPU1

Fuente: Elaboración propia

El desarrollo de infraestructura logística en el Nodo Logístico Estratégico Periurbano NLEPU4 permitiría la optimización en el flujo de carga sobre la Autopista México-Puebla con destino a la ZMVM, mientras que el Nodo Logístico Estratégico Ferroviario NLEF8, al no existir Terminales Intermodales en la zona, es una alternativa para el desarrollo de una Plataforma Logística de Interfase Modal. Entre las instalaciones productivas y logísticas en el área de interés de estos nodos se encuentran la Zona Industrial de Chalco, y Centros de Distribución de Walmart y Accel, así como el Desarrollo Inmobiliario Cedros Bussines Park Center de Prologis (Figura 4.87).

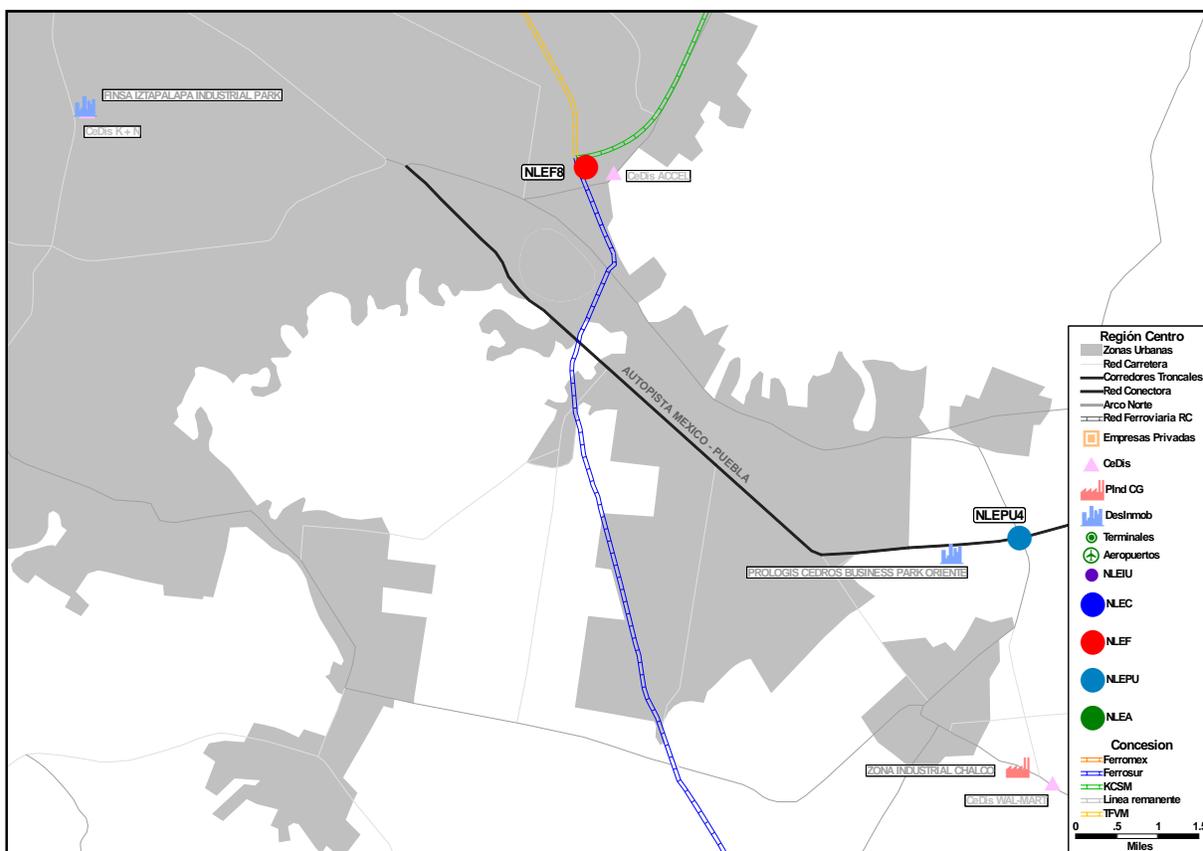


Figura 4.87 Nodos Logísticos Estratégicos NLEPU4 y NLEF8

Fuente: Elaboración propia

El Nodo Logístico Estratégico Periurbano NLEPU7, es una oportunidad para el desarrollo de infraestructura logística enfocada principalmente a operaciones de distribución urbana en Cuernavaca, y en menor medida permitiría implementar estrategias de redistribución de mercancías hacia Guerrero, en particular hacia Acapulco. Las instalaciones productivas ubicadas en la zona de interés de estos nodos se encuentran la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC) y el parque Industrial de la Confección (Figura 4.88).

Con respecto al Nodo Logístico Estratégico Carretero NLEC1, éste permitiría regular el flujo de carga de la Autopista México-Toluca y la Autopista Chamapa-Lechería, tanto de mercancías con destino a Toluca como en tránsito; mientras que el Nodo Logístico Estratégico Carretero NLEC8 estaría vinculado a los flujos de la autopista México-Pachuca y el Circuito Mexiquense, así como a la optimización de operaciones de distribución urbana en la ZMVM.

Finalmente las características de la infraestructura a logística en los Nodos Logísticos Estratégicos Intraurbanos (NLEIU), vinculados con la ubicación de Centros Históricos de las principales ciudades que conforman el sistema urbano-regional de la región Centro, dependerán de las condiciones propias de cada nodo, vinculadas a la consolidación de actividades económicas -comerciales y de servicios-, el equipamiento disponible para la realización de operaciones de distribución, entre otros factores (ver punto 4.11.2.5).

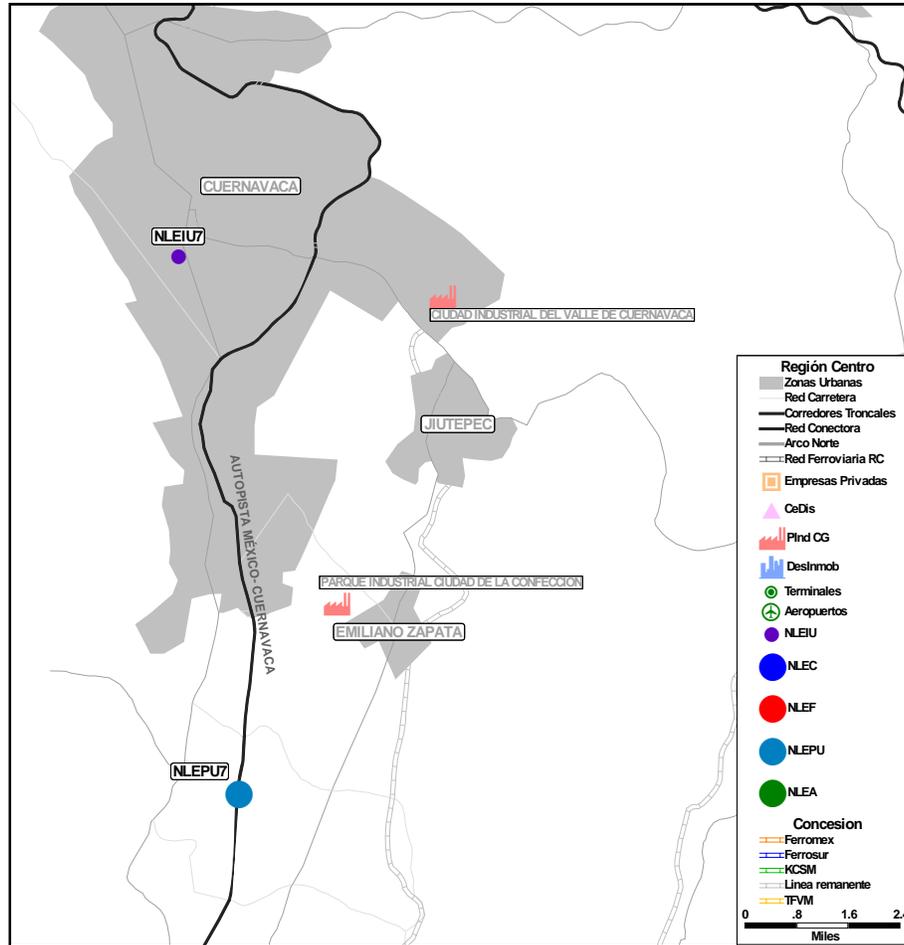


Figura 4.88 Nodo Logístico Estratégico NLEPU7

Fuente: Elaboración propia

#### 4.11.4 Identificación del tipo y perfil del equipamiento y la infraestructura logística.

Como se indica en las bases para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos en la región Centro, para la identificación de del tipo y perfil del equipamiento y la infraestructura logística en cada nodo se consideraron los siguientes aspectos, mismos que son detallados a continuación:

- Alternativas de Centros Logísticos para cada Nodo Logístico Estratégico
- Identificación del perfil de las alternativas de Centros Logísticos propuestos para cada Nodo Logístico Estratégico.
- Consideraciones sobre la demanda potencial para la implementación de los Centros Logísticos propuestos.
- Identificación de la infraestructura logística complementaria o de apoyo desde la perspectiva de conectividad y accesibilidad logística para cada Nodo Logístico Estratégico.
- Consideraciones generales sobre las características de cada Nodo Logístico Estratégico.

4.11.4.1 Alternativas, perfil y demanda potencial para el desarrollo de Centros Logísticos en Nodos Logísticos Estratégicos.

NLE	CENTRO LOGÍSTICO					PERFIL					DEMANDA POTENCIAL		
	CIM	SLC	IPTO	CLA	MPLU	Cat (C1)	Cat (C3-C4)	DistUrb	DistReg	ComExt	Alta	Media	Baja
NLEC5	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEF2	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEF3	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEF4	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEC6	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEF5	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEF6	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEC9	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEPU1	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEC7						■	■	■	■	■	■		
NLEC8	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEC1	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEC2	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEPU3						■	■	■	■	■	■		
NLEA1				■		■	■	■	■	■	■	■	
NLEF8	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEPU4	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEC12	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEC13	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEPU6						■	■	■	■	■	■	■	
NLEA2				■		■	■	■	■	■	■	■	
NLEPU7	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEIU1					■	■	■	■	■	■	■	■	
NLEIU2					■	■	■	■	■	■	■	■	
NLEIU3					■	■	■	■	■	■	■	■	
NLEIU4					■	■	■	■	■	■	■	■	
NLEIU5					■	■	■	■	■	■	■	■	
NLEIU6					■	■	■	■	■	■	■	■	
NLEIU7					■	■	■	■	■	■	■	■	
NLEIU8					■	■	■	■	■	■	■	■	

Tabla 4.61 Alternativas, perfil y demanda potencial para el desarrollo de Centros Logísticos en NLE de la región Centro

Fuente: Elaboración propia

Las alternativas de Centros Logísticos (CL) para cada Nodo Logístico Estratégico toman como base la tipología presentada en el punto 3.4.3 del capítulo 3, en particular sobre Centros Integrados de Mercancías (CIM), Soportes Logísticos Corporativos (SLP), Plataformas Logísticas de Interfase Modal con Ferrocarril (Interpuertos), Centros Logísticos Aeroportuarios (CLA), y MicroPlataformas Logísticas Urbanas (mPLU). Es importante señalar que en un Nodo Logístico Estratégico puede desarrollarse más de un tipo de Centro Logístico, lo que está determinado por las características propias del nodo, en particular con el modo de transporte o con el esquema de operación al cual esté vinculado.

Por otra parte la identificación del perfil de los Centros Logísticos propuestos para cada Nodo Logístico Estratégico, tomaron en consideración la distribución espacial de empresas instaladas en parques industriales según los sectores agrupados en las categorías C1, C3 y C4 (descritas en el punto 4.7.7), así como esquemas de distribución: urbano, regional o vinculados con el comercio exterior. Finalmente las consideraciones sobre la demanda potencial para la implementación de los Centros Logísticos propuestos tomaron como base variables relativas al mercado existente y las actividades económicas y comerciales asociadas.

Las Alternativas de Centros Logísticos para desarrollar en cada Nodo Logístico Estratégico, así como su perfil y demanda potencial se presentan en la Tabla 4.61.

#### 4.11.4.2 Identificación de infraestructura logística complementaria o de apoyo y consideraciones generales para Nodos Logísticos Estratégicos en la región Centro

La identificación de la infraestructura logística complementaria o de apoyo desde la perspectiva de conectividad y accesibilidad logística para cada Nodo Logístico Estratégico fue elaborada con base en trabajos de campo realizados en la región Centro, los cuales se detallan en la Tabla 4.62.

NLE	INFRAESTRUCTURA LOGÍSTICA COMPLEMENTARIA EN NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS
NLEC5 NLEF2 NLEF3 NLEF4	Construcción de vialidades de acceso a la red carretera, en particular al Arco Norte
NLEC6 NLEF5 NLEF6	Rediseño del trébol que permita el ingreso a la Autopista México-Querétaro desde el Circuito Mexiquense con dirección Norte-Sur Mejoras a la carretera Jorobas-Tula evitando cruces con vialidades de acceso a los desarrollos habitacionales locales Construcción de vialidades de acceso al Circuito Mexiquense Mejoras en el diseño geométrico del paso a desnivel ubicado en el Parque Industrial Tepeji
NLEC9 NLEPU1	Mejoras en la accesibilidad de la Autopista México-Pachuca y el Libramiento Sur de Pachuca
NLEC7	Mejoras en el diseño geométrico para el acceso a la autopista Chamapa-Lechería y Cambio de ubicación del caseta de cobro para nuevos accesos
NLEC8	Mejoras en la conectividad entre la Autopista México-Pachuca, Circuito Mexiquense y la autopista Ecatepec-Pirámides-Tulancingo
NLEC1	Mejoras en la conectividad entre la Autopista México-Toluca y la Chamapa-Lechería
NLEC2 NLEPU3 NLEA1	Diseño geométrico del trébol para conectar el Libramiento Norte de Toluca con la Av. López Portillo Mejoras geométricas sobre la Av. López Portillo para operar como corredor urbano de carga Mejoras en las vialidades locales para la conectividad del CLCA con la red vial principal, en particular con la Av. López Portillo
NLEF8 NLEPU4	Vialidades de acceso a la red carretera, en particular a la Autopista México-Puebla Mejoras en la accesibilidad a la Autopista México-Puebla, considerando la ubicación de la caseta de cobro
NLEC12 NLEC13 NLEPU6 NLEA2	Mejoras en la conectividad entre la Autopista México-Puebla, Arco Norte y la Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala Mejoras en el diseño geométrico del trébol para conectar la Autopista Puebla-Amozoc con la Autopista Amozoc-Perote Mejoras en la accesibilidad de la Autopista México-Puebla y el Libramiento Ecológico de Puebla Mejoras en la vialidad de conexión con la Autopista México-Puebla
NLEPU7	Mejoras en la accesibilidad de la Autopista México-Cuernavaca y la carretera Aeropuerto-Cuernavaca (Siglo XXI)

**Tabla 4.62 Infraestructura logística complementaria en Nodos Logísticos Estratégicos en la región Centro**

Fuente: Elaboración propia

Con relación a las consideraciones generales sobre las características de cada Nodo Logístico Estratégico, fueron identificadas oportunidades para el desarrollo de Centros Logísticos, en particular sobre en aspectos operativos, de conectividad y ubicación geográfica (Tabla 4.63).

NLE	CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS
NLEC5 NLEF2 NLEF3 NLEF4	Excelente conectividad con la Autopista México-Querétaro y Arco Norte Oportunidades para realizar operaciones intermodales ferrocarril-autotransporte Oferta de servicios ferroviarios (Tres concesionarios) Cercanía del Arco Norte y la Autopista México-Querétaro
NLEC6 NLEF5 NLEF6	Oportunidades para realizar operaciones intermodales ferrocarril-autotransporte Oferta de servicios ferroviarios (Cuatro concesionarios) Cercanía a la Autopista México-Querétaro y al Circuito Mexiquense
NLEC9 NLEPU1	Excelente conectividad con la Autopista México-Pachuca y Arco Norte Oportunidad para mejorar la eficiencia de la distribución de mercancías en Pachuca (Consolidación de carga, cross-docking, etc)
NLEC7	Actualmente existe uno de los principales clusters logísticos en la región, no existe espacio disponible para su ampliación
NLEC8	Cercanía a la Autopista México-Pachuca, Circuito Mexiquense y la autopista Ecatepec-Pirámides-Tulancingo
NLEC1	Su ubicación permite el movimiento de la carga librando la ZMVM
NLEC2 NLEPU3 NLEA1	Excelente conectividad con la Autopista México-Toluca y el Libramiento Norte de Toluca Oportunidad para mejorar la eficiencia de la distribución de mercancías en Toluca (Consolidación de carga, cross-docking, etc) Oportunidad de desarrollo de un CLCA en tercera línea, espacio disponible limitado
NLEF8 NLEPU4	Oportunidades de optimización en el flujo de carga sobre la Autopista México-Puebla con destino a la ZMVM Oferta de servicios ferroviarios (Tres concesionarios)
NLEC12 NLEC13 NLEPU6 NLEA2	Nodo de conexión entre la Autopista México-Puebla, Arco Norte y la Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala Nodo de redistribución de los flujos de carga hacia el Sur-Sueste Oportunidad para mejorar la eficiencia de la distribución de mercancías en Puebla (Consolidación de carga, cross-docking, etc) Oportunidad de desarrollo de un CLCA en tercera línea
NLEPU7	Oportunidad para mejorar la eficiencia de la distribución de mercancías en Cuernavaca (Consolidación de carga, cross-docking, etc)

**Tabla 4.63 Consideraciones generales sobre Nodos Logísticos Estratégico en la región Centro**

Fuente: Elaboración propia

## 5 CONCLUSIONES

### 5.1 COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA TERRITORIAL

La definición del enfoque de Competitividad Logística Territorial, fue determinada con base en la revisión y análisis de las bases teóricas de los enfoques de competitividad empresarial, logística y territorial, detallados en el capítulo 1, así como en la identificación de conceptos correlacionados entre estos:

- a) *La competitividad logística como factor de competitividad empresarial.* La competitividad empresarial depende de la generación de ventajas competitivas vinculadas a menores costos y a factores de diferenciación, así como de la gestión y coordinación de actividades a través de la cadena de valor, y de la formulación de estrategias en innovación. En este sentido, la logística empresarial resulta un factor fundamental para el desarrollo de ventajas competitivas, reduciendo costos asociados al flujo físico de las mercancías mediante una adecuada gestión de los procesos logísticos de las cadenas de suministro empresariales, y aportando elementos de diferenciación al permitir posicionar, antes que sus competidores, una cantidad de producto en el lugar y en el tiempo que una demanda existe, respondiendo a los niveles de servicio y desempeño requeridos por sus clientes. Asimismo la adecuada gestión de la circulación física de las mercancías genera oportunidades para la creación de valor, al establecer estrategias acorde a los requerimientos del cliente, así como al comportamiento de la demanda y los patrones de consumo. Por otra parte, las ventajas competitivas vinculadas con la logística empresarial se verán fortalecidas en medida que las empresas incrementen su capacidad para desarrollar e implementar innovaciones vinculadas a la reingeniería en prácticas de procesos logísticos a lo largo de toda la cadena de suministros.
- b) *La competitividad territorial desde una perspectiva logística.* En el contexto de las teorías de crecimiento regional, crecimiento endógeno y los nuevos enfoques de crecimiento regional<sup>56</sup>, la competitividad territorial (que forma parte de los nuevos enfoques de crecimiento regional), depende tanto de la capacidad de las empresas para incrementar su productividad y desempeño económico, como de la capacidad del territorio para atraer, desarrollar y facilitar las actividades económicas, al crear un entorno propicio que genere ventajas competitivas sostenibles e impulse la innovación y el crecimiento de las empresas. En este sentido el desempeño logístico de las empresas, y en particular el desempeño de las prácticas en procesos logísticos vinculados con el flujo de las mercancías a través de cadenas de suministro, resulta clave para impulsar la competitividad empresarial; asimismo, desde una perspectiva logística, la competitividad del territorio se verá incrementada en medida que cuente con las condiciones de infraestructura y de gestión necesarias para mejorar el desempeño de los procesos logísticos empresariales, considerando para ello requerimientos logísticos territoriales que mejoren la eficiencia en la circulación física de las mercancías a lo largo de las cadenas de suministro.

El alcance propuesto al inicio del proyecto de investigación estuvo delimitado al desarrollo de una metodología que permitiera evaluar la competitividad logística en el ámbito urbano y jerarquizar un conjunto de zonas urbanas con base en la medición de criterios definidos a partir

<sup>56</sup> Que consideran al territorio o al espacio como un ente activo, dotado de dinámica autónoma, agente de desarrollo económico y de transformación social. En particular, los planteamientos basados en las teorías del crecimiento endógeno y los nuevos enfoques de crecimiento regional reconocen al territorio como un agente de desarrollo económico y no sólo como un soporte de recursos y de actividades económicas

de requerimientos, condiciones básicas y oportunidades de mejora del territorio urbano para la realización y optimización de operaciones logísticas.

Sin embargo, como resultado de la revisión y análisis de los diferentes enfoques de competitividad, así como de sus indicadores y metodologías de medición, se determinó la importancia de definir al enfoque de Competitividad Logística Territorial desde una perspectiva más amplia que incluyera los niveles nacional, regional y urbano, tomando como base la definición de requerimientos logísticos territoriales para cada nivel analizado vinculados con el desempeño logístico empresarial, así como estrategias para el impulso de un ordenamiento territorial logístico, que induzca costos logísticos menores, modifique las condiciones del espacio y permita una gestión más eficiente de los flujos de mercancías.

Con base en lo anterior, el enfoque sobre la Competitividad Logística Territorial desarrollado en la investigación doctoral está vinculado con el desempeño de las prácticas en procesos logísticos de cadenas de suministro de las empresas en el territorio, así como con las condiciones de infraestructura y gestión asociadas a requerimientos logísticos territoriales, que mejoren el desempeño logístico empresarial e incrementen la eficiencia en la circulación física de las mercancías reduciendo los costos logísticos asociados, elevando los niveles de servicio y disminuyendo los impactos económicos, sociales y ambientales adversos. Los requerimientos logísticos territoriales definidos para cada nivel son los siguientes:

- a) En el caso *nacional* estarán asociados principalmente a la infraestructura de transporte de carga y la gestión del sistema portuario y aeroportuario, de cruces fronterizos, así como de la red carretera, ferroviaria e Intermodal, considerando la circulación física de mercancías en cadenas de suministro vinculadas al comercio exterior e interior, así como la concentración de las actividades económicas y del mercado.
- b) A escala *regional* los requerimientos logísticos territoriales variarán en función de las características específicas de la región, como son el tipo de infraestructura de transporte existente (portuaria, aeroportuaria, cruces fronterizos, Intermodal, etc.), las condiciones de la red carretera y ferroviaria, el flujo de mercancías de cadenas de suministro derivadas de las relaciones intra-regionales e inter-regionales, la ubicación de centros de producción e instalaciones logísticas (Centros de Distribución, almacenes, depósitos, etc.) y del mercado final concentrado en zonas urbanas o sistemas urbanos-regionales.
- c) En el ámbito *urbano*, existen aspectos similares al nacional y regional que influyen en los requerimientos logísticos territoriales, como son la infraestructura de transporte existente y la ubicación de centros de producción e instalaciones logísticas dentro de la zona urbana. Sin embargo, al tratarse de un entorno urbano, las operaciones vinculadas a la circulación física de las mercancías dependerán de factores como la complejidad de la estructura urbana, las características de la red vial, el equipamiento existente para las operaciones del transporte de mercancías, los niveles de congestión, el volumen del parque vehicular, la normatividad local sobre restricciones de acceso a vehículos de carga o relacionada con operaciones de carga y descarga, el tamaño y la segmentación del mercado asociado a canales de distribución, etc. Asimismo se deben considerar las interacciones que existen con otras actividades inherentes a la vida urbana, así como la competencia por un espacio urbano limitado; de igual forma se deben tomar en cuenta factores sobre la movilidad de las personas, en particular aquellos vinculados con el transporte privado y el transporte público de pasajeros.

