



# TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE EN LA CIUDAD DE MÉXICO

**ING. CÉSAR F. GÁLVEZ HERNÁNDEZ**  
SUBDIRECTOR DE PROMOCIÓN AL TRANSPORTE SUSTENTABLE



**ABRIL 2009**

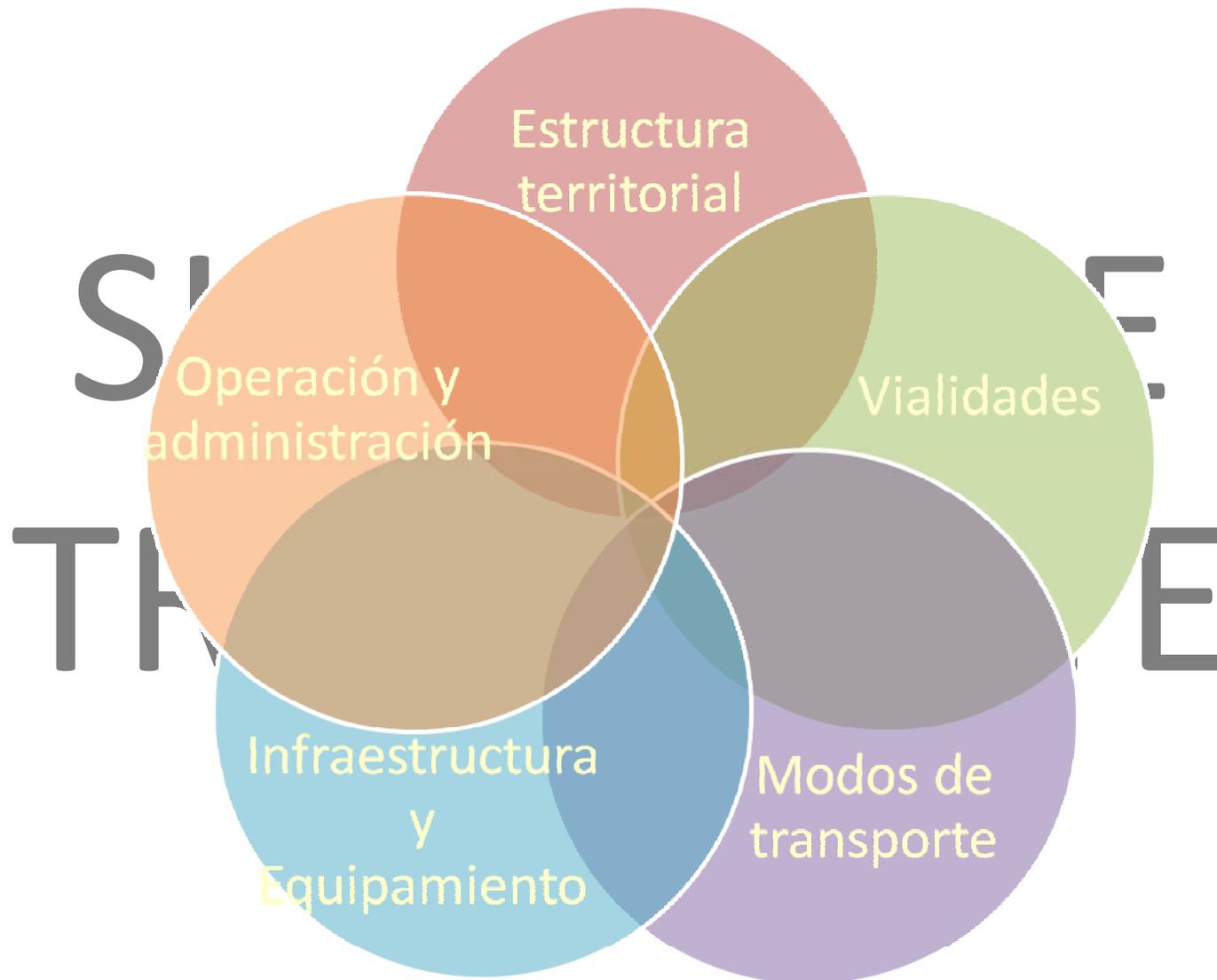




# DIAGNÓSTICO DE TRANSPORTE Y EMISIONES

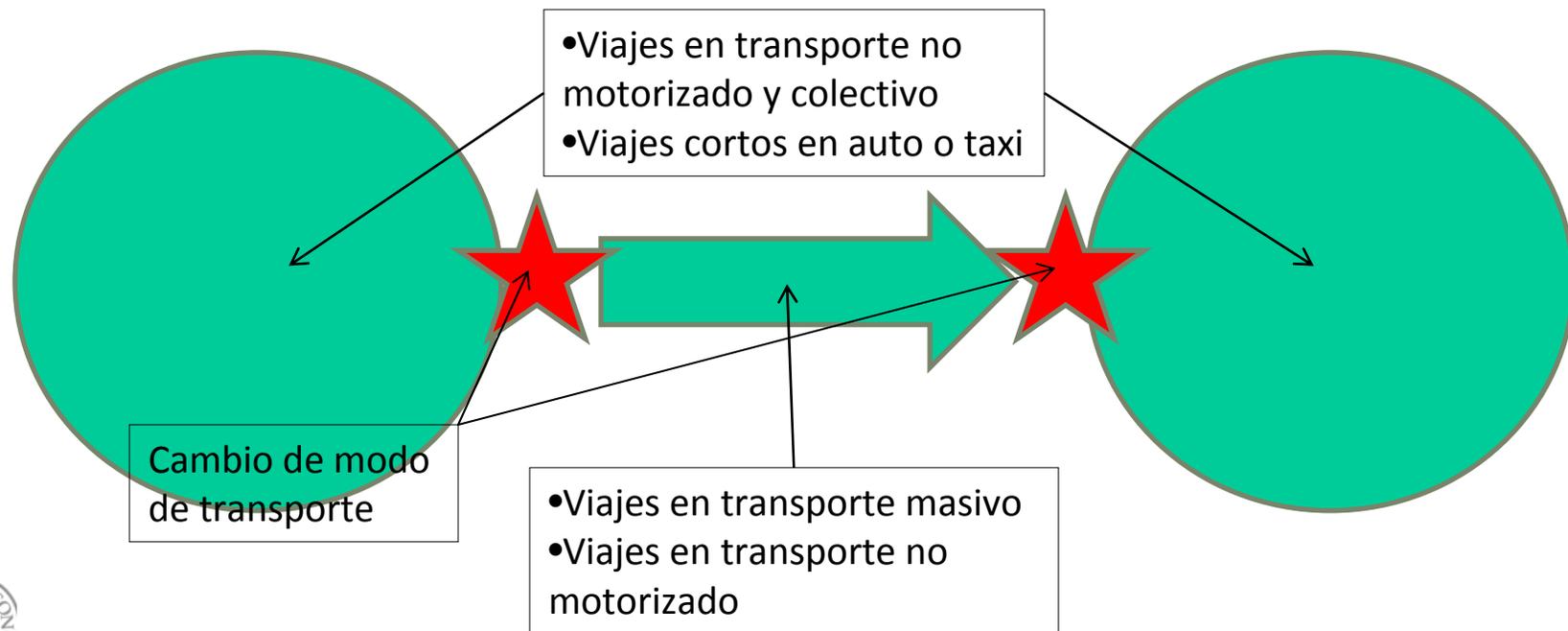


**Sistema de Transporte.-** Un sistema complejo en el cual interactúan varios subsistemas y componentes.



# Estructura del Transporte Sustentable

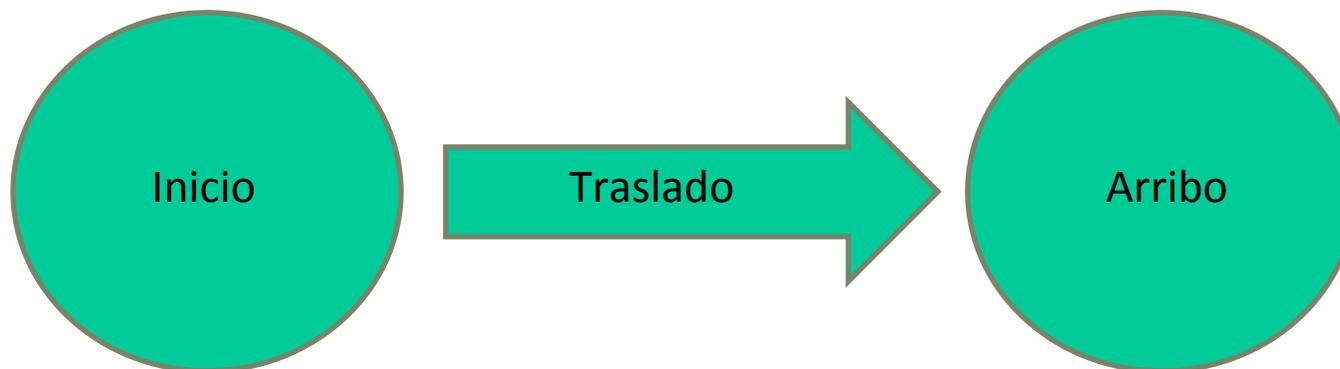
