



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN  
INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DIAGNÓSTICO DE LA VIABILIDAD ORGANIZACIONAL DEL  
SISTEMA DE TRANSPORTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN INGENIERÍA  
SISTEMAS – PLANEACIÓN**

P R E S E N T A:

**ING. SUSANA GARCÍA ORTEGA**

DIRECTOR DE TESIS

**DR. BENITO SÁNCHEZ LARA**



**CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F. 2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

**JURADO ASIGNADO:**

**Presidente:** Dr. Gabriel De Las Nieves Sánchez Guerrero

**Secretario:** M.I. Eugenio López y Ortega

**Vocal:** Dr. Benito Sánchez Lara

**1er. Suplente:** M.I. José Antonio Rivera Colmenero

**2do. Suplente:** Dr. Ricardo Aceves García

Ciudad Universitaria, México, D.F. 2009.

**TUTOR DE TESIS:**

**DR. BENITO SÁNCHEZ LARA**

---

# DEDICATORIA

A mi amado esposo:

## RAÚL

Gracias amor, este es otro de los pequeños logros que he obtenido y está dedicado a ti.

Gracias por toda tu paciencia y colaboración, por tu ejemplo de tenacidad y perseverancia, por ser mi inspiración y fuente de consuelo en los momentos difíciles; finalmente se ven culminados los esfuerzos realizados durante estos dos años.

Espero que podamos seguir compartiendo cosas mejores que el destino nos tiene deparado y te recuerdo que siempre podrás contar conmigo.

Te amo.

Susy

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Benito Sánchez Lara, amigo, Jefe y director de tesis, por tener paciencia y confianza en mí para la elaboración de esta tesis, así como para poner a mi disposición todas las herramientas a su alcance.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, mi *alma mater*, en especial a la Facultad de Ingeniería por permitirme nuevamente ser parte de su selecto número de alumnos.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo económico para llevar a término mis estudios y la elaboración de esta tesis.

A mi mami, *Reme*, que siempre es ejemplo de lucha y constancia, por todo tu amor y tus consejos, mil gracias.

A mis suegros, *Marina y Jorge*, por el apoyo incondicional que siempre recibo de su parte y por su gran cariño.

A mis hermanitos *Jesús, Claudia, Jorge, Fabiola, Marco y Vania*, por su apoyo en todo este proceso.

A mis dos niños hermosos, *Tania y Eliel*, que sólo por el hecho de existir hacen mucho mejor mi vida.

A todos mis amigos y compañeros durante este proceso, muy especialmente a mi querida amiga *Lissy*, por la confianza, los consejos y todo su cariño, por hacer de mi estancia en la escuela algo muy especial; gracias también a *Paco* por su colaboración y su apoyo.

Finalmente, y no por eso menos importante, a mi querido esposo Raúl, con quien espero compartir otras muchas experiencias y logros, por permitirme ser parte de su vida y por tu cariño incondicional.

## GRACIAS

Susana García Ortega.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I. EL TRANSPORTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO (TCM)</b>	<b>6</b>
1.1. ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA	7
1.1.1. Contexto Regional	7
1.1.2. Análisis Global e Integral	9
1.1.3. Externalidades	13
1.2. SOLUCIONES A LA PROBLEMÁTICA DEL TRANSPORTE EN LA ZMVM	21
1.3. LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO	22
1.4. OBJETIVO GENERAL	29
<b>CAPÍTULO II. LA IDEA DE LOS SISTEMAS VIABLES Y EL ANÁLISIS CLIOS</b>	<b>31</b>
2.1 EL MODELO DE SISTEMAS VIABLES (MSV)	32
2.2 EL MSV COMO HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO	36
2.2.1. Función de Implantación del propósito del sistema	36
2.2.2. Función de Coordinación	36
2.2.3. Función de Control	37
2.2.4. Función de Inteligencia	37
2.2.5. Función de Política	37
2.2.6. Mecanismos de Cohesión	38
2.3 EL MSV COMO ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN ORGANIZACIONAL	41
2.3.1. Diagnóstico Preliminar.	41
2.3.2. Diseño de Autonomía.	42
2.3.3. Balance del Ambiente Interno.	42
2.3.4. Sistemas de Información.	43
2.3.5. Balance con el Ambiente.	43
2.3.6. Sistema Político.	43
2.4 ANÁLISIS CLIOS	44
2.4.1. Metodología	44
2.4.1.1. Etapa de Representación	45
2.4.1.2. Etapa de Evaluación	46
2.4.1.3. Etapa de Implantación	46
<b>CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO DE LA VIABILIDAD ORGANIZACIONAL DEL STCM</b>	<b>48</b>

<b>3.1</b>	<b>EL STCM COMO UN CLIOS</b>	<b>49</b>
<b>3.2</b>	<b>COMPLEJIDAD ANIDADA</b>	<b>49</b>
<b>3.3</b>	<b>PRINCIPIO DE RECURSIVIDAD</b>	<b>51</b>
<b>3.4</b>	<b>ESTRATIFICACIÓN</b>	<b>52</b>
3.4.1.	Sustentabilidad	54
3.4.2.	Movilidad	55
3.4.3.	Conectividad	56
<b>3.5</b>	<b>MECANISMOS DE COHESIÓN</b>	<b>58</b>
3.5.1.	Comunicación	59
3.5.2.	Monitoreo	62
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES</b>		<b>65</b>
<b>REFERENCIAS</b>		<b>74</b>

# INTRODUCCIÓN



La Ciudad de México es una de las ciudades más grandes del mundo. En ella se concentra una gran población e infinidad de actividades económicas, sociales y políticas. Su desarrollo y crecimiento ha hecho que su extensión conurbada vaya más allá de los límites del Distrito Federal.

Dentro de la complejidad de actividades que hay en este ámbito, existen millones de personas y mercancías que deben moverse diariamente para llegar a sus destinos. El crecimiento poblacional ha hecho que las distancias que una persona debe recorrer sean cada vez mayores. Además, esto ha generado que el sistema de transporte de la ciudad se vuelva más complejo, teniendo múltiples opciones de medios de transporte y de rutas.

Lo anterior genera una serie de externalidades relacionadas con el transporte como lo son: el ruido, los accidentes, el tráfico o congestionamiento vehicular, emisiones contaminantes, entre otros; las soluciones a los problemas del transporte se han planteado para resolver dichas externalidades y son principalmente del tipo restrictivo o tecnológico, debido a los efectos de políticas públicas, del desarrollo urbano o económico y se ha dejado a un lado el aspecto organizacional del sistema, de ahí que este documento presenta una alternativa de análisis a dicha problemática.

Existen muy pocos autores que hayan hecho referencia a las estructuras organizacionales y administrativas del transporte, y mucho menos que hayan realizado un análisis de las entidades que lo conforman, por ello, se planteó un diagnóstico utilizando algunas de las ideas del modelo de Sistemas Viables y del Análisis CLIOS (Complex Large Integrated Open Systems) para su realización.

La importancia que tiene este documento radica principalmente en brindar una alternativa de solución que no está relacionada con las externalidades del transporte, que toma en cuenta a las instancias que intervienen en la organización, sus funciones sustantivas y las relaciones que existen entre ellas, todo visto desde el enfoque sistémico.

En el presente **“trabajo de tesis”** se realizó un diagnóstico de la viabilidad organizacional del Sistema de Transporte de la Ciudad de México, utilizando algunas de las ideas del Modelo de Sistemas Viables (MSV) y del Análisis CLIOS para su realización, donde el MSV es una de las aportaciones más conocidas y utilizadas de Stafford Beer en el ámbito de la teoría de la organización. En este se establecen las condiciones necesarias y suficientes para que un sistema sea *viable*, es decir, capaz de mantener una existencia independiente; ello implica que dicho sistema estará dotado de las capacidades de regulación, aprendizaje, adaptación y evolución necesarias para garantizar su supervivencia ante los cambios que puedan producirse en su entorno a lo largo del tiempo. Se utiliza el MSV como herramienta para la propuesta de intervención o mejora del sistema.

El Análisis CLIOS fue concebido como una manera de capturar las características de un tipo de sistema de interés cada vez mayor para los investigadores,

tomadores de decisiones, políticos e involucrados. Es un sistema complejo cuando éste se compone por elementos interrelacionados (elementos y subsistemas), donde el grado y naturaleza de las relaciones no son conocidas perfectamente en términos de su direccionalidad, magnitud y escalas de tiempo. Este análisis se utilizó como herramienta para el diagnóstico para determinar las disfunciones organizacionales del sistema (Sussman 2004).

# RESUMEN

Para abordar este trabajo se han desarrollado **tres capítulos** que parten de lo general a lo particular hasta llegar a una discusión de resultados y conclusiones que se encuentran dentro del cuarto capítulo.

En el **primer capítulo**, se presenta la problemática en que está inmerso el transporte de la Ciudad de México. En primer lugar, se habla del contexto regional de la ciudad explicando algunas generalidades; posteriormente se expone el análisis CLIOS de la problemática del Sistema de Transporte, para continuar con la descripción de las principales externalidades entre las que se describen el tráfico, las emisiones contaminantes, los accidentes y la privatización del espacio público. Además se detallan a los actores que intervienen en el transporte para la realización de las actividades sustantivas del mismo, entre los que se encuentran: la Secretaría de Transportes y Vialidad, la Secretaría de Obras y Servicios. Para culminar con la obtención de la estructura administrativa del STCM y el problema para el que se propone una alternativa de solución. Se expone también dentro de este capítulo el objetivo general que persigue éste trabajo de tesis, su justificación, alcance y la metodología planteada para su desarrollo.

En el **capítulo dos**, se describe el marco teórico en donde se describen las ideas que se utilizaron en el trabajo de tesis, constituido por el Modelo de Sistemas Viables. El MSV se descompone en tres partes principales: el ambiente, la parte operacional y la parte administrativa (management); dicho modelo se conforma de cinco sistemas y se detalla cada uno de éstos, al igual que se definen las cinco funciones principales para su utilización como herramienta de diagnóstico; de la misma forma se exponen las seis etapas del modelo para su utilización como herramienta de Intervención Organizacional y para terminar el capítulo segundo, se presenta la Metodología del Sistema CLIOS.

Posteriormente en el **capítulo tres** se realiza el diagnóstico del sistema, utilizando los conceptos de complejidad anidada que hace referencia a que el sistema está compuesto de una parte física y otra política y, con esto, se elabora el diagrama CLIOS del sistema; también se hace uso de la recursividad y estratificación para determinar las actividades sustantivas de cada una de las instancias involucradas para obtener los conductores comunes como directrices para la planeación.

Para continuar con el análisis de la viabilidad del sistema, se exponen los mecanismos de cohesión en donde los principales son: la comunicación y el monitoreo, detallando la propuesta de dialogo corporativo. También se establece la responsabilidad social, la cual ayuda a mantener la cohesión de un sistema, por medio de la negociación de recursos y el establecimiento de agendas de trabajo.

De este modo con la información presentada se está en condiciones para establecer la discusión de resultados y las conclusiones sobre la viabilidad organizacional del Sistema de Transporte de la Ciudad de México. Finalmente, se presenta la bibliografía utilizada para la elaboración de este documento.

# **CAPÍTULO I. EL TRANSPORTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO (TCM)**

## **1.1. ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA**

### **1.1.1. Contexto Regional**

El Distrito Federal se encuentra en el Valle de México a una elevación de 2, 240 metros sobre el nivel del mar. En esta entidad, radica el 9% de los habitantes del país, aunque contradictoriamente su territorio representa solamente el 0.08% de la superficie total de la República Mexicana, con una superficie de 148,665.32 hectáreas<sup>1</sup>.

Aclarando primero que la mancha urbana comprende no sólo una parte de las limitaciones geográficas del Distrito Federal, sino también algunos municipios del Estado de México. Por tanto, es mejor si se habla de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), en lugar de la Ciudad de México<sup>2</sup>.

La correlación entre superficie y población, hace al Distrito Federal la ciudad con mayor densidad de México.

El Distrito Federal cuenta con una población de 8.6 millones de habitantes y una baja tasa de crecimiento poblacional promedio anual del 0.6%. Después del Estado de México, cuya población es de 13.1 millones, el Distrito Federal es la segunda entidad federativa más poblada del país.

Colinda al norte, este y oeste con el Estado de México y al sur con el Estado de Morelos. Forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), una de las más grandes del mundo, conformada por las 16 Delegaciones del Distrito Federal, 58 municipios conurbados del Estado de México y un Municipio del Estado de Hidalgo.

Entre los principales municipios conurbados, destacan por su población: Ecatepec, Netzahualcóyotl, Naucalpan de Juárez y Tlalnepantla de Baz, que en su conjunto suman 4.5 millones de habitantes que representan poco más de la mitad de la población del Distrito Federal.

La Zona Metropolitana del Valle de México, de acuerdo al último Censo de población y vivienda realizado en el 2000, tiene una población total de 18.3 millones de habitantes y un crecimiento poblacional promedio del 1.7% anual. De continuar con esta tendencia y de acuerdo con estimaciones del proyecto del Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. 2001 - 2006, la población de la ZMVM podría llegar en el 2025 a 23.1 millones de habitantes.

---

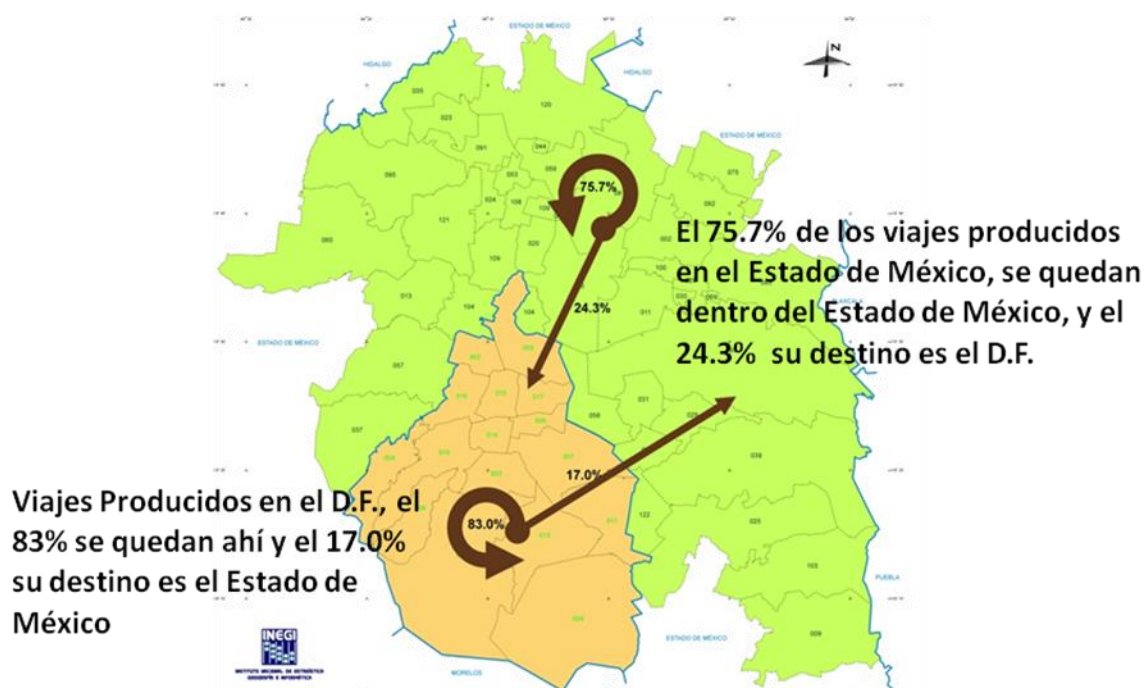
<sup>1</sup> SETRAVI (2005). Informe del Secretario de Transportes y Vialidad. Página 1. México: Autor.

<sup>2</sup> Algunos autores lo llaman Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). También algunas personas usan el nombre indistintamente de Ciudad de México para referirse a esta área.

El Distrito Federal es la capital del país y por esto se concentra en ella gran parte de la actividad económica, política y social. Todas estas actividades demandan un transporte público que traslade a los distintos agentes a sus ocupaciones, ya sean de trabajo, estudio, entretenimiento, actividades sociales o de comercio. El caso de la ZMVM nos deja ver que su crecimiento poblacional hace más difícil la planificación de sus actividades, incluyendo al transporte ya que el crecimiento no planificado de la población ha generado que existan nuevas zonas habitacionales, expandiendo la mancha urbana y haciendo que las distancias a recorrer sean cada vez mayores.

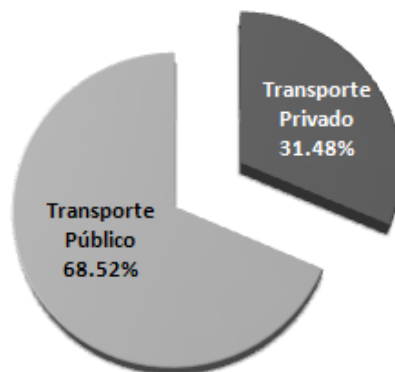
Hace más de cinco décadas inició la ocupación masiva de su territorio por una población en crecimiento constante y con actividades muy diversas que excedió los límites administrativos y políticos de la ciudad.

En la **Figura 1** se muestra el porcentaje de viajes realizados entre el Estado de México y el Distrito Federal que representa casi 22 millones de viajes diarios, según la encuesta origen - destino realizada en octubre del 2007, donde el propósito principal de los viajes es regresar a los hogares después de la jornada laboral.



**Figura 1.** Viajes totales entre el Estado de México y el Distrito Federal.  
**Fuente:** Encuesta Origen- Destino 2007.

En la **Gráfica 1** se muestra la proporción del modo de transporte usado para un día hábil común y como puede apreciarse el 68.52% de la población utiliza el transporte público.



**Gráfica 1.** Proporción del modo de transporte entre el Estado de México y el Distrito Federal.

**Fuente:** Encuesta Origen- Destino 2007.

### 1.1.2. Análisis Global e Integral

De acuerdo con Sussman (2004), la Ciudad de México ha sido foco de muchas metas de desarrollo regional y nacional, sin embargo, como en muchos países en desarrollo persiste una enorme desigualdad de la riqueza entre sus ciudadanos. Esta desigualdad influye prácticamente en todo, desde el uso de los sistemas de transporte, particularmente con la división entre transporte privado y el público, hasta los patrones de desarrollo urbano. En las últimas décadas, la ciudad ha experimentado un alto crecimiento de la mancha urbana y cambios en el uso del suelo, impulsados por asentamientos ilegales, por la suburbanización (adecuación de las zonas habitadas y con servicios de infraestructura como drenaje, luz, agua potable, etcétera por debajo del promedio) de sus ciudadanos con mayor poder adquisitivo y por la resistencia de las delegaciones hacia la densificación.

La expansión urbana ha conducido a otras importantes problemáticas ambientales como la deforestación, la erosión y la sobreexplotación de fuentes de agua locales y regionales. Estos fenómenos están fuertemente interconectados con la calidad del aire por la operación de los sistemas de transporte de superficie. A partir de que los patrones de uso tienden a la menor densidad y peor planificación, la eficacia de los sistemas de tránsito público se deteriora y sus costos aumentan. El sistema de transporte agrava los problemas de calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) siendo uno de los principales contribuyentes de las emisiones contaminantes, esto afecta a la calidad de vida de los ciudadanos (altos tiempo de viaje) y se convierte en limitante para la operación eficiente del transporte de bienes dentro y fuera de la zona metropolitana.

La lista siguiente incluye los problemas en torno a la calidad del aire y el transporte en la Ciudad de México:

1. Megaciudad, cerca de 20 millones de personas en ZMVM.



2. La combinación de las condiciones topográficas y meteorológicas, junto con una mayor tasa de motorización, generan el problema de la calidad del aire.
3. Igual que en muchos países en desarrollo, existe una enorme desigualdad de riqueza entre sus ciudadanos.
4. Un extenso patrón de uso de la tierra impulsado por asentamientos ilegales en la periferia y la suburbanización y la resistencia de las delegaciones del centro de la ciudad para la densificación.
5. Alto crecimiento de la mancha urbana y cambios en el uso del suelo, impulsados por asentamientos ilegales, por la suburbanización de sus ciudadanos con mayor poder adquisitivo.
6. Un transporte de superficie asociado con problemas de congestión a lo largo del día en zonas de la ciudad agravan el problema de la calidad del aire en la Ciudad de México.
7. La ZMVM como sistema de complejidad institucional, al considerar su relación con el Gobierno Federal y la relación entre el Distrito Federal y el Estado de México.
8. La ZMVM como motor económico de México, pero dependiente de la salud económica de su vecino del norte.
9. El crecimiento económico como conductor de la política nacional.
10. Potencial político a partir del cambio de partido en el poder, después de 71 años de régimen presidencial por el mismo partido.