En las últimas décadas, a nivel internacional se han desarrollado diferentes enfoques para la evaluación y medición del desempeño logístico desde una perspectiva territorial, los cuales

pueden ser agrupados en tres categorías macro<sup>57</sup>, micro<sup>58</sup> y de percepción<sup>59</sup> (José A. Barbero, 2010). Con relación a los enfoques de percepción, uno de los ejercicios más importantes realizados para la evaluación de la logística vinculada con el comercio internacional es el desarrollo del Índice de Desempeño Logístico (IDL), que está conformado por indicadores cualitativos y cuantitativos<sup>60</sup> relacionados con el entorno logístico local, instituciones, y el desempeño de cadenas de suministro, cuyos resultados, publicados por el Banco Mundial en el estudio *“Vincularse para competir: La Logística del Comercio Internacional en la Economía Mundial”* en 2007 y 2010, destacan a la infraestructura logística y de transporte, los costos logísticos y la estructura de los servicios logísticos como factores relevantes para el impulso de la competitividad logística de los países. En 2007 Singapore ocupó el primer lugar con una puntuación de 4.19 puntos. México se ubicó en el lugar 56 en el IDL global con 2.87 puntos. En 2010 es Alemania el que ocupa el primer lugar con 4.11 puntos, relegando a Singapore al segundo sitio con 4.09 puntos. México subió al lugar 50 con una puntuación de 3.05, al tener mejoras en el desempeño de áreas como infraestructura, localización y rastreo de mercancías en envíos internacionales y tiempos de tránsito, mientras que disminuyó, en aduanas y facilidad y costo de envío internacionales.

## 5.2 COMPETITIVIDAD LOGÍSTICA EN MÉXICO

En México, la Secretaría de Economía del Gobierno Federal conjuntamente con el sector privado realizó en 2009 el Estudio *“Evaluación del desempeño de las cadenas de suministro en México”*, que representa el primer diagnóstico a nivel nacional sobre la situación actual del desempeño logístico empresarial en el país, evaluado mediante indicadores vinculados a procesos logísticos internos y de nivel de servicio, así como del posicionamiento de las prácticas logísticas de las cadenas de suministro nacionales con relación a las prácticas de clase mundial. Entre las principales conclusiones que se obtienen del análisis de los resultados del estudio detallado en el capítulo 2, se encuentran:

- a) Con excepción de las empresas líderes mexicanas, los resultados tanto en indicadores de procesos internos como de nivel de servicio muestran brechas importantes con relación a los estándares de desempeño logístico internacional.
- b) Por otra parte, los resultados de la evaluación del posicionamiento de mejores prácticas en las cadenas de suministro en México muestran niveles importantes en su implementación, en particular en empresas líderes, sin embargo también revela brechas importantes entre los distintos segmentos analizados, principalmente de las empresas PYMEs que constituyen el sector más rezagado en la materia.
- c) Uno de los factores señalado como fundamental para la competitividad logística nacional es la calidad de la infraestructura y los servicios logísticos, que permita impulsar la competitividad de las empresas, reduciendo sus costos logísticos e incrementando sus

<sup>57</sup> Basado en las cuentas nacionales, que generalmente estima los costos logísticos como un porcentaje del PIB.

<sup>58</sup> Que estima diversos indicadores del desempeño de las unidades productivas (solas o en cadenas) basado en encuestas a empresas.

<sup>59</sup> Que se expresa en índices basados en encuestas a actores calificados.

<sup>60</sup> Que evalúan el desempeño de los países en siete áreas representativas del entorno logístico actual: Eficiencia de los despachos aduaneros por parte de las aduanas y otras agencias fronterizas (en cruces fronterizos, puertos y aeropuertos); Calidad del transporte y de la infraestructura logística; Facilidad y costo para efectuar envíos internacionales; Competitividad de la industria logística local; Capacidad de localización de mercancías en envíos internacionales; Tiempo que tarda en llegar los envíos; y Costos domésticos de transporte.

niveles de servicio, facilitando además el desarrollo de actividades comerciales tanto en el mercado interno como de exportación e importación.

- d) Entre las mejores prácticas que deben fortalecerse en México se encuentra el vínculo que debe existir entre la estrategia de negocio de la empresa y la estrategia de la cadena de suministros, la cual debe considerar y adaptarse a la primera, en particular considerando aspectos sobre la segmentación del mercado, con base en los requerimientos de los clientes, así como su importancia tanto a nivel estratégico como de valor para la empresa. Esta segmentación permite determinar las estrategias sobre los canales de distribución que serán atendidos, así como identificar los requerimientos logísticos y de nivel de servicio asociados a cada canal, lo anterior, aunado a las características del producto, incide directamente en los esquemas de operación en procesos logísticos, en el diseño de la red logística (como es el tipo y número de instalaciones, ubicación y características técnicas de las mismas), así como en la planeación de la distribución (administración del transporte, planeación de envíos, diseño de rutas, características técnicas de los vehículos de carga, utilización de software especializado y tecnología, etc.).

Considerando este último punto, la elaboración de los Estudios de Caso de un conjunto de empresas representativas en México considerando sus principales estrategias logísticas en canales de distribución relevantes, así como sus implicaciones sobre el diseño de la red logística y la planeación de la distribución, permitió caracterizar sus operaciones e infraestructura logística dando una perspectiva general sobre la complejidad y los retos que resultan de las estrategias de negocio de las empresas, tomando en cuenta los canales de distribución atendidos y las características del producto.

Un tema central que revelan los Estudios de Caso es la importancia de las operaciones de distribución de mercancías en zonas urbanas. A este respecto, las estrategias empresariales implementadas responden a los diferentes requerimientos logísticos y del nivel de servicio demandados por cada canal de distribución atendido. El grado de complejidad de las operaciones de distribución urbana de mercancías tiene impactos que se da en dos sentidos.

- a) *Impactos internos a la firma*, que se reflejan en costos logísticos derivados principalmente de las operaciones del transporte de las mercancías (entrega, recolección, transferencias, carga/descarga, colocación en puntos de venta), de las operaciones de “cross docking” con o sin almacenamiento transitorio, así como de retornos en logística inversa en el tejido urbano (Antún; JP, 2010). Los costos del transporte urbano de mercancías, que de acuerdo con el Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) representa el 28% de los costos totales de transporte, inciden directamente en el costo final del producto, y en consecuencia, afectan la competitividad de las empresas y de la economía urbana en general. La reducción de estos costos dependerá de la eficiencia de las operaciones estratégicas establecidas por la empresa, así como de la innovación y la implementación de mejores prácticas.
- b) *Impactos en la zona urbana*, la distribución urbana de mercancías es el medio por el cual es posible abastecer puntos clave para la vida urbana, siendo esencial para el desarrollo económico de las ciudades y la óptima gestión de la movilidad urbana, sin embargo, factores como el número y dimensión de vehículos de carga utilizados así como las operaciones relacionadas con la entrega de las mercancías tienen impactos económicos, ambientales y sociales adversos en las ciudades. Estos impactos se ven agravados a causa de las limitaciones en el espacio urbano, una infraestructura insuficiente para la operación del transporte de mercancías, restricciones al acceso, congestión vial, entre otras variables.

### 5.3 TRANSPORTE URBANO DE MERCANCÍAS

En las últimas décadas el Transporte Urbano de Mercancías ha adquirido mayor importancia al ser reconocido como un componente fundamental para el funcionamiento de las ciudades (es el medio por el cual es posible abastecer puntos clave para la vida urbana, permitiendo tener acceso a los bienes donde y cuando son requeridos), así como para el crecimiento económico (permitiendo conservar actividades industriales y comerciales), y la óptima gestión de la movilidad urbana, incrementando con ello el interés por analizar las implicaciones del transporte urbano de mercancías, definiendo políticas públicas que consideren simultáneamente las variables económicas, ambientales y sociales para un desarrollo sustentable del mismo, reduciendo sus costos e impactos adversos mediante estrategias que mejoren la eficiencia de las operaciones así como en la circulación física de las mercancías sobre el territorio.

A nivel internacional se han desarrollado estudios y programas<sup>61</sup> relacionados con el transporte urbano de mercancías y su impacto en zonas urbanas, con el objetivo de definir estrategias y recomendaciones en políticas públicas para la mejorar de las operaciones logísticas en zonas urbanas a través de la identificación de problemáticas, mejores prácticas y casos de políticas públicas innovadoras locales que puedan implementarse en zonas urbanas similares y menos competitivas. Entre las estrategias y recomendaciones en políticas públicas más relevantes que resultan de la experiencia internacional se encuentran:

- a) Establecer *métodos estandarizados* para la evaluación de las estrategias de mejora del transporte urbano de mercancías, con base en indicadores genéricos y esquemas claramente definidos para la obtención de la información necesaria para su medición.
- b) *Optimizar la capacidad de la infraestructura urbana existente* mediante una adecuada gestión de la misma, que regule, ordene y coordine las operaciones del transporte urbano de mercancías considerando su interacción con el resto de las actividades inherentes a la vida urbana.
- c) *Instalación de infraestructura y equipamiento adecuado para las operaciones del transporte urbano de mercancías*, en particular de espacios exclusivos para operaciones asociadas con la entrega final, que incluyen operaciones de carga y descarga, desplazamientos de las mercancías de y hacia los puntos de venta, en algunos casos almacenamiento temporal, transbordo, etc.
- d) *Impulsar las operaciones de consolidación de carga mediante Centros de Consolidación Urbanos (CCU)*. Estrategias empresariales dirigidas a la implementación de operaciones de consolidación permite minimizar los impactos adversos del transporte urbano de mercancías mediante la optimización de la flota vehicular utilizada en la distribución final, el uso más eficiente de la capacidad de carga de los vehículos, la planificación de las rutas, la disminución del número de viajes y de kilómetros recorridos por vehículo en zonas

<sup>61</sup> Entre los que destacan: i) Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), organismo que conformó un grupo de trabajo vinculado a la Logística de Carga Urbana con la finalidad de identificar estrategias para mejorar la eficiencia del transporte urbano de mercancías con base en la experiencia internacional, y en particular en las soluciones que se han propuesto e implementado en los países miembros de la OECD, asegurando además la sustentabilidad ambiental así como la calidad de vida en las zonas urbanas; ii) Best Urban Freight Solutions (BESTUFS), el cual está conformado por una red europea de expertos en transporte de carga así como instituciones gubernamentales involucradas con la administración del transporte. BESTUFS busca identificar, describir y difundir las mejores prácticas, casos de éxito así como las principales problemáticas en el transporte urbano de mercancías dentro de la Comunidad Europea. El papel de esta red es asegurar que las estrategias exitosas y las mejores prácticas sean difundidas entre los actores vinculados con el transporte de carga así como en gobiernos locales.

urbanas, así como la utilización de flotas vehiculares más modernas y de vehículos amigables con el medio ambiente. Una plataforma para la implementación de operaciones de consolidación es el desarrollo de una red de Centros de Consolidación Urbanos (CCU). Un CCU es un centro especializado de recepción de mercancía para su entrega al cliente final mediante envíos consolidados en donde además es posible proveer de servicios de valor agregado, como gestión de inventario, etiquetado, recolección y entrega conjunta, entregas directas al consumidor final, etc.

Además de estas estrategias y recomendaciones en políticas públicas, en la experiencia internacional se han desarrollado bases metodológicas con el objetivo de cuantificar los efectos del transporte de mercancías en zonas urbanas mediante la definición de indicadores enfocados a determinar la demanda de transporte y logística considerando factores socioeconómicos de la zona urbana; caracterizar la flota vehicular incluyendo su desempeño, así como los principales flujos del transporte urbano de mercancías; conocer las características generales de las operaciones de entrega en zona urbanas desde la perspectiva de los operadores como de los destinatarios; la contribución económica de las actividades vinculadas con el transporte de carga; así como sus impactos medioambientales y en términos de seguridad. La aplicación de estos indicadores permite determinar las condiciones actuales del transporte de mercancías en una zona urbana, así como evaluar el impacto de estrategias o medidas específicas implementadas para mejorar sus operaciones, para lo cual resulta esencial la recopilación y estandarización de información detallada, mucha de la cual debe ser obtenida de diversas fuentes o incluso requiere de estudios específicos para su generación, ya que en general no se han desarrollado plataformas de información especializadas.

Por otra parte, entre las estrategias que las empresas han desarrollado con el objetivo de mejorar y hacer más eficientes las operaciones del Transporte Urbano de Mercancías (identificadas en la caracterización de prácticas en logística de distribución urbana<sup>62</sup> presentado en el tercer punto del capítulo 3), se encuentran la implementación de esquemas de consolidación de carga y operaciones de “cross-docking”, apoyadas por una red jerarquizada de Centros de Distribución o Centros de Carga (regional - urbana), una adecuada administración del transporte y de la planeación de envíos, diseño de rutas, utilización de tecnología y software especializado, así como desarrollo de mejoras técnicas en los vehículos de carga urbanos.

#### **5.4 ESTRATEGIAS PARA UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL LOGÍSTICO**

Las recomendaciones y estrategias para la mejora en la eficiencia de las operaciones del Transporte Urbano de Mercancías, derivadas tanto de la experiencia internacional como del sector privado, proporcionan las bases para el diseño de instrumentos de política pública que permitan reducir sus impactos económicos, sociales y ambientales adversos, mediante soluciones concretas a las problemáticas vinculadas a la complejidad de las operaciones del transporte de mercancías en zonas urbanas, resultado de la falta de infraestructura adecuada, normativas relacionadas con el acceso de vehículos de carga, así como de operaciones de carga y descarga (horarios, normativas sobre peso y dimensiones), la distribución espacial de las actividades económicas (puntos generadores y atractores de carga), niveles de congestión, etc.

---

<sup>62</sup> Que detalla los esquemas generales de distribución, las prácticas en logística de distribución urbana para cada canal de comercialización, así como aspectos vinculados con el diseño de rutas de distribución, infraestructura y gestión así como características generales de la flota vehicular utilizada, resultado del análisis de un conjunto de Estudios de Caso de empresas con flotas en servicio mercantil/privado mayores a 100 vehículos en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)

La viabilidad de la implementación de las estrategias definidas para el ámbito urbano dependerá de su integración en un plan de ordenamiento logístico del territorio, que combine instrumentos para la asignación de usos de suelo y regule los flujos derivados de las interacciones entre actividades soportadas y/o contenidas en el territorio, con un enfoque de planeación territorial que comprenda los ámbitos nacional y regional, considerando los sistemas de planeación de desarrollo regional (mesoregiones en México), así como los sistemas urbano-regionales existentes. Un ordenamiento territorial desde una perspectiva logística resulta un factor clave para la Competitividad Logística Territorial al inducir costos logísticos menores, modificar las condiciones del espacio y permitir una gestión más eficiente de los flujos de mercancías dentro y entre unidades territoriales.

#### 5.4.1.1 Bases metodológicas para la Identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE)

Una de las bases para impulsar un Ordenamiento Territorial Logístico es la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos, el cual permite impulsar mejoras en las condiciones de infraestructura y gestión asociadas a requerimientos logísticos territoriales, y con ello el desempeño logístico empresarial y la eficiencia en la circulación física de las mercancías, mediante estrategias como:

- a) Identificar Áreas de Reserva para Actividades Logísticas (ARAL), evitando conflictos por una mezcla inadecuada de usos de suelos
- b) Equipar el territorio con la Infraestructura Logística adecuada, como son Plataformas Logísticas, Centros Logísticos o Centro de Carga Urbanos
- c) Desarrollar la infraestructura complementaria o de apoyo requerida desde la perspectiva de conectividad y accesibilidad logística

La base metodológica para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos presentada en los puntos 4.2 del capítulo 3 considera tres niveles de análisis: el primer nivel permite definir un conjunto de Nodos Logísticos considerados relevantes para el territorio, el segundo nivel permite identificar del conjunto de Nodos Logísticos definidos en la primera etapa aquellos que son estratégicos, finalmente el tercer nivel proporciona las bases para definir el tipo y perfil de equipamiento y los servicios factibles para implementar en los Nodos Logísticos Estratégicos.

- a) *Primer Nivel de Análisis.* Identificación de Nodos Logísticos Relevantes con base en análisis de conectividad tanto de la red carretera como ferroviaria, sobre la concentración de actividades productivas, logísticas y de mercado, así como de un mapeo de flujos de carga.
- b) *Segundo Nivel de Análisis.* Definición de Nodos Logísticos Estratégicos mediante análisis relativos al grado de consolidación de las actividades económicas, logísticas y de mercado, de la importancia relativa de la infraestructura de transporte existente, de las características de las ciudades tanto socioeconómicas como de estructura urbana, y finalmente de las características vinculadas al movimiento de carga.
- c) *Tercer Nivel de Análisis.* Identificación del tipo y perfil del equipamiento, así como de los servicios logísticos factibles para implementar en los Nodos Logísticos Estratégicos mediante análisis relacionados con las implicaciones logísticas derivadas de actividades económicas y comerciales en el territorio, así como con los requerimientos de infraestructura y servicios vinculados con operaciones logísticas empresariales en cadenas de suministro relevantes en el territorio

El equipamiento logístico a implementar dentro de las Áreas de Reserva para Actividades Logísticas en los Nodos Logísticos Estratégicos identificados en el territorio, estará asociado principalmente al desarrollo de Centros Logísticos (CL), cuyo perfil, vocación y especificaciones técnicas están determinados por las características propias del Nodo Logístico Estratégico. En este sentido, en la publicación del Instituto de Ingeniería “Centros Logísticos” (Antún JP; Lozano A; Hernández R; Alarcón R; Muñoz MA; 2008), se presenta una Tipología de Centros Logísticos formulada con base en la experiencia internacional, en particular de la Unión Europea. Dicha tipología considera:

- El nivel de complejidad de la infraestructura y equipamiento disponible en el CL.
- La intensidad de las operaciones modales, que abarca los CL orientados a operaciones con base en un modo de transporte: sin duda el *Centro Integrado de Mercancías*, y con algunas extensiones también podría incluirse el *Centro Logístico Aeroportuario*.
- La significación de un nodo de transferencia intermodal en una terminal modal: Zona de Actividades Logísticas Portuaria (ZALP), Interportos, Centro Logístico Aeroportuario.
- Desarrollos específicos para la distribución física en zonas urbanas con restricciones: *Microplataforma Logística Urbana* para centros históricos o casco antiguo.
- Los generados por las necesidades logísticas específicas de una corporación: *Soportes Logísticos Corporativos*.

La propuesta metodológica integra todas las variables a nivel nacional, regional y urbano vinculadas con los requerimientos logísticos territoriales que permiten la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos. Asimismo, vincula el desempeño logístico empresarial mediante el análisis de las implicaciones logísticas derivadas de actividades económicas y comerciales en el territorio, así como las prácticas en procesos logísticos empresariales relacionados con cadenas de suministro relevantes, que permiten determinar el tipo y perfil del equipamiento, así como de los servicios logísticos factibles de implementar en dichos nodos. Los escenarios en cada Nodo Logístico Estratégico son diversos, presentándose casos donde i) exista una demanda importante de infraestructura y servicios logísticos sin desarrollar, ii) existan “clusters” territoriales con actividades logísticas consolidados que requieren de infraestructura para mejorar la conectividad y accesibilidad logística del nodo, iii) exista una demanda atendida en instalaciones de carácter informal que requieran de un reordenamiento logístico del territorio, iv) coincidan con nodos de comercio exterior donde exista la infraestructura necesaria pero se requiera de mejoras en los servicios logísticos, por citar algunos ejemplos.

Los alcances de la metodología propuesta para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos dependerán en gran medida de la información con la que se cuente, ya que el nivel de detalle y la complejidad para obtenerla, generarla y procesarla es mayor al pasar de un nivel de análisis a otro. En particular el segundo y tercer nivel requieren de estudios detallados que permitan caracterizar las operaciones en procesos logísticos en cadenas de suministro así como los flujos de mercancías a través del territorio, aunado a lo anterior, la caracterización de la infraestructura de transporte y logística así como de las zonas urbanas relevantes en el territorio, exige la recopilación y generación de una gran cantidad de información, misma que debe ser ordenada y estandarizada para la realización de los análisis integrales necesarios.

## 5.5 CASO DE ESTUDIO: SISTEMA URBANO-REGIONAL EN LA REGIÓN CENTRO PAÍS

### 5.5.1 *Análisis socioeconómico*

De las cinco mesoregiones definidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, la región Centro es la más importante no sólo en términos poblacionales, que implica un segmento de mercado significativo, sino además en términos económicos, tanto por el número de Unidades Económicas y Personal Ocupado, como por el Valor Agregado Censal Bruto<sup>63</sup> generado y su participación en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional.

Según la información publicada en 2008 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en los Compendios Estadísticos Regionales y en el Cuaderno de Información Oportuna Regional, en 2005 la población en el país era de 103.3 millones de habitantes, de los cuales en la región Centro se concentraban 34.7 millones de personas (34%). Por otra parte en 2004 la región Centro concentraba el 36% de las Unidades Económicas, el 36% del Personal Ocupado y el 40% del Valor Agregado Censal Bruto del país de los sectores privado y paraestatal<sup>64</sup>. Con relación al Producto Interno Bruto (PIB), en el periodo 2005-2006 la participación de la región Centro fue la más significativa a nivel nacional con un 40%, el doble de la participación de las regiones Noreste y Centro-Occidente.

En lo que respecta a las seis entidades que conforman la región Centro<sup>65</sup>, de la población total de la región en 2005, el Estado de México concentraba el 42%, el Distrito Federal el 26% y el estado de Puebla el 16%, siendo las entidades más representativas por encima de Hidalgo, Tlaxcala y Morelos cuya población sumaba el 15%. Es importante señalar que de los 535 municipios que conforman la región Centro son 34 municipios los que concentran cerca del 60% de la población total regional<sup>66</sup>. Por otra parte, el Distrito Federal y el Estado de México concentraban la mayor actividad económica de la región:

- Con 342 mil unidades económicas (33%), el Distrito Federal concentraba más del 50% del Personal Ocupado y genera cerca del 66% del Valor Agregado Censal Bruto de la región Centro, siendo el sector servicios la actividad económica más importante
- En el Estado de México se concentraba el mayor número de Unidades Económicas de la región Centro con 365 mil unidades (35%), sin embargo en población ocupada (27%) y Valor Agregado Censal Bruto (19%) se encuentra por debajo del Distrito Federal, siendo la industria la principal actividad económica del estado.

<sup>63</sup> Valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica.

<sup>64</sup> Según datos del Censo Económico 2004 en el país se tenían registradas 4.29 millones de unidades económicas de las cuales el 70%, es decir, cerca de tres millones pertenecían a los sectores privado y paraestatal

<sup>65</sup> La región Centro queda conformada por las seis entidades federativas que integran el Fideicomiso para el Desarrollo Regional Centro País (Fidcentro): Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala.