El viaje en auto cubre las tres etapas del viaje en un solo modo de transporte, para el Sistema de Transporte Sustentable es necesario realizar cambios en los modos de transporte en cada etapa del viaje.



# Estructura de los Viajes Urbanos

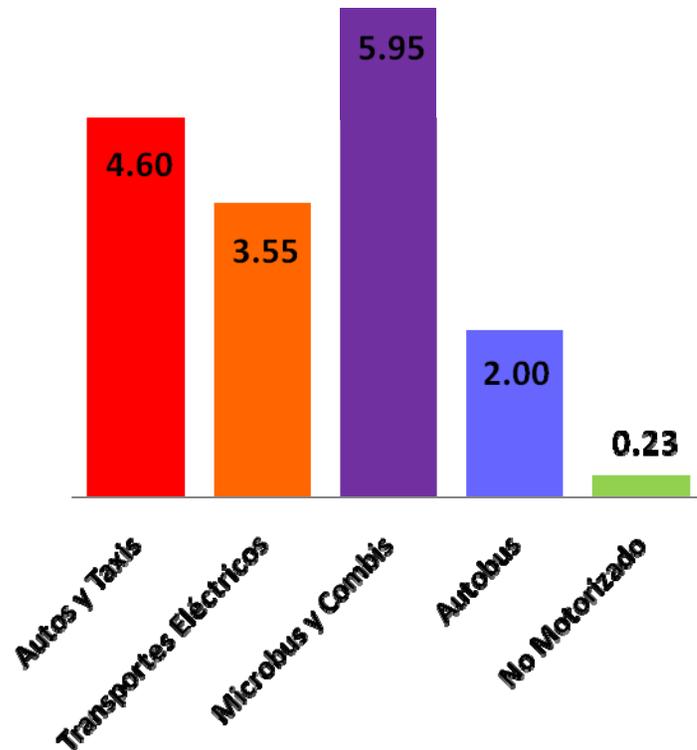
Los viajes urbanos se componen de tres etapas:

- Inicio del viaje.- etapa del viaje que se realiza en la colonia o barrio donde se origina el viaje
- Traslado entre zonas.- etapa que corresponde al enlace entre distintas colonias o barrios de la Ciudad
- Arribo al destino.- etapa que se realiza en la colonia o barrio de destino del viaje