La representación de los problemas a través de la **Figura 2** es útil para identificar fuentes de problemas potenciales. Por ejemplo, una de las consecuencias de la tensión entre oferta y demanda de servicios de transporte público es el surgimiento y expansión de servicios de transporte o taxis colectivos. Estos vehículos con baja y media capacidad han llenado un importante vacío de oferta de transporte no satisfecha por vehículos de mayor capacidad (autobuses) y autos privados. A pesar de su papel en la movilidad de la ciudad son vistos negativamente por las autoridades de la Ciudad de México, dada la percepción que se tiene de su efecto sobre la congestión, la calidad del aire y sus prácticas operativas.

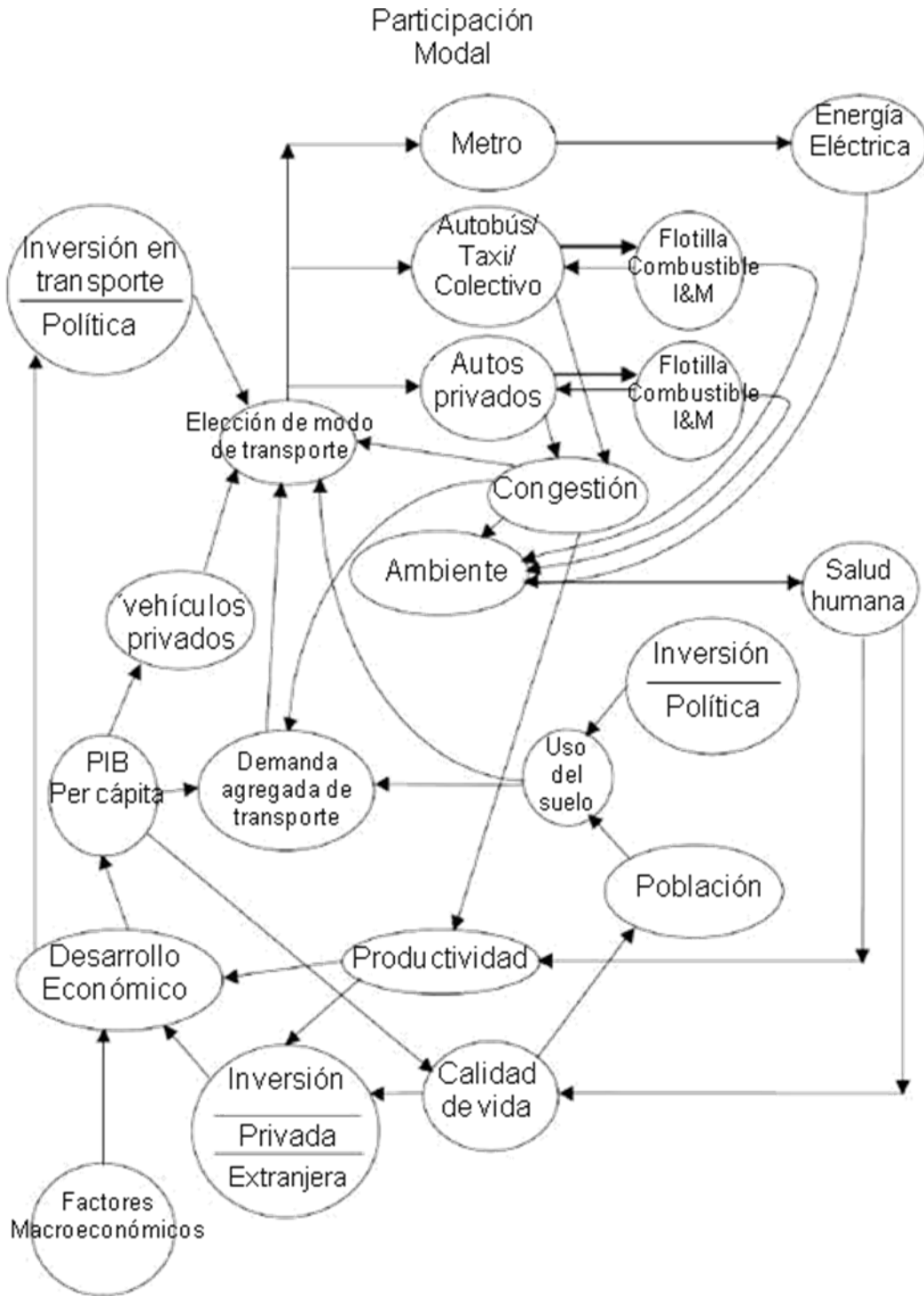
La Ciudad de México es un ejemplo claro de cómo los cambios en el sistema físico afectan las estructuras política-institucionales necesarias para manejar ciertos temas. En principio, la expansión del área urbana ha ido más allá del Distrito Federal llegando hasta los límites del Estado de México y recientemente al estado del Hidalgo. Esto ha forzado a los políticos a relacionarse para coordinar la situación dentro de un grupo que incluye varios municipios y estados. Los cambios en el sistema físico generaron tensión en la esfera política, lo que exigió la

creación de nuevas instituciones a nivel metropolitano relacionadas con el medio ambiente, el transporte, los asentamientos humanos y otros temas de planeación metropolitana.

La reorganización de la esfera política ha sido impulsada no sólo por la expansión de la zona urbana, también por las relaciones entre las capas del sistema físico: transporte de pasajeros y carga, el uso del suelo, producción industrial, servicios, comercio y producción informal, consumo de energía residencial y medio ambiente. A partir del rápido aumento de la demanda de transporte, este sector tiene cada vez mayor proporción del total de emisiones contaminantes, así se intensifica el vínculo entre transporte y medio ambiente.

En el caso de la Ciudad de México, una mejora en el desempeño del sistema de transporte supondría una disminución de los efectos en la salud debida a la reducción de emisiones y concentraciones contaminantes. Las estadísticas que reflejan esta mejora son concentraciones diarias de algunos de los principales contaminantes: ozono ( $O_3$ ), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), dióxido de azufre ( $SO_2$ ), partículas PM10 y partículas suspendidas totales.

La **Figura 2** representa el sistema de transporte de pasajeros de la Ciudad de México de forma simplificada, ofrece un panorama comprensivo de los componentes esenciales de este sistema en relación a la calidad del aire. De este, deben tomarse en cuenta dos aspectos. Primero, aunque representa a algunos de los subsistemas a detalle, otros como uso del suelo, medio ambiente y energía, son simples componentes; mientras que los componentes de inversión y política están relacionados con el sistema político, ningún componente de estos se muestra. El subsistema físico aunque está inmerso en un sistema político, se considera una capa en un sistema físico recursivo.



**Figura 2.** Subsistema de Transporte de pasajeros de la Ciudad de México.  
**Fuente:** Sussman 2004.

### **1.1.3. Externalidades**

Los principales problemas que se presentan en el transporte están relacionados con sus externalidades los accidentes y algunos otros que no recaen necesariamente en quien los genera como son la emisión de contaminantes, el ruido, el tráfico, entre otros.

Según Ginés De Rús (2003) *una externalidad se produce cuando un agente lleva a cabo una acción de la cual se derivan unos efectos (positivos o negativos) que tienen un impacto en la forma de beneficios o costos sobre otros agentes*. La característica básica de una externalidad es que el agente causante de los efectos externos no está obligado a realizar ningún pago en concepto de indemnización a los afectados a quienes ha impuesto costos, o no tiene derecho a recibir una compensación por los beneficios generados.

#### **Externalidades positivas**

En primer lugar, puede señalarse que la existencia de infraestructura y la oferta de servicios regulares de transporte de pasajeros y mercancías hacen aumentar la productividad para el conjunto de empresas de un país. Aunque algunos de estos efectos generales podrían encuadrarse dentro del concepto de externalidad, en otros casos estos efectos son pagados por los usuarios al comprar los servicios de transporte, o pagar por el uso de las infraestructuras.

Un segundo tipo de externalidad positiva en la industria del transporte son los ahorros de tiempo que los usuarios de un servicio regular generan para los demás viajeros al entrar a utilizarlo. Este es el denominado “efecto Mohring” que puede darse en aquellos modos de transporte en los que se produce la llegada aleatoria de vehículos a las paradas dentro de una ruta en función de las circunstancias del tráfico (autobuses urbanos), pero también en cualquier modo de transporte regular con horarios fijos (transporte aéreo, ferrocarril, etcétera). Estos últimos modos, los efectos Mohring consistirían principalmente en que una mayor disponibilidad de servicios, derivada de una demanda creciente, permite a los usuarios un mejor ajuste entre sus preferencias de horarios de salida y la oferta que realizan las empresas.

#### **Externalidades negativas**

La lista de efectos externos negativos que se derivan de las actividades de transporte es larga, debido a los numerosos impactos que esta industria genera. Los problemas más evidentes son la contaminación atmosférica (tanto a nivel local como regional, los efectos que se causan a nivel global, como el denominado “efecto invernadero”) originada por todos los tipos de vehículos al quemar combustibles y el ruido generado por los motores de dichos vehículos. Pero también las infraestructuras necesarias para el desarrollo de las actividades de transporte tienen un impacto sobre el medio ambiente y sobre el bienestar de agentes que no son usuarios de dichas infraestructuras.

Los debates sobre externalidades en esta industria suelen concentrarse en el transporte por carretera (automóviles y camiones), señalados como los principales causantes de los problemas de contaminación atmosférica y de accidentes por la magnitud en volumen de víctimas y daños materiales. No obstante, también se generan externalidades negativas en todos los demás modos de transporte, tal y como se refleja en la **Tabla 1** donde se resumen los principales problemas causados por las distintas actividades de transporte.

Tabla 1. Principales externalidades en los distintos modos de transporte.

	Ferrocarril	Carretera	Aéreo	Marítimo y fluvial
Atmósfera	Contaminación en generación electricidad	Emisión contaminante locales y globales	Contaminación zonas aeropuertos y polución global en la atmósfera	Contaminación global en la quema de residuos fósiles
Utilización del territorio	Efectos barrera para la fauna	Efectos barrera y movimientos tierra para construcción	Efectos barrera de aeropuertos para la fauna	Modificación costas y cauces fluviales
Residuos sólidos	Cierre líneas, equipos obsoletos	Desguace vehículos viejos. Aceites usados. Materiales construcción carreteras	Aeronaves obsoletas	Buques obsoletos
Agua	Desvío de cursos naturales para construcción infraestructuras	Contaminación aguas superficiales y subterráneas por residuos de pavimentos	Desvío de cursos naturales para construcción infraestructuras. Drenaje pistas	Desvío de recursos naturales para construcción canales. Efecto barrera en costas modificación playas
Ruido	Problemas en entornos de estaciones y vías	Problemas en grandes ciudades y entornos de carretera	Problemas en entornos de aeropuertos u zonas de aproximación de aeronaves	
Accidentes	Descarrilamientos y choques. Posibilidad de vertidos de sustancias contaminantes	Elevado número de víctimas mortales y heridos. Vertidos de sustancias contaminantes	Accidentes de elevada gravedad en términos de víctimas mortales	Vertidos al mar de petróleo y otras sustancias contaminantes
Otros impactos		Congestión en vías urbanas o tramos determinados de carreteras	Congestión en aeropuertos. Retrasos para viajeros y costos para compañías	

Fuente: OCDE, Transport and the Environment, Paris, 1988.

La **Figura 3** muestra las principales externalidades del transporte que se explicaran a continuación.



**Figura 3.** Externalidades del transporte.

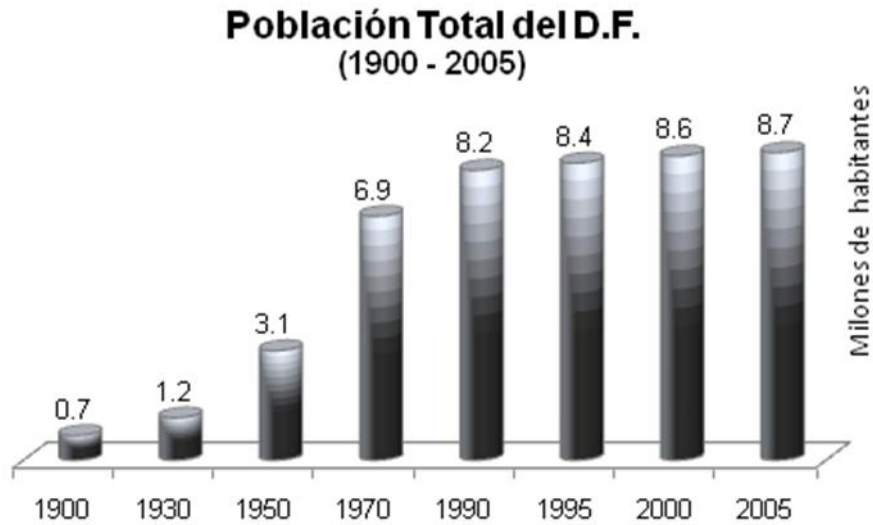
### A. Tráfico o congestiónamiento vehicular

De acuerdo a Thomson (2002), las causas de la congestión vehicular son variadas. Sin embargo, los factores que la provocan son:

- *Rápido crecimiento poblacional.* El crecimiento en el número de hogares y trabajos en un área inevitablemente incrementa el flujo diario de automóviles a través de dicha área.

Los censos que se han realizado desde 1900 hasta el 2000 y el II Censo de Población y Vivienda 2005 muestran el crecimiento de la población en el Distrito Federal se muestran en la **Gráfica 2**. Se Observa en la gráfica que:

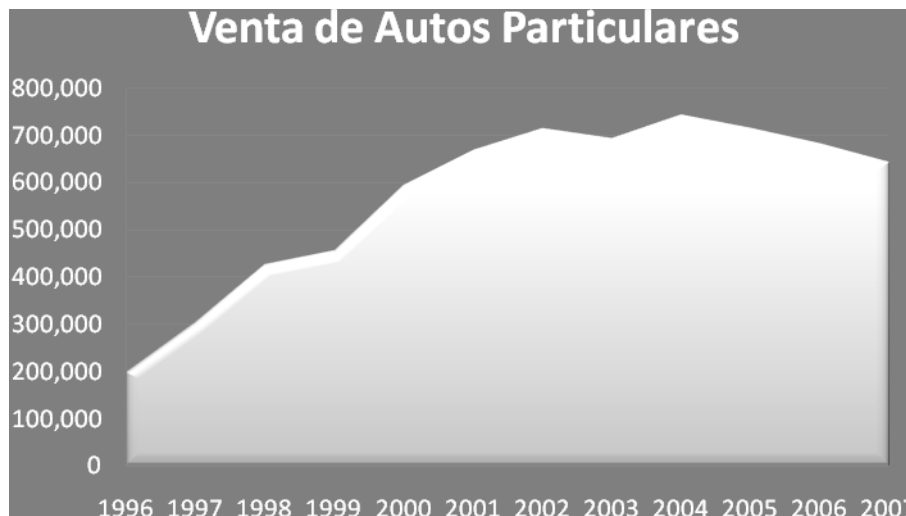
- De 1900 a 1970, la población del Distrito Federal creció aceleradamente.
- De 1970 a 1990, la población en la capital del país aumentó por más de 1 millón de habitantes.



**Gráfica 2.** Población total en el Distrito Federal de 1900 – 2005.  
**Fuente:** INEGI. Perfil sociodemográfico. II Censo de Población y Vivienda 2005.

- *Uso intensivo de vehículos automotores.* La disminución del precio de los automóviles y el acceso al crédito han hecho más accesible la posesión de autos particulares.

Como se puede ver en la **Gráfica 3**, la tendencia en las ventas de autos particulares ha ido en aumento desde 1996 hasta la fecha en las que ha disminuido por la situación económica que atraviesa el país.



**Gráfica 3.** Histórico de ventas de autos particulares de 1996 – 2007.  
**Fuente:** Creación propia. Basado en el reporte estadístico de la AMDA del 2008.

- *Deficiente construcción de infraestructura vial.* Existen casos en los que hay zonas con alta densidad poblacional pero con baja conectividad.

Un ejemplo muy claro de esto se encuentra en la zona oriente – poniente de la ciudad, con base en los resultados de la Encuesta Origen-Destino 2007 se determinará la estructura de transporte masivo que requiere la ciudad, por ello se puso en marcha la construcción de la línea 12 del Metro.

- *Los conductores no perciben todos los costos que generan.* Entre las principales consecuencias de la congestión vehicular podemos mencionar los costos adicionales que en términos de tiempo, contaminación y estrés se generan. A menos que la sociedad obligue a los conductores a considerar estos costos externos, ellos seguirán subestimando dichos costos.
- *Elección de dónde vivir y dónde trabajar.* Muchos conductores están dispuestos a viajar largas distancias o a tolerar la pérdida de tiempo por el tráfico con el fin de trabajar y vivir donde ellos escojan.

Este fenómeno se puede observar en la delegación Iztapalapa, en donde predomina el uso de suelo monofuncional y se realizan diariamente más de 2 millones de viajes, donde el propósito principal de éstos es el regresar a casa con más de novecientos mil viajes, según la Encuesta Origen - Destino 2007.

- *Concentración de los viajes de trabajo en el tiempo.* La mayoría de las organizaciones empiezan y terminan sus horas de trabajo a la misma hora, de modo que sus empleados pueden interactuar con empleados de otras organizaciones. Los empleados tienen que viajar al mismo tiempo.

Aunque muchos otros viajes (no de trabajo) están también concentrados en las horas pico, por ejemplo, cuando se lleva a los hijos a la escuela, según los datos obtenidos de la Encuesta Origen - Destino 2007, señala que una de las horas pico es de las 7:00 a las 7:59 a.m. que es cuando más de setecientos treinta y cinco mil personas se desplazan para ir al trabajo.

- *Vivir en zonas con baja densidad de población.* Un objetivo para muchos ciudadanos es el de poseer un hogar con espacios abiertos, lo que requiere establecerse en grandes zonas alejadas del centro de las ciudades. Los suburbios con altas tasas de crecimiento están casi siempre ubicados a las afueras de las áreas metropolitanas. Estos suburbios de la periferia típicamente tienen densidades mucho más bajas que los suburbios ubicados más cerca del centro. De aquí que la mayor parte del nuevo crecimiento ocurre en zonas de baja densidad poblacional, lo que genera un mayor tiempo de viaje por residente que en zonas con mayor densidad de población.
- *Viajar en vehículos privados.* La mayoría de los ciudadanos prefiere viajar en vehículos privados, usualmente solos, porque dicha forma de viajar provee conveniencia, confort, privacidad, y, muchas veces, una velocidad



superior a la del transporte público. Esta preferencia incrementa el número de vehículos en las vialidades durante las horas pico.

Otro fenómeno que condiciona el tráfico y el congestionamiento vehicular es la reducción de la velocidad promedio en la red vial la cual se encuentra asociada a varias causas, de ellas sobresalen las intersecciones conflictivas en los puntos de cruce por los movimientos direccionales (vuelta a la izquierda) y el incremento del flujo vehicular en las horas de máxima demanda.

Además, contribuye en gran medida al congestionamiento de las vialidades la escasa educación vial de los ciudadanos, desde el punto de vista del conductor con malas prácticas para conducir y para estacionar sus vehículos o del peatón por no utilizar las áreas designadas para cruce de vialidades y por no respetar los lugares asignados para ascenso y descenso, entre otras características. Sin embargo, sería interesante considerar también a los usuarios de otros modos de transporte alternativo (bicicletas, bicitaxis, patines) que son relativamente de nueva creación en la ciudad. Los problemas de tráfico y de congestión se traducen principalmente en pérdida de tiempo en los traslados de un lugar a otro.

## B. Emisiones Contaminantes

Las emisiones que generan los distintos medios de transporte afectan el aire de las ciudades, deteriorando, a su vez, el medio ambiente. Esto lleva a que la salud de sus habitantes se vea afectada de igual forma.