<sup>66</sup> En el Distrito Federal destacan la delegación Iztapalapa al ser la más poblada de la región con 1.82 millones de habitantes (5.5% de la población regional) y la delegación Gustavo A. Madero con 1.19 millones de personas, mientras que en el Estado de México los municipios de Ecatepec con 1.69 millones, Nezahualcóyotl con 1.14 millones de habitantes, así como los municipios de Naucalpan y Toluca cuya población suma 1.57 millones.

- Considerando la suma del PIB de las seis entidades de la región Centro en el periodo 2005-2006, el Distrito Federal tiene la mayor participación con el 53.8%, mientras que el Estado de México aporta el 28%.
- Otro indicador analizado para la región Centro fue el Valor Agregado Bruto en valores básicos<sup>67</sup> de la industria manufacturera para 2006, destacando el Distrito Federal y el Estado de México, al generar 416 mil millones de pesos de los 540 mil millones regionales, es decir, el 77% del total. Las divisiones de actividad económica más relevantes para estas entidades: i) Productos alimenticios, bebidas y tabaco, ii) Químicos, derivados del petróleo, caucho y plástico, iii) Productos metálicos, maquinaria y equipo, y iv) Textiles, prendas de vestir e industria del cuero.

## 5.5.2 Infraestructura

### 5.5.2.1 Red carretera y ferroviaria

Conforme el Anuario Estadístico 2007 publicado por Dirección General de Planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el sistema carretero de la región Centro está conformado por 21,413 kilómetros de caminos rurales, 12,697 kilómetros de red alimentadora<sup>68</sup>, y 4,689 kilómetros de red troncal<sup>69</sup>, incluyendo seis de los 14 corredores troncales nacionales: *Corredor México-Nogales con Ramal a Tijuana, Corredor Acapulco-Veracruz, Corredor Altiplano, Corredor México-Puebla- Progreso, Corredor México-Tuxpan, y Corredor México-Nuevo Laredo con Ramal a Piedras Negras* (ver Figura 4.17).

Además de los corredores troncales, en la Región Centro se ha desarrollado infraestructura carretera que ha mejorado la conectividad de su sistema carretero ya sea evitando zonas de alta densidad poblacional, conectando corredores troncales o creando alternativas más eficientes que reducen los tiempos de recorrido: *Libramiento Norte de Toluca, la autopista Chamapa-Lechería, el Circuito Mexiquense, el tramo Ecatepec-Pirámides-Tulancingo, la autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala-Apizaco, y la autopista Amozoc-Perote*. El proyecto de infraestructura más importante de los últimos 10 años en la región es la construcción del libramiento “Arco Norte de la Ciudad de México”, el cual tendrá un longitud total de 223 kilómetros y recorrerá cuatro de las seis entidades que conforman la región Centro: Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla. El libramiento Arco Norte formará parte del corredor troncal del Altiplano y conectará a cuatro de los corredores troncales, mejorando con ello la conectividad del sistema carretero nacional (ver Figura 4.24)

De acuerdo al Anuario Estadístico 2007 publicado por Dirección General de Planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la red ferroviaria en la región Centro cuenta con 4,091 kilómetros de vía, dividida en 337.5 kilómetros de vías particulares, 767.8 kilómetros de vías secundarias, y 2,986 kilómetros de vías principales, de las cuales 2,223 kilómetros son concesionadas. Las empresas concesionarias con presencia en la región son Ferrocarril Mexicano (Ferromex), Kansas City Southern de México (KCSM), Ferrocarril del Sureste (Ferro-sur) y Ferrovial (TFVM) (ver Figura 4.30 y Figura 4.31).

<sup>67</sup> Valor agregado bruto a valores o precios básicos se define como la producción valuada a precios básicos, menos el consumo intermedio valuado a precios de comprador.

<sup>68</sup> El 93% de la red alimentadora son carreteras pavimentadas, de las cuales el 94% son de dos carriles.

<sup>69</sup> La red troncal de la región Centro está conformada en su mayoría por carreteras libres (73%), de las cuales el 87% son de dos carriles. Por otra parte de los 1,245 kilómetros de la red troncal de cuota, el 64% son de cuatro carriles

### 5.5.2.2 Terminales Intermodales

En la región Centro existen siete Terminales Intermodales (Tabla 5.1). Las Terminales Intermodales de Pantaco y Contrimodal operan sobre las vías concesionadas a la Terminal Ferroviaria del Valle de México, mientras que las operaciones de Puerta México y Maclovio Herrera están asociadas a la línea del Ferrocarril del Noreste concesionado a KCSM así como al corredor troncal México-Nogales y al Libramiento Norte de Toluca. Otra Terminal vinculada con el Ferrocarril del Noreste es la ubicada en Tula siendo una de las más cercanas al Arco Norte. Por otra parte, las operaciones de las Terminales Intermodales Diselo y Puebla están asociadas al Ferrocarril del Sureste y a los corredores troncales México-Tuxpan y México-Puebla-Progreso respectivamente (ver Figura 4.32).

Entidad Federativa	Terminal Intermodal	Superficie (ha)
Distrito Federal	Terminal Intermodal Pantaco	32
Estado de México	Terminal Intermodal Puerta México	52
	Terminal Intermodal KCSM Maclovio Herrera	6,5
	Terminal Intermodal Contrimodal	4
Estado de Hidalgo	Terminal Intermodal Diselo	26
	Terminal Interior de Carga de Tula	4
Estado de Puebla	Terminal Intermodal Puebla	9

**Tabla 5.1 Terminales Intermodales en la región Centro**

Fuente: Elaboración propia

### 5.5.2.3 Terminales de Carga Aérea

Con relación a las Terminales de Carga Aérea, en la región Centro existen tres ubicadas en los Aeropuertos Internacionales de la Ciudad de México, Toluca y Puebla (Tabla 5.2), siendo la primera la más importante con una superficie de 19.8 ha y con un movimiento de carga en 2007 de 411,385 toneladas, ocupando el lugar 43 a nivel internacional<sup>70</sup> (ver Figura 4.33).

Entidad Federativa	Terminal de Carga Aérea	Superficie (ha)
Distrito Federal	Terminal de Carga del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM)	19,8
Estado de México	Terminal de Carga FedEx del Aeropuerto Internacional de Toluca (AIT)	7,5
Estado de Puebla	Centro Logístico Aeroportuario (CLA-PBC) del Aeropuerto Internacional de Puebla	2,5

**Tabla 5.2 Terminales de Carga Aérea**

Fuente: Elaboración propia

## 5.5.3 Centros de producción e instalaciones logísticas

### 5.5.3.1 Parques Industriales

En la región Centro se identificaron un total de 62 parques industriales, siendo el Estado de México la entidad con el mayor número de parques industriales de la región (22), seguido de los

<sup>70</sup> Airports Council International, airport reports; julio, 2008. Air Cargo Word.

estados de Puebla con 16 e Hidalgo con 11 (ver Figura 4.34 y Figura 4.35). Mientras que Tlaxcala cuenta con nueve parques industriales, Morelos tres y finalmente uno dentro del Distrito Federal. Con base en la ubicación geográfica de los 62 parques industriales y su relación con los corredores troncales, al sistema ferroviario y a las principales zonas urbanas se definieron seis corredores industriales (ver Figura 4.36) dentro de la región Centro (Tabla 5.3).

Corredor Industrial	Número de Parques Industriales	Superficie Total Aproximada (ha)	Infraestructura relacionada
Poniente	13	1.430	Corredor troncal México-Nogales, y al Libramiento Norte de Toluca Ferrocarril del Noreste concesionado a KCSM Zonas urbanas de Toluca y Atlacomulco
Norponiente	13	1.785	Corredor troncal México-Nuevo Laredo ,así como al Arco Norte y al Circuito Mexiquense Ferrocarriles Pacífico-Norte concesionado a Ferromex, del Noreste concesionado a KCSM y Sureste concesionado a Ferrosur Zonas urbanas de Ciudad de México, Huehuetoca, Tepeji del Río, Tula y Atitalaquia
Nororiente	6	837	Corredor troncal México-Tuxpan y al tramo Ecatepec - Pirámides - Tulancingo y Arco Norte Ferrocarriles del Noreste concesionado a KCSM y del Sureste concesionado a Ferrosur Zonas urbanas de Pachuca, Tizayuca y Ciudad Sahagún
Oriente	7	608	Corredor troncal Altiplano Ferrocarriles del Noreste concesionado a KCSM y del Sureste concesionado a Ferrosur Zonas urbanas de Huamantla, Apizaco y Calpulapan.
Sur oriente	14	608	Corredores troncales México-Puebla-Progreso y Acapulco-Veracruz, así como a la autopista San Martín Texmelucan - Tlaxcala - Apizaco Ferrocarril del Sureste y la línea corta Oaxaca-Sur concesionados a Ferrosur Zonas urbanas de Puebla, San Martín Texmelucan y Tlaxcala
Sur	3	369	Corredor Acapulco-Veracruz, Línea corta Oaxaca-Sur concesionado a Ferrosur Zonas urbanas de Cuernavaca y Cuautla

**Tabla 5.3 Corredores Industriales en la región Centro**

Fuente: Elaboración propia

Para la caracterización de las actividades económicas más relevantes en los parques industriales de la región Centro, se analizó la información por sector de un total de 1,240 empresas, publicada en el Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPÍ) de la Secretaría de Economía del Gobierno Federal<sup>71</sup>.

Los sectores más representativos por número de empresas son el Textil, confección y calzado (20%), Metal-mecánica (12%) y Química (11%), seguidos por los sectores Automotriz (8%) y

<sup>71</sup> Dado que la base de datos del SIMPPÍ no es homogénea y en algunos casos no cuenta con la información completa, fue necesario depurarla hasta obtener una base de datos que proporcionara un panorama general de la ubicación espacial de empresas en la región Centro, según sector.

Alimentos y Bebidas (7%). Por entidad federativa, cerca del 50% de las empresas se ubican en el Estado de México. El resto se distribuyen en Puebla (16%), Hidalgo (15%), Morelos (13%) y finalmente Tlaxcala (7%), cabe señalar que en el SIMPPI no existen registros de empresa en el Distrito Federal.

Como parte del análisis de la base de datos del SIMPPI se definieron cuatro categorías para los sectores identificados, esto con el objetivo de agruparlos considerando una lógica de distribución similar.

Categoría	Sectores	Características
C1	Textil, confección y calzado Automotriz, Alimentos y bebidas Farmacéutico y cuidado personal, Eléctrico, Electrónico	Sectores asociados a empresas productoras de bienes y servicios con requerimientos logísticos de abastecimiento y distribución más ágiles, basados en entregas más frecuentes y de menor volumen
C2	Centros de distribución, Almacenes y bodegas, Transporte	Sectores asociados a la infraestructura existente en la región para operaciones de distribución
C3	Metal-mecánica, Construcción, Minería	Sectores con requerimientos vinculados a grandes volúmenes, generalmente distribuidos a granel, y con frecuencias de entregas menores
C4	Química; Plásticos; Madera y papel; Energéticos y combustibles; Hule, caucho, látex y resinas; Vidrio y cerámicos; Empaques y envases	

**Tabla 5.4 Agrupación de sectores**

Fuente: Elaboración propia

Las empresas de la categoría uno, se concentran principalmente en Toluca (Estado de México), Puebla (Puebla) y Cuernavaca (Morelos). En particular, en el Corredor Industrial Toluca-Lerma del Estado de México (14%), donde destacan los sectores Textil, confección y calzado, Alimentos y Bebidas así como el Automotriz, el Parque Industrial Valle de Tehuacan, en Puebla (12%), mayoritariamente del sector Textil, confección y calzado, Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), en Morelos, (10%), siendo los sectores Farmacéutico y de cuidado personal, Textil, confección y calzado, así como el de Alimentos y Bebidas los más representativos. Otros Parques Industriales que concentran un número importante de empresas del sector Textil, confección y calzado así como del Automotriz se ubican en Puebla (Parque Industrial Puebla 2000) y el Estado de México (Parque Industrial de Santiago Tianguistenco). En el estado de Hidalgo destaca el Parque Industrial Tizayuca, con cerca de 21 empresas de los sectores Alimentos y Bebidas, Eléctrico y Textil, confección y calzado, y el Parque Industrial Sahagún por el número de empresas instaladas del sector Automotriz (ver Figura 4.48).

Con relación a los Centros de Distribución, Almacenes, Bodegas y empresas relacionadas con Transporte, su distribución espacial en la región responde a dos lógicas, una asociada a la ubicación de los Parques Industriales que concentran mayor número de empresas (Toluca, Puebla y Morelos), y una segunda relacionada con la red de autopistas, con énfasis en los corredores Autopista México-Querétaro y México-Pachuca. Los Parques Industriales que concentran el mayor número de empresas de esta categoría son el Conjunto Industrial Cuautitlán, en Estado de México (15%), Parque Industrial la Reforma, en Hidalgo (15%), Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), en Morelos (12%) y Parque Industrial Puebla 2000 (11%), (ver Figura 4.49).

Los Parques Industriales que concentran cerca del 40% de la empresas de la categoría tres son el Parque Industrial Tizayuca (17%), Corredor Industrial Toluca-Lerma (16%) y Ciudad Industrial

del Valle de Cuernavaca (8%), (ver Figura 4.50). Mientras que las empresas agrupadas en la categoría cuatro se concentran en el Corredor Industrial Toluca-Lerma (20%), el Parque Industrial Tizayuca (16%) y la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (11%), (ver Figura 4.51).

### 5.5.3.2 Desarrollos Inmobiliarios Logísticos (DIL)

Con base en la información publicada por nueve de los desarrolladores inmobiliarios más relevantes dedicados a la construcción y gestión de instalaciones diseñadas en su mayoría para la realización de actividades logísticas, se identificaron 50 Desarrollos Inmobiliarios Logísticos (DIL) en la región Centro (ver Figura 4.52), los cuales se concentran en dos zonas principalmente (Tabla 5.5)

Zona	Número de DIL	Superficie (ha)	Infraestructura relacionada
Norponiente	35	605	Corredor troncal México-Laredo así como al Arco Norte y al Circuito Mexiquense. Ferrocarriles Pacífico-Norte (Ferromex), Noreste (KCSM) y Sureste (FerroSur)
Poniente	11	103	Corredor troncal México-Nogales, al Libramiento Norte de Toluca. Ferrocarril del Noreste (KCSM)
Oriente	4	87	Corredor troncal México-Puebla-Progreso Ferrocarril del Noreste (KCSM)

**Tabla 5.5 Desarrollos Inmobiliarios Logísticos**

Fuente: Elaboración propia

En la zona norponiente se encuentra ubicado uno de los clusters territoriales con actividades logísticas más relevantes en la región, San Martín Obispo. Este cluster, conformado por trece DIL así como por el Centro de Distribución de perecederos de Wal-Mart y Sam's Club, es administrado como una asociación de colonos, sin ser una zona de acceso controlado, cada instalación opera de forma independiente. Otro aspecto importante es su localización relativa a la autopista Chamapa Lechería, lo que le permite conectar con los corredores troncales México-Nuevo Laredo y México-Nogales sin tener que pasar por la Zona Metropolitana del Valle de México.

### 5.5.3.3 Instalaciones corporativas vinculadas con operaciones logísticas

Con relación a las instalaciones corporativas vinculadas con operaciones logísticas, fueron identificados 45 Centros de Distribución (CeDis) de distribuidores comerciales minoristas, y proveedores de servicios logísticos (ver Figura 4.61), conformados por 12 CeDis pertenecientes a supermercados o tiendas de autoservicio, tres a clubes de precio, cinco a tiendas departamentales y 25 a compañías de logística o prestadoras de servicios logísticos. De los 45 Centros de Distribución, 31 se concentran sobre el corredor troncal México- Nuevo Laredo y el tramo del Ferrocarril del Valle de México en los municipios de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán, Tepetzotlán y Tultitlán.

Asimismo, se identificaron 50 instalaciones de un conjunto de 46 empresas productoras de bienes (ver Figura 4.62), divididas según actividad comercial en 13 empresas de alimentos y

bebidas, ocho empresas del sector automotriz, 29 empresas de productos de consumo, entre las que se encuentran electrodomésticos, eléctricos, cuidado personal, pinturas y recubrimientos. Estas instalaciones se concentran principalmente en corredor troncal México-Nuevo Laredo y las vías del Ferrocarril del Valle de México en los municipios de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán y Tepetzotlán, así como en la zona urbana de Toluca sobre el corredor troncal México-Nogales y el tramo del Ferrocarril del Noreste.

#### 5.5.4 Caracterización del movimiento de carga

La caracterización del movimiento de carga en la región Centro tomo como base las publicaciones que realiza la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) a través de las Direcciones Generales de Planeación, de Servicios Técnicos, de Transporte Ferroviario y Multimodal, de Autotransporte, de Puertos, de Aeronáutica Civil, así como del Instituto Mexicano de Transporte (IMT). Cada Dirección General publica datos estadísticos de forma aislada y en general utilizando formatos independientes, lo que dificulta su integración en una sola plataforma de análisis, siendo la principal limitante la falta de información detallada sobre flujos de carga sobre la red carretera y ferroviaria considerando volúmenes, tipo de carga, productos principales, así como orígenes y destinos de la misma.

##### 5.5.4.1 Flujos de carga sobre la red carretera y ferroviaria

La única publicación que considera datos sobre volumen, tipo y valor comercial de las mercancías es el estudio realizado en 1999 por el IMT que proporciona elementos de planeación para el desarrollo de Terminales de Carga en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), con base en un análisis de los flujos de carga en seis accesos carreteros y cuatro ferroviarios divididos en cuatro zonas (ver Tabla 4.42 y Tabla 4.43).

Los principales resultados obtenidos en este estudio muestran que en 1999 los flujos de carga más importantes se presentaban en los accesos de la zona norte de la ZMVM. Del volumen de carga total diario por autotransporte con origen en la ZMVM, el 41% tuvo como zona de salida el acceso norte, mientras que del flujo correspondiente a la carga diaria con destino a la ZMVM el 56% del total tenía como principal entrada la zona norte. Con respecto a la carga diaria transportada por ferrocarril, en el año de análisis el principal acceso era la zona norte, donde circulaba el 80% y el 70% de la carga con origen y destino en la ZMVM respectivamente.

Otra fuente de información son los Datos Viales publicados por la Dirección de Servicios Técnicos de la SCT, los cuales presentan los datos recopilados en diferentes puntos de aforo sobre el número y tipo de vehículos de carga que circulan en la red primaria del sistema carretero nacional. Tomando la información relativa al Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) en 2007 de la red primaria en la región Centro se identifican los tramos carreteros con mayor flujo de vehículos de carga (ver Figura 4.65), entre los que destacan (Antún, JP; Lozano, A; Alarcón, R; Granados F, Guarneros, L et al; 2008):

- La autopista México-Querétaro con tramos con TDPA entre 8,291 y 6,237 unidades de carga.
- El tramo San Pedro Barrientos-Ecatepec que une la autopista México-Querétaro con la autopista México-Pachuca con 16,088 unidades de carga
- El tramo Naucalpan-Toluca que forma parte de la autopista Chamapa-Lechería con 10,275 vehículos de carga
- La carretera México-Toluca con 12,733 unidades de carga

- El tramo los Reyes-Zacatepec que forma parte de la autopista México-Puebla con 4,692 unidades

El análisis global de los flujos de vehículos de carga en la región Centro muestran una concentración importante en la red carretera vinculada a los principales accesos a la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), así como los tramos que permiten conectar los diferentes corredores troncales sin cruzar por el área urbana, esto se observa en menor medida en las zonas urbanas de Toluca, Cuernavaca y Puebla. Asimismo, muestra a la autopista México-Querétaro como el corredor con mayor flujo de vehículos de carga en la región Centro.

#### 5.5.4.2 Movimiento de carga vinculado con Terminales Portuarias de interés

La caracterización del movimiento de carga asociado a Terminales Portuarias de interés para la región Centro se realizó con base en los volúmenes de carga en exportación e importación, considerando origen y destino dentro de la región Centro, publicados la Dirección General de Puertos de la SCT en el Anuario Estadístico de los Puertos de México (2007). Los puertos de interés analizados son Lázaro Cárdenas y Manzanillo en el Pacífico y Tuxpan, Altamira y Tampico en el Golfo de México<sup>72</sup>. Entre los resultados más relevantes se encuentran (ver Figura 4.68 y Figura 4.69):

- En la región Centro, el volumen de carga de importación supera hasta por 5 veces al volumen de exportación.
- El Distrito Federal y el Estado de México concentran el 97% del flujo en exportaciones y el 94% en importaciones,
- El puerto más importante para la región Centro es el de Manzanillo al manejar el 47% de la carga de exportación y 63% en importación.

Categoría	Productos
A1	Productos asociados a los sectores de Textil, confección y calzado, Automotriz, Alimentos y bebidas, Farmacéutico y cuidado personal, Eléctrico, Electrónico entre otros.
A2	Productos perecederos con requerimientos de transporte con temperatura controlada.
A3	Productos asociados a los sectores Química, Plásticos, Madera y papel, Energéticos y combustibles, Hule, caucho, látex y resinas, Vidrio y cerámicos, Empaques y envases entre otros.
A4	Productos alimenticios a granel (maíz, melaza, azúcar, harinas avena, etc.)
A5	Productos bajo el concepto de "Mercancía Diversa" y "Productos Semiterminados"

**Tabla 5.6 Categorías productos de importación y exportación en Puertos**

Fuente: Elaboración propia

Además de los volúmenes de carga con origen y destino en la región Centro, el Anuario Estadístico presenta información de los principales productos manejados en cada puerto en exportación e importación. Una vez integrada la base de datos para cada estado se obtuvo un

<sup>72</sup> Cabe señalar que Veracruz es un puerto de interés para la región Centro, sin embargo que no existe información publicada sobre volúmenes de carga en exportación e importación, considerando orígenes y destinos

total de 466 productos en exportación y de 888 en importación, los cuales fueron agrupados en cinco categorías (Tabla 5.6)

Con relación a las exportaciones destacan los productos de la categoría A3, que representan cerca de la mitad del volumen total, en segundo término se encuentran los productos de la categoría A1, con el 19%. Por otra parte, en importaciones la categoría más importante en importación es la A3 con el 39% del volumen total, mientras que las categorías A1 y A4 representan el 16% y 14% respectivamente. En la base de datos de principales productos de importación el 24% se encuentra bajo el concepto de “Mercancía Diversa” y “Productos Semiterminados”.

#### 5.5.4.3 Movimiento de carga vinculado con Terminales de Carga Aérea

Finalmente, con relación a las Terminales de Carga Aérea de la región Centro, según la información publicada por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la SCT en 2007, la carga aérea con origen en los principales aeropuertos de la región Centro sumó un total aproximado de 164 mil toneladas, mientras que la carga aérea con destino en dichos aeropuertos sumó cerca de 251 mil toneladas, siendo la Terminal de Carga Aérea del AICM la más importante, al transitar por ella el 93% de la carga de origen y 94% de la carga de destino. Volúmenes menos significativos se presentan en la Terminal de Carga del AIT, con el 6% y 5% del total de la carga de origen y destino respectivamente. En 2007, año en que inició operaciones el CLA-PBC, los volúmenes manejados en la Terminal de Carga eran apenas del 0.9% de la carga aérea total de la región Centro (ver Figura 4.70).