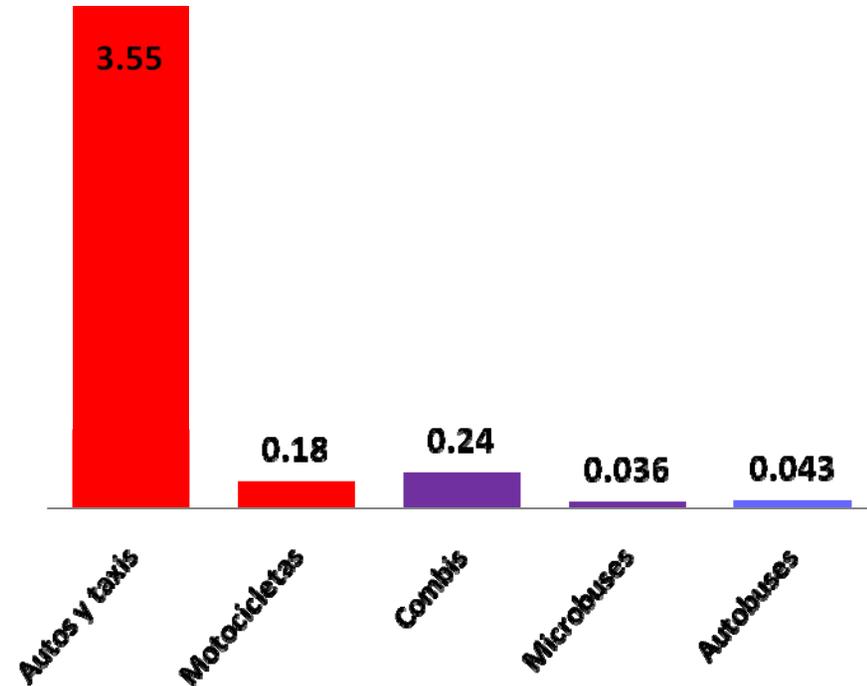


# Distribución modal

**Viajes persona día**  
(Millones)  
(16.33 millones en el D.F.)



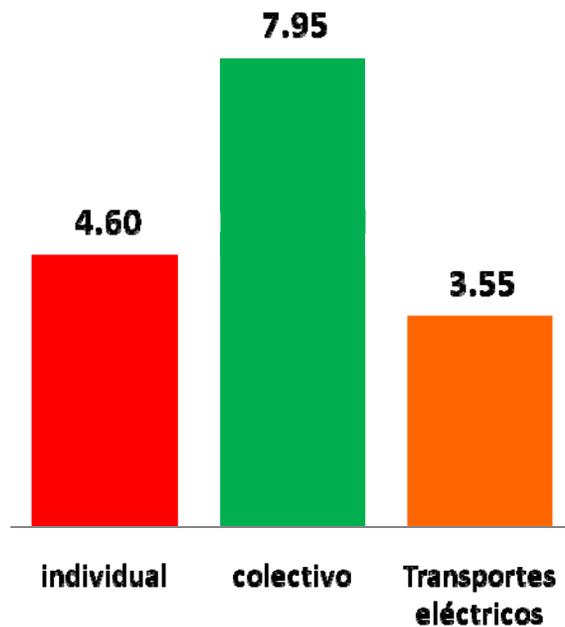
**Número de unidades de transporte en vialidades**  
(Millones de unidades)