De acuerdo con el Inventario de Emisiones de 1998, en el Valle de México se generaban anualmente 4.4 millones de toneladas de contaminantes al año, de los cuales el 76% provenía del transporte, 8% a la industria y los servicios y 15% a la degradación ecológica. En dicho Inventario se estima en 2.5 millones de toneladas las descargas de contaminantes a la atmósfera, donde la principal fuente de contaminación sigue siendo el transporte (vehículos particulares, taxis, microbuses, camiones, autobuses y camiones de carga) que produce más del 84% del total, después vienen las llamadas fuentes de área (consumo de solventes, limpieza de superficies, almacenamiento y distribución de gas LP y gasolinas, rellenos sanitarios, combustión en casas habitación y (Ashby, 1956) hospitales, ampliación del asfalto, etcétera) que aporta el 12%; siguen las fuentes fijas (industria y generación de energía eléctrica) con el 3% y las fuentes biogénicas (suelo y vegetación) con el 1%<sup>3</sup>.

Según se muestra en la **Tabla 2**, los autos privados son el medio que más contaminación genera en comparación con los otros modos de transporte, siendo más preocupante en la emisión de monóxidos de carbono, donde contribuyen con casi la mitad de las emisiones<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> FIMEVIC. Diagnóstico de la Movilidad en la Ciudad de México. <http://www.fimevic.df.gob.mx/problemas/1diagnostico.htm>. (2009, Junio).

<sup>4</sup> Secretaria del Medio Ambiente (2006). Estrategia Local de Acción climática del Distrito Federal. México: Autor

De acuerdo al Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México del 2006 (ZMVM), del total de vehículos 94% de ellos utilizan gasolina, el 5% consumen diesel y el 1% gas LP. Del parque vehicular que utiliza gasolina por lo que el 52% de los vehículos son anteriores a 1990, carecen de tecnología ambiental, son altamente emisores de contaminantes y aportan cerca del 68% de las emisiones totales. El 48% restante de los vehículos y que son los de 1991 en adelante, cuentan con tecnología ambiental y participan con el 32% de las emisiones<sup>5</sup>.

INVENTARIO DE CONTAMINANTES			
Tipo de vehículo	Combustible	ton CO <sub>2</sub> equiv.	(%)
Autos particulares	Gasolina	8,508,707	42.2
	Diesel	1,150	0.01
	Gas Licuado de Petróleo	3,914	0.02
Taxis	Gasolina	2184813	10.8
	Gas Licuado de Petróleo	25	0.0
Combis	Gasolina	546547	2.7
Microbuses	Gasolina	1245226	6.2
	Diesel	33,227	0.2
	Gas Licuado de Petróleo	40,256	0.2
	Gas Natural Comprimido 12 0.00	12	0.0
Pickups	Gasolina	1640582	8.1
	Diesel	7,480	0.04
	Gas Licuado de Petróleo	6,969	0.03
Vehículos menores 3 ton	Gasolina	2670884	13.2
	Diesel	273,514	1.4
Tractocamiones	Gasolina	3469	0.02
	Diesel	1,415,067	7
	Gas Licuado de Petróleo	349	0.0
Autobuses	Gasolina	3339	0.02
	Diesel	658,031	3.3
	Gas Licuado de Petróleo	448	0.0
Vehículos mayores 3 ton	Gasolina	566885	2.8
	Diesel	132,747	0.7
Motocicletas	Gasolina	133893	0.7
Camiones de carga GLP	Gas Licuado de Petróleo	81505	0.4
Vehículos de GNC	Gas Natural Comprimido	4	0.0
<b>TOTAL</b>		<b>20,159,043</b>	<b>100</b>

**Tabla 2.** Inventario de emisiones contaminantes.

Fuente: SMA. Estrategia Local de Acción climática del Distrito Federal 2006.

<sup>5</sup> FIMEVIC *Ibid*

### **C. Accidentes**

En la Ciudad de México, las muertes por atropellamiento son la principal causa dentro del capítulo de accidentes de tráfico; además son una de las principales causas de incapacidad donde la población más afectada se encuentra en edad productiva, pues la media de edad es de 45 años para hombres y 51 para mujeres.

Se notifica un promedio de dos defunciones diarias en el Distrito Federal por esta causa, de las cuales se desconocen cuántas reciben atención prehospitalaria y hospitalaria, pero se calcula que es del orden de 13 por cada defunción, lo que significaría que además de las defunciones, 26 atropellados diarios requieren algún tipo de atención médica<sup>6</sup>.

Los accidentes no sólo se pueden analizar por las pérdidas económicas que generan, sino también con las pérdidas humanas que se pueden derivar de estos. La disminución de los accidentes constituye un beneficio económico, por lo que una buena planeación en el sistema integral de transporte, es decir, medios de transporte y vialidades adecuadas, pueden traducirse en una disminución de accidentes.

### **D. Privatización del Espacio Público**

El espacio público está compuesto por el conjunto de inmuebles públicos o privados o los elementos arquitectónicos o naturales asociados a ellos, que están destinados por su naturaleza, su uso o afectación, a la satisfacción de necesidades colectivas. La privatización del espacio público es cuando un tercero se apropia del espacio colectivo designado para el esparcimiento o el libre flujo de peatones.

Son bienes de uso público aquellos inmuebles que dan servicio a todos los habitantes de un territorio, como las calles, plazas, fuentes y caminos, y en general todos los inmuebles públicos destinados al uso o disfrute colectivo.

El espacio público aporta identidad y carácter particular a las ciudades y a sus habitantes. Es el producto total de aquello que otorga identidad y valor potencial medible a todo asentamiento humano. Todo proyecto urbano puede y debe ser evaluado y planteado en función de su aporte al espacio público. Repensar la ciudad desde estos espacios, imponerlos como principio de lo colectivo y recuperar el protagonismo y liderazgo por parte de la administración pública local,

---

<sup>6</sup> Salud Pública. México 2000; Vol. 42(3):188-193

en la construcción y regulación efectiva de los mismos, son los grandes retos de los que tienen a su cargo la replanificación y construcción de la Ciudad de México.

Con el desarrollo de la infraestructura vial se han realizado modificaciones a los espacios públicos destinados para áreas verdes eliminándolos por completo o parcialmente; en el mejor de los casos hubo una redistribución de éstos, pero en la mayoría hubo un retiro de árboles o una pérdida de especies por falta de renovación o mantenimiento. Así mismo, con el equipamiento urbano (parabúses), con los sitios de taxis y bases de microbuses entre otros, se ha privatizado el espacio público.

El uso de suelo monofuncional ha sido otra de las causas de la privatización del espacio público, particularmente con la creación de zonas habitacionales extensas que obligan a que solo sean utilizadas particularmente por la gente que habita en ellas. Otra forma de privatizar el espacio público es por medio del ambulante, que en los últimos años ha crecido a ritmo de 9% anual, muy por encima del dinamismo del Producto Interno Bruto (PIB) Nacional que en 2008 fue de 1.35%<sup>7</sup>.

El comercio informal va ganando terreno en las calles de la ciudad de México. Más allá de la afectación económica a los comercios establecidos, el deterioro escala otros ámbitos: caos vial, clausura de espacios públicos, inseguridad, incremento de residuos sólidos, daños arquitectónicos y contaminación visual.

En términos de urbanismo genera mucha basura, esto además de repercutir en la salud provoca más fauna nociva, se tapan cañerías y hay inundaciones; tiene consecuencias en el tránsito vehicular y peatonal, las calles se ven obstruidas y genera inseguridad, al estar tan poblado de comerciantes el acceso y salidas son difíciles.

## 1.2. SOLUCIONES A LA PROBLEMÁTICA DEL TRANSPORTE EN LA ZMVM

Al respecto de las externalidades antes descritas, las soluciones que se han planteado giran en torno a resolver los problemas relacionados con ellas, las cuales generalmente son soluciones restrictivas y tecnológicas, entre ellas encontramos:

- **Políticas públicas.** Las encontramos relacionadas con la integración del transporte público, de aplicación de tecnologías menos contaminantes, de incentivar el uso del transporte público y de la bicicleta en lugar del transporte privado, algunas con relación a las políticas ambientales, entre otras.

---

<sup>7</sup> <http://www.mexicomaxico.org/Voto/PIBpaises.htm>. Septiembre 2009.

- **Desarrollo económico.** La reducción de las tarifas, desarrollo y creación de nuevas rutas y modos de transporte, la creación de tarjetas inteligentes para el cobro, etcétera.
- **Desarrollo urbano.** La integración y ordenación urbana, el desarrollo de más capacidad en las vialidades, el aumento de las zonas habitacionales, etcétera.

Una solución que ha sido poco explotada tiene relación con:

- **Organización del Transporte.** La organización del transporte se ha dejado a un lado, no se han planteado soluciones que la involucren.

En la actualidad hay muy pocos autores que han tocado el tema organizacional del transporte en la Ciudad de México y que hayan planteado algún tipo de solución utilizando ese enfoque, ya que todas las soluciones que se plantean son para cubrir las externalidades, entre esos pocos autores que llegan a mencionar el tema sin plantear alguna solución al respecto se encuentra López-Fernández (2005) que menciona “*El objetivo de mis comentarios es identificar algunas diferencias entre el tipo de una organización teóricamente ideal para hacer frente a la tarea de la movilidad y las características de la organización real que tuve el privilegio de conocer...*”<sup>8</sup> Otro autor que llega a tocar el tema es González-Herrera (2005) que señala “*...el énfasis ha sido puesto en la perspectiva institucional y organizacional, porque se parte de considerar que este abordamiento ha sido insuficientemente explorado como recurso para la identificación de soluciones.*”<sup>9</sup>

### 1.3. LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Para estudiar la organización del Sistema de Transporte de la Ciudad de México (STCM) es necesario partir con la descripción de los actores que intervienen en el transporte tanto en la administración como en la operación, para poder realizar su análisis.

Dichos actores están relacionados ya sea en la parte operativa, la administrativa o la legal, con el principal que es la Secretaría de Transportes y Vialidad (SETRAVI), en la que recae la gestión, planeación y control de los transportes y vialidades de la Ciudad de México.

A continuación se describen dichas instancias relacionadas con el STCM.

<sup>8</sup> López-Fernández, Armando. (2005) Organización y administración del transporte urbano. El reto del Transporte en la Ciudad de México. Libros para todos. Pág. 65

<sup>9</sup> González-Herrera, Gerardo (2005). Hacia nuevos modelos de relación en el servicio de transporte colectivo de pasajeros. El reto del Transporte en la Ciudad de México. Libros para todos. Pág. 102

### **Secretaría de Transportes y Vialidad (SETRAVI).**

“La Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal faculta a la SETRAVI para formular y conducir el desarrollo integral del transporte, controlar el autotransporte urbano, así como planear y operar las vialidades del Distrito Federal.”<sup>10</sup>

A este respecto, dentro de sus funciones se encuentran:

- Realizar obras de infraestructura.
- Realizar los estudios necesarios sobre tránsito de vehículos, para lograr una mejor utilización de las vías y de los medios de transporte.
- Estudiar las tarifas para el servicio público de transporte de pasajeros urbano y suburbano, de carga y taxis.
- Establecimiento de normas, decretos y reglamentos, etcétera.

En la realidad, parte de estas funciones las realizan otras Secretarías, de ahí que, en la actuación de la SETRAVI, es de vital importancia el contacto e interacción interinstitucional, mismos que se constriñen a determinadas Secretarías, las cuales se mencionan a continuación.

### **Secretaría de Obras y Servicios (SOS).**

La Secretaría de Obras y Servicios es la Dependencia del Gobierno del Distrito Federal responsable de definir, establecer y aplicar la normatividad y las especificaciones en lo que respecta a la obra pública y privada y a los servicios urbanos, así como de verificar su cumplimiento.

Planea, proyecta, construye, supervisa, mantiene y opera las obras que conforman los sistemas troncales a partir de los cuales se prestan los servicios necesarios a la población, con un enfoque integral y una visión metropolitana, acorde al propósito de garantizar el desarrollo sustentable de la ciudad, por lo que se destacan las siguientes actividades:

- Limpieza de Vialidades y Equipamiento Urbano.
- Mantenimiento de Áreas Verdes.
- Alumbrado Público.
- Obras Hidráulicas.
- Obras Viales.
- Mejoramiento de la Infraestructura Vial.
- Obras para los Servicios de Salud.
- Obras para los Servicios Educativos.

---

<sup>10</sup> SETRAVI. Programa Integral de transporte y Vialidad 2001-2006. Pág. 14. Diario Oficial de la Federación.

- Corredor Turístico y Cultural Paseo de la Reforma Avenida Juárez Centro Histórico.
- Obras para el Desarrollo Social y la Procuración de Justicia.
- Obras para la Cultura y el Esparcimiento.

### **Secretaría de Seguridad Pública (SSP).**

Es la encargada de vigilar y hacer cumplir la mayoría de normas establecidas por la SETRAVI en materia de control vial. De conformidad con la Ley de Seguridad Pública del Distrito Federal, publicada en el Diario Oficial de la Nación el 19 de Julio de 1993<sup>11</sup>, la Policía de la Ciudad de México está integrada por la Policía Preventiva y la Policía Complementaria; a su vez, la Policía Complementaria está integrada por la Policía Auxiliar y la Policía Bancaria e Industrial.

El objetivo de la SSP es mantener el orden público; proteger la integridad física de las personas y de sus bienes; prevenir la comisión de delitos e infracciones a los reglamentos del gobierno y de la policía y auxiliar a la población en caso de siniestros o desastres.

### **Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI).**

La SEDUVI es la dependencia del Gobierno del Distrito Federal responsable de generar, implementar y regular, las normas, políticas y estrategias que garanticen el desarrollo urbano sustentable, tiene a su cargo la planeación y orientación del crecimiento urbano, que repercute directamente en el ámbito del transporte y las vialidades por la consecuente demanda de servicios.

Algunas de sus atribuciones son:

- Expropiación de bienes.
- Desarrollo urbano sustentable.
- Ordenamiento del territorio.
- Reordenamiento del paisaje urbano.
- Planeación del Distrito Federal.
- Espacio público.
- Vivienda.

### **Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI).**

---

<sup>11</sup> SSP. <http://portal.ssp.df.gob.mx/Portal/Normatividad/LeyOrganicadelaSSP/>. (2009, Abril )

La Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad fue creada mediante convenio suscrito por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y los Gobiernos del Estado de México (GEM) y del entonces Departamento del Distrito Federal (ahora Gobierno del Distrito Federal, GDF) el 27 de junio de 1994; lo anterior con el objeto de establecer mecanismos para estudiar y resolver en forma coordinada, integrada y complementaria los problemas relacionados con el transporte y la vialidad; mejorar los servicios de transporte y la estructura vial en la zona conurbada; propiciar la homologación de los marcos jurídicos del transporte y la vialidad; y aportar información necesaria para el diseño del Plan Rector de Transporte y Vialidad del Área Metropolitana.

Otras instituciones de importancia son:

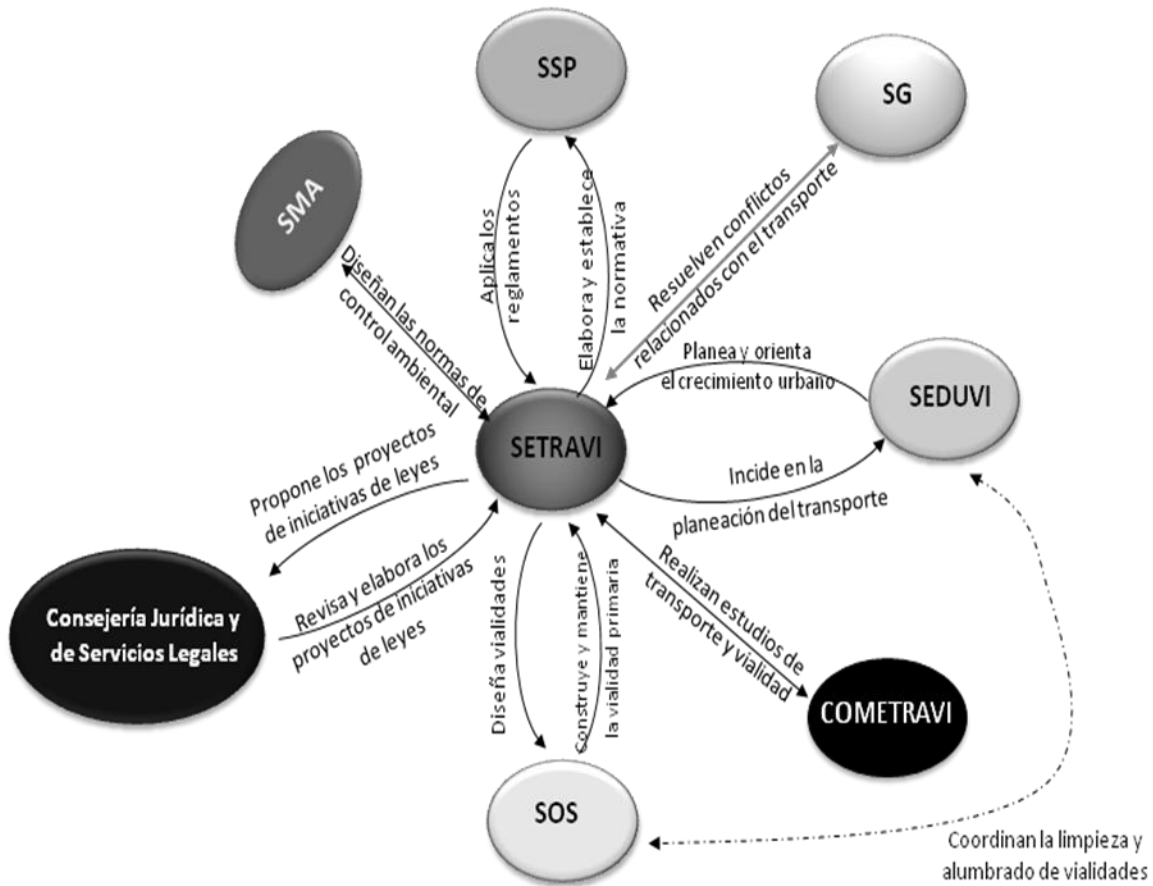
La **Secretaría del Medio Ambiente (SMA)**. Donde se diseñan las normas de control ambiental, siendo su objetivo principal lograr que la preservación y el uso sustentable de los recursos constituyan un propósito y una acción colectiva, ya que el transporte está íntimamente ligado con el medio ambiente, debido a los daños que directamente le ocasiona; trabaja en conjunto en este terreno con la SETRAVI.

A la **Consejería Jurídica y de Servicios Legales** le corresponde el despacho de las materias relativas a las funciones de orientación, asistencia, publicación oficial y coordinación de asuntos jurídicos; revisión y elaboración de los proyectos de iniciativas de leyes y decretos que presente el Jefe de Gobierno a la Asamblea Legislativa; revisión y elaboración de los proyectos de reglamentos, decretos, acuerdos y demás instrumentos jurídicos y administrativos que se sometan a consideración del Jefe de Gobierno, entre estos los que tengan que ver con los reglamentos o las leyes de transporte y vialidad.

Finalmente, el ámbito político es atendido por la **Secretaría de Gobierno (SG)**, quien actúa, de manera conjunta con la SETRAVI, en los conflictos relacionados con el transporte que rebasen los límites tolerables amenazando la estabilidad del Gobierno y la sociedad.

La **Figura 4** muestra un diagrama estructural - funcional del STCM conformado por las Secretarías mencionadas.

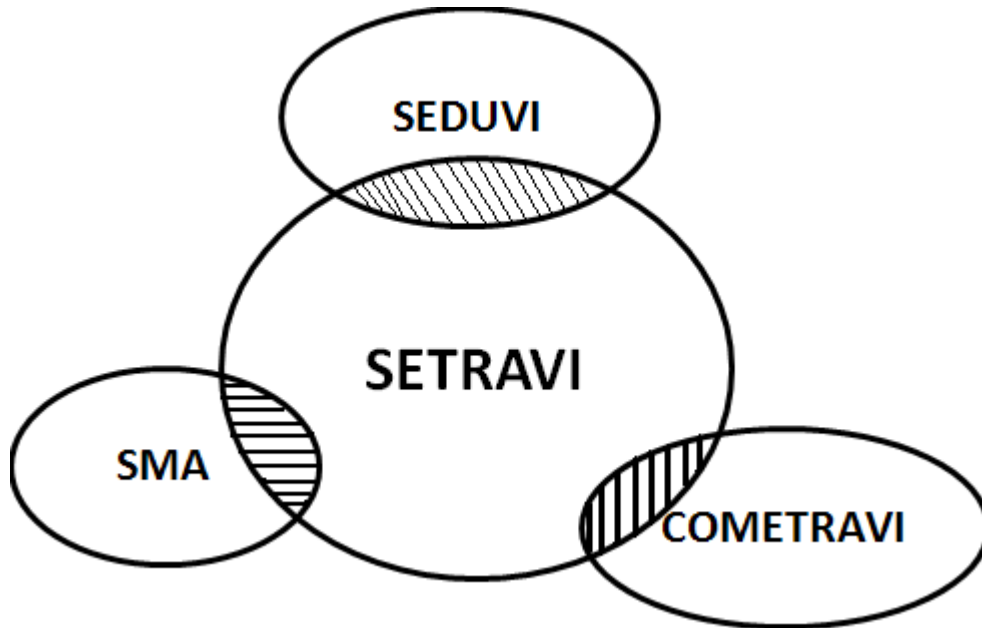




**Figura 4.** Organización del Sistema de Transporte de la Ciudad de México.

En la **Figura 4** se puede observar que el centro del sistema es la SETRAVI, ya que en ella recae la planeación y gestión de los transportes y las vialidades, las demás entidades tienen algún tipo de relación con la SETRAVI, es decir son las funciones que realizan, dicha función se ejemplifica con una flecha direccionada, en algunos casos solo realizan trabajos conjuntos como con la COMETRVI y las líneas punteadas indican que hay interacción entre entidades.