## 5.6 IDENTIFICACIÓN DE NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS (NLE) EN LA REGIÓN CENTRO

Tomando en cuenta los alcances de la información generada y analizada para la región Centro y con base en la metodología presentada en el punto 4.2 del capítulo 3, la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) para la región Centro se realizó considerando los siguientes aspectos:

- a) *Identificación de Nodos Logísticos Relevantes.* i) Nodos de conexión relevantes para la redistribución de flujos sobre la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones, ii) Nodos de conexión relevantes de la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones con la red vial de zonas urbanas relevantes, en particular con corredores urbanos metropolitanos para el transporte de carga, iii) Nodos de conexión relevantes en la red ferroviaria, en particular puntos de enlace entre vías operadas por distintos concesionarios, iv) Nodos vinculados con infraestructura de transporte, v) Nodos vinculados con áreas urbanas de difícil acceso.
- b) *Identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE).* i) Ubicación de centros de producción e instalaciones corporativas vinculadas con operaciones logísticas, ii) Caracterización del movimiento de carga en la región Centro, iii) Distribución espacial de empresas instaladas en Parques Industriales en la región Centro, considerando sectores.
- c) *Identificación del tipo y perfil del equipamiento y la infraestructura logística.* i) Alternativas y niveles de prioridad de Centros Logísticos para cada Nodo Logístico Estratégico, ii) Identificación del perfil de las alternativas de Centros Logísticos propuestos para cada Nodo Logístico Estratégico, iii) Consideraciones sobre la demanda potencial para la implementación de los Centros Logísticos propuestos, iv) Identificación de la infraestructura logística complementaria o de apoyo desde la perspectiva de conectividad

y accesibilidad logística para cada Nodo Logístico Estratégico, v) Consideraciones generales sobre las características de cada Nodo Logístico Estratégico.

#### 5.6.1.1 Identificación de Nodos Logísticos Relevantes en la región Centro

Los Nodos Logístico Relevantes identificados en la región Centro conforme a los criterios definidos son los siguientes:

- a) *Nodos de conexión relevantes sobre la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones.* Tomando como base los corredores troncales del sistema carretero de la región Centro (en particular los corredores México-Nogales, México-Nuevo Laredo, México-Tuxpan, México-Puebla, y Altiplano), la infraestructura relevante para su conectividad (Libramiento Norte de Toluca, Autopista Champa-Lechería, Circuito Mexiquense, tramo Ecatepec-Pirámides-Tulancingo, Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala-Apizaco y la Autopista Amozoc-Perote), así como el libramiento “Arco Norte de la Ciudad de México”, se identificaron trece nodos de conexión relevantes para la redistribución de flujos sobre la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones en la región Centro (ver Figura 4.71).
- b) *Nodos de conexión relevantes de la red de autopistas y carreteras de altas especificaciones con la red vial de zonas urbanas relevantes.* Con relación a los Nodos de conexión entre la red de autopistas y la red vial principal de zonas urbanas relevantes en la región Centro se identificaron siete nodos: Pachuca, Toluca (2), Tlaxcala, Puebla, Cuernavaca, y un nodo vinculado con el acceso suroriente de la ZMVM y complementario a los nodos identificados en el punto anterior (ver Figura 4.72).
- c) *Nodos de conexión relevantes en la red ferroviaria.* Para la identificación de los nodos de conexión relevantes en la red ferroviaria de la región Centro, se consideraron principalmente puntos en la red donde convergen dos o más vías férreas operadas por distintos concesionarios. En total se definieron once nodos (ver Figura 4.73).
- d) *Nodos vinculados con infraestructura de transporte.* Para el caso de la región Centro los nodos vinculados con la infraestructura de transporte, están relacionados con dos Terminales de Carga Aérea en la región en los Aeropuertos Internacionales de Toluca y Puebla (ver Figura 4.74).
- e) *Nodos vinculados con áreas urbanas de difícil acceso.* Para el caso de los Nodos vinculados con áreas urbanas de difícil acceso se consideraron como base los Centros Históricos de las zonas urbanas más relevantes en la región Centro. Para el caso de la ZMVM se contemplaron tres nodos, siendo el más importante el Centro Histórico de la Ciudad de México. En total se definieron ocho nodos (ver Figura 4.75).

Al integrar el conjunto de nodos logísticos identificados como relevantes para la región Centro, se conforma una red complementaria de nodos, cuya clasificación está definida conforme los criterios por los cuales fueron seleccionados (ver Figura 4.76).

Asimismo, la ubicación geográfica y las características de cada nodo vinculadas a modos de transporte proporcionan una primera base para su jerarquización en la red. En medida que se obtenga mayor información relacionada con la caracterización de actividades productivas, logísticas y de mercado, de los flujos de carga, así como de la información base para la identificación del equipamiento, infraestructura y servicios logísticos, es posible identificar aquellos nodos que resultan estratégicos para la región, cuya caracterización permitirá establecer una jerarquización más precisa de los mismos.

### 5.6.1.2 Identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) en la región Centro

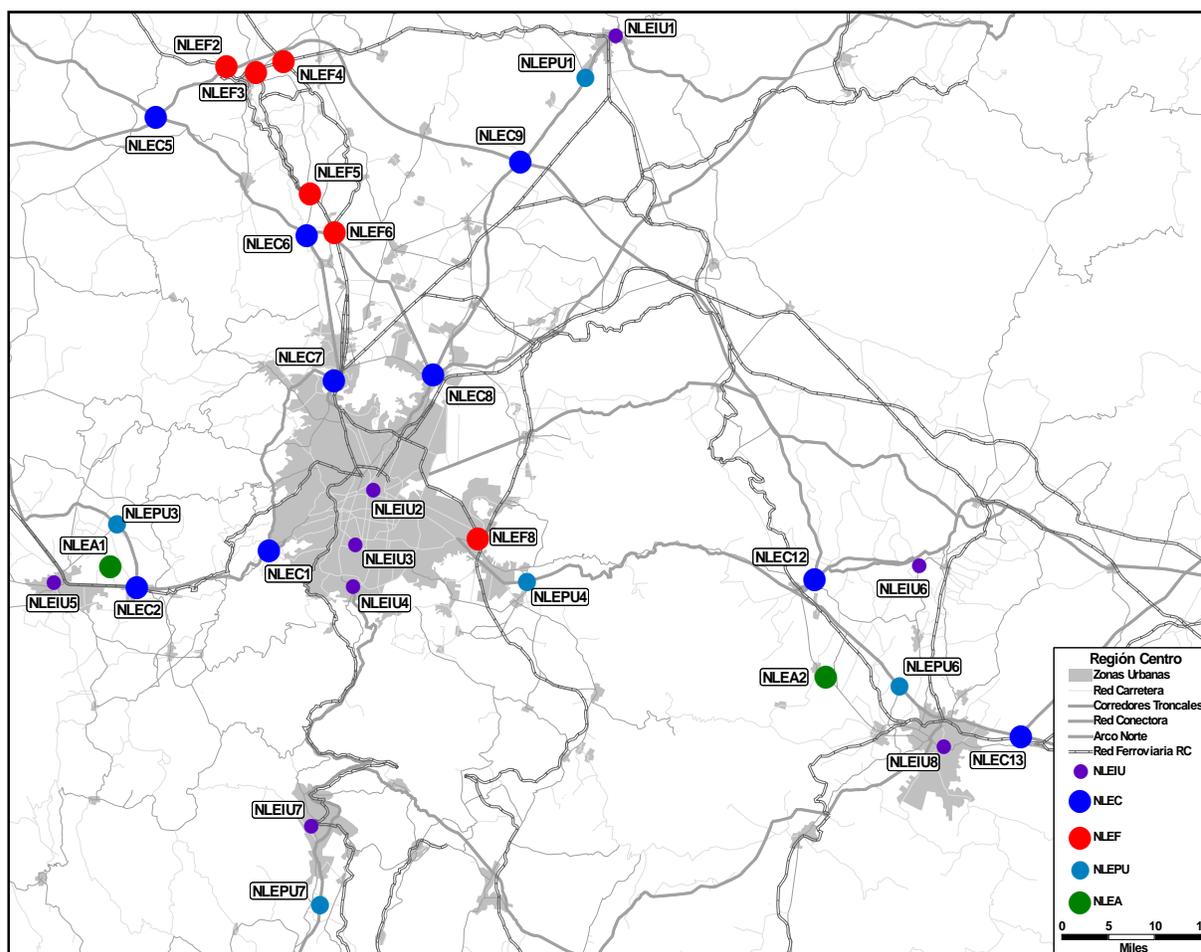


Figura 5.1 Nodos Logísticos Estratégicos en la región Centro

Fuente: Elaboración propia

Para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos para la región Centro, fueron seleccionados a partir del conjunto de nodos relevantes para la región descritos en el punto anterior y con base en criterios vinculados a la ubicación de parques industriales, desarrollos inmobiliarios logísticos e instalaciones corporativas vinculadas con operaciones logísticas (ver Figura 4.78), así como relativos a la caracterización del movimiento de carga en la región Centro: Terminales Portuarias y de Carga Aérea de interés para la región, sobre la red carretera y ferroviaria con origen y destino en la ZMVM, así como de los flujos de transporte de carga en la red carretera principal de la región Centro. Asimismo, se incluyó un criterio vinculado con la información obtenida sobre el número de empresas instaladas en los Parques Industriales de la región Centro, clasificadas según el sector al que pertenecen (ver Figura 4.78). Con base en estos criterios, del conjunto de Nodos Logísticos Relevantes, se identificaron un total de 30 Nodos Logísticos Estratégicos para la región Centro (Figura 4.80), de los cuales nueve están vinculados con el sistema carretero regional (NLEC), seis con el sistema ferroviario regional (NLEF), dos con Terminales de Carga Aérea (NLEA), cinco considerados periurbanos (NLEPU) y ocho intraurbanos (NLEIU).

### 5.6.1.3 Identificación del tipo y perfil del equipamiento y la infraestructura logística.

Para definir las alternativas de Centros Logísticos (CL) para cada Nodo Logístico Estratégico se tomo como base la tipología presentada en “Centros Logísticos” (Antún JP; Lozano A; Hernández R; Alarcón R; Muñoz MA; 2008), en particular sobre Centros Integrados de Mercancías (CIM), Soportes Logísticos Corporativos (SLP), Plataformas Logísticas de Interfase Modal con Ferrocarril (Interpuertos), Centros Logísticos Aeroportuarios (CLA), y MicroPlataformas Logísticas Urbanas (mPLU). Es importante señalar que en un Nodo Logístico Estratégico puede desarrollarse más de un tipo de Centro Logístico, lo que está determinado por las características propias del nodo, en particular con el modo de transporte o con el esquema de operación al cual esté vinculado. Por otra parte la identificación del perfil de los Centros Logísticos propuestos para cada Nodo Logístico Estratégico, tomaron en consideración la distribución espacial de empresas instaladas en parques industriales según los sectores agrupados en las categorías C1, C3 y C4, así como esquemas de distribución: urbano, regional o vinculados con el comercio exterior. Finalmente las consideraciones sobre la demanda potencial para la implementación de los Centros Logísticos propuestos tomaron como base variables relativas al mercado existente y las actividades económicas y comerciales asociadas. Las Alternativas de Centros Logísticos para desarrollar en cada Nodo Logístico Estratégico, así como su perfil y demanda potencial (ver Tabla 4.61).

Por otra parte, la identificación de la infraestructura logística complementaria o de apoyo desde la perspectiva de conectividad y accesibilidad logística para cada Nodo Logístico Estratégico fue elaborada con base en trabajos de campo realizados en la región Centro (ver Tabla 4.62). Los cuales también permitieron identificar oportunidades para el desarrollo de Centros Logísticos, en particular sobre en aspectos operativos, de conectividad y ubicación geográfica (ver Tabla 4.63).

## 5.7 COMENTARIOS FINALES

Como resultado de los lineamientos establecidos tanto en el PND 2007-2012, el PNI 2007-2012, el Plan Maestro para el Desarrollo de los Corredores Multimodales de México, los Diez Lineamientos para Incrementar la Competitividad 2008-2012 y la ACL 2008-2012, durante los últimos años en México se han formulado distintos planes y programas que han resultado en la realización de estudios relacionados con el transporte y logística, así como en el diseño de estrategias con el objetivo de impulsar la competitividad logística en México.

Sin embargo, hay que considerar que si bien la formulación de estos planes y programas requirió de un trabajo previo, la implementación de los mismos es relativamente reciente, por lo que aun se encuentra en una fase de desarrollo que requiere de una mayor profundización en temas relevantes, partiendo de la necesidad de articular los distintos esfuerzos realizados por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Secretaría de Economía (SE), los Fideicomisos para el desarrollo de las mesoregiones, así como de algunos gobiernos estatales. Por otra parte, resulta esencial la formulación de bases teóricas y metodológicas que fortalezcan las estrategias en política pública, apoyen en la toma de decisiones así como en el diseño y la planeación de planes y programas al corto, mediano y largo plazo.

En este sentido, la investigación doctoral aborda un tema que ha adquirido gran relevancia en los últimos años: la competitividad territorial desde una perspectiva logística, aportando una base sólida del marco teórico sobre competitividad así como esquemas metodológicos aplicables al

contexto nacional como apoyo para el diseño de políticas públicas que impulsen el desarrollo de la logística en México.

Como se ha mencionado anteriormente, el alcance propuesto al inicio del proyecto de investigación estuvo delimitado al ámbito urbano, sin embargo, como resultado de la revisión y análisis de los diferentes enfoques de competitividad se determinó la importancia de definir el enfoque de Competitividad Logística Territorial desde una perspectiva más amplia que incluyera los niveles nacional, regional y urbano, tomando como base la definición de requerimientos logísticos territoriales para cada nivel analizado vinculados con el desempeño logístico empresarial, así como estrategias para el impulso de un ordenamiento territorial logístico.

Con base en lo anterior, el enfoque sobre la Competitividad Logística Territorial desarrollado en la investigación doctoral está vinculado con el desempeño de las prácticas en procesos logísticos de cadenas de suministro de las empresas en el territorio, así como con las condiciones de infraestructura y gestión asociadas a requerimientos logísticos territoriales, que mejoren el desempeño logístico empresarial e incrementen la eficiencia en la circulación física de las mercancías reduciendo los costos logísticos asociados, elevando los niveles de servicio y disminuyendo los impactos económicos, sociales y ambientales adversos.

Por lo tanto, al incluir en el concepto sobre Competitividad Logística Territorial los enfoques de competitividad empresarial, logística y territorial, para los niveles nacional, regional y urbano, destaca la importancia de mantener una visión integral en la investigación doctoral, por lo que acotarla a un solo ámbito territorial (en este caso el urbano) resulta insuficiente, considerado la diversidad de variables que deben ser tomadas en cuenta y las interrelaciones que existen entre ellas.

Con respecto a la experiencia internacional, se han desarrollado estudios y programas relacionados con el transporte urbano de mercancías y su impacto en zonas urbanas, con el objetivo de definir estrategias y recomendaciones en políticas públicas, entre las que destacan: Establecer métodos estandarizados, optimizar la capacidad de la infraestructura urbana existente, instalación de infraestructura y equipamiento adecuado para las operaciones del transporte urbano de mercancías, e impulsar las operaciones de consolidación de carga mediante Centros de Consolidación Urbanos (CCU).

Por otra parte, desde la perspectiva del sector privado se han implementado estrategias vinculadas con esquemas de consolidación de carga y operaciones de “cross-docking”, soportadas por una red jerarquizada de Centros de Distribución o Centros de Carga (regional - urbana), con una adecuada administración del transporte y de la planeación de envíos, con el diseño de rutas, utilización de tecnología y software especializado, así como con el desarrollo de mejoras técnicas en los vehículos de carga urbanos, esto con el objetivo de mejorar y hacer más eficientes las operaciones del Transporte Urbano de Mercancías.

En el marco teórico del transporte urbano de mercancías, y en particular de la experiencia internacional sobre estrategias y recomendaciones en políticas públicas, las estrategias para impulsar un ordenamiento territorial desde una perspectiva logística (Ordenamiento Territorial Logístico), que combine instrumentos para la asignación de usos de suelo y regule los flujos derivados de las interacciones entre actividades soportadas y/o contenidas en el territorio, resultan clave para la competitividad logística territorial al inducir costos logísticos menores, modificar las condiciones del espacio y permitir una gestión más eficiente de los flujos de mercancías dentro y entre unidades territoriales.

Una de las bases para impulsar un Ordenamiento Territorial Logístico es la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE), que permite implementar estrategias para incrementar la competitividad logística en el territorio, como: i) identificar Áreas de Reserva para Actividades Logísticas (ARAL), evitando conflictos por una mezcla inadecuada de usos de suelos, ii) equipar el territorio con la infraestructura logística adecuada, mediante Plataformas Logísticas, Centros Logísticos y Centros de Carga de Pedidos Urbanos, y iii) desarrollar la infraestructura complementaria o de apoyo requerida para una adecuada conectividad y accesibilidad logística.

La identificación NLE no es sencilla, requiere de un proceso de análisis que permitan definir nodos donde, además de aspectos de conectividad y localización, exista una demanda real de infraestructura y/o de servicios logísticos, descartando aquellos nodos que se ubiquen en zonas donde no existan las suficientes para ser considerados como estratégicos. Para lo cual se definen tres niveles de análisis, el primer nivel permite definir un conjunto de Nodos Logísticos considerados relevantes para el territorio, el segundo nivel permite identificar del conjunto de Nodos Logísticos definidos en la primera etapa aquellos que son estratégicos, finalmente el tercer nivel proporciona las bases para definir el tipo y perfil de equipamiento y los servicios factibles para implementar en los Nodos Logísticos Estratégicos.

Los análisis del primer y segundo nivel están vinculados con la red carretera y ferroviaria, con instalaciones productivas y logísticas, con la infraestructura de transporte (puertos, aeropuertos, terminales intermodales y cruces fronterizos), con zonas urbanas relevantes así como con flujos de carga en el territorio.

El primer nivel está basado esencialmente en el análisis espacial de información georeferenciada base (con atributos básicos), para la identificación de Nodos Logísticos Relevantes (NLR). Un nodo logístico es considerado como relevante cuando, en un primer análisis espacial basado en criterios de conectividad sobre la red carretera y ferroviaria, así como de ubicación relativa a instalaciones productivas y logísticas, a la infraestructura de transporte, a zonas urbanas relevantes, así como de información básica sobre flujos del transporte de carga, representa una oportunidad para regular la circulación física de las mercancías en el territorio así como para la implementación de estrategias de ordenamiento territorial logístico.

Un Nodo Logístico Relevante (NLR) es determinado mediante análisis de conectividad y localización, pero no toma en cuenta la importancia relativa de las instalaciones productivas o logísticas, así como de las infraestructuras de transporte, a las cuales se vincula, asimismo, no considera características particulares de las zonas urbanas relevantes, ni de los flujos de carga. Por lo tanto si un nodo que fue considerado relevante por su ubicación relativa a una zona que, en el segundo análisis resulta con poca relevancia en términos de demanda de infraestructura y/o servicios logísticos, no puede ser considerado como un Nodo Logístico Estratégico (NLE).

Los análisis del segundo nivel definen, del conjunto de nodos que fueron considerados como relevantes, aquellos que son estratégicos (NLE). Estos análisis están basados en la caracterización de las actividades productivas, logísticas y de mercado, mediante datos cualitativos asociados a la información georeferenciada utilizada en el primer nivel de análisis.

Es importante señalar la complejidad de la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos en el ámbito urbano, la cual está vinculada con la gran diversidad de factores que deben ser tomados en cuenta, así como de los requerimientos de información base relacionadas con las características de la red vial (en particular de corredores de carga), el equipamiento existente

para las operaciones del transporte de mercancías, los niveles de congestión, el volumen del parque vehicular, la normatividad local sobre restricciones de acceso a vehículos de carga o relacionada con operaciones de carga y descarga, polos generadores y atractores de carga, distribución espacial de la población, niveles socioeconómicos, el tamaño y la segmentación del mercado asociado a canales de distribución, prácticas en operaciones logísticas vinculadas con la distribución urbana de mercancías por canal de distribución, etc., la cual requiere un esfuerzo considerable para su obtención y organización, y en particular para su generación, ya que no existen bases de datos especializadas que concentre información estadística sobre el desempeño de las operaciones del Transporte Urbano de Mercancías, tales como: tiempos de carga y descarga, porcentaje de entregas consolidadas, frecuencia de entregas, número y periodicidad de viajes, kilómetros recorridos por viaje, tiempos de recorrido, número y distancia de y entre paradas, factor de carga, rutas principales, tipo de vehículos utilizados, porcentaje del costo del Transporte Urbano de Mercancías con relación al costo total en la cadena de suministros, etc.

Finalmente, el tercer nivel de análisis está enfocado a determinar el tipo y perfil del equipamiento, así como la infraestructura y los servicios logísticos factibles de implementar los Nodos Logísticos Estratégicos (NLE) identificados, mediante análisis vinculados con las implicaciones logísticas derivadas de las actividades comerciales tanto en el mercado interior como del comercio exterior, así como de las operaciones en procesos logísticos en cadenas de suministro relevantes y sus flujos asociados. Los escenarios en cada Nodo Logístico Estratégico son diversos, presentándose casos donde:

- exista una demanda importante de infraestructura y servicios logísticos sin desarrollar, en este caso, es la demanda la que determina el número y las características de la infraestructura logística a desarrollar.
- existan “clusters” territoriales con actividades logísticas consolidados que requieren de infraestructura para mejorar la conectividad y accesibilidad logística del nodo,
- exista una demanda atendida en instalaciones de carácter informal que requieran de un reordenamiento logístico del territorio,
- coincidan con nodos de comercio exterior donde exista la infraestructura necesaria pero se requiera de mejoras en los servicios logísticos, por citar algunos ejemplos.

La metodología propuesta para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE), integra de manera sistémica los diferentes análisis considerando los ámbitos nacional, regional y urbano, lo cual permite su aplicación a los tres ámbitos, ya sea de manera transversal o específica, asimismo, la lógica de los análisis permite definir una jerarquización de los NLE vinculada a la red carretera y ferroviaria, a la infraestructura de transporte, así como a su impacto regional o urbano. Por otra parte, los tres niveles de análisis que conforman la metodología definen también el grado de detalle de la información requerida, de tal forma que es posible elaborar un diagnóstico con información básica, o llegar a definir proyectos de desarrollo de infraestructura y servicios logísticos en caso de contar con información más detallada. Finalmente, la estructura de la metodología no es rígida, lo cual permite introducir en los análisis otras variables hasta ahora no consideradas concretamente, como son temas ambientales y sociales.

Tanto en las estrategias definidas en la experiencia internacional para el Transporte Urbano de Mercancías, como en la propuesta metodológica para la identificación de Nodos Logísticos Estratégicos (NLE), es necesaria la recopilación y generación de información que permitan desarrollar una plataforma basada en indicadores que sirva para la toma de decisiones sobre los esquemas de planificación que deben adoptar estas estrategias, así como para elaborar

diagnósticos sobre la situación actual, y evaluar el impacto de las estrategias o medidas implementadas. Dado que los requerimientos de información difieren según el nivel analizado (nacional, regional o urbano), se deben diseñar esquemas organizacionales específicos para cada uno de ellos, que atiendan dichos requerimientos, como por ejemplo el desarrollo de Observatorios de Transporte y Logística de carácter local (Metropolitanos) o regional (a través de Fideicomisos Regionales de Planeación), desarrollo de bases de datos especializadas según áreas en las Secretarías del Gobierno Federal para la continua medición de indicadores, etc.