# Comparativo modal

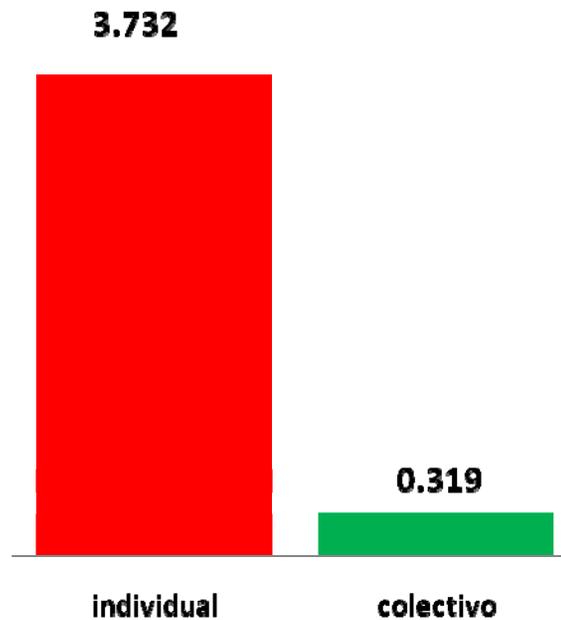
## Viajes persona día

Millones de viajes



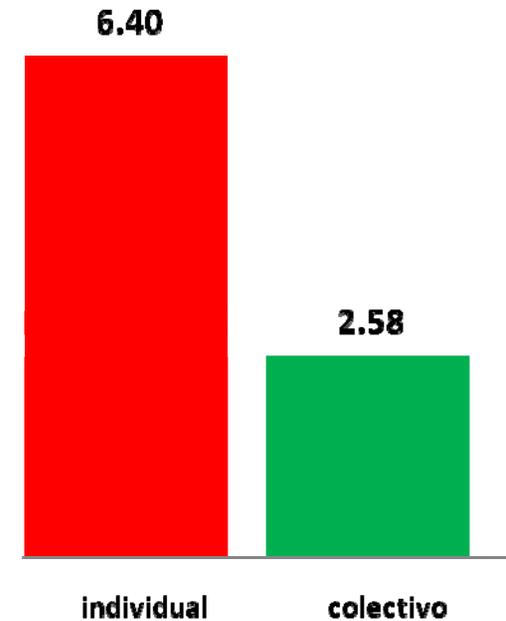
## Número de vehículos

Millones de unidades

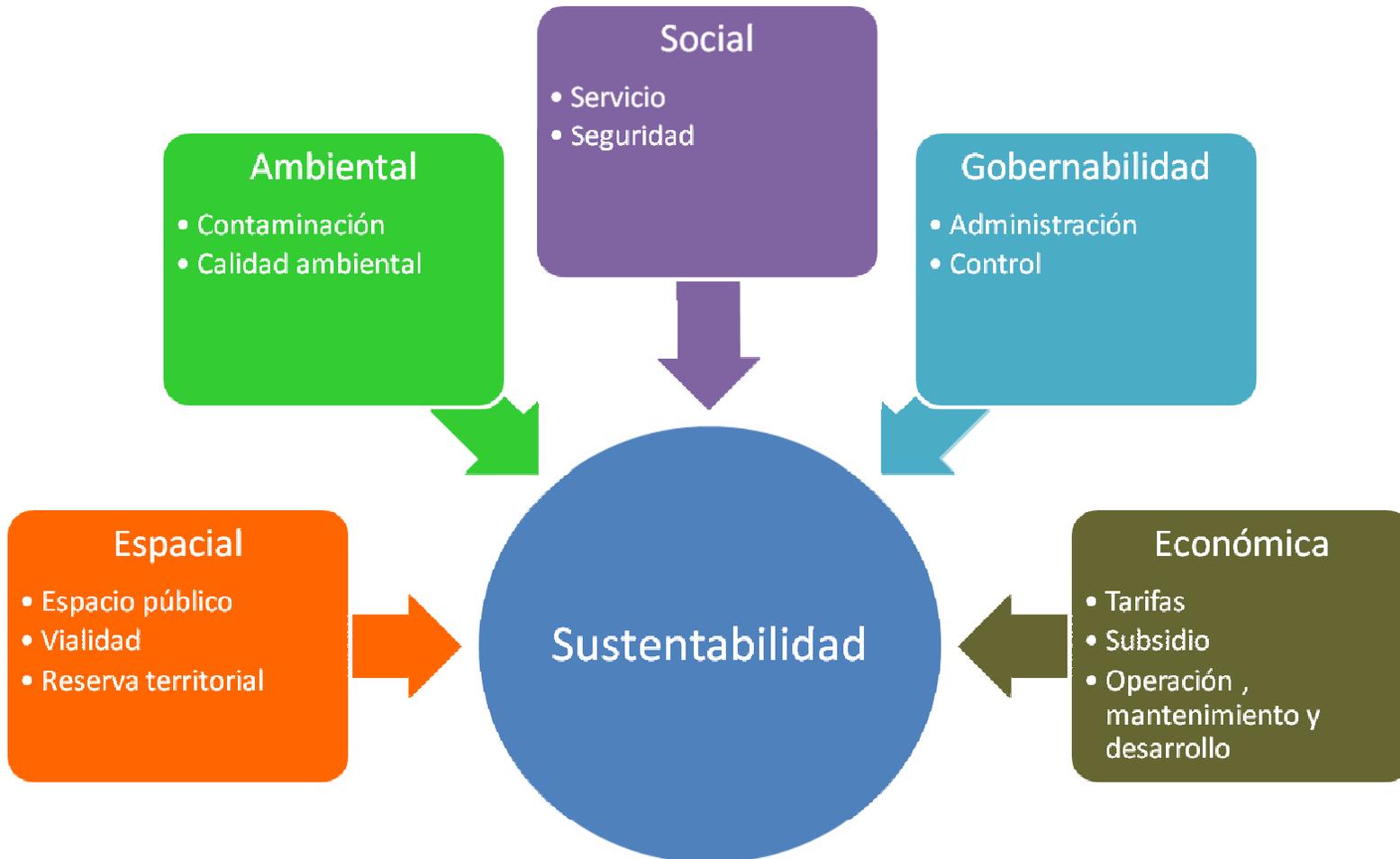


## Emisiones CO2

Millones de toneladas/año

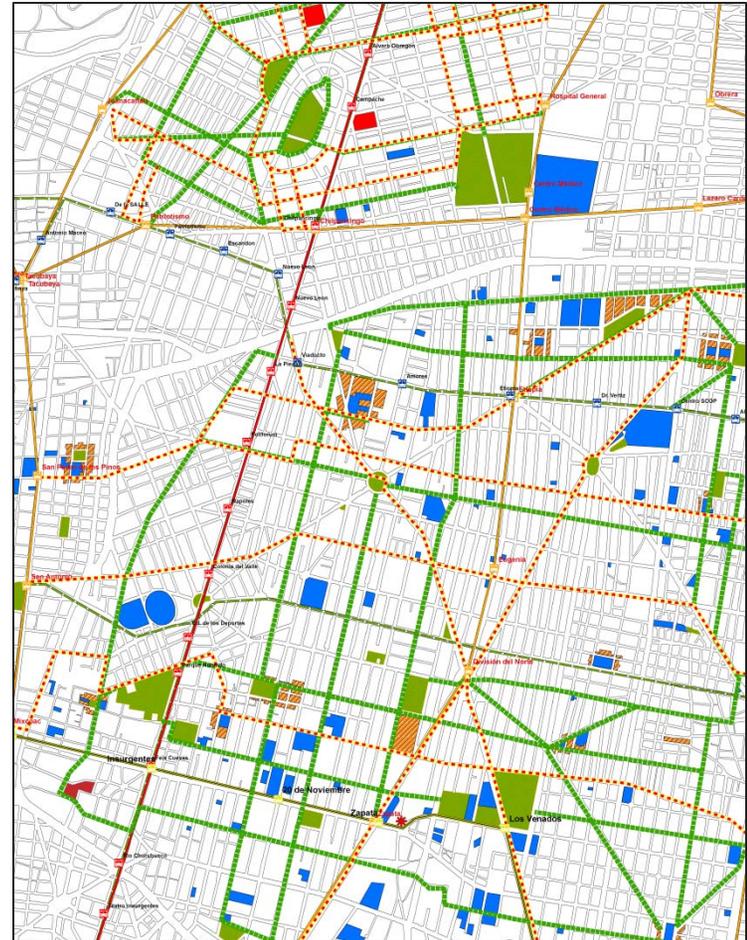


# Sustentabilidad del Sistema de Transporte



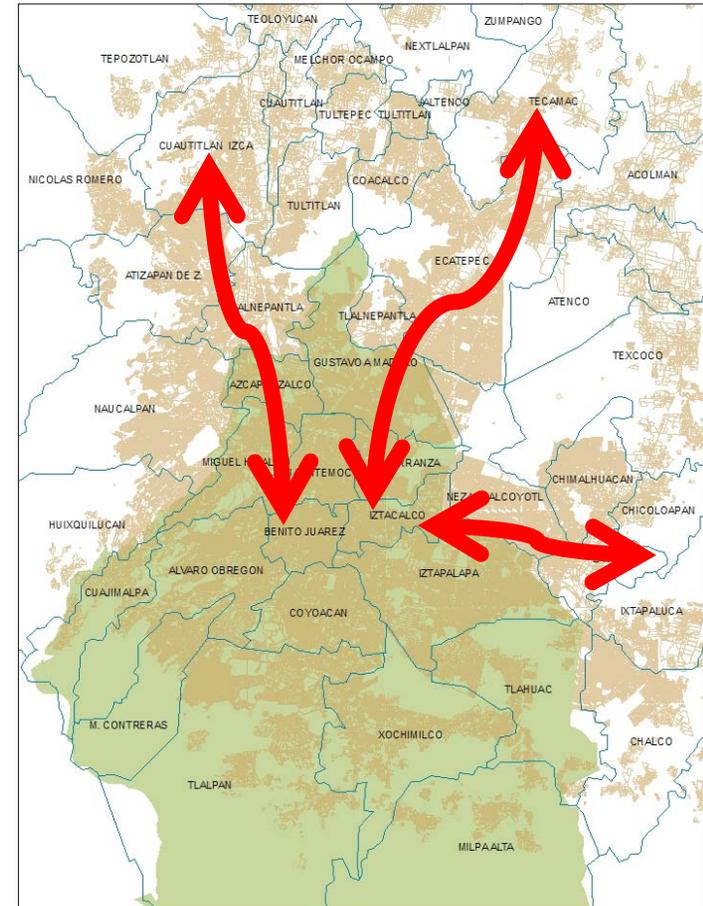
# Uso de Suelo y Tipología Urbana

- Traza urbana
- Sitios de atracción y generación de viajes
- Usos de suelo
- Puntos de interés
- Ubicación
- Servicios