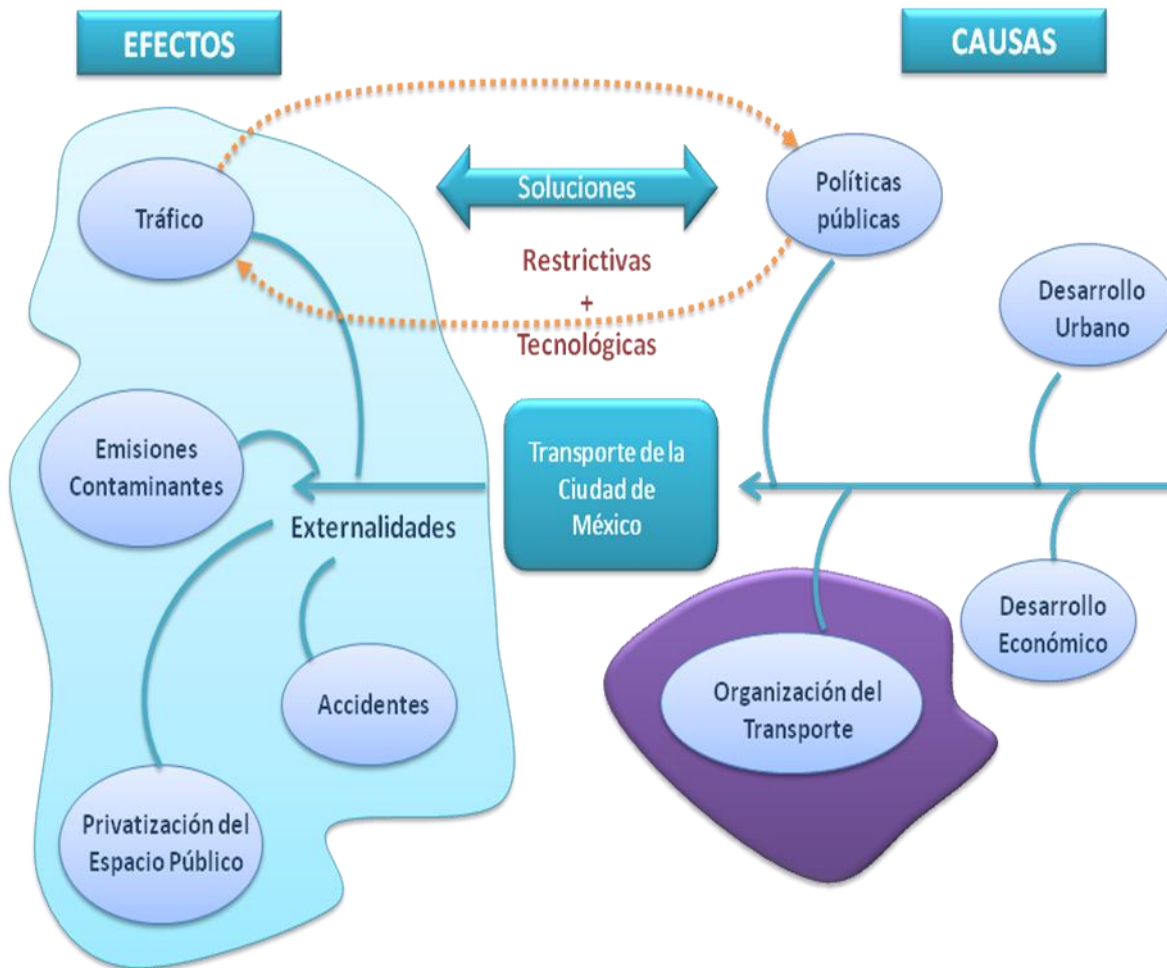
Ahora, partiendo de la **Figura 4**, las instancias que están relacionadas con la parte administrativa y organizacional del STCM, en las que se concentra la planeación del sistema, partiendo de la revisión de las funciones sustantivas que realiza cada una de las instancias involucradas, se llega a (**Figura 5**):



**Figura 5.** Estructura Administrativa del Sistema de Transporte de la Ciudad de México.  
**Fuente:** Creación propia basada en Flood & Jackson 1991

Para resumir la problemática, las externalidades y a los actores que intervienen en la organización del STCM, se utilizó un diagrama de Ishikawa expuesto en la **Figura 6**, para realizar un análisis causa-efecto y se tiene en resumen la problemática del Sistema de Transporte de la Ciudad de México.

En la **Figura 6** se está incluyendo la Organización del Transporte como parte de la problemática, esto es porque es un área poco explorada y lo que se pretende es plantear soluciones que vayan más allá de las externalidades del transporte, que se analice la parte administrativa del sistema y se pueda llegar a plantear un reordenamiento de entidades para mejorar su funcionamiento.



**Figura 6.** Resumen de la problemática del Sistema de Transporte de la Ciudad de México.

A continuación se presenta el objetivo, la justificación, el alcance y la metodología a seguir, para lograr una propuesta de solución al problema.

#### 1.4. OBJETIVO GENERAL

Diagnosticar la viabilidad organizacional del Sistema de Transporte de la Ciudad de México (STCM), utilizando ideas de los Sistemas Viables, para plantear soluciones que vayan más allá de aquellas asociadas con sus externalidades.

#### Objetivos Particulares

- Analizar los subsistemas del transporte para delimitar a los participantes en la parte conducente (Gelman & Negroe 1982).
- A partir del diagnóstico identificar las disfunciones del STCM.

#### Justificación

Después de realizar la revisión de la literatura y de realizar un análisis documental sobre el Sistema de Transporte de la Ciudad de México (STCM), se observa que son muy pocos los autores que llegan a abordar el tema de la organización del transporte y que la mayoría se enfoca en las externalidades del sistema mas no en la estructura organizacional y funcional del mismo, por ello la inquietud de realizar este estudio.

#### Alcance

Proponer soluciones a la problemática del Sistema de Transporte de la Ciudad de México que no estén relacionadas con las externalidades ni con la operación del transporte, sino con las estructuras organizacionales de las instancias involucradas con la conducción del STCM.

#### Estrategia de Investigación (Tabla 3)

ACTIVIDAD	MÉTODO	RESULTADOS ESPERADOS
<b>Planteamiento de la problemática</b>	Revisión de la literatura y análisis documental de la organización del transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemática</li> <li>• Problema</li> <li>• Alcance de la tesis</li> </ul>
<b>Definición de la Estructura Organizacional del STCM</b>	Análisis estructural y funcional de las instancias relacionadas	Estructura organizacional y funcional del STCM
<b>Diagnóstico</b>	Análisis de recursividad y análisis CLIOS	Disfunciones organizacionales del STCM
<b>Propuesta</b>	Mecanismos de cohesión	Propuestas de intervención o mejora

La estrategia de investigación (**Tabla 3**) que se siguió está dividida en cuatro partes: la primera consistió en la revisión de la literatura y análisis documental de la organización del transporte, por medio de misión, visión, atribuciones, marco legal, páginas web, etcétera para obtener la problemática, el problema y el alcance del trabajo de tesis.

En la segunda parte se definió la estructura organizacional del STCM haciendo uso de un diagrama estructural – funcional de las instancias que están relacionadas para obtener la estructura organizacional y funcional del STCM. En la tercera parte se realizó un diagnóstico utilizando el análisis de recursividad y el análisis CLIOS para definir la estratificación y así poder obtener las disfunciones organizacionales del STCM, por último se utilizaron los mecanismos de cohesión para poder realizar la propuesta de intervención.

## **CAPÍTULO II. LA IDEA DE LOS SISTEMAS VIABLES Y EL ANÁLISIS CLIOS**

En este capítulo se describirá el marco teórico del trabajo de tesis donde se desarrollarán las ideas principales del Modelo de Sistemas Viables (MSV) y en términos generales se hablará del Análisis CLIOS, éste último hace uso del marco conceptual del MSV en aspectos como la recursión, la complejidad, los sistemas relevantes, la variedad requerida, etcétera, aunque es más una herramienta de planeación que de diagnóstico.

## 2.1 EL MODELO DE SISTEMAS VIABLES (MSV)

El Modelo de Sistemas Viables (MSV) es una de las aportaciones más conocidas y utilizadas de Stafford Beer en el ámbito de la Teoría de la Organización. En este establece las condiciones necesarias y suficientes para que un sistema sea viable, es decir, capaz de mantener una existencia independiente. Estos sistemas tienen su propia capacidad para resolver problemas. Si quieren sobrevivir, necesitan no sólo la capacidad de *adaptación*, el responder a eventos familiares e incluso el potencial para responder a acontecimientos imprevistos, a la aparición de nuevos comportamientos sociales e incluso catástrofes, es un medio de *aprendizaje* también. Esta última capacidad es el sello distintivo de los sistemas viables, que les da la capacidad de *evolucionar* y adaptarse a entornos cambiantes. En un sistema viable la función de control la realizan mecanismos que orientan al sistema a un mejor funcionamiento. Esto implica *autorregulación* a partir de la retroalimentación

Según Espejo (2003) el MSV ofrece una manera de ganar tanto la descentralización funcional como la cohesión del conjunto. Se basa en principios de recursión, de variedad y de viabilidad, fundamentales de la comunicación cibernética y el control en las organizaciones complejas. Estos principios ofrecen una manera de proporcionar verdadera autonomía y empoderamiento dentro de un marco integrado, junto con el apoyo necesario a las conexiones entre las partes individuales. En resumen, el MSV proporciona un marco para el diseño flexible, adaptable que las organizaciones de equilibrio externo e interno y las perspectivas a corto y largo plazo.

Para garantizar la viabilidad, el MSV permite abordar la complejidad (variedad) a la que se enfrentan las organizaciones, esto es, realiza un desdoblamiento de la complejidad que se acompaña con el diseño de estructuras organizativas, cada una de las cuales se ocupa de partes de la misma. Tanto para realizar el proceso de desdoblamiento de la complejidad, como para diseñar las diferentes organizaciones, se basa en tres principios fundamentales: la recursión, la Ley de la Variedad Requerida y la definición de cinco funciones básicas, caracterizadas por Beer como Sistemas Uno al Cinco (**Figura 1**), y que se pueden asociar con operación, coordinación, control, inteligencia y política.

El primer principio (Recursión) se basa en la consideración de que un sistema, esté compuesto a su vez por objetos que también son sistemas. En general que un sistema sea subsistema de otro más grande. "Cualquier sistema viable está

contenido en otro sistema viable...”;...”todo sistema contiene subsistemas capaces de mantener una existencia autónoma; cada subsistema viable tiene la misma estructura fundamental del Suprasistema”. Los principios de los sistemas viables son aplicables a todo nivel del sistema; cada subsistema tiene la misma estructura que el sistema al cual pertenece.

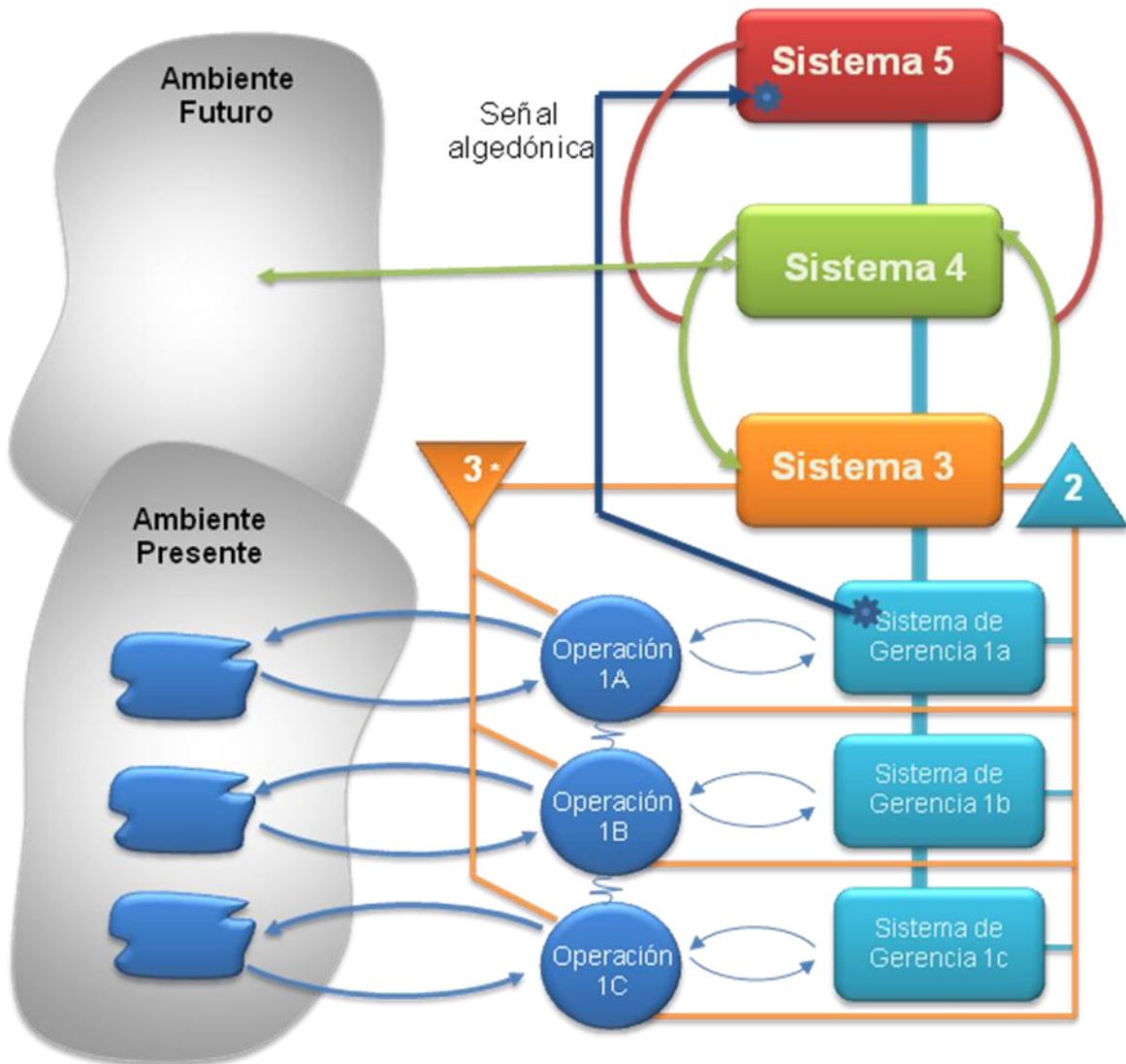
Esto puede ejemplificarse con las muñecas rusas, cuya originalidad consiste en que se encuentran huecas por dentro, de tal manera que en su interior albergan una nueva muñeca, y ésta a su vez a otra, y así sucesivamente, todas ellas teniendo las mismas características.

El segundo (Ley de la Variedad Requerida) nos dice que para que un sistema sea viable ha de ser capaz de hacer frente a la complejidad del entorno en el que opera. En cibernética, la medida de la complejidad se denomina variedad, esta última es una medida de los diferentes estados de un sistema, los cuales a su vez dependen del número de subsistemas y de las relaciones generadas entre estos.

Como ejemplo de la Ley de variedad requerida está el caso de un hombre que maneja un auto. El hombre quiere mantener el coche dentro del camino; y como el camino tuerce y da vueltas él responde a estas perturbaciones girando el volante, reduciendo la velocidad, poniendo más atención, frenando el coche y así sucesivamente. Él, como se puede decir, tiene la variedad requerida ya que aplica tales medidas conforme son necesarias para mantener el estado del coche dentro de su objetivo. Sin embargo, si la dirección se rompió y no puede responder ante estos cambios, entonces el coche estaría fuera de control y un accidente ocurriría (un estado fuera de la meta establecida). En este caso, el hombre no tendría la variedad requerida para alcanzar su objetivo.

Por otro lado, dado que controlar una situación significa ser capaz de hacer frente a su complejidad, es decir a su variedad, y en este sentido la Ley de Ashby establece que “sólo la variedad puede destruir la variedad”, o bien, que el control de un sistema depende de la variedad del elemento de control y de la capacidad de los canales de información entre el elemento y el sistema. (Ashby, 1956).





**Figura 1.** Modelo de Sistema Viable. Creación propia basada en Beer 1972.<sup>1</sup>

Por último, el tercer principio del MSV indica que la viabilidad es una función del balance entre autonomía e integración y entre estabilidad y adaptación.

De acuerdo con Sánchez-Lara (2007), el MSV considera a una organización como una serie de unidades operativas y los sistemas necesarios para garantizar que trabajen juntos, con un enfoque integrado, armonioso en su conjunto.

Los tres elementos básicos mostrados en la **Figura 2** son la **Operación**, el **Metasistema** y el **Medio Ambiente**. Los tres están en continua interacción.

<sup>1</sup> *Señal algedónica*: es la señal de retroalimentación que indica la respuesta del ambiente al comportamiento de la organización a partir de acciones que pueden ser de “premio o castigo” o de “placer o dolor”.

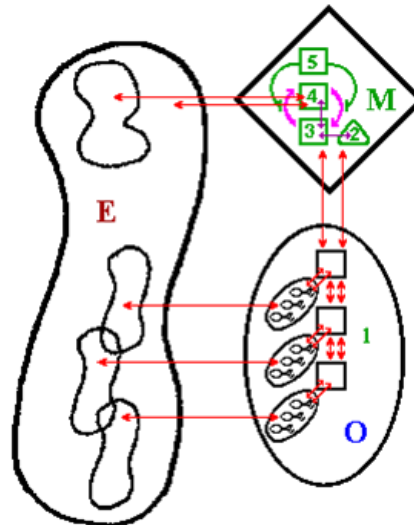


Figura 2. Forma del Modelo de Sistemas Viables.  
Fuente: Walker 2001.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra la relación que guardan los tres componentes principales del Modelo de Sistemas Viables, en donde todo el sistema debe estar balanceado con el ambiente, la convención para dibujar el modelo es que el ambiente es de forma ameboidea, la operación y el metasistema de forma ovalada y romboide respectivamente.

A la **Operación** se le llama Sistema 1 y lleva a cabo la organización de actividades primarias. Está constituido por los procesos productivos que hacen posible que la organización genere sus productos o servicios.

El **Metasistema** está compuesto de los sistemas 2, 3, 4 y 5. Las funciones que asumen son:

- Sistema 2 Resolución de conflictos, estabilidad.
- Sistema 3 Regulación interna, optimización, sinergia.
- Sistema 4 Adaptación, hacer frente a un entorno cambiante, planificación prospectiva.
- Sistema 5 Autoridad última, política, directrices, identidad.

Considerando los sistemas señalados:

1. El ambiente interno debe estar en equilibrio. Los sistemas 2 y 3 deben estabilizar y optimizar las unidades Operacionales y, por tanto, todo el ambiente interno - Sistemas 1, 2 y 3 - deben estar diseñados para asegurarse de que funciona correctamente.
2. El sistema de equilibrio entre el sistema 3 y el sistema 4 debe encontrarse. Si están en equilibrio, la organización será capaz de tratar con su ambiente interno y planificar y adaptarse al futuro. Si ellos están fuera de balance,

uno de éstos puede actuar bien, pero el otro no y, por tanto, la viabilidad se ve amenazada.

3. Sistema 5 - la función de política - debe estar diseñada para redondear toda la organización. Debe haber mecanismos para garantizar que todo el mundo está trabajando con las mismas reglas. Sin un sistema 5 bien diseñado, es imposible garantizar que todas las partes de la organización trabajen con la misma filosofía básica.