Por otra parte, la complejidad y la diversidad de las variables que deben ser analizadas implican esfuerzos específicos para la obtención de la información, considerando las bases de información publicadas por las distintas dependencias gubernamentales que deben ser integradas en una misma plataforma de análisis, las fuentes de información que nos son públicas, generalmente vinculadas con el sector privado, que requieren de un esfuerzo de coordinación para su obtención y la información especializada no existente que requiere de la realización de estudios específicos para ser generada. En particular, resulta crítico la obtención de información base para realizar los análisis:

En el ámbito regional y nacional:

- Información actualizada sobre Parques Industriales e Instalaciones Logísticas (superficie urbanizada, superficie de naves industriales, nivel de ocupación, empresas instaladas, sector al que pertenecen, actividad principal, etc.)
- Información actualizada sobre proyectos de Plataformas Logísticas impulsadas por el sector público (superficie total, infraestructura planificada, usuarios potenciales según sectores, oportunidades para agregar valor, etc.)
- Información sobre las infraestructuras de transporte (datos técnicos sobre infraestructura, perfil, vínculo con actividades comerciales tanto del mercado interno como de comercio exterior, movimiento de carga, proyectos, etc.)
- Información actualizada sobre operaciones en procesos logísticos en cadenas de suministro relevantes (sobre segmentos competitivos de sectores prioritarios) considerando el mercado interno como el comercio exterior.
- Información detallada sobre flujos de carga sobre la red carretera y ferroviaria, así como asociada a cadenas de suministro relevantes, considerando volúmenes por tipo de carga, productos principales, origen y destino de la carga.

En el ámbito Urbano:

- Información actualizada de las operaciones logísticas en Transporte Urbano de Mercancías por canal de distribución.
- Información detallada por canal de distribución relacionada con: Distribución espacial de puntos de venta, tiempos de carga y descarga, porcentaje de entregas consolidadas, frecuencia de entregas, número y periodicidad de viajes, kilómetros recorridos por viaje, tiempos de recorrido, número y distancia de y entre paradas, factor de carga, rutas principales, tipo de vehículos utilizados, porcentaje del costo del transporte urbano de mercancías con relación al costo total en la cadena de suministros, etc.
- Información sobre puntos generadores y atractores de carga, equipamiento urbano para operaciones de carga y descarga, volúmenes de carga transportados en la zona urbana, flota vehicular de carga, aforos de flujos de vehículos de carga, corredores de carga, etc.

El tema expuesto sobre los requerimientos de información no es menor, resulta necesario el plantear estrategias encaminadas al desarrollo de una plataforma de información única y actualizada, que sirva como base para la realización de análisis y estudios que soporten la toma de decisiones y aporten los elementos necesarios para el diseño de instrumentos de política pública factibles de ser implementados. Esta plataforma debe incluir esencialmente dos niveles de detalle:

Un primer nivel asociado a la elaboración de un inventario georeferenciado con atributos básicos de referencia, que consideré al menos los siguientes elementos:

- Infraestructura: Red carretera y ferroviaria, infraestructura de transporte vinculada al movimiento de carga en puertos, aeropuertos, terminales de intermodales, cruces fronterizos.
- Actividades productivas y logísticas: Parques Industriales, instalaciones corporativas vinculadas con operaciones logísticas (Centros de Distribución, Desarrollos Inmobiliarios Logísticos, clusters territoriales para actividades logísticas), Plataformas Logísticas promovidas por el sector público.
- Concentración de mercado: Principales zonas urbanas

El segundo nivel implica el diseño y la elaboración de bases de datos estandarizadas vinculadas con cada elemento que conforme el inventario georeferenciado. Las bases de datos deberán contener, en una primera instancia, información existente que resulte de interés, publicada tanto por el sector público como el privado, vinculada con:

- Flujos de carga en la red carretera (aforos vehiculares).
- Flujos de carga en la red ferroviaria (movimiento de contenedores).
- Movimiento de carga tanto de las Terminales Portuarias (Terminales de contenedores), Aeroportuarias (Terminales de carga aérea), Terminales Intermodales (movimiento de contenedores), Cruces fronterizos (aforos vehiculares).
- Consolidación de las actividades productivas y logísticas en Parques Industriales, Instalaciones Corporativas vinculadas con operaciones logísticas así como proyectos de Plataformas Logísticas impulsadas por el sector público (mediante datos sobre superficie urbanizada, superficie de naves industriales, nivel de ocupación, empresas instaladas, sector al que pertenecen, actividad principal).
- Características de las zonas urbanas principales (características de la red vial -en particular de corredores de carga-, el equipamiento existente para las operaciones del transporte de mercancías, los niveles de congestión, el volumen del parque vehicular, la normatividad local sobre restricciones de acceso a vehículos de carga o relacionada con operaciones de carga y descarga, polos generadores y atractores de carga, distribución espacial de la población, niveles socioeconómicos, el tamaño y la segmentación del mercado).

En una segunda instancia, se encuentra tanto la información que no es de carácter público, y que debe ser gestionada a través del sector privado, como aquella información que requiere ser generada mediante la realización de estudios específicos:

- Características de las operaciones en procesos logísticos en cadenas de suministro en segmentos competitivos de sectores prioritarios, así como flujos de carga asociados a dichas cadenas sobre la red carretera y ferroviaria, considerando volúmenes por tipo de carga, productos principales, origen y destino de la carga.

- Características de las operaciones de distribución urbana de mercancías en las zonas urbanas principales considerando canales de distribución: Distribución espacial de puntos de venta, tiempos de carga y descarga, porcentaje de entregas consolidadas, frecuencia de entregas, número y periodicidad de viajes, kilómetros recorridos por viaje, tiempos de recorrido, número y distancia de y entre paradas, factor de carga, rutas principales, tipo de vehículos utilizados, porcentaje del costo del transporte urbano de mercancías con relación al costo total en la cadena de suministros, etc.

Esta información deberá estar sustentada con estudios de caso enfocados a las operaciones en procesos logísticos en cadenas de suministro relevantes (sobre segmentos competitivos de sectores prioritarios) considerando el mercado interno como el comercio exterior, así como de las operaciones logísticas en Transporte Urbano de Mercancías por canal de distribución.

Esta plataforma de información sólo representa la base para la realización de análisis y estudios, resulta fundamental contar con un grupo de trabajo especializado que no sólo le de seguimiento su correcto diseño e implementación, sino que además desarrolle esquemas analíticos basados en métodos estandarizados para la correcta utilización de la información que conforme la plataforma, sea el diseño de indicadores que permitan hacer diagnósticos de la situación actual así como evaluar el impacto de estrategias o medidas específicas implementadas, o den pauta al desarrollo de líneas de investigación sobre las implicaciones e impactos en el transporte de carga (troncal y urbano), considerando las tendencias en logística y cadena de suministro, aportando elementos clave para la solución de problemáticas ya sea mediante la implementación de políticas públicas acorde a los requerimientos reales, o mediante estrategias que puedan ser adoptadas por el sector privado. La factibilidad de las estrategias que sean propuestas dependerá, en gran medida, de la coordinación que exista entre los tres órdenes de gobierno (Federal, Estatal y Municipal), entre las distintas Secretarías del Gobierno involucradas, así como con el sector privado.

En México, se han iniciado en los últimos años los primeros esfuerzos para el desarrollo de esta plataforma de información, casos como el “Sistema de Información Geoestadística para el Transporte” (Siget) del Instituto Mexicano del Transporte (IMT), el “Sistema de Información Geográfico de Carreteras de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes” (SIGCSI-SCT), que está siendo desarrollado por el grupo Geotecnología Inteligente en Transporte y Sustentabilidad (GITS) del Instituto de Geografía de la UNAM, los estudios realizados por el Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales (LTST) del Instituto de Ingeniería de la UNAM en temas sobre transporte de carga, distribución urbana de mercancías, y en particular sobre el Ordenamiento Territorial Logístico Competitivo, y el proyecto que está siendo impulsado en conjunto por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la Secretaría de Economía (SE) del gobierno federal, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), sobre un “Sistema Nacional de Plataformas Logísticas”, aportan una base importante para impulsar los temas centrales que han sido tratados en esta investigación doctoral, sin embargo, aún se requiere de un mayor esfuerzo que involucren más dependencias públicas en los tres niveles de gobierno, así como una mayor participación del sector privado.

A medida de que esta plataforma se consolide, podrá ser factible incluir temas hasta ahora no contemplados de manera concreta en esta investigación doctoral, pero que representan líneas de investigación futura. Factores vinculados con temas ambientales y sociales, implícitos en las bases teóricas presentadas, requieren de la formulación de nuevas metodologías que integren variables tales como: consumo promedio de combustible de vehículo tipo, consumo de energía

del transporte urbano de mercancías, factor de emisión promedio de vehículo tipo, porcentaje de emisiones correspondiente al transporte de carga, y se analicen las implicaciones de las prácticas en distribución de alimentos y de los costos logísticos asociados, en particular de la canasta básica a zonas marginadas, se podrán realizar análisis enfocados a la solución de problemáticas asociadas con estos temas.

A este respecto la Competitividad Logística Territorial no sólo está vinculada con aspectos económicos o de infraestructura, sino que además es una herramienta para la solución de problemáticas sociales y ambientales. Por lo que resulta esencial la integración transversal de los distintos planes y programas de las Secretarías del Gobierno Federal (no sólo de la SCT y la SE, sino además de las Secretarías como SEDESOL, SEMARNAT, SHCP, SENER, entre otras), involucrando a los gobiernos estatales y municipales, así como al sector privado.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

### 6.1 ARTÍCULOS, PUBLICACIONES Y ESTUDIOS

1. Abdel, G.; Romo, D. (2004), "Sobre el Concepto de Competitividad", Serie de Documentos de Trabajos en Estudios de Competitividad, Instituto Tecnológico Autónomo de México, ITAM.
2. Alarcón, R.; Antún, J.P.; Lozano, A.; Hernández, R. (2006), "Prácticas en logística de distribución urbana: estudios de casos de empresas con flotas en servicio mercantil/privado en la Zona Metropolitana del Valle de México", VI Seminario Internacional de Ingeniería de Sistemas.
3. Alburquerque, F. (1995), "Competitividad internacional, estrategia empresarial y el papel de las regiones", Revista EURE, vol. 21, no. 63. Santiago de Chile.
4. Alburquerque, F. (1996), "Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico", Riadel, Documentos de Trabajo, Santiago de Chile.
5. Allen, J.; Anderson, S.; Browne, M.; Jones, P. (2000); "A Framework for Considering Policies to Encourage Sustainable Urban Freight Traffic and Goods/Service Flows, Report 1: Approach to the Project", Transport Studies Group, London.
6. Antún, J.P. (1994), "Logística: una visión sistémica", Series D-30, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México DF.
7. Antún, J.P. (2004), "Logística Internacional", Serie Docencia SD-45, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México DF, ISBN 970-32-2283-8.
8. Antún, J.P.; Lozano, A.; Alarcón, R.; Granados F., Guarneros, L. et al (2009a), "Estrategias para el Ordenamiento Territorial Logístico competitivo de la Región Centro, convenio de investigación con la Secretaría de Economía del Gobierno Federal de México". Fondo PROLOGYCA y Fideicomiso para el Desarrollo de la Región Centro País (FIDCENTRO), Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México DF.
9. Antún, J.P.; Lozano, A.; Alarcón, R.; Granados, F.; Guarneros; L. (2009b), "Megapolitan physical distribution of goods: strategies for policies on logistical facilities location within the Central Region of Mexico", Proceedings of the 6th International Conference on City Logistics, Puerto Vallarta (México), July 11-13, 2009.
10. Antún, J.P.; Lozano, A.; Hernández, R.; Alarcón, R.; Muñoz, M.A. (2008), "Centros Logísticos", SD-50, Series del Instituto de Ingeniería, Abril, México DF; ISBN 970-32-0710-3/ISBN 978-607-2-00042-1.
11. Aydalot, P. (1985), "Économie régionale et urbaine", Ed. Economica, París.
12. Backhoff Pohls, M.A. (2005), "Transporte y espacio geográfico", Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, DF, ISBN 970-32-2179-3.
13. Bagnasco, A. (1977), "Tre Italia: La Problematica Territoriale Dello Sviluppo Economico Italiano", Il Mulino, Bologna.
14. Bailly, A.; Gibson, L.J. (2003), "Regional Science: Directions for the future", Papers in Regional Science, vol. 83, n° 1.
15. Bal, F.; Nijkamp, P. (1998), "Exogenous and endogenous spatial growth models", The Annals of Regional Science, vol. 32, n° 1.
16. Begg, I. (1999), "Cities and Competitiveness", Urban Studies, 36 (5-6).
17. Begg, I. (2002), "Urban Competitiveness", Policies for dynamic cities, The Policy Press, Great Britain.
18. Begg, I.; Moore, B.; Altunbas, Y. (2002), "Long-Run Trends in the Competitiveness of British Cities", en Iain Begg (ed.), Urban Competitiveness, The Policy Press, Bristol.
19. Berroeta, B.; Del Castillo, J.; Uyarra, E. (1999), "Nuevas pautas de intervención en materia de Innovación y Empleo: Las Estrategias Territoriales de Empleo e Innovación". Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales, vol. XXXI, n° 122.

20. Boddy, M. (1999), "Geographical Economics and Urban Competitiveness: A Critique", *Urban Studies*, Vol. 36.
21. Boisier, S. (1998), "El desafío territorial de la globalización, Reflexiones acerca del sistema regional chileno", *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. I, nº 4, Santiago de Chile.
22. Borja Jordi y Manuel Castells (1999), "Local y global: la gestión de las ciudades en la era de la información", edición 4ª ed., Madrid: Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Taurus.
23. Boudeville, J.R. (1961), "Les espaces économiques", Presses Universitaires de France, París.
24. Boudeville, J.R. (1968), "L'espace et les pôles de croissance", Presses Universitaires de France, París.
25. Budd L. (1998), "Territorial Competition and Globalisation: Scylla and Charybdis of European Cities", *Revista Urban Studies*, vol. 35, núm. 4.
26. Bueno Lastra, J. (1990), "Los desequilibrios regionales. Teoría y realidad española", Ed. Pirámide, Madrid.
27. Cabrero, E.; Ziccardi, A.; Orihuela I. (2003), "Ciudades competitivas - ciudades cooperativas: Conceptos claves y construcción de un índice para ciudades mexicanas", CIDE, Documento de trabajo 139, México.
28. Camagni, R. (2002), "On the Concept of Territorial Competitiveness: Sound or Misleading?", *Urban Studies*, 39 (13).
29. Campistany S.; Campos J.; Robusté F.; Urarte J.; Quintana E. (2002), "Competitividad logística de La Rioja: Modelo para la determinación del nivel de implantación de la logística en sectores industriales y viabilidad de un centro de transporte", V Congreso de Ingeniería del Transporte, España.
30. Caramés Viéitez, L. (1990), "Descentralización de la política regional", *Política Regional en la Europa de los años 90*, Ed. Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.
31. Caravaca Barroso, I. (2002), "Innovación y Territorio. Análisis comparado de sistemas productivos locales en Andalucía", Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Andalucía, Sevilla.
32. Casar, J. (1994), "El sector manufacturero y la cuenta corriente. Evolución reciente y perspectivas", en F. Clavijo y J. Casar (comps.), *La industria mexicana en el mercado mundial*, Fondo de Cultura Económica, *El Trimestre Económico*, Lecturas 80, tomo I, México.
33. Charles, David and Paul Benneworth (1996), "The Competitiveness Project: North East Regional Competitiveness Report 1996", Centre for Urban and Regional Development Studies, University of Newcastle, Newcastle upon Tyne.
34. Christopher, M. (1994), "Logística y Aprovisionamiento, Cómo reducir costes, stocks y mejorar los servicios".
35. Clark, C. (1940), "The conditions of economic progress", Macmillan, Londres.
36. Coronado Guerrero, D. (1997), "La Política Regional de la Unión Europea. Una evaluación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional en Andalucía", Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Cádiz.
37. Cuadrado Roura, J.R. (1992), "Cuatro décadas de economía del crecimiento regional en Europa: principales corrientes doctrinales" en García Delgado, J.L. (Coord.), *Economía Española, Cultura y Sociedad*, tomo II, EUDEMA, Madrid.
38. De la Hoz, A. (2005), "Cuando la reingeniería logística es imprescindible", *Mecalux News*, N. 68.
39. Fischer, M.M. (2001), "Innovation, knowledge creation and systems of innovation", *The Annals of Regional Science*, vol. 35, nº 2.
40. Fisher, A. (1939), "Capital and the growth of knowledge", *Economic Journal*, septiembre.

41. Friedman, J. (1972), "The spatial organization of power in the development urban systems", *Development and Change*, nº 4.
42. Friedman, J.; Weaver, C. (1981), "Territorio y función. La evolución de la planificación regional", Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid.
43. Fujita, M.; Krugman, P. (2003), "The new economic geography: Past, present and the future", *Papers in Regional Science*, vol. 83, nº 1.
44. Furió Blasco, E. (1996), "Evolución y cambio en la economía regional", Ed. Ariel Economía, Barcelona.
45. Garofoli, G. (1992), "Endogenous Development and Southern Europe: an Introduction" en Garofoli, G. (ed.), *Endogenous Development and Southern Europe*, Aldershot, Avebury.
46. Gordon, I. (1999), "Internationalisation and Urban Competition", *Urban Studies*, Vol. 36, Nos 5-6, 10001-1016.
47. Healey, M.; P. Dunham (1994), "Changing Competitive Advantage in a Local Economy: The Case of Coventry, 1971-1990", *Urban Studies*, 31 (8).
48. Helmsing, A.H.J. (1998), "Theories of Regional Industrial Development and Second and Third Generation? Regional Policies", Mimeo, Institute of Social Studies, La Haya.
49. Hoffman, D. (2005), "The productivity and prosperity project: an analysis of economic competitiveness", Arizona State University, EU.
50. Howes, C.; Sing, A. (1999), "National Competitiveness, Dynamics of Adjustment and Long-Term Economic Growth: Conceptual, Empirical and Policy Issues", *Discussion Papers in Accounting and Finance*, nº 43, University of Cambridge.
51. Huchim S. (2007), "Estrategias Logísticas para Latinoamérica", *Énfasis Logística Año VIII*, N°90.
52. Jensen-Butler, C. (1999), "Cities in Competition: Equity Issues", *Urban Studies*, Vol. 36.
53. Jiménez J.; Hernández S. (2005), "Diagnóstico de la Actividad Logística", *Énfasis Logística Año VI*, N°66.
54. Kirat, T.; lung, Y. (1999), "Innovations and proximity. Territories as loci of collective learning processes", *European Urban and Regional Studies*, vol. 6, nº 1.
55. Kogan, J.; Guasch J. L. (2006), "Inventories and Logistics Costs in Developing Countries: Levels and Determinants – A Red Flag for Competitiveness and Growth", *Revista de la Competencia y de la Propiedad Intelectual*, Lima, Perú.
56. Kogut, B. (1985), "Designing Global Strategies: Comparative and Competitive Value-Added Chains", *Sloan Management Review*, Vol. 26, No. 4.
57. Kresl, P. (1995), "The Determinants of Urban Competitiveness", en P. Kresl y G. Gunnar (eds.), *North America Cities and the Global Economy: Challenges and Opportunities*, Sage Publications, Londres.
58. Krugman, P. (1991a), "International Economics, Trade and Policy", Harper, Collins Publishers, Nueva York.
59. Krugman, P. (1991b), "Myths and Realities of U.S. Competitiveness," *Science*, Vol. 254, Issue 5033.
60. Krugman, P. (1992), "Geografía y comercio", Editorial Antoni Bosch, España.
61. Krugman, P. (1994a), "Competitiveness: A Dangerous Obsession", *Foreign Affairs*, Vol. 73, No. 2.
62. Krugman, P. (1994b), "Vendiendo prosperidad". Ed. Ariel, Barcelona.
63. Krugman, P. (1995), "Development, geography and economic theory", The MIT Press, Cambridge, Massachussets.
64. Krugman, P. (1996), "Making Sense of the Competitiveness Debate", *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 12, No. 3.
65. Krugman, P. (1997), "Desarrollo, geografía y teoría económica", Ed. Antoni Bosch, Barcelona.

66. Krugman, P.; Maurice O. (2000), "International Economics: Theory and Policy", fifth edition, Addison Wesley, Reading, Massachusetts.
67. Lall, S. (2001), "Competitiveness Indices and Developing Countries: An Economic Evaluation of the Global Competitiveness Report", World Development, Vol. 29, No. 9.
68. Lever W.; Turok I. (1999), "Competitive Cities: Introduction to the Review", Revista Urban Studies, vol. 36, núm. 5/6, mayo.
69. Lever, W. (1999), "Competitive Cities in Europe", Urban Studies, 36 (5-6).
70. Lever, W.; Turak, I. (1999), "Competitive Cities: Introduction to the Review", Urban Studies, 36 (5-6).
71. Lipietz, A. (1990), "Le national et le regional: quelle autonomie face à la crise capitaliste mondiale?" en Benko, G. (1990): La dynamique spatiale de l'économie contemporaine. Éditions de l'Espace Européenne.
72. Llamas J.P. (2004), "México en el entorno de competitividad mundial", México.
73. Lozano, A.; Granados, F.; Guzmán, A.; Macías, L.; Antún, J.P. (2011), "El Arco Norte y el movimiento de vehículos de carga", Revista Ingeniería Civil (IC), N° 507, Año LXI.
74. Lozano, A.; Antún, J.P.; Santos, C.; Alarcón, R.; Guzmán, L.; Hernández, R. (2008), "Propuestas de Centros Logísticos para el Valle de México", SD-51, Series del Instituto de Ingeniería, Julio, México DF; ISBN 970-32-0710-3/ISBN 978-607-2-00043-8.
75. Malecki, E. (2002), "Hard and Soft Networks for Urban Competitiveness", Urban Studies, 39 (5-6).
76. McCann, P.; Shefer, D. (2003), "Location, agglomeration and infrastructure". Papers in Regional Science, vol. 83, n° 1.
77. Mella Márquez, J.M. (1998), "Evolución doctrinal de la ciencia regional: una síntesis" en Mella Márquez, J.M. (Coord.), Economía y política regional en España ante la Europa del siglo XXI, Ed. Akal Textos, Madrid.
78. Moori-Koenig, V.; Yoguel, G. (1998), "El desarrollo de capacidades innovativas de las firmas en un medio de escaso desarrollo del sistema local de innovación". Instituto de Industrias, UNGS, Documento de Trabajo, 9, San Miguel.
79. Nijkamp, P.; Poot, J. (1998), "Spatial perspectives on new theories of economic growth", The Annals of Regional Science, vol. 32, n° 1.
80. Peña Sánchez, A.R., (2006), "Las disparidades económicas intrarregionales en Andalucía", Tesis de Doctorado, Capítulo I, Universidad de Cádiz, España.
81. Ortiz Rico, G (2005), "Sistemas de Información Geográfica", Boletín de los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica, Vol 1, número 2, INEGI
82. Perroux, F. (1955), "Note sur la nation de pôle de croissance", Economie Appliquée, n° 7.
83. Peña Llopis, J. (2008), "Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio", Departamento de Ecología, Universidad de Alicante, España, ISBN: 84-8454-767-9.
84. Piore, M.; Sabel, C. (1984), "The Second Industrial Divide", Basic Books, New York.
85. Porter, M. (1993), "Estrategia competitiva", Compañía Editorial Continental, México.
86. Porter, M. (1986), "Changing Patterns of International Competition", California Management Review, Vol. 28, No. 2.
87. Porter, M. (1990a), "The Competitive Advantage of Nations", Editorial Free Press, EU.
88. Porter, M. (1990b), "The Competitive Advantage of Nations", Harvard Business Review, Vol. 68, No. 2.
89. Porter, M. (1991a), La ventaja competitiva de las naciones, Ed. Plaza & Janés, Madrid.
90. Porter, M. (1991b), La ventaja competitiva de las naciones, Vergara, Buenos Aires.
91. Porter, M. (1995), "The competitive advantage of the inner city", Harvard Business Review, vol. 73 no. 3, mayo-junio.