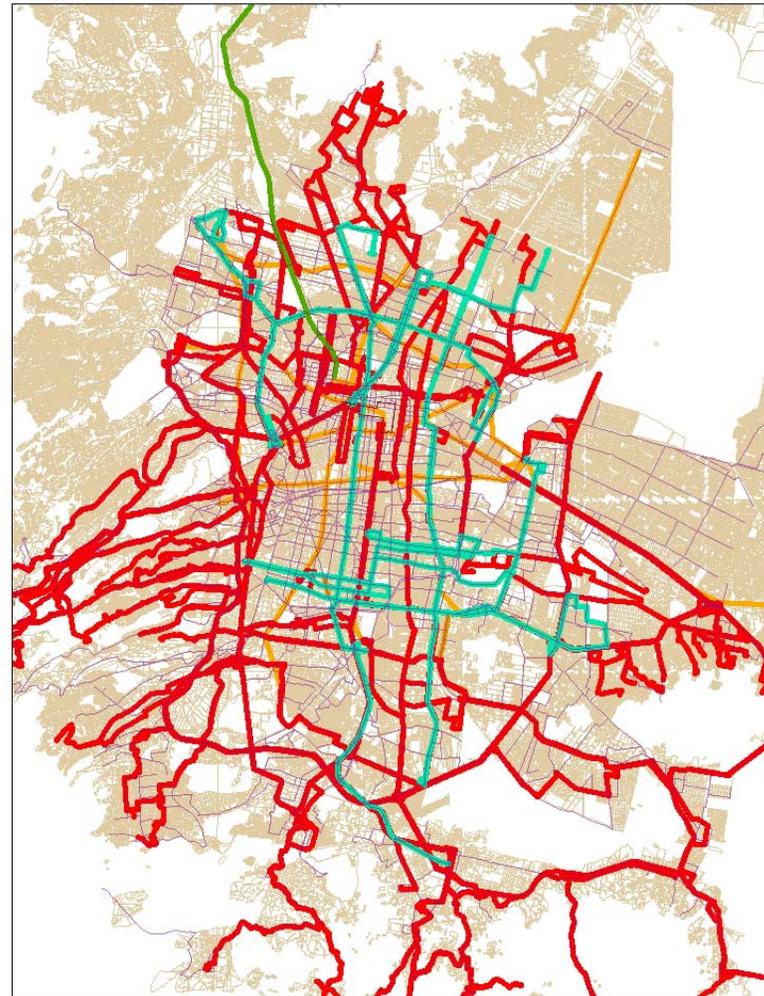
# División Política

- Administración en dos Entidades Federativas del transporte metropolitano
- Viajes pendulares
- Corredores de comunicación de alta demanda de viajes



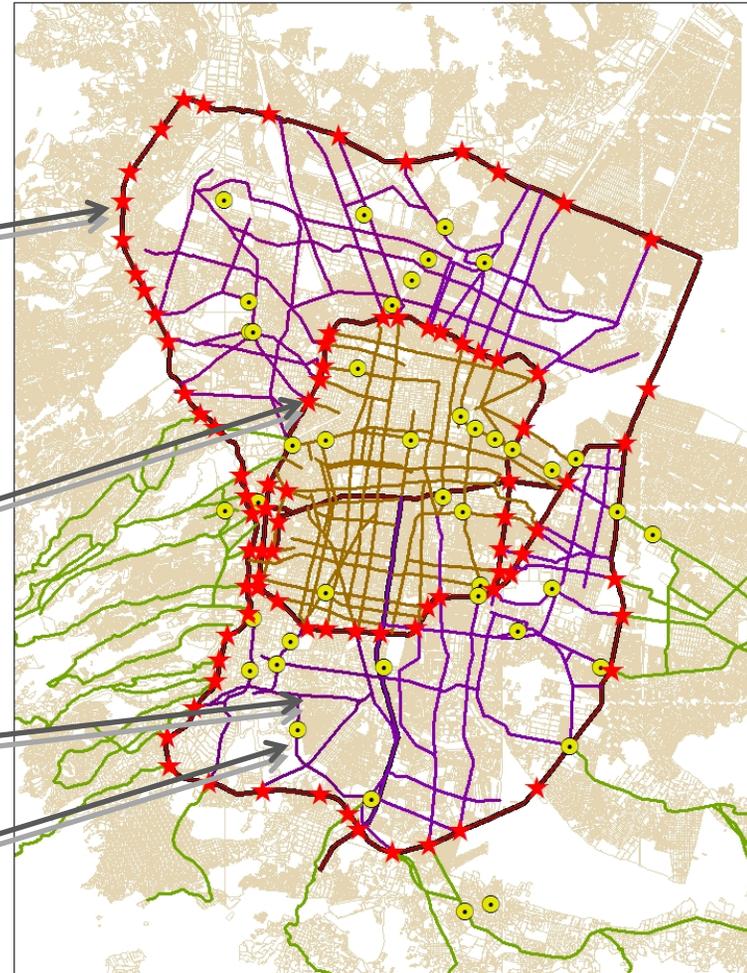
# Conflictos del Transporte colectivo

- Saturación y aglomeraciones
- Sobreposición de recorridos y competencia por pasaje
- Seguridad y confort
- Tiempo de viaje
- Interconexión de servicios
- Mantenimiento y operación