## **2.2 EL MSV COMO HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO**

Una unidad autónoma o sistema viable debe estar constituido por cinco funciones principales si desea ser eficaz en su ambiente. Estas funciones son: Implantación, Coordinación, Control, Inteligencia y Política, (Espejo 2004). Más adelante se da una descripción de la naturaleza y el objetivo de cada una de estas funciones, además de explicar el concepto de Cohesión, que forma parte de los mecanismos de viabilidad y es una parte esencial de los sistemas viables.

### **2.2.1. Función de Implantación del propósito del sistema**

En esta función se detallan las actividades primarias, las cuales son responsables de producir los productos o servicios implícitos por la identidad de la organización, están en el corazón del modelo recurrente.

Por lo tanto, esperamos ver los sistemas viables, independientemente del nivel estructural que tengan, conteniendo subsistemas remotos como un apoyo para manejar la complejidad de sus ambientes. Estos subsistemas son responsables de realizar las tareas que añaden valor del sistema *in focus*.

Así, la función de Implantación determina lo que hace el sistema y contiene a los elementos que le dan la identidad al mismo.

### **2.2.2. Función de Coordinación**

Un sistema viable tiene sistemas para coordinar las interfaces de sus funciones que añaden valor y las operaciones de sus subunidades primarias. En otras palabras, la función de coordinación es necesaria entre las funciones que añaden valor así como entre las actividades primarias integradas.

La función de *Coordinación* es la encargada de minimizar “descoordinaciones” y lograr acuerdos en materias de interés común.

### 2.2.3. Función de Control

Aunque el empleo eficaz del canal de comunicación puede disminuir bastante la exigencia para el control de supervisión, la comunicación de doble dirección entre la subunidad y la unidad de metanivel es un requisito para la viabilidad. La función de control necesita un aseguramiento que la responsabilidad que recibe son de verdad una reflexión exacta del estado de actividades primarias.

De ahí que para ser eficaz en términos de viabilidad organizacional, esta supervisión debe adherirse a ciertas reglas de diseño; debe ser esporádico, más que una presencia (un acontecimiento) regular o esperada; debe ser infrecuente, de otra manera se arriesga a minar la autoridad y la confianza concedida en la dirección de la subunidad.

Así la función de *Control* está encargada del monitoreo y control de las operaciones que se realizan en el sistema de Implantación.

### 2.2.4. Función de Inteligencia

La función de Inteligencia es el eslabón de doble dirección entre la actividad primaria y su ambiente externo. La inteligencia es fundamental para la adaptabilidad; ya que esto provee a la actividad primaria de la retroalimentación sobre las condiciones del mercado, cambios tecnológicos y todos los factores externos que son relevantes para los cambios en el futuro.

La función de *inteligencia* está centrada en el futuro, se ocupa de la planeación del camino frente a los cambios externos ambientales y a las capacidades internas de organización, de modo que la empresa pueda inventar su propio futuro. Ésta función debe tener a su disposición un modelo actualizado de la organización, para asegurar que sus proyectos estén centrados en una apreciación exacta del contexto corriente de la misma.

Para que así, la función de *Inteligencia* sea la encargada de realizar la búsqueda de oportunidades y amenazas, como también de la adaptación de la organización como un todo ante nuevas variantes.

### 2.2.5. Función de Política

La última función, dando el cierre al sistema, es la *Política*. Esta función es por definición de variedad baja por lo tanto tiene que ser sumamente selectiva en la información que recibe. Esta selectividad, en gran parte, se alcanza por las actividades y las interacciones de las funciones de *Control* y de *Inteligencia*.

El papel principal de la función de *Política* es el de proporcionar claridad sobre la dirección, valores y objetivos de la unidad de organización y diseñar, en el nivel más alto, las condiciones para alcanzar la eficacia de la organización.

La función de la *Política* será la que diseñe al más alto nivel las condiciones necesarias para la efectividad organizacional. Las funciones de *Inteligencia* y *Control* ofrecen perspectivas complementarias sobre la definición, el ajuste y la puesta en práctica de la identidad de la unidad de organización.

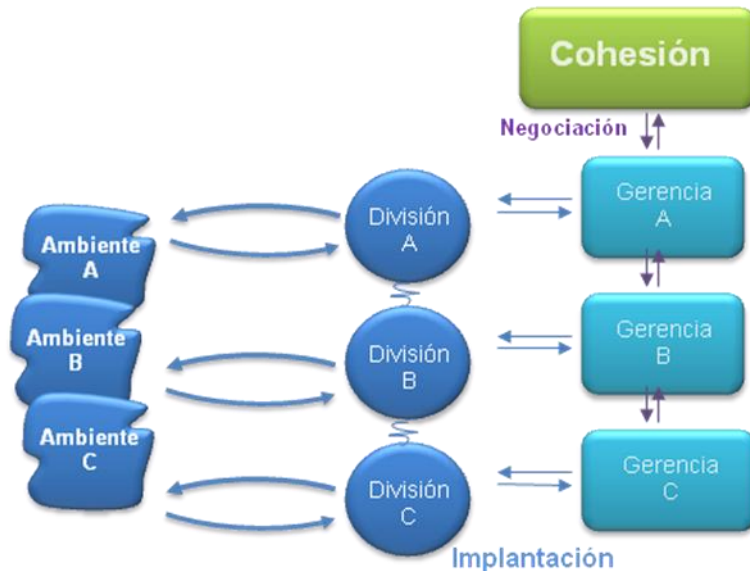
### 2.2.6. Mecanismos de Cohesión

Los mecanismos para la viabilidad son instrumentos estructurales que emergen en una colectividad (Espejo 2003). El primer reto para el colectivo es lograr la cohesión y la sinergia de su conectividad. Esto requiere un *mecanismo de cohesión*<sup>2</sup> que permita a las personas producir significados que trasciendan en ellos como individuos. El segundo reto es seguir siendo viable en el tiempo.

El diseño de los mecanismos de cohesión, está dado por tres guías principales:

#### i. Negociación: minimizar el uso de comandos directos

La **Figura 3** muestra la operación de la función de cohesión en relación con tres unidades autónomas.



**Figura 3.** Dilema de Control.

**Fuente:** Creación propia basado en Espejo 2003.

<sup>2</sup> La Cohesión debe entenderse como el grado de unión que existe entre las diferentes unidades o subsistemas que integran al sistema.

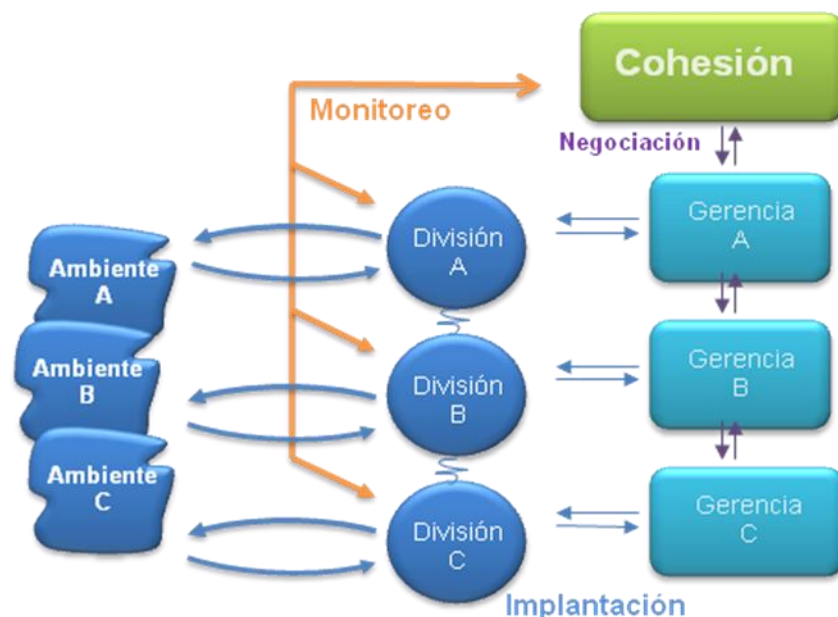
Un papel clave de la cohesión, como su nombre sugiere, es alcanzar un grado de unión entre estas partes para que trabajen conjuntamente.

El canal central vertical entre la función de cohesión y la dirección de cada una de las tres unidades autónomas (ejemplo, las divisiones en una empresa) es el canal de comunicación a través del cual los directivos negocian con las divisiones de gestión de programas. Asimismo, es el canal por el que se aprueban los informes sobre la ejecución y donde la intervención corporativa tiene lugar.

Sin duda, un modo de reducir las órdenes directas es haciendo uso del sistema de reportes de excepción, comunes en la mayor parte de organizaciones, e igualmente la dirección por los objetivos evita demasiada interferencia y ayuda a la dirección a poder distinguir los problemas principales. Sin embargo, estos dispositivos no son suficientes en sí mismos para salvar las deficiencias de comunicación entre los directores a diferentes niveles estructurales. Ellos pueden hacer frente a la sobrecarga de información, pero no con los problemas de mantener la cohesión de la organización y desarrollar la sinergia entre unidades autónomas. Los siguientes dos criterios de diseño abordan estas cuestiones.

## ii. Uso del monitoreo.

El problema del monitoreo surge de dos unidades autónomas en distintos niveles estructurales tratando de comunicarse entre sí. En nuestro ejemplo, la secretaría y las divisiones son unidades autónomas, cada una de ellas tiene su propia realidad. Ninguna de las partes puede asumir que el otro le asigna el mismo significado a la información disponible. Hacer esta suposición puede negar la autonomía de los demás, que por supuesto es lo que sucede con las unidades de nivel inferior dentro de las jerarquías (**Figura 4**).



**Figura 4.** Monitoreo de actividades primarias.

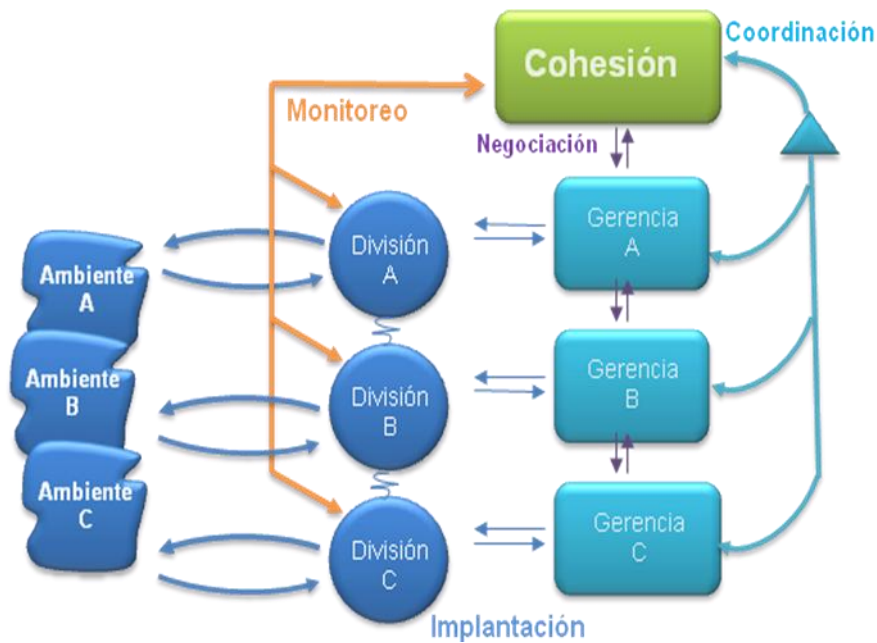
**Fuente:** Creación propia basado en Espejo 2003.

El dar al significado a la información compartida requiere su contextualización y esto implica romper los límites de la autonomía de las unidades, y el estudio de primera mano que da el contexto del cual ellos producen la información.

**iii. Maximizar la coordinación entre las unidades autónomas**

Como se ha mencionado, permitiendo a la autonomía mejorar la flexibilidad del sistema viable, esto también aumenta la probabilidad de unidades que producen respuestas incoherentes. Para contrarrestar este inconveniente es necesario permitir el diseño de los estabilizadores de unidades autónomas. Habilitando la comunicación lateral se tiene un medio para reducir las posibilidades de respuestas inconsistentes y para aumentar las oportunidades de un desarrollo coherente.

Compartiendo la misma cultura, estableciendo procedimientos comunes y estándares en aspectos que no sean centrales a los propósitos de las unidades podrán desempeñar el rol.



**Figura 5.** Mecanismos de cohesión.

**Fuente:** Creación propia basado en Espejo 2003.

La *función de coordinación* es una función poderosa de variedad alta: entre más fuerte se vuelve más es el espacio para la autorregulación dentro de la *función de implantación*, la cual reduce la variedad residual que necesita atención de la *función de cohesión* y del ejercicio de la autonomía por los niveles estructurales

bajos. En conjunto, estas tres funciones constituyen el mecanismo de cohesión (**Figura 5**).

Los mecanismos de cohesión explican cómo conseguir la alineación estructuralmente. En otras palabras, explican los tipos de formas estables o formales de comunicación entre los recursos organizativos que incrementen las posibilidades de articulación de la autonomía de las unidades de los programas con los propósitos de la organización, todo sistema viable debe tener cohesión para permanecer viable al igual que debe poseer autonomía entendiéndola como el equilibrio entre la libertad y la limitación.

A su vez, la *autonomía* es la libertad del sistema para actuar por su propia cuenta, pero sólo en el marco determinado por la finalidad del mismo; dicha autonomía es un requerimiento estructural de la viabilidad organizacional y para manejar la complejidad del sistema.

Tomando en cuenta la autonomía que cada una de las unidades del sistema debe tener, se requiere que haya un balance entre autonomía y cohesión, esto se puede lograr con la *viabilidad*, que es una función del balance entre autonomía e integración y entre estabilidad y adaptación.

### **2.3 EL MSV COMO ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN ORGANIZACIONAL**

A diferencia de Espejo (2004) que se basa en los mecanismos de cohesión para la realización del diagnóstico organizacional, Walker (2001) señala seis etapas en la aplicación de MSV.

El esquema metodológico que plantea Walker (2001), va más allá del diagnóstico organizacional convirtiéndose en una metodología de intervención organizacional. Estas etapas son:

- ✓ Diagnóstico preliminar; identificación de los cinco sistemas.
- ✓ Diseño de autonomía.
- ✓ Balance del ambiente interno.
- ✓ Sistemas de información.
- ✓ Balance con el ambiente externo.
- ✓ Sistema político.

#### **2.3.1. Diagnóstico Preliminar.**

La primera etapa consiste en la identificación de los cinco sistemas:

- Paso 1. Definición del sistema a diagnosticar estableciendo sus límites.
- Paso 2. Dibujo de un bosquejo del MSV para describir el sistema *in focus*. Bosquejar instancias de Operación, Metasistema y Ambiente.



- Paso 3. Especificar el Sistema 1. Unidades operativas que realizan las actividades básicas del sistema *in focus*.
- Paso 4. Identificación del Sistema 2. Partes que aseguran interacción estable en el Sistema 1.
- Paso 5. Identificación del Sistema 3. Partes que optimizan la interacción de las unidades operativas. Actualización del diagrama del MSV.
- Paso 6. Identificación del Sistema 4. Partes enfocadas en información de planes y estrategias.
- Paso 7. Identificación del Sistema 5. Partes enfocadas a la política o reglas que afectan a la organización. Provee acercamiento entre Sistemas 3 y 4 y monitorea toda la organización.
- Paso 8. Determinar partes que hacen viable al sistema, partes que parecen inadecuadas y partes que no se ajustan al MSV.

### **2.3.2. Diseño de Autonomía.**

La segunda etapa trata de:

- Crear condiciones para que el Sistema 1 funcione con la mayor autonomía posible.
- Misiones individuales
- Presupuestos para los recursos requeridos para lograr las misiones.
- Acuerdo de decisión sobre cómo desarrollarse en el logro de la misión.
- Establecer medidas que aseguren que las unidades operativas no amenacen la viabilidad de “todo” el sistema.
- Deben ser medidas cuantitativas que aseguren el trabajo de acuerdo a un plan de desarrollo.
- Deben ser reglas acordadas que impliquen un castigo a la autonomía. Considérese las condiciones de autonomía y el peor de sus escenarios.

### **2.3.3. Balance del Ambiente Interno.**

El ambiente interno consiste del Sistema 1 y las tareas dedicadas a “observarlo” para asegurar que los conflictos se resuelvan y se optimice su desempeño.

El balance implica:

- Maximizar la autonomía para que la gran mayoría de los problemas se resuelvan dentro de las unidades operativas.
- Examinar el intercambio de bienes y servicios en el Sistema 1 y definir mejoras.
- Examinar las partes del ambiente externo peculiares a cada unidad operativa y definir cambios posibles.
- Optimizar asignación de recursos en las unidades operativas. Es posible mover recursos entre unas y otras.

- Examinar las funciones de programación y coordinación.
- Asegurar que los sistemas de información, que comunican al metasistema qué pasa en el nivel operativo, funcionen adecuadamente. ¿Qué tan completa es la información? ¿Está actualizada?

La imposición debe ser una opción útil sólo si está en riesgo la viabilidad de toda la organización.

#### **2.3.4. Sistemas de Información.**

- El MSV requiere de sistemas de información horizontal y vertical.
- La esencia de los sistemas de información es que “la información necesaria es aquella que nos permite saber cuando está cambiando algo”.
- Son necesarias señales de alerta que nos hagan saber que “algo” impactante está sucediendo (señales algedónicas). Principio de excepción.

#### **2.3.5. Balance con el Ambiente.**

En la quinta etapa es necesario establecer contacto con las partes relevantes del ambiente e impulsar sistemas de planeación para adaptarse a los cambios.

- El sistema de planeación debe tener la capacidad de examinar y encontrar la información relevante.
- Debe ser capaz de planear y simular varias opciones.
- Debe considerar la capacidad del Sistema 1 para desarrollar estrategias dentro de su contexto.
- Debe acordar e implementar sus planes a partir de la conexión con las unidades operativas.
- Debe funcionar dentro de las directrices políticas.

#### **2.3.6. Sistema Político.**

El sistema político vigila toda la organización, constituye una autoridad última.

- Se diseña pensando en la estructura organizacional de la empresa.
- Considera los periodos para la toma de decisiones y para el establecimiento o confirmación de directrices políticas.
- Toma en cuenta la efectividad de las reuniones y la operatividad de las decisiones.
- Importa el nivel de participación en la organización.

## 2.4 ANÁLISIS CLIOS

El término **CLIOS** (mnemónico de **C**omplex, **L**arge-scale, **I**ntegrated, **O**pen **S**ystems) fue concebido como una manera de capturar las características de un tipo de sistemas de interés cada vez mayor para los investigadores, tomadores de decisiones, políticos e involucrados.