92. Porter, M. (1996a), "Competitive Advantage, Agglomeration Economies, and Regional Policy", *International Regional Science Review*, 19 (1-2).
93. Porter, M. (1996b), "On competition", *Harvard Business Review*, Boston.
94. Porter, M. (1997), "La ventaja competitiva", IBM Educación, seminario internacional, México.
95. Porter, M. (2003), "Building the Microeconomic Foundations of Prosperity: Findings from the Microeconomic Competitiveness Index", in WEF, *The Global Competitiveness Report: 2002-2003*, World Economic Forum, Oxford University Press, New York.
96. Porter, M.; Claas Van Der Linde (1995), "Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4.
97. Porter, M.; Fuller, M.B. (1986), "Coalitions and global strategy", en Porter, M.E. (ed.), *Competition in global industries*, Harvard Business School Press, Boston.
98. Rostow, W.W. (1993), "Las etapas del crecimiento económico. Un manifiesto no comunista", Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.
99. Sánchez Domínguez, M.A.; Ortega Almón, M.A. (2002), "La integración económica y las disparidades regionales en la Unión Europea". *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 20, nº 1, ASEPELT-ESPAÑA.
100. Scott, A. (1998), "Regions and the World Economy", Oxford University Press, Oxford.
101. Sobrino, J. (2005), "Competitividad territorial: ámbitos e indicadores de análisis", El Colegio de México, México.
102. Sobrino, J. (2002), "Competitividad y ventajas competitivas: revisión teórica y ejercicio de aplicación a 30 ciudades de México", *Estudios Demográficos y Urbanos* 17.
103. Sobrino, J. (2003), "Competitividad de las ciudades en México", El Colegio de México, México.
104. Stöhr, W.B. (1985), "Selective selfreliance and endogenous regional development. Ungleiche Entwicklung und Regionalpolitik in Südeuropa", Ed. Nohlen & Schultze, Studienverlag Dr. N. Brockmeyer, Bochum.
105. Tomas Carpi, J.A. (1998), "Las regiones españolas y el fomento de la competitividad", en Mella Marquez, J.M., *Economía y Política Regional en España ante la Europa del siglo XXI*, Ed. Akal Textos, Madrid.
106. Unger, K. (1993), "Productividad, desarrollo tecnológico y competitividad exportadora en la industria mexicana", *Economía Mexicana, nueva época*, 2 (1).
107. Vázquez Barquero, A. (1986), "El cambio del modelo de desarrollo regional y los nuevos procesos de difusión en España". *Estudios Territoriales*, nº 20.
108. Vázquez Barquero, A. (1999), "Desarrollo, redes e innovación. Lecciones sobre desarrollo endógeno", Ed. Pirámide, Madrid.
109. Villareal, R.; Ramos, R. (2002), "México Competitivo 2020. Un modelo de competitividad sistémica para el desarrollo", Editorial Océano, México, D.F.
110. Vonderohe, A.P., et al. (1993), "Adaptation of Geographic Information Systems for Transportation", *Transportation Research Board*, NCHRP Report 359, Washington DC.

## 6.2 ORGANISMOS INTERNACIONALES

1. Barbero J. (2010), "La logística de cargas en América Latina y el Caribe: una agenda para mejorar su desempeño", Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Departamento de Infraestructura y Medio Ambiente, Notas Técnicas No. IDB-TN-103.
2. BESTUFS (2006), "Quantification of Urban Freight Transport Effects I", *Best Urban Freight Solutions*.
3. BESTUFS (2007), "Good Practice Guide on Urban Freight", *Best Urban Freight Solutions*.

4. BID (2001), "Competitiveness: The Business of Growth", Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
5. CEPAL (1995), "Análisis de la competitividad de las naciones", versión 2.0, manual de uso, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
6. Esser, K.; Hillebrand, W.; Messner, D.; Meyer-Stamer, J. (1996), "Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política", Revista de la CEPAL, n° 59, Santiago de Chile
7. European Logistics Association, ATKearney (2004), "Differentiation for performance excellence in logistics 2004".
8. Fajnzlber, F. (1988), "Competitividad Internacional: Evolución y Lecciones", Revista de la CEPAL, n° 36, Santiago de Chile.
9. Fajnzlber, F. (1991), "Inserción internacional e innovación institucional", Revista de la CEPAL, n° 44, Santiago de Chile.
10. Georgia Tech; Capgemini; Oracle y DHL. 2008. The State of Logistics Outsourcing. Results and Findings of the 13th Annual Study 2008 for Third-Party Logistics.
11. LALC (2004), "El Estado de la Logística en América Latina y la Referencia Mundial", Latin American Logistic Center, Atlanta.
12. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2007), "Logística y competitividad de las PYME", España.
13. OECD (1997), "Economic Globalisation and the Environment", Organization for Economic Co-operation and Development, Paris.
14. OECD (2003), "Delivering the Goods: 21st century challenges to urban goods transport", Organisation for Economic Co-operation and Development.
15. Porter, M.; Conrnelius P.; Sachs J.; Levinson, M.; Warner A.; Schwab, K. (2000), "The Global Competitiveness Report", World Economic Forum-Harvard University, Nueva York.
16. Prebisch, R. (1949), "El desarrollo de la América Latina y sus principales problemas". CEPAL, Santiago de Chile.
17. The World Bank Group (2007 y 2010), "Connecting to Compete. Trade Logistics in the Global Economy: The logistics Performance Index and its Indicators".
18. U.K. Round Table on Sustainable Development (1996), "First Annual Report", Department of the Environment, UK.

### 6.3 DOCUMENTOS TÉCNICOS OFICIALES

1. BMV (2008); Reporte Anual de ALSEA S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008, Bolsa Mexicana de Valores, México.
2. BMV (2008); Reporte Anual de EL PUERTO DE LIVERPOOL S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008, Bolsa Mexicana de Valores, México.
3. BMV (2008); Reporte Anual de FARMACIAS BENAVIDES S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008, Bolsa Mexicana de Valores, México.
4. BMV (2008); Reporte Anual de GRUPO HERDEZ S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008, Bolsa Mexicana de Valores, México.
5. BMV (2008); Reporte Anual de GRUPO MODELO, S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008, Bolsa Mexicana de Valores, México.
6. BMV (2008); Reporte Anual de GRUPO NUTRISA, S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008, Bolsa Mexicana de Valores, México.
7. BMV (2008); Reporte Anual de INDUSTRIAS BACHOCO S.A.B. de C.V. 31 de diciembre de 2008, Bolsa Mexicana de Valores, México.
8. BMV (2009); Reporte Anual de Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. 25 de junio de 2009, Bolsa Mexicana de Valores, México.

9. GITS (2011), "Sistema de Información Geográfico de Carreteras de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes" (SIGCSI-SCT), Geotecnología Inteligente en Transporte y Sustentabilidad, Instituto de Geografía, UNAM.
10. Ferronales (1994), "Situación Actual y Perspectivas al año 2000", Ferrocarriles Nacionales de México.
11. Gobierno Federal, "Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006", México.
12. IMCO (2004), "Situación Competitiva de México 2004: Hacia un pacto de competitividad", Instituto Mexicano para la Competitividad, México.
13. IMCO (2006), "Competitividad Estatal de México 2006. Preparando a las entidades federativas para la competitividad: 10 mejores prácticas", Instituto Mexicano para la Competitividad, México.
14. IMCO (2007), "Competitividad Urbana 2007. Ciudades, piedra angular en el desarrollo del país", Instituto Mexicano para la Competitividad, México.
15. IMT (1999), "Elementos para la planeación del acopio y distribución de mercancías en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México", Instituto Mexicano del Transporte, México.
16. INEGI (2008), "Compendios Estadísticos Regionales", Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
17. INEGI (2008), Cuaderno de Información Oportuna Regional, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
18. PROMÉXICO (2008), "Guía Básica de la Logística de Distribución Física Internacional", México.
19. Rico, A; Mendoza, A; Rivera C (1999), "Elementos para la planeación del acopio y distribución de mercancías en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México", Instituto Mexicano del Transporte (IMT), Publicación Técnica No. 125, Sanfandila, Qro, México.
20. SCT (2007), "Anuario Estadístico Ferroviario 2007", Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Gobierno Federal, México.
21. SCT (2007), "Anuario Estadístico de los Puertos de México", Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Gobierno Federal, México.
22. SCT (2007), "Estadísticas Operacional por origen-destino", Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Gobierno Federal, México.
23. SCT (2007), "Anuario Estadístico 2007", Dirección General de Planeación (DGP), Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Gobierno Federal, México.
24. SCT (2007), Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Gobierno Federal, México.
25. SCT (2007), "Programa carretero 2007-2012 y sus 100 Proyectos Estratégicos", Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Subsecretaría de Infraestructura, Gobierno Federal.
26. SCT (2008), "Libro de Datos Viales 2008", Dirección General de Servicios Técnicos, Subsecretaría de Infraestructura, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Gobierno Federal, México.
27. SE (2008), "Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPI)", Secretaría de Economía, Gobierno Federal, México.
28. SE (2008), "Agenda de Competitividad en Logística 2008-2012", Secretaría de Economía, Gobierno Federal, México.
29. SCT (2008), "IMT y el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012: Sector transportes", Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Subsecretaría de Infraestructura, Gobierno Federal.

30. SE (2009), "Evaluación del Desempeño de las Cadenas de Suministro en México – Generación de Indicadores Nacionales". Secretaría de Economía, Gobierno Federal, México.

## 6.4 SITIOS EN INTERNET

### 6.4.1 Promotores Inmobiliarios de Centros Logísticos

1. CB Richard Ellis página web: <http://www.cbre.com/EN/>
2. ProLOGIS página web: <http://www.prologis.com/en/default.aspx>
3. GAZELEY página web: <http://www.gazeley.com/en-GB/Home.aspx>

### 6.4.2 Parques Industriales & Logísticos en México

1. CIESA Industrial Developments página web: <http://www.ciesa.com.mx/>
2. Parque Logístico Industrial Park San Luis Potosí página web: <http://www.parquelogistico.com.mx/>
3. GACCION página web: <http://www.accion.com.mx/>
4. Parque Industrial San Jorge página web: <http://www.sanjorgeindustrialpark.com/>
5. Terminal Multimodal Querétaro Servicios Integrales y de Desarrollo (SID) página web: <http://www.sid.com.mx/>
6. GICSA página web: <http://www.gicsa.com.mx/>
7. Corporate Properties of the Americas (CPA) página web: <http://www.cpamericas.com>
8. FINSA página web: <http://www.finsa.net/index.aspx>
9. FRISA página web: <http://parquesindustriales.grupofrisa.com/>
10. Grupo O'Donnell página web: <http://www.odonnell.com.mx/>
11. Vesta página web: <http://www.vesta.com.mx>

### 6.4.3 Puertos Marítimos en México

1. Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas página web: <http://www.apilac.com.mx/>
2. Administración Portuaria Integral de Manzanillo página web: <http://www.puerto-de-manzanillo.com.mx/>
3. Administración Portuaria Integral de Tuxpan página web: <http://www.puerto-de-tuxpan.com.mx/>
4. Administración Portuaria Integral de Veracruz página web: <http://www.apiver.com/>
5. Coordinación General de Puertos y Marina Mercante de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte página web: <http://e-mar.sct.gob.mx>

### 6.4.4 Aeropuertos en México

1. Aeropuertos Internacional de la Ciudad de México página web: <http://www.aicm.com.mx>
2. Aeropuerto Internacional de Puebla página web: <http://www.aeropuertopuebla.com>
3. Aeropuerto Intercontinental de Querétaro página web: <http://www.aiq.com.mx>
4. Aeropuerto Internacional de Toluca página web: <http://www.am-ait.com>
5. Aeropuertos y Servicios Auxiliares página web: <http://www.asa.gob.mx>
6. Centro Logístico Aeroportuario de Puebla página web: <http://www.clapbc.com>

### 6.4.5 Terminales Intemodales en México

1. Asociación Mexicana de Transporte Intermodal, A.C. página web: <http://www.amti.org.mx/>
2. Contrimodal página web: <http://www.contri.com.mx/contrimodal.html>
3. Ferrocarril del Valle de México página web: [www.ferrovalle.com.mx](http://www.ferrovalle.com.mx)
4. Kansas City Southern México página web: <http://www.kcsouthern.com/es-mx/Pages/default.aspx>
5. FERROMEX página web: <http://www.ferromex.com.mx/>
6. FERROSUR página web: <http://www.ferrosur.com.mx>
7. Puerta México página web: <http://www.puertamexico.com/>
8. Terminal Intermodal México página web: <http://www.intermodalmexico.com.mx/>
9. Terminal Multimodal Querétaro página web: <http://www.sid.com.mx/>
10. Terminal "Diselo" página web: <http://www.diselo.net>

#### 6.4.6 *Parques Industriales en México*

1. Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPPI) página web: <http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp>
2. Asociación Mexicana de Parques Industriales (AMPIP) página web: <http://www.ampip.org.mx/>

**ANEXO****FIGURAS Y TABLAS RELACIONADAS CON LA IDENTIFICACIÓN DE NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS EN LA REGIÓN CENTRO**

NODOS LOGÍSTICOS RELEVANTES EN LA REGIÓN CENTRO

NODOS LOGÍSTICOS RELEVANTES. Ubicación relativa a centros de producción, instalaciones logísticas y el flujo del transporte de carga en la región Centro

NODOS LOGÍSTICOS RELEVANTES. Ubicación relativa con empresas instaladas de los sectores categoría C1

NODOS LOGÍSTICOS RELEVANTES. Ubicación relativa con empresas instaladas de los sectores categoría C3-C4

NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS EN LA REGIÓN CENTRO

NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. Descripción General

NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. NLEC5, NLEF2, NLEF3 y NLEF4

NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. NLEC6, NLEF5 y NLEF6

NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. NLEC7

NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. NLEC2, NLEPU8 y NLEA1

NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. NLEC12, NLEC13, NLEPU6 y NLEA2

NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. NLEC9 y NLEPU1

NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. NLEPU4 y NLEF8

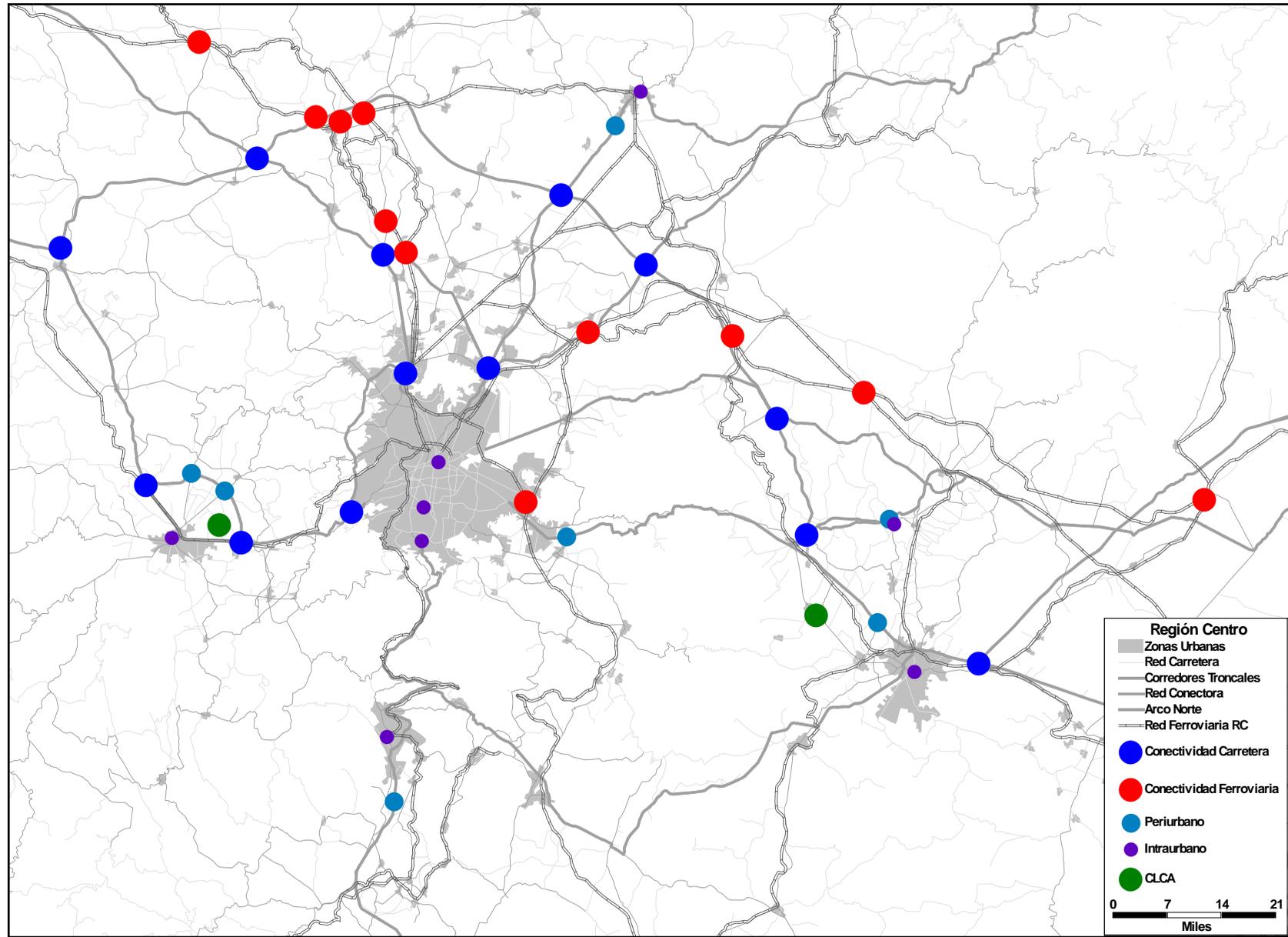
NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. NLEPU7

NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. Alternativas, perfil y demanda potencial para el desarrollo de Centros Logísticos en NLE de la región Centro

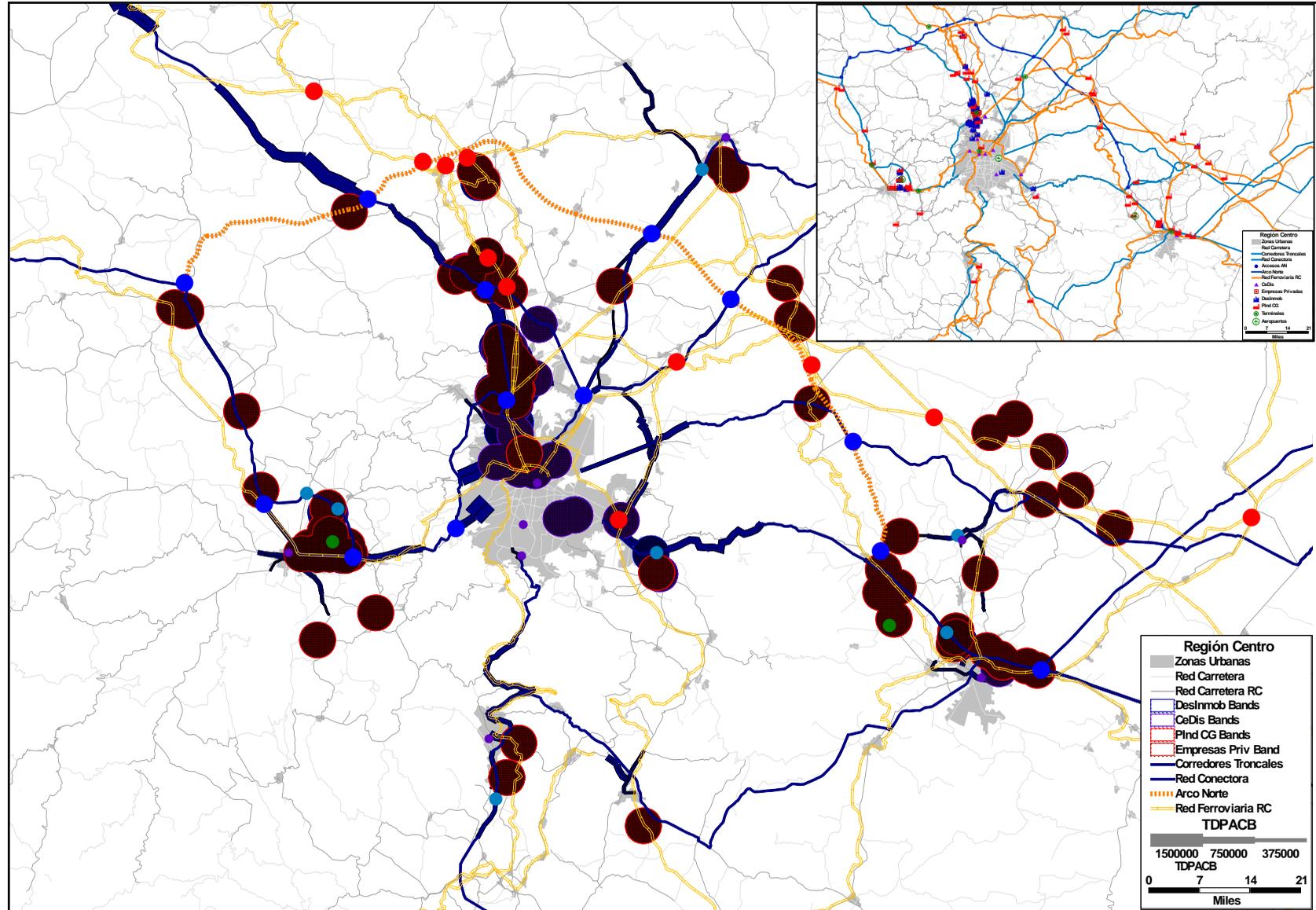
NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. Infraestructura logística complementaria en Nodos Logísticos Estratégicos en la región Centro

NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS. Consideraciones generales sobre Nodos Logísticos Estratégico en la región Centro