# Estructura de Transferencia

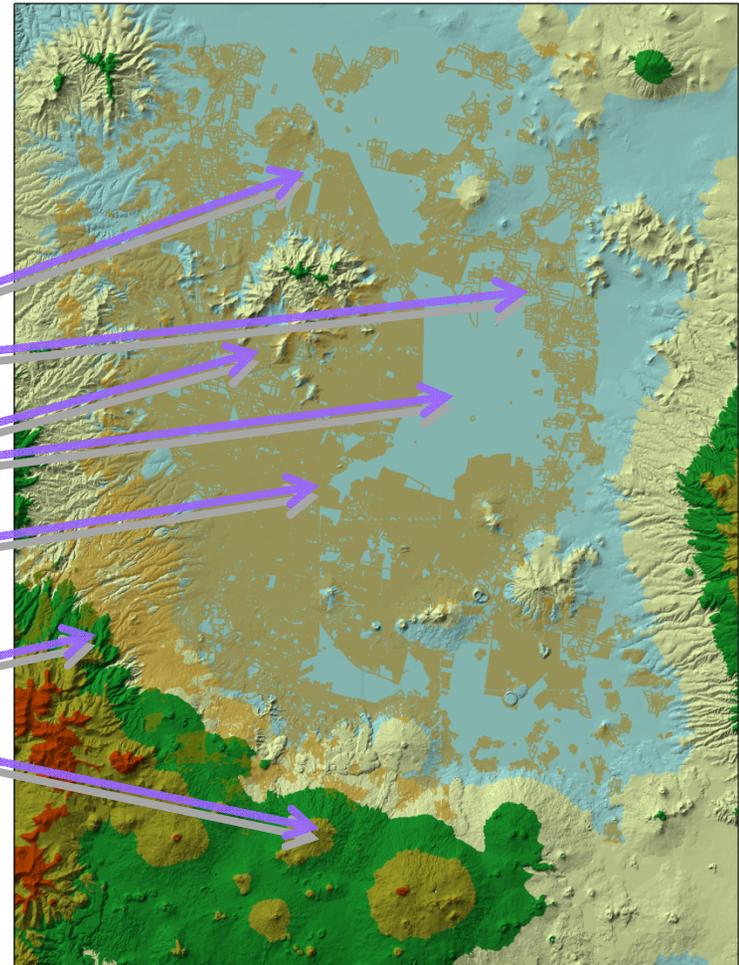
- Anillo exterior de CETRAM.- Capta viajes de la Periferia de la Ciudad.
- Anillo interior de CETRAM.- Enlaza rutas en red interna.
- Red de Transporte en Buses.
- CETRAM actuales.



# Territorio y Estructura Regional

## Zona Metropolitana de la Ciudad de México

- Zona Suburbana
- Obstáculos Físicos
- Territorio llano
- Zona de Montaña





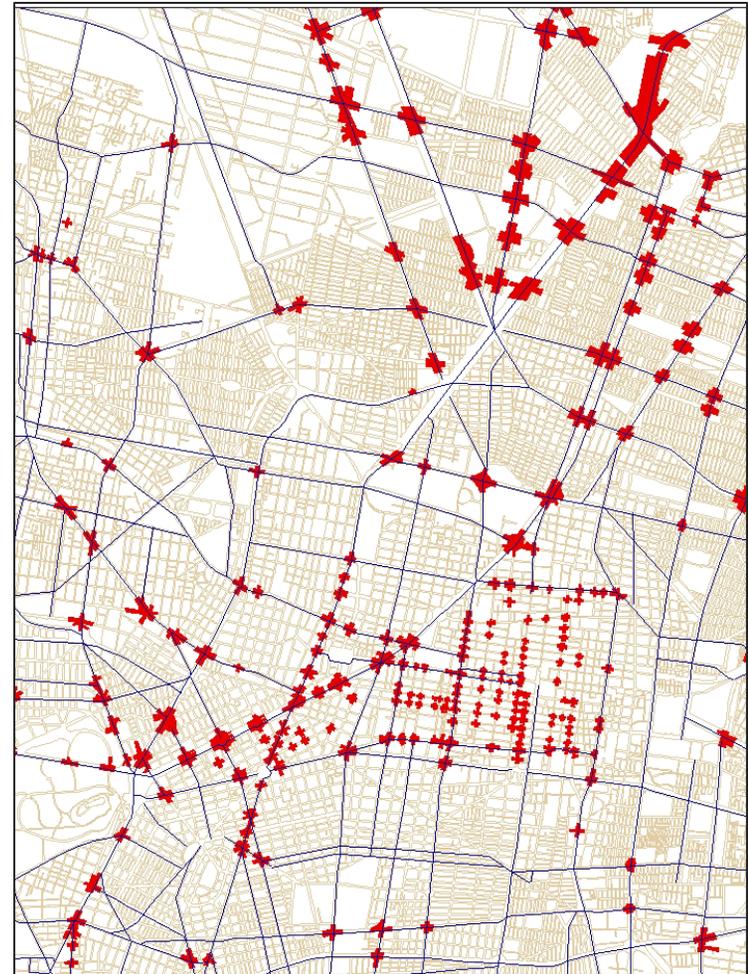
# Problemática del Transporte No Motorizado

- Seguridad
- Calidad de los recorridos
- Acceso total
- Pérdida de espacio del peatón y ausencia del espacio para la bicicleta
- Estacionamiento para bicicletas
- Conectividad con transporte público
- Largos recorridos para el peatón