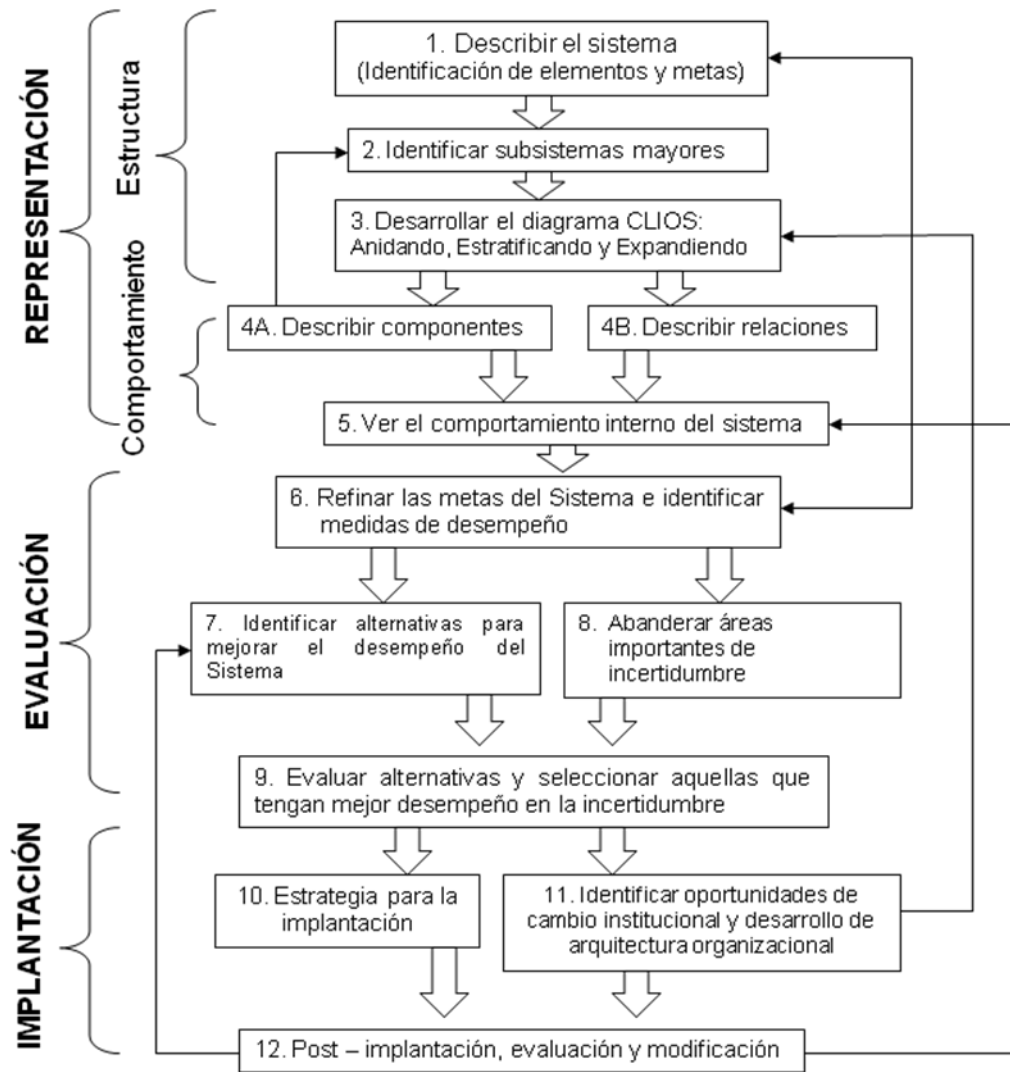
Las características principales de los CLIOS. *Primero*, un sistema es complejo cuando éste está compuesto de elementos interrelacionados (elementos y subsistemas), donde el grado y naturaleza de las relaciones no son conocidas perfectamente en términos de su direccionalidad, magnitud y escalas de tiempo. En *segundo* término, el impacto de los CLIOS es de gran magnitud, frecuentemente de amplia duración y extensión geográfica. *Tercero*, los subsistemas de un sistema CLIOS están integrados a partir de bucles (ciclos) de retroalimentación. Finalmente, los sistemas CLIOS incluyen aspectos sociales, políticos y económicos, por lo cuales se le considera sistemas abiertos (Sussman, 2000).

El análisis CLIOS inicia con una representación textual y esquemática o diagramática del sistema. La representación está enfocada a especificar las relaciones estructurales y la dirección de influencias entre los componentes del sistema. En este sentido, es un mecanismo de organización para explorar la estructura y comportamiento del sistema y para identificar opciones y estrategias de mejora del desempeño del sistema.

El desarrollo de la representación CLIOS es en gran parte un proceso conceptual. En lugar de resultados cuantitativos lo que se espera es tener una perspectiva del comportamiento emergente del sistema y establecer estrategias posibles para mejorar su desempeño. Esto no sugiere que un análisis cuantitativo sea inútil para otros aspectos del Análisis CLIOS, por ejemplo, la identificación de medidas de desempeño y la evaluación de las opciones de mejoramiento del mismo.

### 2.4.1. Metodología

El Análisis CLIOS que se presenta a continuación comprende tres fases (**Figura 6**). En la primera, se desarrolla y analiza la representación del CLIOS en términos de su estructura y comportamiento. Luego, en las fases de evaluación e implantación, se construye el análisis considerando las ideas surgidas en la etapa de representación, se mide el desempeño del sistema en diferentes dimensiones y se identifican estrategias para el mejoramiento del sistema. Cada fase está guiada por un conjunto de preguntas.



**Figura 6.** Pasos del Análisis CLIOS.  
Fuente: Sussman 2004.

### 2.4.1.1. Etapa de Representación

#### *Estructura*

En esta etapa se detalla la estructura del sistema y de sus subsistemas en un diagrama acompañado de texto que lo explica. Esto requiere analizar al sistema a diferentes niveles de recursión, estructurarlo en términos de los sistemas físico y político (fuente de la complejidad anidada) y analizar al primero en sus subsistemas relevantes. El concepto de recursión puede utilizarse también para caracterizar al sistema institucional.

### *Comportamiento*

Habiendo desarrollado la estructura general del análisis CLIOS, se refiere a caracterizar el comportamiento del sistema, primero en términos de sus componentes individuales y relaciones y, segundo, en términos de su comportamiento emergente. Si bien, se muestra esquemáticamente en el diagrama, será necesario elaborar un texto que lo respalde. Usar un símbolo para representar a cada componente y una flecha para cada característica relevante podría hacer el análisis más confuso que claro.

#### **2.4.1.2. Etapa de Evaluación**

Para estudiar el desempeño de los sistemas, es necesario identificar y determinar unidades de medición de aquellos elementos dentro de los mismos sistemas que sirven como parámetros importantes para evaluar el desempeño de algún subsistema.

#### **2.4.1.3. Etapa de Implantación**

Una vez que un conjunto de alternativas políticas "prometedoras" se identifican, el paso crucial (que a menudo se pasa por alto) es el desarrollo de una estrategia de implantación. Muchos análisis políticos terminan en la etapa de evaluación, con un conjunto de recomendaciones, sin la identificación de los obstáculos que podrían surgir en la implantación de estas recomendaciones. En el análisis CLIOS, identificar una estrategia de implantación requiere tener el conjunto de alternativas con "mejor desempeño" e identificar combinaciones (un portafolio) de alternativas políticas que encajen en una estrategia comprensiva.

Las dos primeras fases (representación y la evaluación) son para entender la complejidad de comportamiento, interna, y evaluativa, la tercera (implantación) conlleva a conjuntar la complejidad en una estrategia para implantar los cambios en el sistema. Una de las diferencias del Análisis CLIOS con otros enfoques de sistemas es que la estrategia de implantación incluye cambios en los sistemas físico e institucional.

- ✓ Mitigar/compensar impactos negativos: Dada las interrelaciones del sistema, algunas mejoras en ciertas dimensiones de desempeño pueden degradar el desempeño en otras. Por ello, se deben considerar alternativas que puedan atenuar los impactos negativos o compensar a aquellos actores de la esfera política a los que se afecta negativamente, esto incluyendo alternativas que consideren sus necesidades.
- ✓ Mejorar la robustez de las alternativas: Dada las incertidumbres en las alternativas individuales, la búsqueda de combinaciones de alternativas puede asegurar contra cambios o impactos extremos en el sistema.

Particularmente, las combinaciones pueden aislar a la estrategia de cambios importantes en los conductores comunes. Por ejemplo, una alternativa dirigida a automóviles privados puede ser sensible al cambio en el nivel de ingreso familiar y probablemente su desempeño sea pobre durante periodos de muy alto o bajo crecimiento económico. Sin embargo, si se encuentra que la inversión en transporte público es menos sensible al crecimiento económico, posiblemente esta alternativa, en conjunción con aquella dirigida a autos privados es más confiable sin esperar un resultado óptimo.

## **CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO DE LA VIABILIDAD ORGANIZACIONAL DEL STCM**

En este capítulo se aplicarán algunos de los conceptos del Modelo de Sistemas Viables y del Análisis CLIOS para realizar el diagnóstico de la viabilidad organizacional de la estructura administrativa del STCM (**Figura 4**), esta última definida anteriormente.

### 3.1 EL STCM COMO UN CLIOS

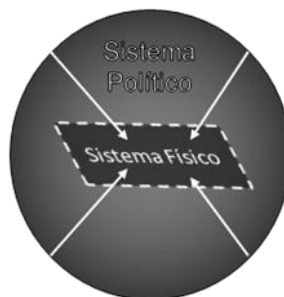
Partiendo de la estructura organizacional previamente mostrada se analizan los aspectos relacionados con la viabilidad, utilizando el **Análisis CLIOS** propuesto por Sussman (2004) que consiste en estratificar sistemas físicos y políticos en subsistemas interrelacionados pero de escala similar en términos de su complejidad o análisis. Al considerar al STCM como un sistema CLIOS se debe permitir enmarcar el sistema en términos de su análisis y planeación para el entendimiento de su estructura organizacional e institucional.

Con la concepción del STCM como CLIOS, debemos interesarnos por su complejidad elementos y de los subsistemas institucionales y organizacionales de estos sistemas, así como de sus elementos físicos. El entendimiento de la estructura organizacional e institucional de los sistemas complejos, grandes, integrados y abiertos y su interacción con la estructura física es el valor potencial del análisis CLIOS.

El análisis CLIOS se utiliza como herramienta para la comprensión de la organización con fines de proponer soluciones alternativas a los problemas y las ideas del Modelo de Sistemas Viables se emplea para el diagnóstico.

### 3.2 COMPLEJIDAD ANIDADA

Uno de los conceptos que se maneja para el diagnóstico es la complejidad anidada la cual sugiere que en los sistemas CLIOS existe un sistema físico cuyo comportamiento, si bien complejo, es cuantitativo y puede ser aproximado a partir de modelos de ingeniería y económicos. Además del sistema físico, existe un sistema político que lo envuelve, el cual representa el marco organizacional e institucional de los involucrados que son los tomadores de decisiones y los generadores de políticas sobre el sistema (**Figura 1**).



**Figura 1.** Complejidad Anidada. **Fuente:** Sussman 2004.



El STCM tiene una complejidad anidada que puede observarse en la **Figura 2**, está compuesto por diversas organizaciones, que a su vez están divididas en una parte operativa (sistema físico) y otra organizacional que administra (sistema político).



**Figura 2.** Complejidad Anidada del STCM.

Se puede dividir al STCM en dos partes según las actividades sustantivas de cada una de las entidades que lo conforman, así se llega a tener dos grandes divisiones: una es de las entidades que realizan actividades relacionadas con la operación del transporte y la otra, con las entidades que realizan actividades de conducción del mismo.

El sistema físico está constituido por la SSP y SOS; en tanto que el sistema político está conformado por la SEDUVI, SMA, COMETRAVI y la SETRAVI; pero realmente sólo una organización tiene el poder de decisión sobre el rumbo que llevará el STCM, la SETRAVI, ya que es ésta la que realiza los planes y programas, los reglamentos de tránsito y otros elementos de gran importancia para el sistema.

El sistema político es complejo organizacional y políticamente y puede corroborarse con las definiciones que plantea Sussman (2004):

1. *Complejidad interna*, dada por el número de componentes en el sistema y las interconexiones entre estos. En la SETRAVI esto se entiende porque a nivel organizacional está integrada por 1 Dirección ejecutiva, 4 Direcciones generales y 25 Coordinaciones, Direcciones, Subdirecciones y Jefaturas, mismas que dan lugar a las diferentes interconexiones.
2. *Complejidad evaluativa*, está relacionada a la competencia entre perspectivas de los tomadores de decisiones y stakeholders. Cada uno tiene puntos de vista diferentes acerca del "buen" desempeño del sistema. Por ejemplo, algunos stakeholder para el STCM son la Secretaría del Medio Ambiente, el Centro de Transporte Sustentable, los usuarios y los proveedores industriales; los primeros dos establecen las políticas medioambientalistas que induzcan a la reducción de impactos ambientales por la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, así como por el ruido, como factores primordiales para calificar el desempeño de los sistemas de transporte; por su parte, los usuarios evalúan el desempeño de los mismos sistemas en términos de las tarifas, tiempos de recorrido, etcétera; finalmente, los proveedores industriales son quienes realizan la prestación del servicio público local de transporte de pasajeros y/o de carga, mediante la utilización de bienes del dominio público o privado del Distrito Federal. El Gobierno, como stakeholder, usa como uno de los criterios rectores la cobertura del servicio, la equidad social, entre otros.

Ahora bien, en adelante el análisis se realizará sólo en la parte conducente o sistema político del STCM, debido a que ha sido poco abordada y no se han planteado soluciones que estén relacionadas con este aspecto, en cambio en la parte operativa sí se han realizado análisis más extensos y por lo mismo hay muchas soluciones ya expuestas al respecto.

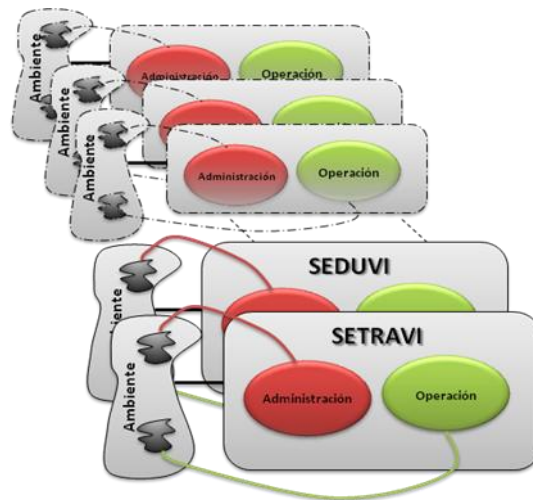
### **3.3 PRINCIPIO DE RECURSIVIDAD**

Para que un sistema sea viable tiene que ser recursivo y esto significa que está compuesto por partes con características tales que son sistemas autocontenidos donde la estructura del sistema es la misma que contiene, formando subsistemas, sistemas y suprasistemas. La recursividad es que cada objeto, no importando su tamaño, tenga propiedades que lo conviertan en un todo, es decir, en un elemento independiente.

Ahora bien, podemos analizar el STCM (**Figura 3**) como un sistema recursivo dado que está formado por organizaciones que tienen características comunes como son:

- a. Cada organización está conformada por una parte operativa y otra conducente u organizacional.
- b. Cuenta con un ambiente interno y externo.

- c. Son autónomas y cada una preocupada por su propio desarrollo, cuentan cada una con recursos propios tanto financieros y humanos como de infraestructura, cada una tiene su propia estructura organizacional.
- d. Los responsables de la conducción, en cada nivel de la organización, definen sus políticas a través de las tareas a implementar - actividades primarias - en forma autónoma, pero cohesionados estructuralmente. Tienen un plan de desarrollo, planes y programas para desarrollar.



**Figura 3.** Recursividad del STCM.

Así, se puede observar que las instancias involucradas en el STCM no cumplen con las características de un sistema recursivo debido a:

- A. No todas las instancias que forman parte del STCM están divididas u organizadas en una parte administrativa y otra operativa, no están bien definidas o delimitadas de esta forma e incluso falta alguna de estas partes;
- B. Son independientes y cada una se preocupa por su propio desarrollo, cuentan con recursos propios y en lugar de tender a la independencia para ser más viables se vuelven autónomas.

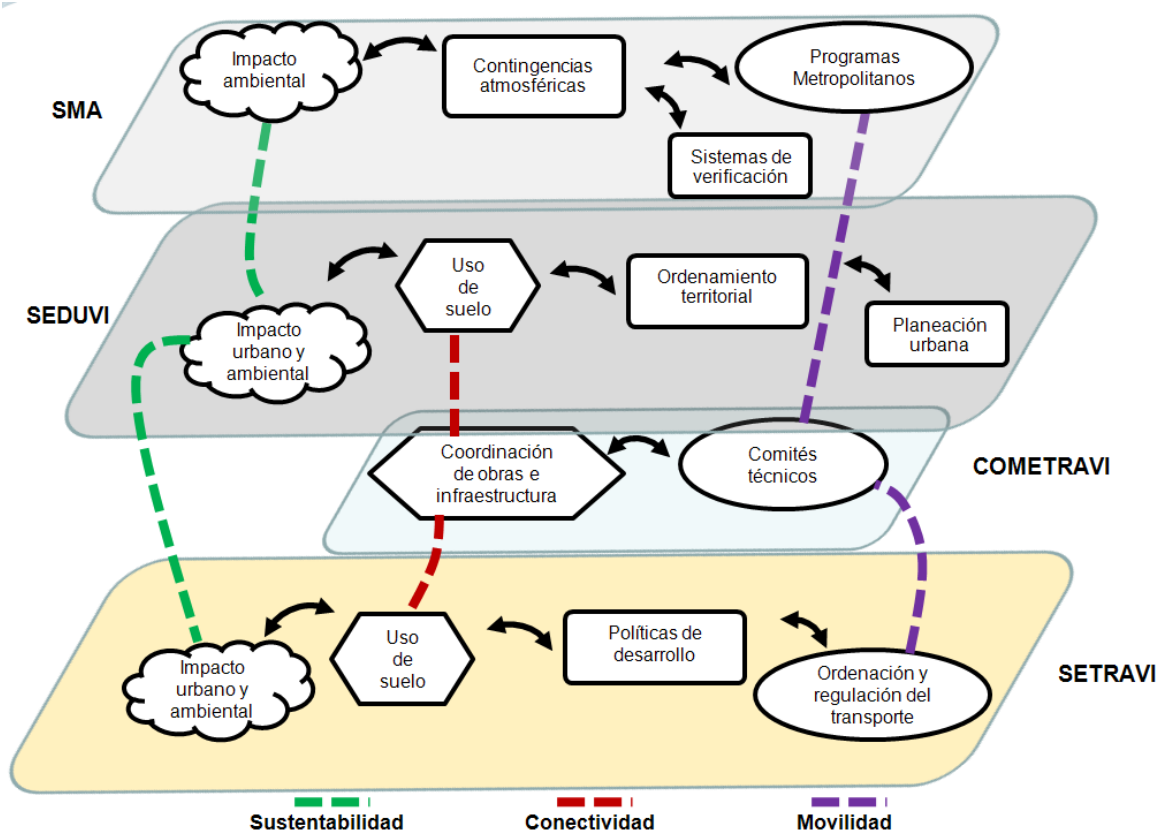
### 3.4 ESTRATIFICACIÓN

La estratificación tiene dos propósitos principales. Primero, permitir la expansión de los subsistemas, evitando que resulte un diagrama de subsistemas bidimensional conteniendo un número incomprensible de componentes, que haga su comprensión imposible. Segundo, forzar a identificar dónde se separan y diferencian los subsistemas, así como ubicar dónde están interrelacionados, ya

sea por componentes comunes que pueden ser incluso exógenos a los sistemas o por enlaces directos donde un componente de un estrato influencia a otro en otro estrato. La estratificación del sistema puede hacerse de acuerdo a la tecnología predominante o a las funciones de los subsistemas.

En el caso de la Ciudad de México, como **elementos conductores comunes** que pudieran determinar las condiciones de generación de instrucciones o normas generales de los subsistemas estratificados se identificaron los siguientes: *sustentabilidad, movilidad y conectividad*.

Las actividades que se relacionan en cada subsistema son las que se muestran en la **Figura 4** y, como se observa en dicha figura, los elementos conductores comunes no necesariamente se relacionan con todas las capas de subsistemas, además hay instancias que no se relacionan con otras y que si tuvieran una mejor comunicación y coordinación de sus actividades siguiendo las directrices o conductores comunes planteados pudieran brindar una mejor planeación urbana o desarrollar planes y programas conjuntos para crear un mayor impacto en la solución de problemas a largo plazo, en lugar de soluciones aisladas a problemas puntuales.



**Figura 4.** Subsistemas estratificados con elementos conductores comunes.

De la **Figura 4** resalta el hecho de que los conductores comunes no están relacionando algunas de las actividades que dan viabilidad al sistema, en este caso la planeación urbana que forma parte de las actividades de la SEDUVI no está relacionada con la SETRAVI y éstas dos instancias deberían trabajar conjuntamente para así aumentar la movilidad y la sustentabilidad de la ciudad.

Cada una de las instancias que conforman el STCM se dividió por estratos según sus actividades sustantivas, las cuales son temas que se tratan de forma independiente en cada instancia y varias de esas actividades se deberían de tratar en conjunto entre dos o más entidades, de ahí surge la necesidad de tener conductores comunes que dicten las directrices para la conformación de los planes de acción y de las agendas de trabajo comunes.

Esto puede verse con los objetivos que tiene cada una de las instituciones, por ejemplo el objetivo principal para SETRAVI es *“contribuir al desarrollo económico y social de la Ciudad de México, a través de garantizar un servicio eficiente, eficaz y de calidad para el traslado de personas y bienes, así como una infraestructura vial adecuada a la dinámica de las necesidades de la capital de la República, bajo un enfoque metropolitano.”*<sup>1</sup>

Para la SEDUVI es *“Establecer un modelo de ciudad sustentable, equitativo y competitivo. Planear el desarrollo urbano e impulsar proyectos de impacto social, con una gestión eficaz, eficiente y transparente.”*<sup>2</sup>. Como puede observarse, estos dos objetivos no están relacionados a través de la planeación, siendo que deberían de estarlo.