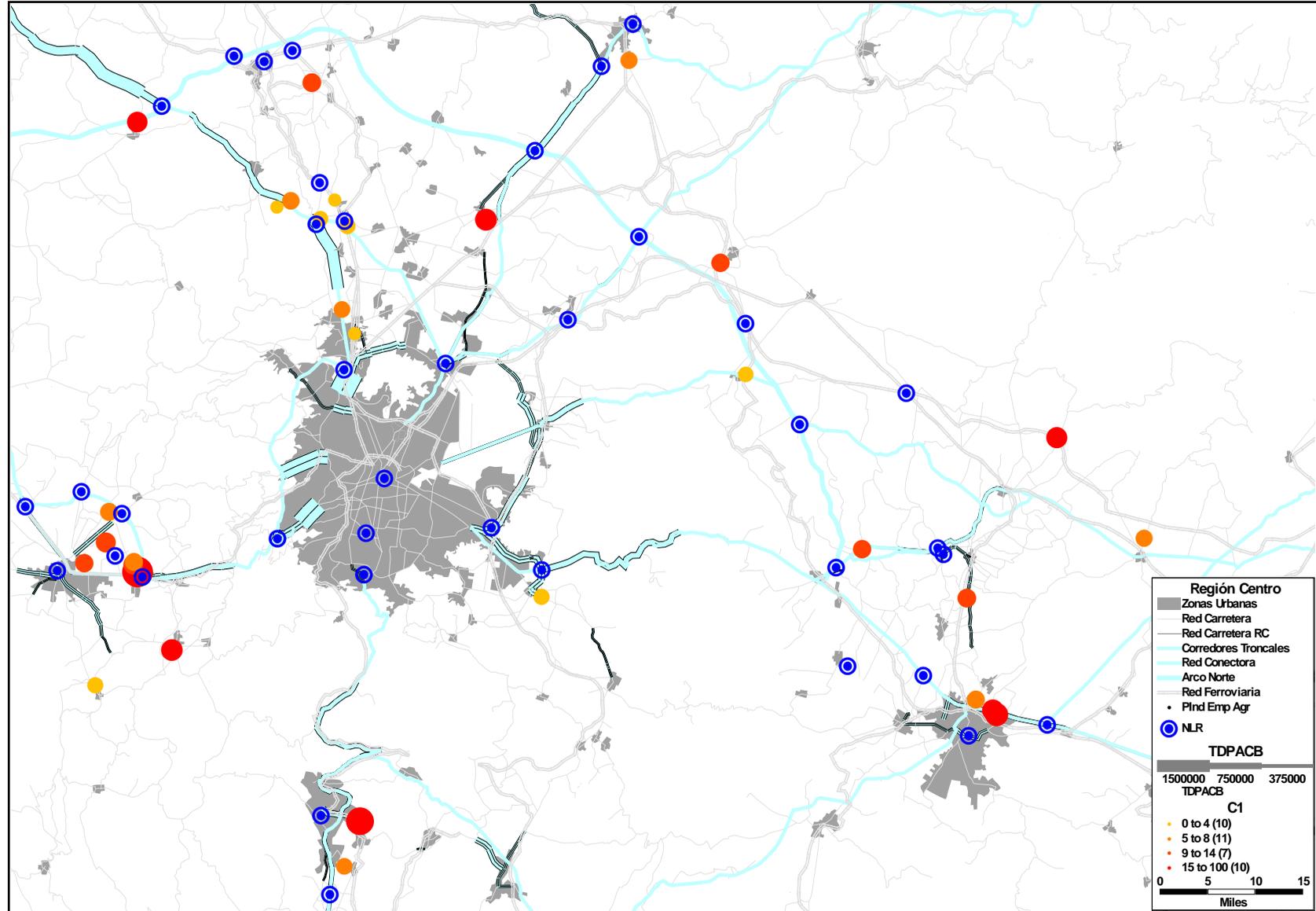
**NODOS LOGÍSTICOS RELEVANTES EN LA REGIÓN CENTRO**



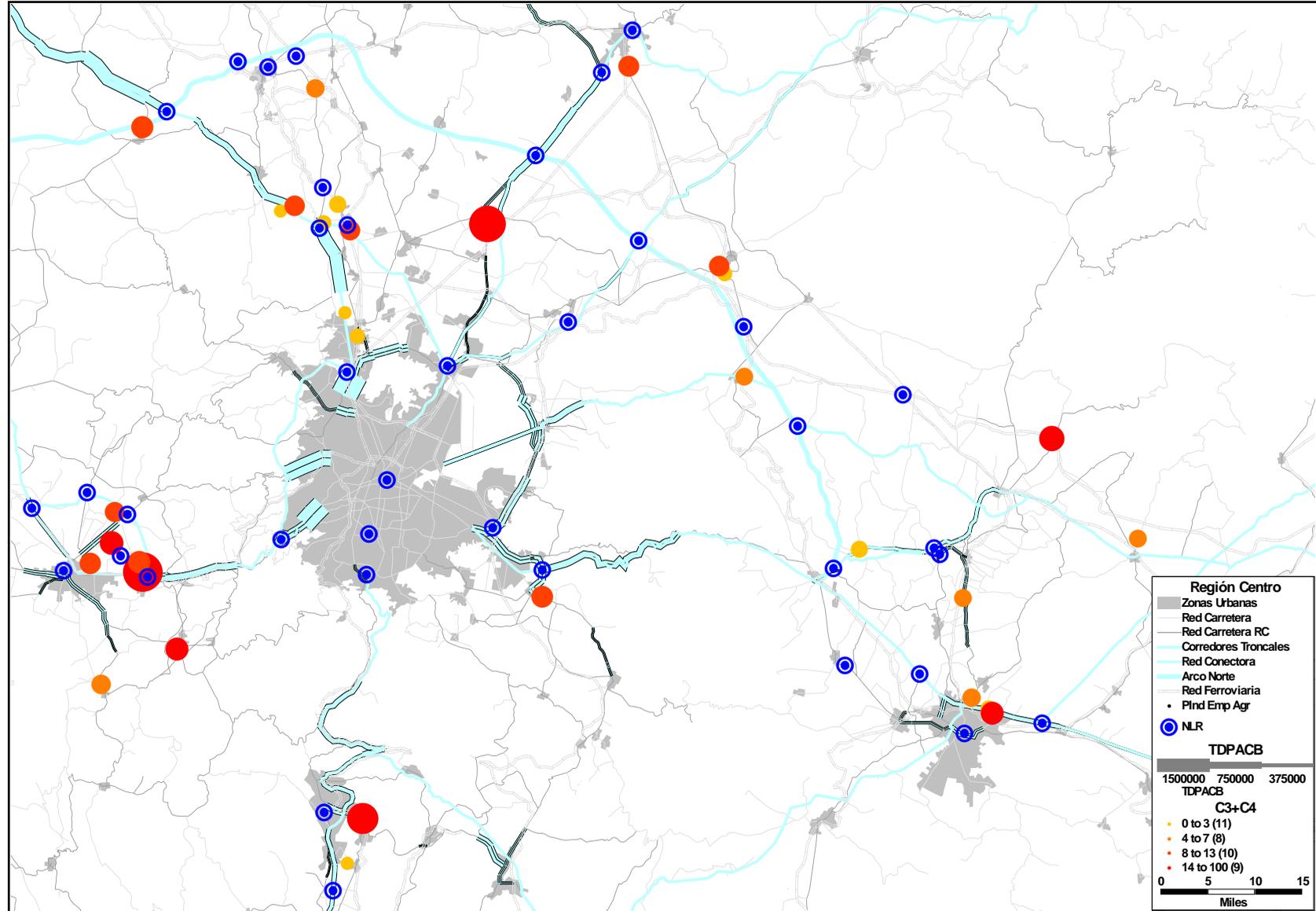
**NODOS LOGÍSTICOS RELEVANTES**  
 Ubicación relativa a centros de producción, instalaciones logísticas y el flujo del transporte de carga en la región Centro



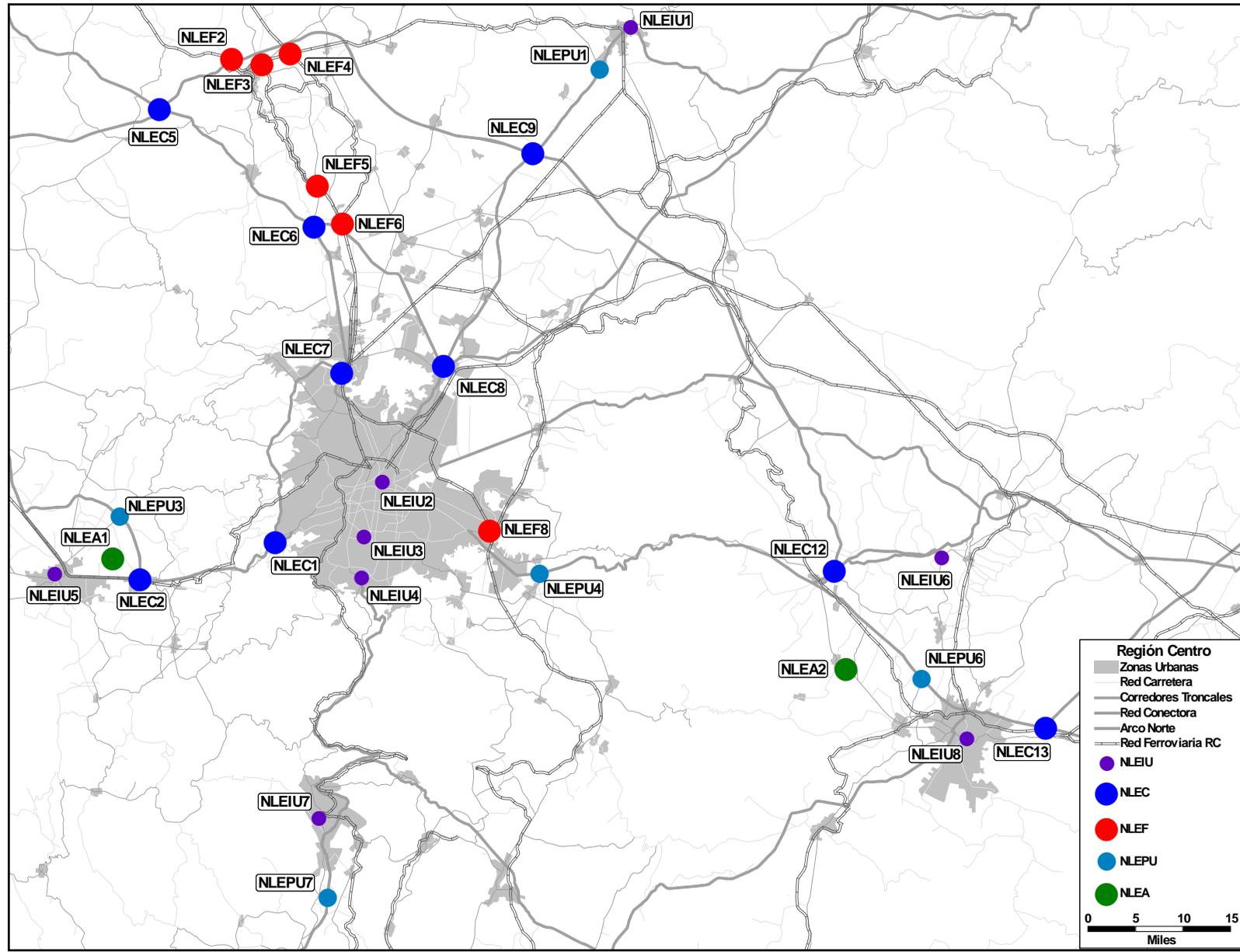
**NODOS LOGÍSTICOS RELEVANTES**  
Ubicación relativa con empresas instaladas de los sectores categoría C1



**NODOS LOGÍSTICOS RELEVANTES**  
 Ubicación relativa con empresas instaladas de los sectores categoría C3-C4



NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS EN LA REGIÓN CENTRO

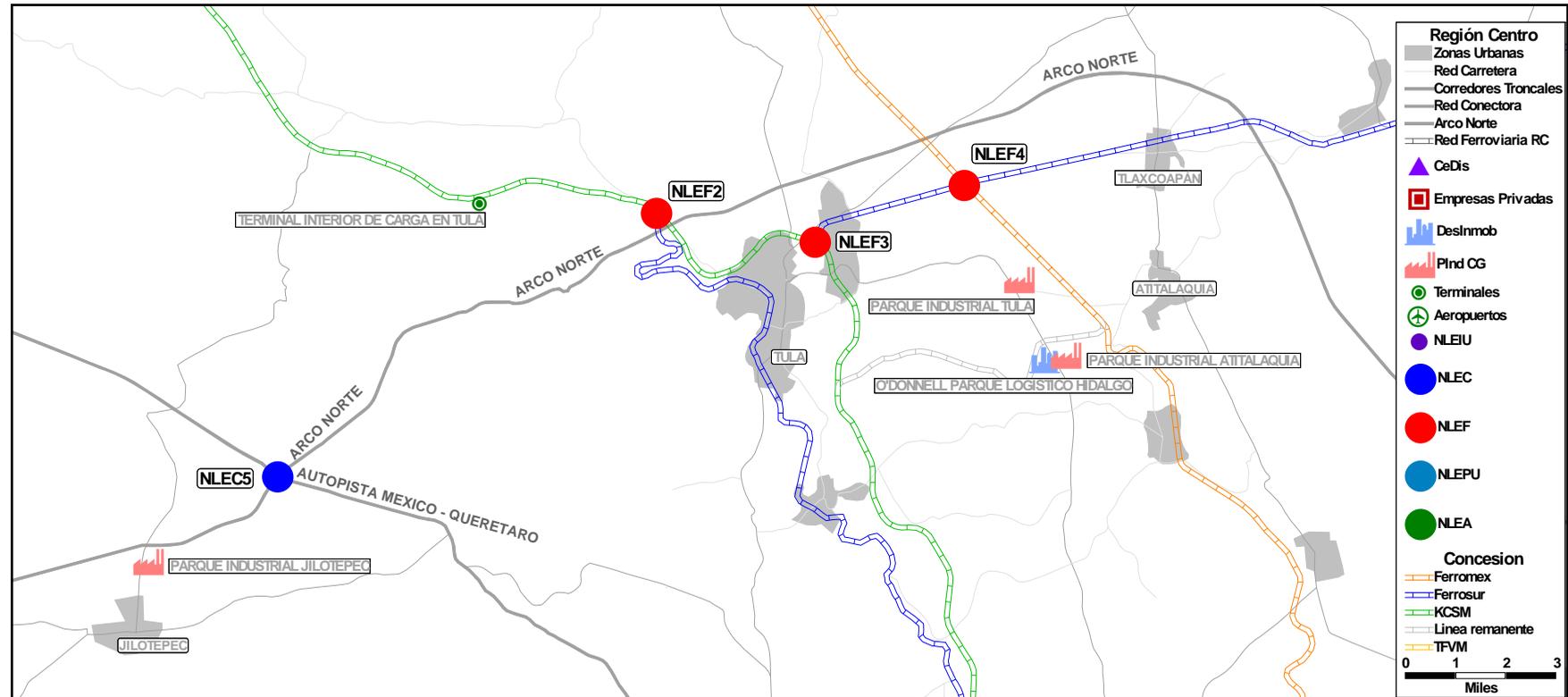


**NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS**

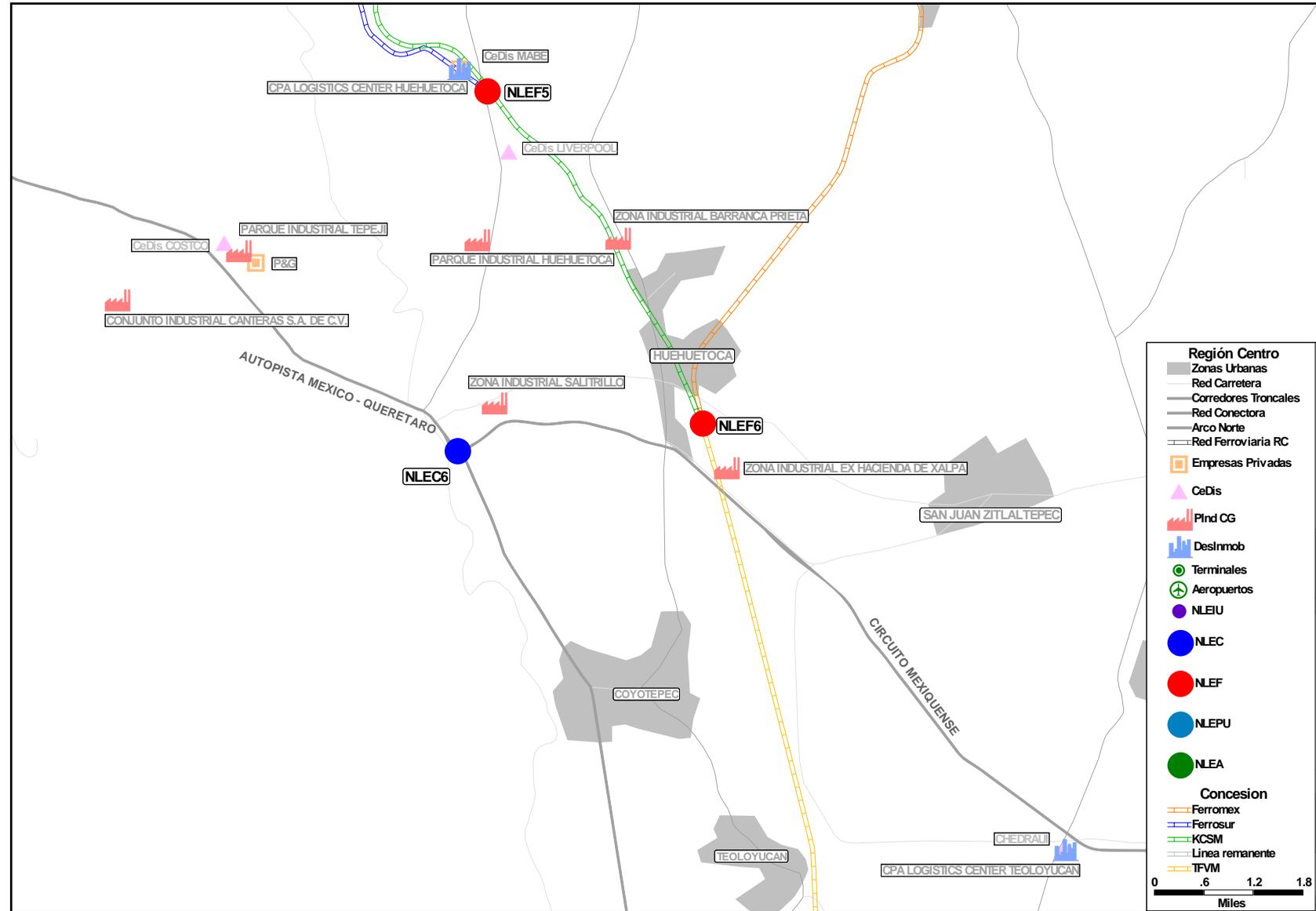
## Descripción General

<b>NLE</b>	<b>Descripción General del Nodo</b>
<b>NLEC5</b>	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Querétaro y el Arco Norte
<b>NLEF2</b>	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas del KCSM y Ferrosur
<b>NLEF3</b>	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas del KCSM y Ferrosur
<b>NLEF4</b>	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas del KCSM y Ferromex
<b>NLEC6</b>	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Querétaro y el Circuito Mexiquense
<b>NLEF5</b>	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas del KCSM y Ferrosur
<b>NLEF6</b>	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas de Ferrosur, Ferromex y TFVM
<b>NLEC9</b>	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Pachuca y el Arco Norte
<b>NLEPU1</b>	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Pachuca y el libramiento sur de Pachuca
<b>NLEC7</b>	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Querétaro y la Autopista Chamapa-Lechería
<b>NLEC8</b>	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Pachuca y el Circuito Mexiquense
<b>NLEC1</b>	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Toluca y la Autopista Chamapa-Lechería
<b>NLEC2</b>	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Toluca y el Libramiento Norte de Toluca
<b>NLEPU3</b>	Nodo carretero vinculado al entronque del Libramiento Norte de Toluca con la Av. López Portillo
<b>NLEA1</b>	Nodo vinculado a la terminal de carga aérea del Aeropuerto Internacional de Toluca
<b>NLEF8</b>	Nodo ferroviario vinculado al entronque de las vías concesionadas del KCSM, Ferrosur y TFVM
<b>NLEPU4</b>	Nodo de acceso a la ZMVM sobre la Autopista México-Puebla
<b>NLEC12</b>	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Puebla y el Arco Norte
<b>NLEC13</b>	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Puebla y la Autopista Amozoc-Perote
<b>NLEPU6</b>	Nodo carretero vinculado al entronque de la Autopista México-Puebla y el Libramiento Ecológico de Puebla
<b>NLEA2</b>	Nodo vinculado a la terminal de carga aérea del Aeropuerto Internacional de Puebla
<b>NLEPU7</b>	Nodo carretero vinculado con el entronque de la Autopista México-Cuernavaca y la carretera Aeropuerto-Cuernavaca (Siglo XXI)
<b>NLEIU1</b>	Centro de Pachuca
<b>NLEIU2</b>	Centro Histórico de la Ciudad de México
<b>NLEIU3</b>	Centro de Coyoacán
<b>NLEIU4</b>	Centro de Tlalpan
<b>NLEIU5</b>	Centro de Toluca
<b>NLEIU6</b>	Centro de Cuernavaca
<b>NLEIU7</b>	Centro de Puebla
<b>NLEIU8</b>	Centro de Tlaxcala

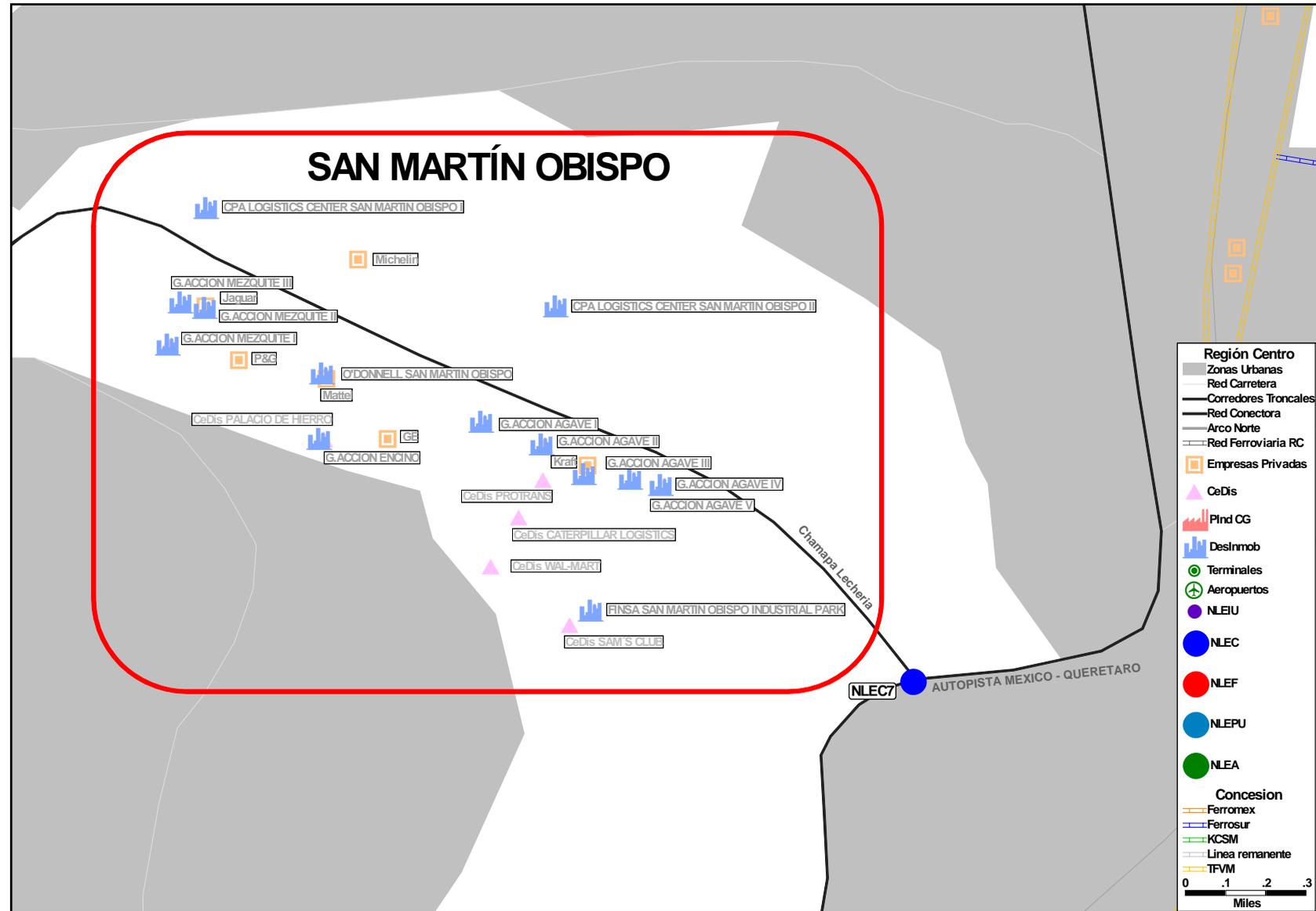
**NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS**  
**NLEC5, NLEF2, NLEF3 y NLEF4**