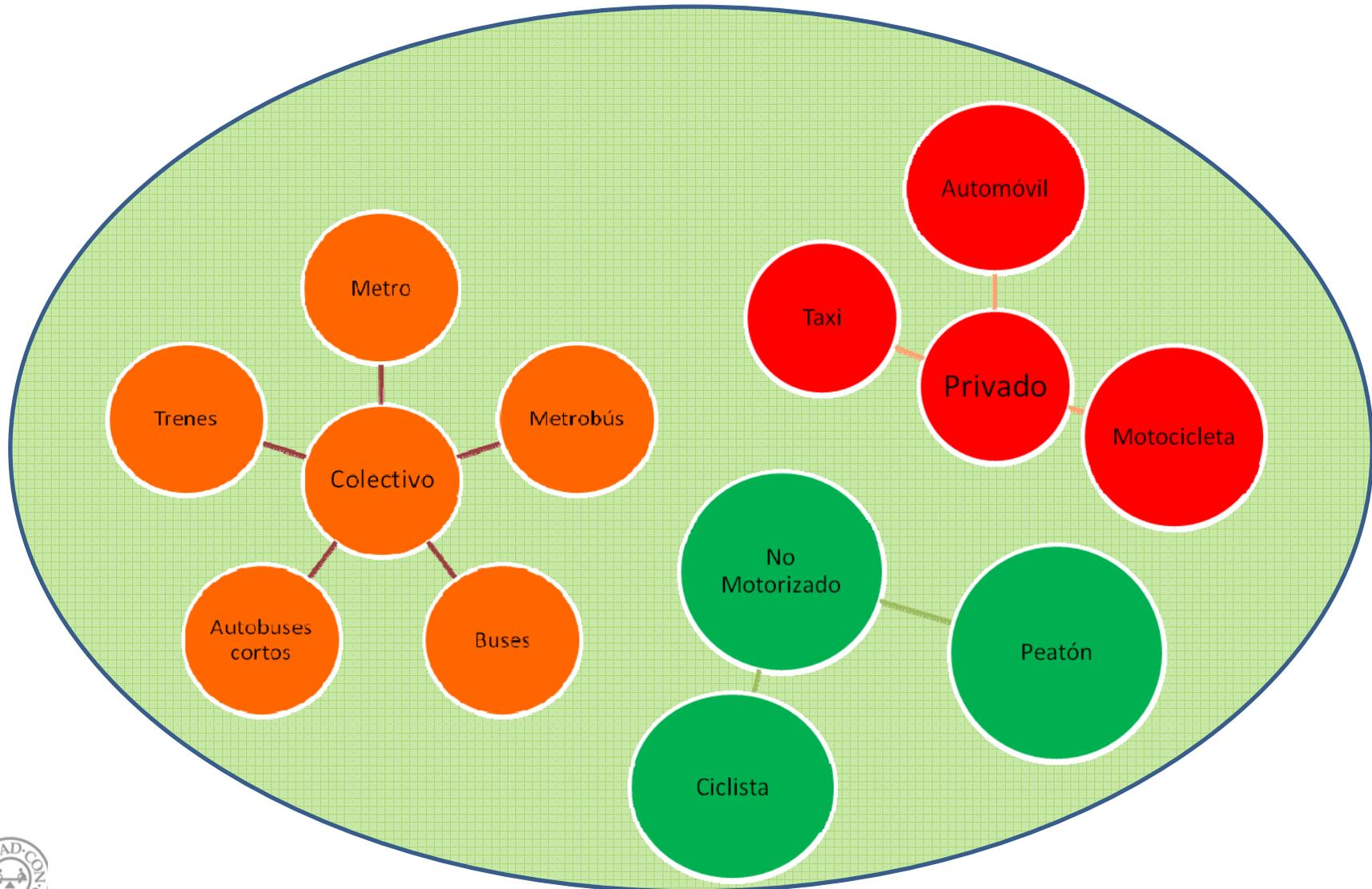


# Problemática del Transporte Particular

- Saturación de vialidades, congestionamientos
- Baja ocupación vehicular en viajes
- Estacionamiento en la vialidad y fuera de la vialidad
- Accidentes viales y seguridad
- Contaminación
- Invasión de espacios destinados a otros fines
- Obstrucción a otros modos de transporte
- Anarquía, actitud de los conductores



# Modos de Transporte





# MEDIDAS PROPUESTAS PARA TRANSPORTE SUSTENTABLE



# MEDIDAS CONSIDERADAS PARA LA CIUDAD DE MÉXICO

## Experiencias Internacionales

### Análisis de Medidas

- Consulta a expertos internacionales.
- Análisis del sistema de transporte de la ZMVM.