A continuación se describirán los conductores comunes propuestos para el STCM.

### **3.4.1. Sustentabilidad**

Lo que entendemos por **sustentabilidad** es aspirar a crear un equilibrio entre los aspectos económicos, ambientales y sociales, alcanzando el desarrollo que satisface las necesidades del presente pero sin comprometer las capacidades que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

En el marco de las acciones integrales emprendidas en materia de Medio Ambiente y Transporte, el Gobierno del Distrito Federal ha concretado el apoyo de diversos organismos internacionales, como el Banco Mundial y la Fundación Shell a través del Instituto para los Recursos Mundiales, para la realización de proyectos y estudios encaminados al fortalecimiento de los esfuerzos en esta materia bajo la premisa de un Programa de Transporte Sustentable de la ZMVM.

---

<sup>1</sup> Gaceta Oficial del DF. Manual Administrativo de la Secretaría de Transporte y Vialidad. Pág. 5. 2003.

<sup>2</sup> <http://www.seduvi.df.gob.mx/>. Consultado el 9/06/2009.

Los proyectos contribuirán a la constitución de un sistema de transporte público ambiental y financieramente sustentable; al fortalecimiento de las capacidades de las instituciones involucradas; al reforzamiento del aprendizaje de experiencias sobre el tema; a la estimulación de la participación conjunta de organismos públicos y privados en el sistema de transporte público; a la elaboración de estudios y proyectos encaminados al desarrollo de un sistema de transporte sustentable así como de iniciativas que lo fomenten.

El carácter de estos proyectos es muy amplio e integral pues involucra a dependencias como la Secretaría de Transportes y Vialidad, el Servicio de Transportes Eléctricos, la Red de Transportes de Pasajeros y el Sistema de Transporte de Colectivo; aún cuando destaca que la Secretaría del Medio Ambiente fungirá como entidad ejecutora de los recursos derivados de las donaciones y, por lo tanto, es la entidad responsable del cumplimiento de los objetivos planteados en cada caso.

### **3.4.2. Movilidad**

Para el caso de la **movilidad**, se refiere tanto a la demanda de viajes que requiere una población creciente con empleos, viviendas, accesos a educación, cultura y comercio, cada vez más distanciados entre sí y, por otro lado, a la oferta de infraestructura vial de avenidas y calles, así como a los diversos servicios que se utilizan para realizar los viajes, desde el auto particular, el transporte público de mediana y gran capacidad, como los autobuses y el metro, y una creciente dotación de transporte concesionado como los taxis y los microbuses.

Se han creado programas para poder incrementar la movilidad del transporte, tanto público como privado, para ello se han realizado varios programas de reordenamiento un caso que lo ejemplifica muy bien es el Metrobús, que surge como una alternativa de transporte que tiene como objetivos fundamentales declarados a contribuir al mejoramiento ambiental de la Ciudad de México, eficientar el traslado de las personas y elevar la calidad de vida de la población.

Este proyecto sirvió también para organizar de manera más concreta la infraestructura vial a través del uso racional y funcional de la misma, los beneficios que trajo éste proyecto son<sup>3</sup>:

#### **Para el usuario:**

- Disminución de los tiempos de recorrido.
- Traslados con mayor seguridad.
- Mejora en la imagen urbana y calidad de vida.

---

<sup>3</sup> <http://www.metrobus.df.gob.mx/metrobus/beneficios.htm>

### **Para el Gobierno:**

- Mayor eficiencia y control del transporte público.
- Construcción de las obras en corto plazo.
- Mínima inversión comparada con otras alternativas.
- Desarrollo de un servicio de transporte sustentable.
- Impulso al desarrollo de nuevas tecnologías y combustibles.
- Mejora la relación con los concesionarios y cumple el objetivo de proporcionar un transporte eficiente a la comunidad.
- Aumenta la seguridad vial y se reducen los accidentes.

### **Ambientales:**

Por el uso de tecnologías menos contaminantes, el cambio de transporte modal de los usuarios, la reducción en los tiempos de viaje, la disminución del número de vehículos que circulan actualmente y la maximización en el uso de la flota de autobuses, cada año se dejarán de emitir a la atmósfera más de 19,000 toneladas de bióxido de carbono.

### **3.4.3. Conectividad**

Para el caso de la **conectividad** la entenderemos como la vinculación de uno o más nodos de la red de transporte que no estaban conectados o con el mejoramiento y la optimización de la red existente, permitiendo el traslado de personas, mercancías o vehículos de forma eficiente y con nuevas rutas alternativas que servirán para reforzar el proceso de integración regional.

A este respecto se han estado realizando obras de infraestructura, como un ejemplo de ellas está la línea 12 del metro que tiene dentro de sus objetivos los siguientes<sup>4</sup>:

- Cubrir la zona sur-oriente del Distrito Federal con la red del Sistema de Transporte Colectivo Metro.
- Mejorar la conectividad de la zona sur-oriente con el Centro de la Ciudad de México.
- Incrementar las opciones de transporte con una alternativa rápida y eficiente.
- Dar servicio a lo largo de su recorrido, en forma directa a las Delegaciones: Tláhuac, Iztapalapa, Benito Juárez y en forma indirecta a Milpa Alta, Xochimilco, Coyoacán y Álvaro Obregón.

---

<sup>4</sup> <http://www.proyectometro.df.gob.mx/index7.html>

- Mejorar la vialidad en la zona sur-oriente del Distrito Federal, agilizando el flujo de usuarios en las horas de mayor demanda de transporte dentro de la Ciudad.
- Reordenar el transporte a lo largo de los corredores viales.

Entre los beneficios que traerá este proyecto se encuentran:

#### **Sociales:**

- Transportará alrededor de 400 mil usuarios en un día hábil.
- Reducirá de 2 horas a 45 minutos el recorrido de Tláhuac al Centro.
- Mejorará la calidad de vida al permitir una mayor disponibilidad de tiempo.
- Mejorará las opciones de conexión de Tláhuac e Iztapalapa con las principales zonas de servicios, empleos, educación y recreación de la ciudad.
- Será un transporte seguro, rápido y confiable.
- Las estaciones contarán con servicios públicos de: Internet, sanitarios, espacios culturales y guarderías para el apoyo a madres trabajadoras; Elevadores e instalaciones especiales en las escaleras para sillas de ruedas con el fin de facilitar el acceso a personas con discapacidad motriz; guía táctil, señales en Braille y guías auditivas; señales luminosas para sordomudos, escaleras mecánicas y bandas transportadoras.

#### **Ambientales:**

- Reducción de 400,000 toneladas de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por año.
- Se utilizarán materiales que permitan la recarga de los mantos acuíferos, así como pozos de absorción.
- Se mejorará la infraestructura del drenaje.
- Construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, que será utilizada en áreas de conservación.
- Se instalarán celdas solares en cubiertas de los talleres Tláhuac para el suministro de alumbrado en áreas generales y oficinas.
- Se reducirá el transporte público de superficie en los corredores viales.

#### **Económicos:**

- Se considera un ahorro de 800,000 horas hombre por día, que significa un costo aproximado de 133 millones 600 mil pesos.
- Disminuirá el gasto por transporte de \$ 13.00 a \$ 4.00 diarios por usuario
- Se generarán más de 25,000 fuentes de empleos (temporales, indirectos y permanentes).
- Durante el proceso de la Línea 12 se potenciará una derrama económica global mayor a los 40 mil millones de pesos.



Para concluir, la estratificación del STCM sirve para identificar a los decisores influyentes en el desempeño de todo el sistema, en este caso el decisor con más poder político sería la SETRAVI y el GDF. Las demás instancias relacionadas al sistema prácticamente no participan en las decisiones políticas que afectan al sistema, lo cual implica que la visión sea parcial y limitada, así como el poder concentrado en una sola instancia provoca que las decisiones sean centralizadas.

Se están planteando tres conductores comunes los cuales debieran servir como directrices para el desarrollo de planes y programas como los que se mencionaron de la construcción de la línea 12 del Metro para aumentar la conectividad, el Metrobús ha proporcionado movilidad, pero realmente la situación deseada con el uso de dichos conductores es que sirvan para hacer planes de desarrollo conjunto y de largo plazo, los cuales van a tener un mayor impacto que el de resolver problemas puntuales.

Para el caso del conductor común de la *sustentabilidad* que se propone, se ha logrado un avance ya que la SETRAVI y la SMA han trabajado en conjunto para plantear proyectos y programas que contribuyan al desarrollo de nuevas alternativas para lograr la disminución de las emisiones contaminantes; sin embargo, a nivel administrativo no se incluyen a todas las dependencias, por ello ese esfuerzo queda trunco o con un impacto limitado.

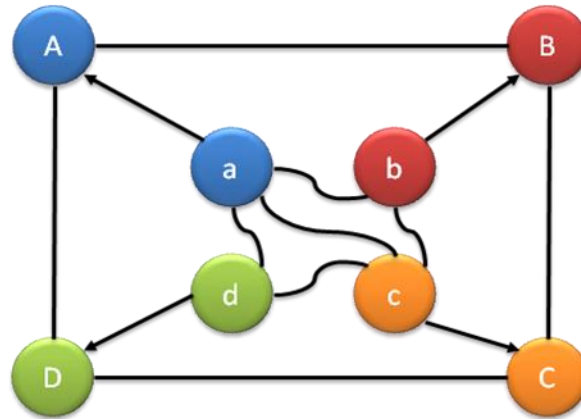
Para el caso de la *conectividad* sucede algo similar, ya que en cuestión de las agendas que maneja cada una de las instancias se refleja que los objetivos que persigue cada una son muy sesgados a sus actividades sustantivas, por ejemplo se está construyendo la línea 12 del Metro para darle una mayor conectividad al DF, se están creando nuevas rutas del Metrobús para terminar la conexión con el Estado de México y las instancias que participan son la SETRAVI, la SOS, el GDF y el Gobierno del Estado de México; sin embargo la SEDUVI y la SMA no están involucradas.

En general, con relación a los tres conductores se puede observar que se han realizado esfuerzos aislados para incluir a una o más instancias en sus planes, programas y agendas comunes, pero han quedado cortos pues no han permeado en las instancias administrativas, no se utilizan directrices generales ni se generan planes maestros que ayuden a coadyuvar en la organización y desarrollo de un sistema sustentable, proactivo y eficiente.

### **3.5 MECANISMOS DE COHESIÓN**

De acuerdo a lo que se explicó en el capítulo 2, los mecanismos para la viabilidad requieren un mecanismo de cohesión que permita establecer un canal de comunicación, los mecanismos de coordinación y los de monitoreo.

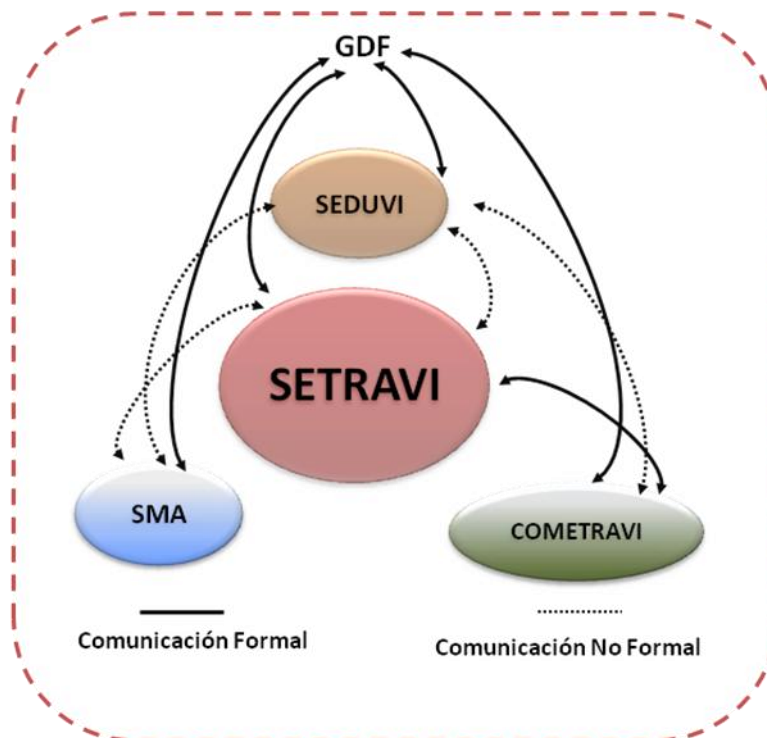
El desempeño se “estira” (**Figura 5**) en un margen de mejoras que puede realizar cada elemento por sí solo, pero inevitablemente se llega a un límite a partir del cual las mejoras requieren trabajo conjunto (sistémico), lo cual el sistema en estudio puede lograr utilizando los conductores comunes que se han planteado.



**Figura 5.** Principio de viabilidad.  
Fuente: Herrscher 1993.

### 3.5.1. Comunicación

Para poder lograr la cohesión se requiere que haya comunicación entre las partes autónomas que conlleve a la negociación, esto es, establecer una comunicación sinérgica. Con respecto al STCM, los canales de comunicación (**Figura 6**) que existen actualmente son formales e informales.



**Figura 6.** Canales de comunicación del STCM.

Como lo muestra la **Figura 6**, todas las dependencias que integran el sistema mantienen comunicación formal con el GDF, no obstante los canales de comunicación del STCM no son formales con todas las dependencias que integran el Sistema Conducente, exceptuando a la COMETRAVI, que si tiene un canal formal de comunicación con la SETRAVI.

Por otro lado, en cuanto a la comunicación con los stakeholders, el diálogo debe tener las siguientes características:

- ✓ **Proactivo**
  - Participar de forma activa.
  - Anticipación al futuro.
- ✓ **Abierto**
  - Todos participan desde el inicio.
  - Todos los relacionados con el análisis de los problemas, planificación del tratamiento y toma de decisiones son discutidas abiertamente y decididas ante la presencia de todos.
- ✓ **Cooperativo**
  - Responda a las necesidades reales y prácticas de la problemática.
  - Dispuestos a negociar.

La Figura 7 hace referencia a la estructura de diálogo propuesta, cuyo objetivo primordial consiste en llegar a establecer agendas de trabajo entre las entidades autónomas para poder establecer las actividades regulatorias:

- Finanzas (contabilidad y presupuesto).
- Negociación de recursos.
  - Monetarios.
  - Humanos.
  - Servicios.
- Información.
- Calidad.
- Requerimientos legales, etcétera.

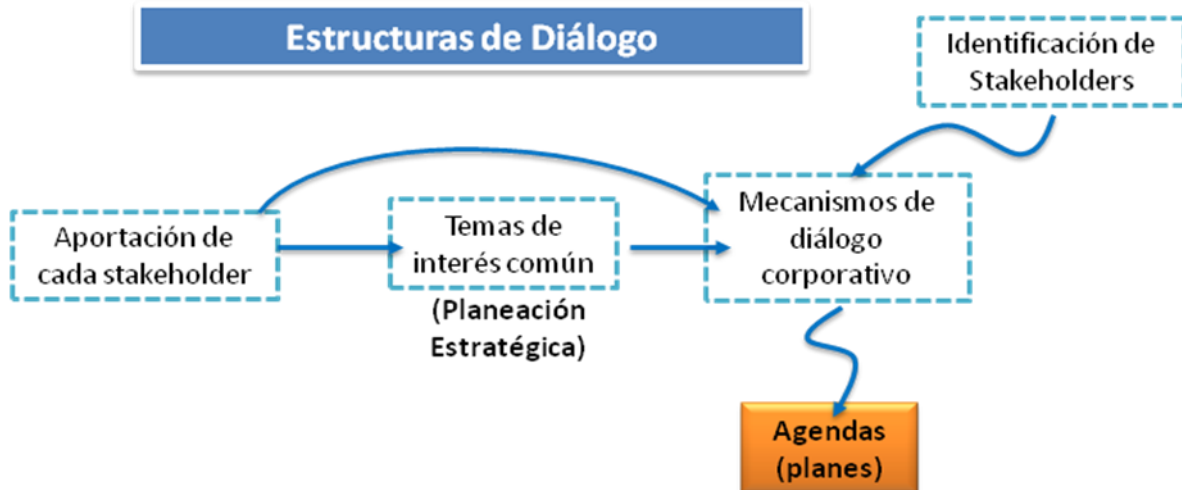


Figura 7. Estructura de Diálogo.

Si consideramos los conductores comunes que se plantearon anteriormente, habría que establecer los canales de comunicación formales tomándolos como directrices para lograr la sustentabilidad, la movilidad y la conectividad del STCM, dichos canales no deben funcionar como elementos de control para coartar la autonomía de cada una de las instancias involucradas. Al respecto, se pueden plantear tres principios en los que se pudiera basar la comunicación:

1. **Principio de necesidad:** tenemos que hacer algo a la par o en conjunto, entonces necesitamos el uno del otro.
2. **Principio de interés:** en estos momentos nos conviene a ambos colaborar en un proyecto.
3. **Principio de confianza:** esperamos el buen hacer del socio, como él depende de nuestra eficacia e idoneidad para su propia estabilidad y continuidad.

Estos principios establecidos conjuntamente con el Gobierno del Distrito Federal (GDF) quien debe ser el ente que negocie los planes y programas con respecto al transporte, deben ayudar:

- Descubrir las necesidades del STCM.
- Crear y mantener unas buenas relaciones con su entorno.
- Adecuar su actividad a la normativa a que le afecta.
- Establecer el diálogo y la negociación para el establecimiento de las agendas de trabajo entre las diferentes instancias que organizan el transporte.
- Buscar el balance entre la autonomía y la cohesión.

### 3.5.2. Monitoreo

Un elemento importante de la cohesión es el **monitoreo**, el cual puede adoptar diversas formas, una de ellas es con la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, que tiene como finalidad proveer lo necesario para garantizar el acceso de toda persona a la información en posesión de los Poderes de la Unión, los órganos constitucionales autónomos o con autonomía legal y cualquier otra entidad federal<sup>5</sup>. Esta ley también aplica para las instancias que no son federales y es un instrumento útil para la revisión de las finanzas públicas, los resultados de algunos de los programas que se están aplicando, así también como de auditorías, etcétera.

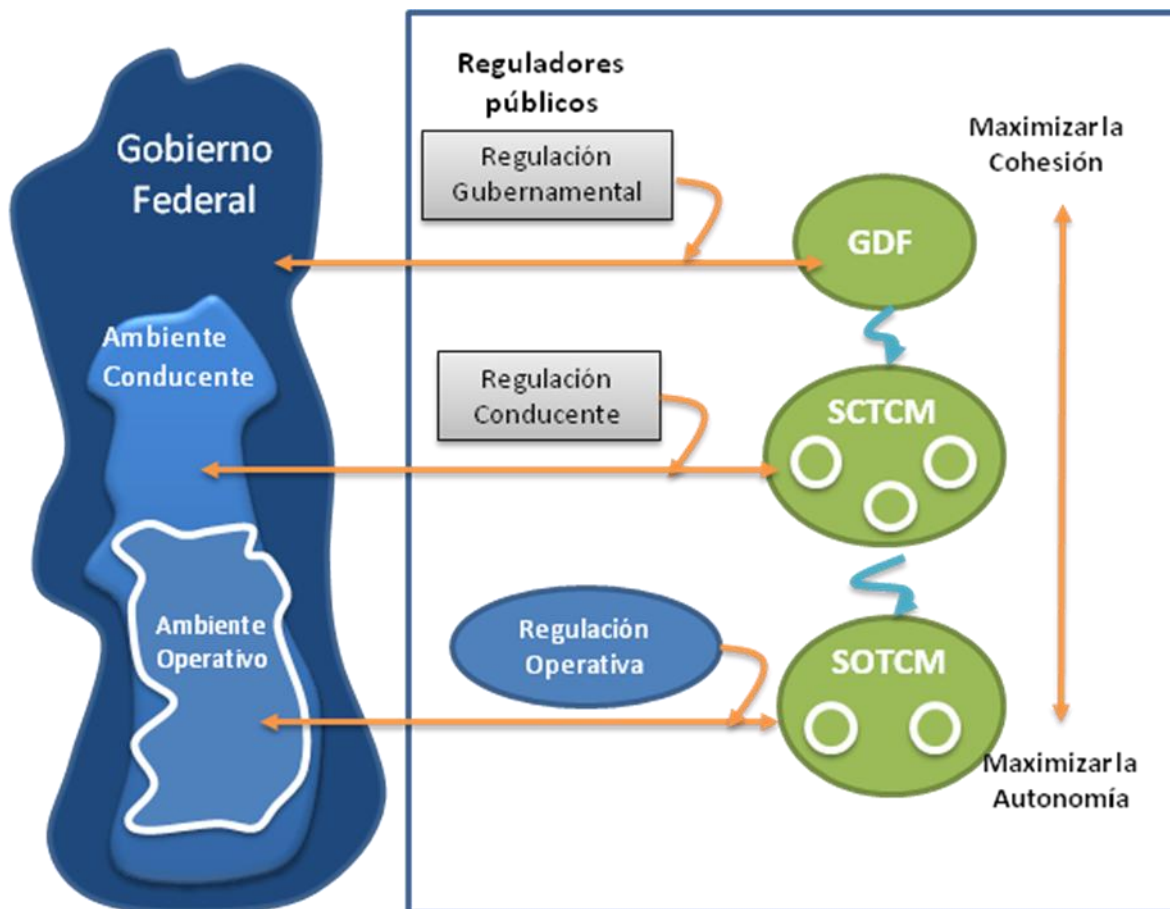
Otro mecanismo interno de cada unidad administrativa que sirve para el monitoreo es la contraloría interna, que tiene como finalidad *“el atender y resolver las Quejas y Denuncias que presenten los ciudadanos con motivo del incumplimiento de los principios de legalidad, lealtad, honradez, imparcialidad y eficiencia en el servicio que presta todo servidor público de la SETRAVI.”*<sup>6</sup>

Para complementar la cohesión y el monitoreo, se plantea la necesidad de establecer la **Responsabilidad Pública** o la red de responsabilidad pública (**Figura 8**) y dentro de ésta hay que tomar ciertas consideraciones estructurales para tener sustentabilidad; entre ellas está el que las organizaciones sean *recursivas*, siendo éstas las que se establecen de tal manera que cada unidad posee tanta autonomía como es necesaria para mantener la cohesión del nivel del cual forma parte.