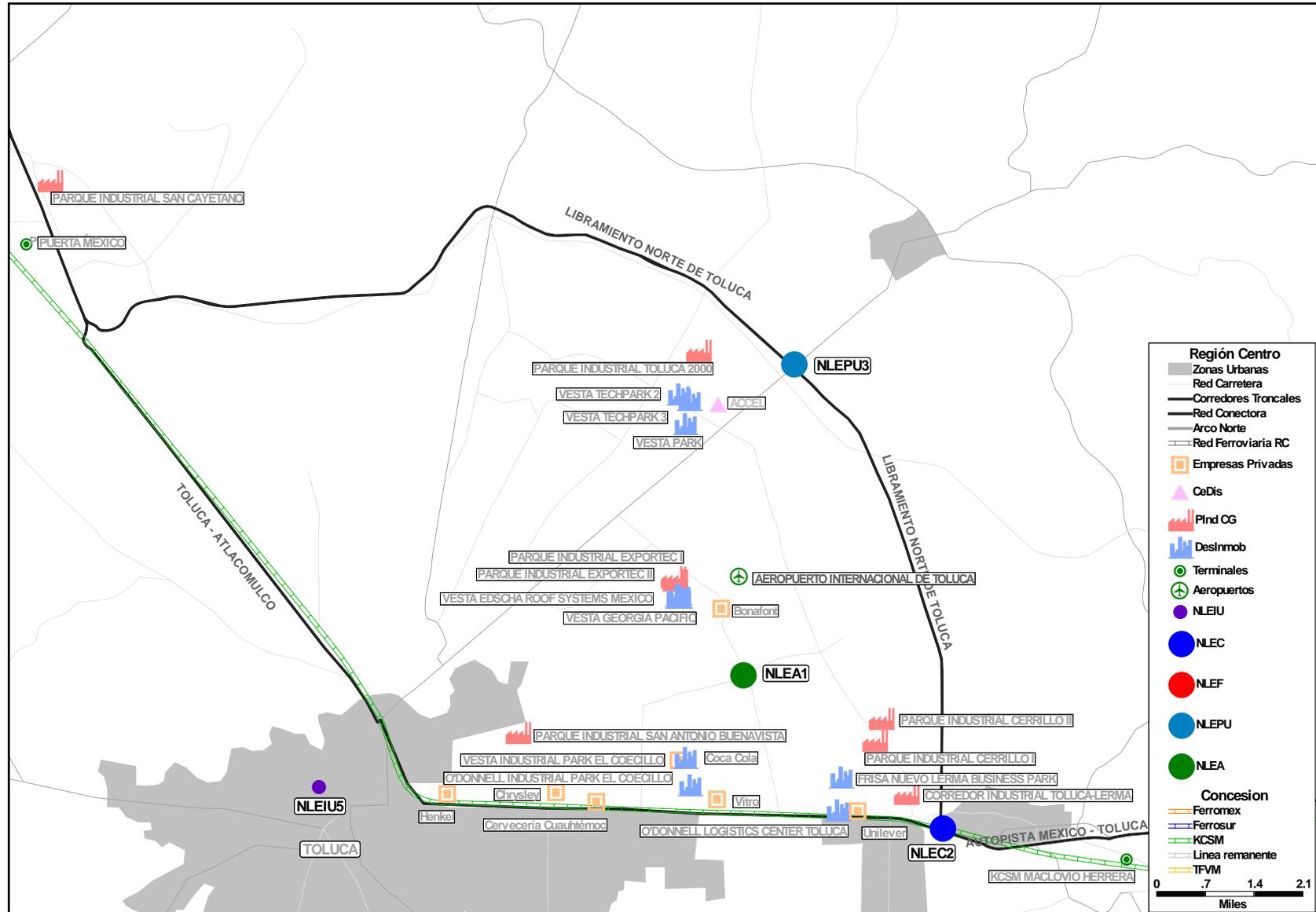
**NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS**  
NLEC6, NLEF5 y NLEF6



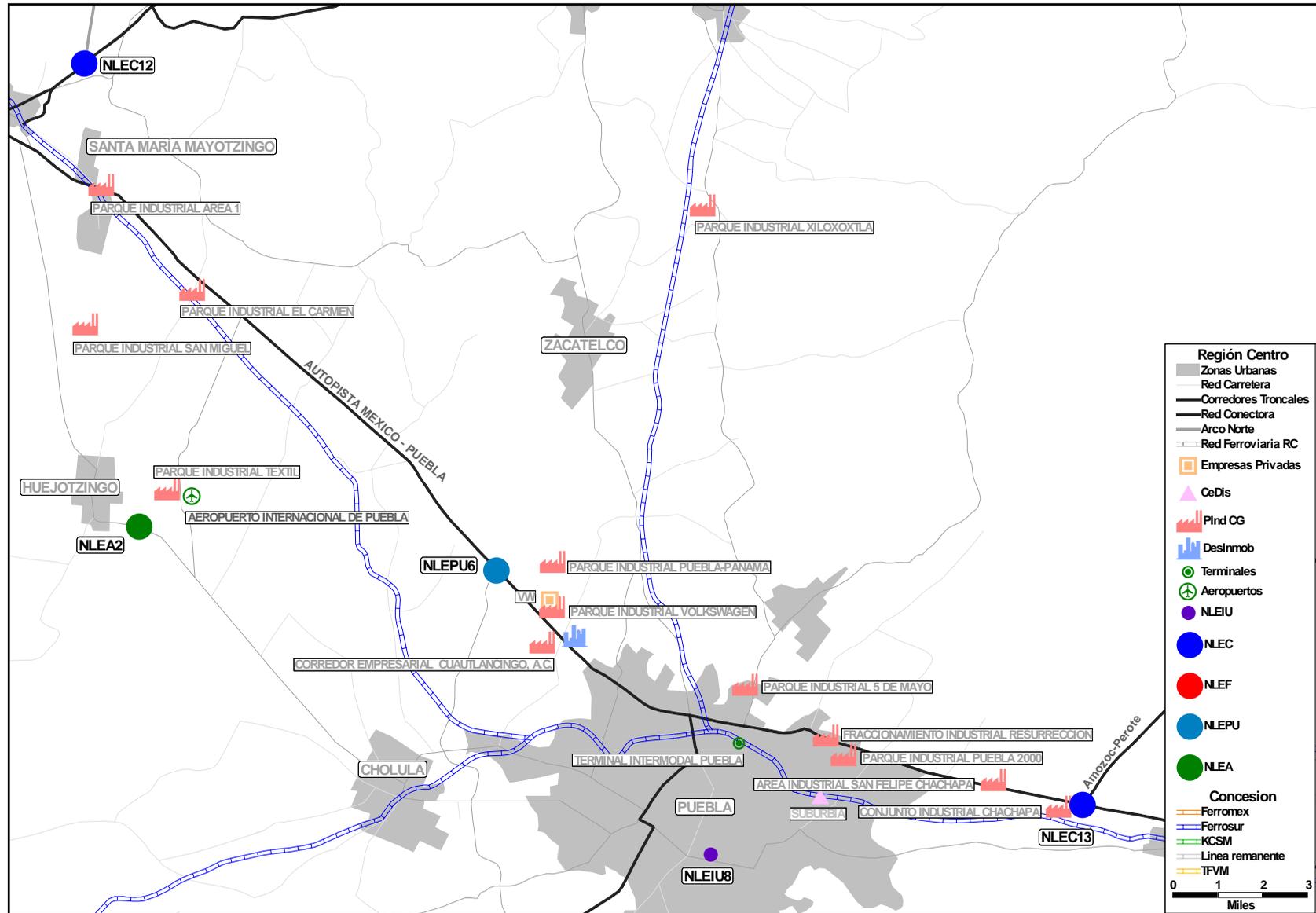
NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS  
NLEC7



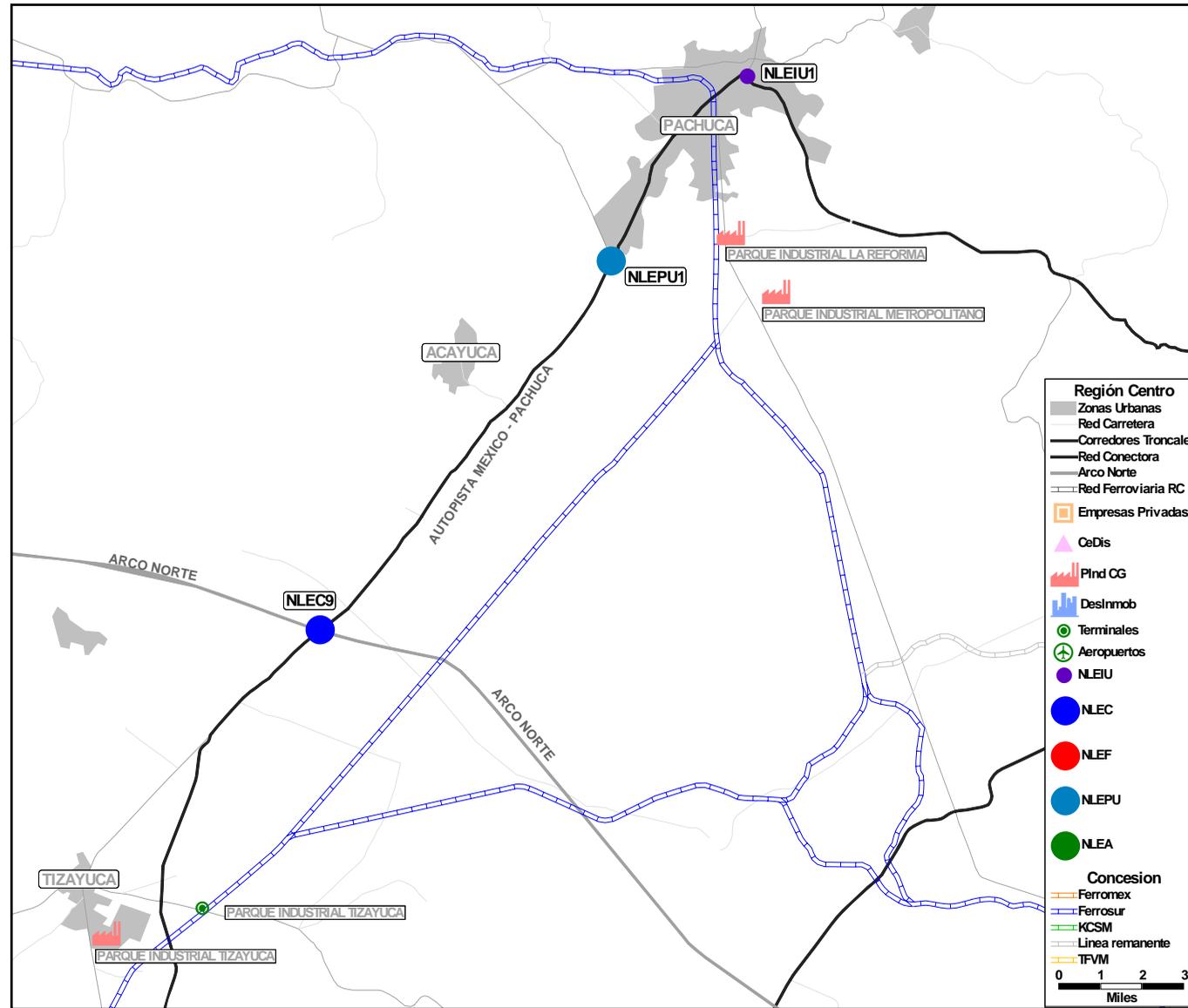
**NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS**  
**NLEC2, NLEPU8 y NLEA1**



**NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS**  
 NLEC12, NLEC13, NLEPU6 y NLEA2



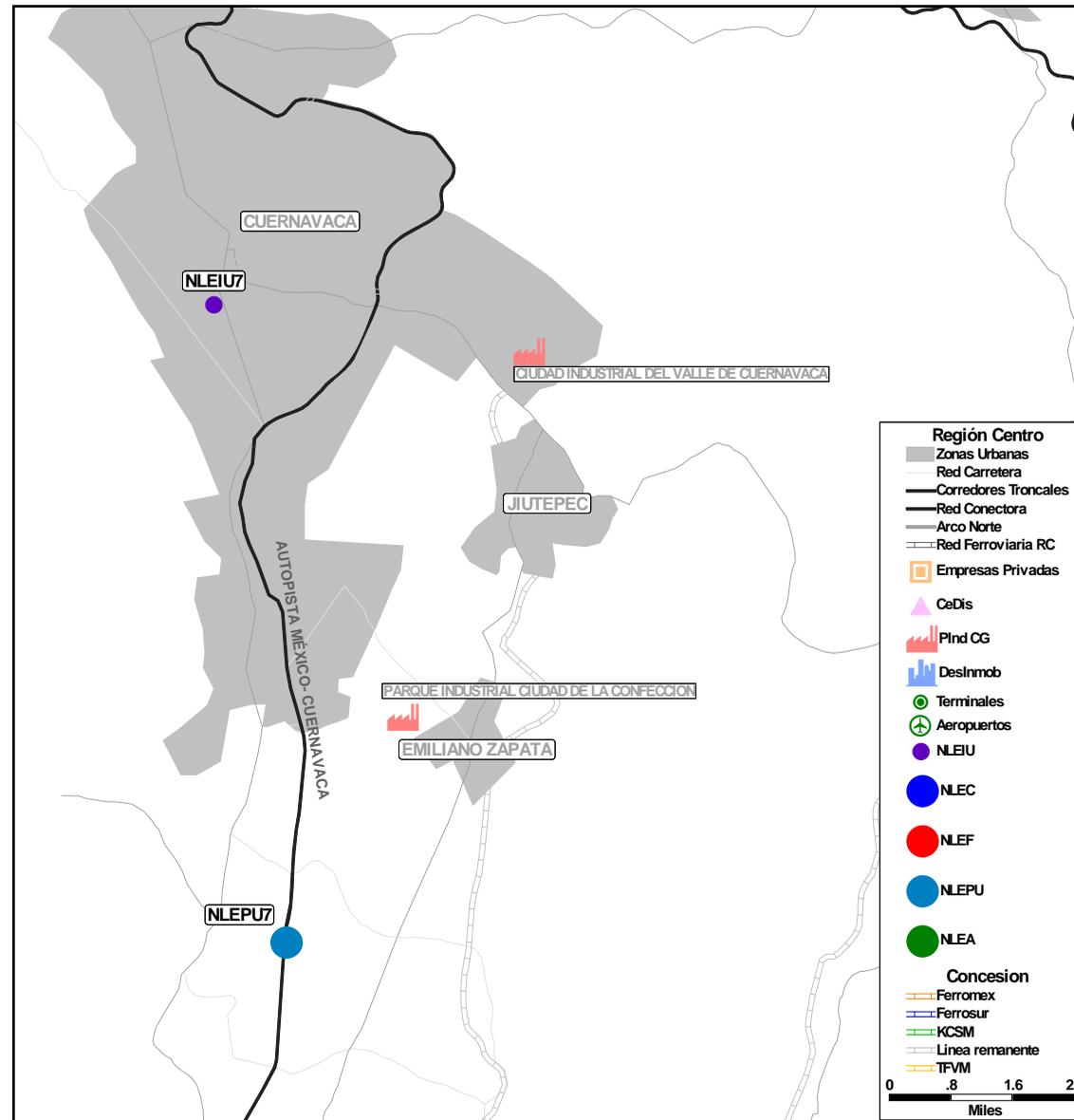
**NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS  
NLEC9 y NLEPU1**



**NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS  
NLEPU4 y NLEF8**



**NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS  
NLEPU7**



**NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS**

Alternativas, perfil y demanda potencial para el desarrollo de Centros Logísticos en NLE de la región Centro

NLE	CENTRO LOGÍSTICO					PERFIL					DEMANDA POTENCIAL		
	CIM	SLC	IPTO	CLA	MPLU	Cat (C1)	Cat (C3-C4)	DistUrb	DistReg	ComExt	Alta	Media	Baja
NLEC5	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEF2	■	■	■			■	■	■	■	■	■		
NLEF3	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEF4	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEC6	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEF5	■	■	■			■	■	■	■	■	■		
NLEF6	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEC9	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEPU1	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
NLEC7						■	■	■	■	■	■		
NLEC8	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEC1	■	■				■	■	■	■	■		■	
NLEC2	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEPU3	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEA1				■		■	■	■	■	■		■	
NLEF8	■	■	■			■	■	■	■	■		■	
NLEPU4	■	■				■	■	■	■	■		■	
NLEC12	■	■				■	■	■	■	■	■		
NLEC13	■	■				■	■	■	■	■		■	
NLEPU6	■	■				■	■	■	■	■		■	■
NLEA2				■		■	■	■	■	■		■	■
NLEPU7	■	■				■	■	■	■	■		■	
NLEIU1					■	■	■	■				■	
NLEIU2					■	■	■	■			■		
NLEIU3					■	■	■	■				■	
NLEIU4					■	■	■	■					■
NLEIU5					■	■	■	■			■		
NLEIU6					■	■	■	■					■
NLEIU7					■	■	■	■				■	
NLEIU8					■	■	■	■			■		

**NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS**  
Infraestructura logística complementaria en Nodos Logísticos Estratégicos  
en la región Centro

NLE	INFRAESTRUCTURA LOGÍSTICA COMPLEMENTARIA EN NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS
NLEC5 NLEF2 NLEF3 NLEF4	Construcción de vialidades de acceso a la red carretera, en particular al Arco Norte
NLEC6 NLEF5 NLEF6	Rediseño del trébol que permita el ingreso a la Autopista México-Querétaro desde el Circuito Mexiquense con dirección Norte-Sur Mejoras a la carretera Jorobas-Tula evitando cruces con vialidades de acceso a los desarrollos habitacionales locales Construcción de vialidades de acceso al Circuito Mexiquense Mejoras en el diseño geométrico del paso a desnivel ubicado en el Parque Industrial Tepeji
NLEC9 NLEPU1	Mejoras en la accesibilidad de la Autopista México-Pachuca y el Libramiento Sur de Pachuca
NLEC7	Mejoras en el diseño geométrico para el acceso a la autopista Chamapa-Lechería y Cambio de ubicación del caseta de cobro para nuevos accesos
NLEC8	Mejoras en la conectividad entre la Autopista México-Pachuca, Circuito Mexiquense y la autopista Ecatepec-Pirámides-Tulancingo
NLEC1	Mejoras en la conectividad entre la Autopista México-Toluca y la Chamapa-Lechería
NLEC2 NLEPU3 NLEA1	Diseño geométrico del trébol para conectar el Libramiento Norte de Toluca con la Av. López Portillo Mejoras geométricas sobre la Av. López Portillo para operar como corredor urbano de carga Mejoras en las vialidades locales para la conectividad del CLCA con la red vial principal, en particular con la Av. López Portillo
NLEF8 NLEPU4	Vialidades de acceso a la red carretera, en particular a la Autopista México-Puebla Mejoras en la accesibilidad a la Autopista México-Puebla, considerando la ubicación de la caseta de cobro
NLEC12 NLEC13 NLEPU6 NLEA2	Mejoras en la conectividad entre la Autopista México-Puebla, Arco Norte y la Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala Mejoras en el diseño geométrico del trébol para conectar la Autopista Puebla-Amozoc con la Autopista Amozoc-Perote Mejoras en la accesibilidad de la Autopista México-Puebla y el Libramiento Ecológico de Puebla Mejoras en la vialidad de conexión con la Autopista México-Puebla
NLEPU7	Mejoras en la accesibilidad de la Autopista México-Cuernavaca y la carretera Aeropuerto-Cuernavaca (Siglo XXI)

**NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS**  
Consideraciones generales sobre Nodos Logísticos Estratégico en la región  
Centro

NLE	CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE NODOS LOGÍSTICOS ESTRATÉGICOS
<b>NLEC5</b> <b>NLEF2</b> <b>NLEF3</b> <b>NLEF4</b>	Excelente conectividad con la Autopista México-Querétaro y Arco Norte Oportunidades para realizar operaciones intermodales ferrocarril-autotransporte Oferta de servicios ferroviarios (Tres concesionarios) Cercanía del Arco Norte y la Autopista México-Querétaro
<b>NLEC6</b> <b>NLEF5</b> <b>NLEF6</b>	Oportunidades para realizar operaciones intermodales ferrocarril-autotransporte Oferta de servicios ferroviarios (Cuatro concesionarios) Cercanía a la Autopista México-Querétaro y al Circuito Mexiquense
<b>NLEC9</b> <b>NLEPU1</b>	Excelente conectividad con la Autopista México-Pachuca y Arco Norte Oportunidad para mejorar la eficiencia de la distribución de mercancías en Pachuca (Consolidación de carga, cross-docking, etc)
<b>NLEC7</b>	Actualmente existe uno de los principales clusters logísticos en la región, no existe espacio disponible para su ampliación
<b>NLEC8</b>	Cercanía a la Autopista México-Pachuca, Circuito Mexiquense y la autopista Ecatepec-Pirámides-Tulancingo
<b>NLEC1</b>	Su ubicación permite el movimiento de la carga librando la ZMVM
<b>NLEC2</b> <b>NLEPU3</b> <b>NLEA1</b>	Excelente conectividad con la Autopista México-Toluca y el Libramiento Norte de Toluca Oportunidad para mejorar la eficiencia de la distribución de mercancías en Toluca (Consolidación de carga, cross-docking, etc) Oportunidad de desarrollo de un CLCA en tercera línea, espacio disponible limitado
<b>NLEF8</b> <b>NLEPU4</b>	Oportunidades de optimización en el flujo de carga sobre la Autopista México-Puebla con destino a la ZMVM Oferta de servicios ferroviarios (Tres concesionarios)
<b>NLEC12</b> <b>NLEC13</b> <b>NLEPU6</b> <b>NLEA2</b>	Nodo de conexión entre la Autopista México-Puebla, Arco Norte y la Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala Nodo de redistribución de los flujos de carga hacia el Sur-Sueste Oportunidad para mejorar la eficiencia de la distribución de mercancías en Puebla (Consolidación de carga, cross-docking, etc) Oportunidad de desarrollo de un CLCA en tercera línea
<b>NLEPU7</b>	Oportunidad para mejorar la eficiencia de la distribución de mercancías en Cuernavaca (Consolidación de carga, cross-docking, etc)