---

<sup>5</sup> Ley Federal de Transparencia y acceso a la Información Pública Gubernamental. <http://www.ifai.org.mx/transparencia/LFTAIPG.pdf>. (2009, Julio)

<sup>6</sup> <http://www.setravi.df.gob.mx/estructura/contraloria.html>. (2009, Julio).



**Figura 8.** Redes de regulación de Responsabilidad Pública.<sup>7</sup>  
**Fuente:** A partir de Espejo & Stewart 1998.

Con estas dos características (la recursión y la responsabilidad pública) se puede observar la necesidad de que haya redes de regulación tanto internas como externas, además de poder visualizar la necesidad de comunicación entre los cuerpos reguladores, a los que les concierne el interés público, y las entidades administrativas del sistema.

La responsabilidad pública implica un respeto mutuo entre los representantes, en este caso las entidades conducentes y planeadoras del sistema, y los intereses de los representados, la sociedad en general; además la comunicación es otro factor primordial para la responsabilidad pública, que involucra más que sólo compartir la información, se trata de participar en los procesos, programas y acuerdos, tratando de evitar la intrusión innecesaria y la falta de confianza.

La aportación de la responsabilidad pública es de señalar qué aspectos debe monitorear la sociedad y qué aspectos del STCM son o deben ser de interés social o comunitario.

<sup>7</sup> El SCTCM está compuesto por la SETRAVI, SEDUVI, SMA y la COMETRAVI. El SOTCM está integrado por la SOS y la SSP.

Los aspectos que la sociedad debe monitorear son:

- ❖ Cumplimiento de objetivos operacionales, por ejemplo, la aplicación de los reglamentos de tránsito.
- ❖ Desempeño eficiente de funciones.
- ❖ Acceso a la información pública (por medio de la Ley de Transparencia).
- ❖ Inversión social

Así mismo, los aspectos de interés comunitario que el STCM debe considerar son:

- ❖ Creación de canales efectivos de comunicación entre los stakeholders.
- ❖ Diálogo y responsabilidad corporativa.
- ❖ Balance entre autonomía local y requerimientos globales.
- ❖ Trabajo conjunto.
- ❖ Proteger recursos (intereses) comunes.

La negociación sin entendimiento de las partes, no es negociación. Esto es lo que trata de evitar la cohesión mediante el monitoreo.

Finalmente, en orden de alcanzar la cohesión entre las entidades administradoras y planeadoras del STCM, debe existir la colaboración, la coordinación y la integración, fundamentándose en los conductores comunes (sustentabilidad, movilidad y conectividad) y apoyados con el establecimiento de la responsabilidad pública que permita que el trabajo conjunto agregue valor al trabajo individual, recordando que el todo es más que la suma de sus partes.

# **CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES**



A continuación se enlistan las conclusiones a las que se llegó después de realizar el diagnóstico del Sistema de Transporte de la Ciudad de México (STCM)

1. Al respecto de la viabilidad del STCM se concluye que es **limitada**, debido principalmente a los siguientes factores:
  - ✓ Reducida formalización de los canales de comunicación.
  - ✓ Baja cohesión del sistema.
  - ✓ El poder de decisión se encuentra concentrado en una sola unidad administrativa.
  - ✓ La variedad de la parte conducente del sistema es menor que la variedad de la parte operativa.
  - ✓ Falta de directrices o conductores comunes para la planeación a largo plazo y el establecimiento de agendas de trabajo comunes.
  - ✓ Las entidades que integran el sistema tienden a la independencia, lo cual no necesariamente implica autonomía.
  - ✓ El monitoreo es escaso y es entendido como una limitante de la libertad de acción, algo que cuarta su autonomía.
  
2. Después de analizar a los subsistemas del STCM, llegué a la conclusión que los relacionados con la parte administrativa son: SMA, COMETRAVI, SEDUVI y el principal la SETRAVI; las demás instancias que forman parte de la operación del sistema son: la SOS y la SSP. Para llegar a esta conclusión, se consideraron las actividades sustantivas de cada uno, la misión y visión, así como la normatividad que los rige, además de revisar y estudiar cuidadosamente las relaciones que guardan entre sí.
  
3. Ahora bien, el principal problema que se observa en la estructura organizacional o conducente relacionada con el transporte y vialidad, es la fragmentación y la falta de coordinación funcional e interinstitucional. Por ejemplo, algunas de las disfunciones evidentes son que la SETRAVI es la dependencia encargada de elaborar la normativa en la materia, sin embargo, corresponde a la SSP la vigilancia y la aplicación de esa normativa al igual que el control y mantenimiento de la semaforización y la impartición de la educación vial, esto acarrea problemas principalmente con la interpretación de la ley, ya que se presta a que cada instancia interprete y aplique la ley de manera diferente.

Así mismo, con la falta de canales formales de comunicación entre las entidades que conforman la parte administrativa del sistema y debido a la carga de trabajo de la SETRAVI, se dificulta la coordinación entre las diferentes dependencias y entidades involucradas, lo cual ocasiona en algunos casos la duplicidad de funciones y, en otros, ausencia de autoridad ya sea por faltas en la aplicación de la ley, de reglamentos u otros instrumentos jurídicos, por el desconocimiento de los mismos.

Existe también poca operatividad de los planes y programas que se desarrollan en cada una de las dependencias, es decir, que se lleve a la práctica o que se refleje la aplicación de la normatividad y que ésta misma pueda permear en las organizaciones.

Además de la falta de coordinación interinstitucional dentro del gobierno central, es importante señalar la carencia de unificación de criterios entre las autoridades centrales y delegacionales, lo cual produce confusión en la población y retraso en las acciones que pueden solucionar demandas y problemas de la ciudadanía, lo que a su vez impide satisfacer eficientemente las necesidades de quienes habitan o transitan en la Ciudad de México.

En cuanto a la autonomía, las libertades administrativas de las organizaciones encargadas de la planeación y la administración del STCM son esenciales para el transporte, cada una debe tener libertad para realizar su propósito, sujeto sólo a restricciones para lograr una organización recursiva, para tratar de evitar que las entidades sean independientes. Así mismo, el uso específico de recursos, el establecimiento de reglas entre las entidades involucradas en tiempo y bajo un contexto particular van a poder definir la evolución de la estructura organizacional del sistema.

Ahora, refiriéndonos a la estratificación (componentes político y físico) ésta ayudó a identificar los decisores influyentes en el desempeño del sistema, para poder relacionar las actividades sustantivas de cada uno de los participantes del mismo, logrando así, ubicar diferencias e intersecciones, siendo éstas últimas los conductores comunes que se proponen como directrices del sistema.

En lo que respecta a la cohesión del STCM, la responsabilidad pública es más que establecer niveles de opinión entre instancias, ésta nos ofrece balance entre la autonomía local y los requerimientos gubernamentales para lograr:

- ☞ El trabajo conjunto.
- ☞ Proteger los intereses (o recursos) comunes.
- ☞ Estructuras del comportamiento público.
- ☞ Establecimiento de agendas de trabajo.
- ☞ Autorregulación o control desde el interior.

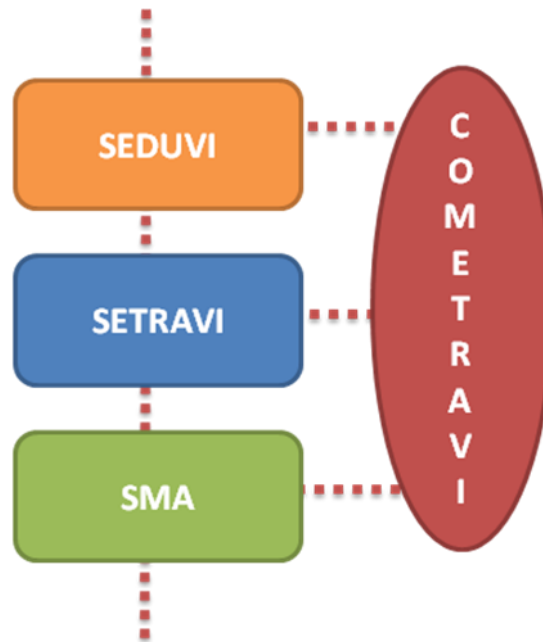
Dicha cohesión es una condición de los sistemas recursivos, a través de los elementos conductores comunes, de la búsqueda de la autorregulación (autopoiesis<sup>1</sup>), del diálogo y negociación para el establecimiento de agendas de trabajo entre las diferentes instancias que organizan al STCM y la comunicación entre las partes autónomas que conlleva a la negociación (comunicación sinérgica). La cohesión servirá también para la alineación entre intereses

---

<sup>1</sup> *Autopoiesis*: designa el proceso por el que un sistema con organización se autoproduce y autoreproduce

individuales y colectivos, independientemente de los objetivos de las partes, deben subsistir los de la organización en su conjunto.

Finalmente, la cohesión del STCM puede darse de mejor forma si se plantea una reestructuración de la parte administrativa, para que el rol del poder recaiga en otra instancia diferente de la SETRAVI, en este caso, la COMETRAVI para así tener un regulador o vigilante en términos de la responsabilidad pública (**Figura 1**).



**Figura 1.** Nueva estructura Administrativa del STCM.

Como se muestra en la **Figura 1** esta nueva forma de organización permitirá que las instancias realicen trabajo conjunto, como si formaran un Comité, siendo las instancias autónomas cuyo objetivo será colaborar en las acciones de control y vigilancia de los servicios, planes de trabajo, agendas conjuntas y del establecimiento de conductores comunes para el cumplimiento de procesos de negociación y evaluación del desempeño de las instancias participantes.

Este tipo de organización facilita la determinación de objetivos y políticas, es una forma de organización fija y predecible, lo que permite anticipar futuros logros

Las características principales de la nueva estructura organizacional serán:

4. **Autoridad funcional o dividida:** Se basa en la especialización, es autoridad de conocimiento y se expande a toda la organización. Cada instancia es especialista en su área, así reuniendo el conocimiento de expertos se pueden generar mejores planes de acción para la solución de problemas a largo plazo, en lugar de brindar soluciones a problemas puntuales.

5. **Línea directa de comunicación:** Las comunicaciones se efectúan directamente sin necesidad de intermediarios. Esto permite que los canales de comunicación sean formales y que cumplan con los principios de necesidad, interés y confianza; planteados anteriormente en el **Capítulo 3**.
6. **Descentralización de las decisiones:** No es la jerarquía sino la especialidad quien promueve las decisiones. Las decisiones ya no recaerán en una sola instancia, así los conductores comunes son los que dictaran las pautas a seguir para la creación de las agendas de trabajo y la negociación de recursos.

Este nuevo esquema puede dar resultado siempre y cuando haya disposición de todas las instancias involucradas del STCM en mejorar la organización y la conducción del transporte y se realice el trabajo conjunto, donde todos tengan bien definidos los objetivos que se persiguen utilizando los conductores comunes para poder establecer las agendas y los programas a largo plazo.

# REFERENCIAS

- ASHBY, R. (1956). *An Introduction to Cybernetics*. Chapman & Hall.
- AISPURO, ARTURO (2008). *Transporte y Movilidad en la Ciudad de México*. IV Congreso Internacional de Transporte Sustentable. Ciudad de México.
- BEER, S. (1972). *Brain of the Firm*. Harmondsworth: Allan Lane.
- ESPINOSA, A (2004). *The Viable System Model and sustainable development programs: An experience from the National Environmental System*, in Proceedings ICSTM, Pennsylvania.
- ESPEJO, RAUL. GILL, ANTONIA (2004). *The Viable System Model as a Framework for Understanding Organization*, [En línea] [http://ototsky.mgn.ru/it/beer\\_vsm.html](http://ototsky.mgn.ru/it/beer_vsm.html)
- ESPEJO, RAUL (2003). *The viable system model: a briefing about organizational structure*, [En Línea] [http://ototsky.mgn.ru/it/beer\\_menu.html](http://ototsky.mgn.ru/it/beer_menu.html)
- ESPEJO, R. STEWART, D. (1998). *Systemic Reflections on Environmental Sustainability*. Systems Research and Behavioral Science. 15. 483-496.
- ESPEJO, R. (1996). *Requirements for effective participation in self-constructed organizations*. European Management Journal. Vol 14.No 4. August.
- ESPINOSA, A. HARNDEN R, WALKER J. (2005). *Structural Design for Sustainability: Some Insights from Organisational Cybernetics*.
- FLOOD, R, JACKSON, M. (1991). *"Viable System Diagnosis"*. En: *Creative problems solving total systems intervention*. Wiley, pp. 87-117.
- Gaceta Oficial del DF. *Manual Administrativo de la Secretaría de Transporte y Vialidad*. Marzo 2003.
- GELMAN, OVSEI (2001). *Capítulos selectos de la metodología moderna: organización y gestión bajo los enfoques sistémico y cibernético*. UNAM
- GELMAN, OVSEI (1996). *Desastres y protección civil fundamentos de investigación interdisciplinaria*. UNAM
- GELMAN, OVSEI (1983). *Metodología para la elaboración de planes de emergencia*. Dipartimento di Sociologia di Disastri, Istituto di Sociologia Internazionale, Italy.
- GELMAN O., NEGROE G. (1982). *Planeación como un proceso de conducción*. Revista de la Academia Nacional de Ingeniería, México, Junio.

- DE RUS GINÉS, CAMPOS JAVIER, NOMBELA GUSTAVO (2003). *Economía del Transporte*. Antoni Bosch. Capítulo 8.
- HERRSCHER, ENRIQUE (1993). *Pensamiento Sistémico*, Granica.
- LEONARD, ALLENNA (1999). A Viable System Model: Consideration of Knowledge Management, *Journal of Knowledge Management Practice*, August.
- MOLINA, MARIO (2005). *Movilidad urbana sustentable*. Centro Mario Molina.
- Ley de transporte y vialidad del Distrito Federal (2002).
- Ley de Transparencia y acceso a la información pública gubernamental (2006). Diario Oficial de la Federación.
- LIZÁRRAGA, MOLLINED CARMEN (2006). *Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI*. Economía, Sociedad y Territorio, Vol. 4. No. 6, 283-321.
- PÉREZ RÍOS, JOSÉ (2003). *Red Temática de Pensamiento Sistémico. Una red evolutiva para la comunidad de sistemas*. V Congreso de Ingeniería de Organización Valladolid-Burgos, 4-5 Septiembre.
- Programa Integral de Transporte y Vialidad (2003).
- SÁNCHEZ-LARA, B. (2007). Notas del curso de Enfoque de Sistemas, pp. 79-106. <http://sistemas.fi-p.unam.mx/>
- STEPHEN P. ROBBINS (2007). *Comportamiento organizacional teoría y práctica*. San Diego State University. Capítulo 1.
- STUART, A. UMPLEBY (2006). *The Viable System Model. Research Program in Social and Organizational Learning* The George Washington University. Diciembre.
- SUSSMAN, JOSEPH M (2000). "Toward Engineering Systems as a Discipline" MIT Engineering Systems Division Working Paper Series, ESD-WP-2000-01.
- SUSSMAN, JOSEPH M. (2002). "Transitions in the World of Transportation: A Systems View." *Transportation Quarterly*, 56(1).
- SUSSMAN, JOSEPH M. R. DODDER, J. MCCONNELL (2004). *The Concept of the 'CLIOS Process': Integrating the Study of Physical and Policy Systems Using Mexico City as an Example*, ESD Symposium, MIT.
- THOMSON, I. (2002). *La Congestión del Tránsito Urbano: Causas y Consecuencias económicas y sociales*. CEPAL.

## MESOGRAFÍA

Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores, A.C.  
<http://test.amda.org.mx/index.php/Reporte-Estadistico/Acumulado-a-diciembre-de-2008.html>. Agosto 2009.

Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, A.C.  
<http://www.amia.com.mx/descargas.php>. Agosto 2009.

Centro de documentación universitaria. <http://www.cedus.cl/?q=node/1005>. Junio 2009.

Consejo Nacional de Población.  
<http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/sdm/sdm2008/01.pdf> agosto 2009.  
<http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/df/poblacion/dinamica.aspx?tema=me&e=09>. Agosto 2009.

Consejería Jurídica y de Servicios Legales. [En línea].  
<http://www.consejeria.df.gob.mx/>. Marzo 2009.

FIMEVIC. <http://www.fimevic.df.gob.mx/problemas/1diagnostico.htm>. Abril 2009.

Gobierno del Distrito Federal. [En línea]. <http://www.df.gob.mx/index.jsp>. Marzo 2009.

HILDER, TREVOR (1995) The Viable System Model, [En Línea]  
[http://ototsky.mgn.ru/it/beer\\_menu.html](http://ototsky.mgn.ru/it/beer_menu.html). Marzo 2009.

Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México <http://igecem.edomex.gob.mx/>. Agosto 2009.

La industria automotriz mexicana frente a la situación económica actual.  
[http://ricardotorresorigel.org.mx/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=42&tmpl=component&format=raw&Itemid=66](http://ricardotorresorigel.org.mx/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=42&tmpl=component&format=raw&Itemid=66). Agosto 2009.

La Jornada. <http://www.jornada.unam.mx/2005/02/28/029n1eco.php>. Septiembre 2009.

Línea 12 del Metro. <http://www.proyectometro.df.gob.mx/index7.html>

Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. [En línea] <http://www.ifai.org.mx/transparencia/LFTAIPG.pdf>

Metrobús. <http://www.metrobus.df.gob.mx/metrobus/beneficios.htm>

PIB. <http://www.mexicomaxico.org/Voto/PIBpaises.htm>. Septiembre 2009.



Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. <http://www.seduvi.df.gob.mx/>. Marzo 2009.

Secretaría de Gobierno. <http://www.sg.df.gob.mx/>. Marzo 2009.

Secretaría de Obras y Servicios. <http://www.obras.df.gob.mx/>. Marzo 2009.

Secretaría del Medio Ambiente. <http://www.sma.df.gob.mx/>. Marzo 2009.

Secretaría de Seguridad Pública. <http://www.ssp.df.gob.mx/>. Marzo 2009.

Secretaría de Transporte y Vialidad. <http://www.setravi.df.gob.mx/>. Marzo 2009.

Secretaría del Medio Ambiente.  
<http://www.sma.df.gob.mx/sma/download/archivos/experiencias/ovazquez.pdf>.  
Marzo 2009.

WALKER, JON (2001) *The Viable Systems Model: a guide for co-operatives and federations*, [En Línea] [http://ototsky.mgn.ru/it/beer\\_menu.html](http://ototsky.mgn.ru/it/beer_menu.html). Marzo 2009.