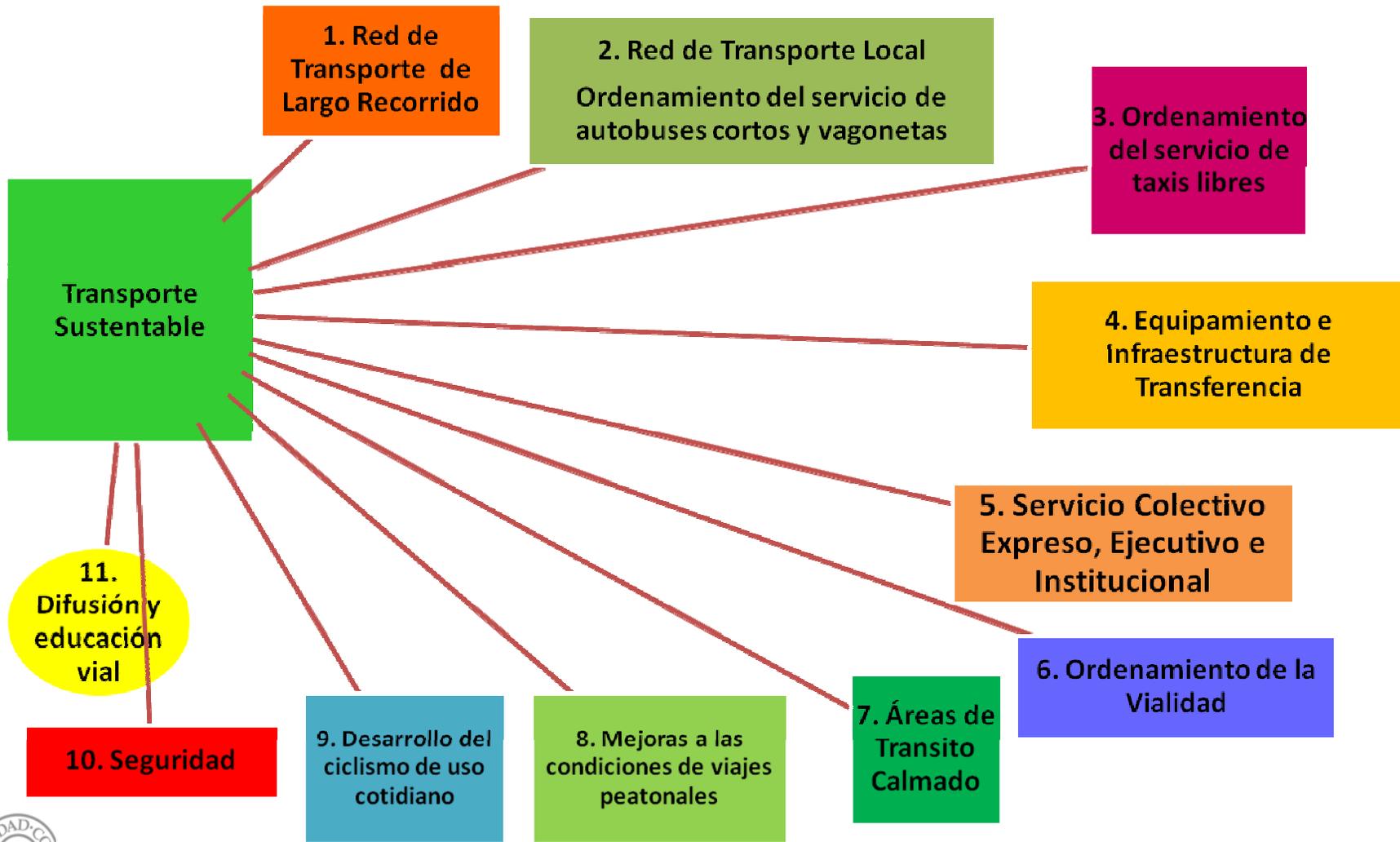
## Medidas consideradas

- Programa de Transporte Escolar Obligatorio
- Programa de renovación de taxis y microbuses.
- Programa de fomento al uso de transporte no motorizado
- Ampliación a 10 líneas de Metrobús para 2012.
- Bases Lanzaderas para taxis.

# POLITICAS DE TRANSPORTE Y VIALIDAD

- **Cambio de modo de transporte.** De menor a mayor capacidad.
- **Eliminación de viajes.** Mediante la modificación de de prácticas que generen viajes con motivo frecuente.
- **Reducción de viajes.** Mediante la modificación de la estructura de los viajes, reducir la distancia recorrida y con el cambio en horario de trabajo reducir la duplicación de viajes.
- **Empleo de modos no contaminantes.**

# Programas Estratégicos



# Red de Transporte de Largo Recorrido



Trenes metropolitanos, Metro y Tren elevado

- Desarrollo constante en corredores metropolitanos

Metrobús, Autobuses convencionales, transportes eléctricos y tranvías

- Desarrollo del proyecto de Metrobuses
- Creación de carriles exclusivos en vías primarias

Transporte Ejecutivo e institucional

- Desarrollo de rutas con servicio ejecutivo
- Desarrollo de servicios expreso
- Impulso al transporte institucional (escolar, empresarial)

Transferencia entre modos y rutas

# Red de Transporte Local



Ordenamiento de  
la rutas de  
autobuses cortos

- Servicio para necesidades locales

Enlace con  
servicios de  
Largo Recorrido

- Alimentación a estaciones de transporte de Metro y Metrobús
- Distribución de viajes locales

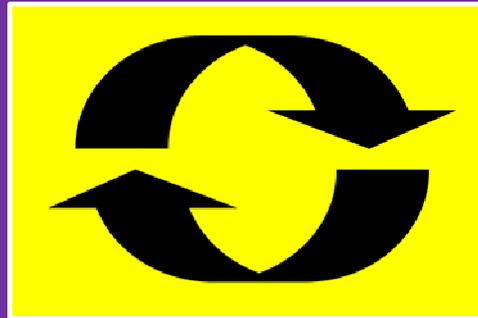
Desarrollo de  
equipamiento  
para usuarios y  
operadores

- Paradas locales
- Servicios en terminales
- Adecuación de áreas de ascenso y descenso

# Equipamiento e infraestructura de Transferencia



Largo Recorrido  
Paradas Estaciones y  
Cetram  
Enlace entre servicios  
L.R.



Transferencia Modal y  
de Rutas  
Desarrollo de  
equipamiento de  
transferencia



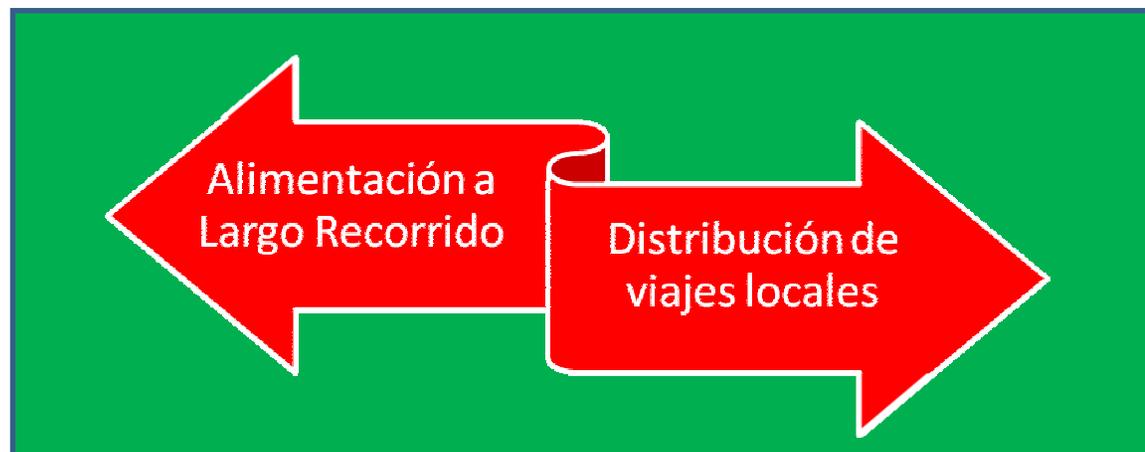
Viajes Locales  
Paradas y áreas de  
circulación



Enlace de viajes. Cambio Modal. Combinación de rutas

# Ordenamiento de Taxis Libres

- Establecimiento de bases para Taxi Libre en Centros de Transferencia para alimentación de servicios colectivos. Este proyecto pretende Coadyuvar con SETRAVI en los estudios de evaluación de disminución de emisiones potenciales provenientes de taxis, hasta en un 25%, al disminuir su circulación y por consiguiente el consumo de combustible
- Establecimiento de controles de seguridad en bases.



# PROGRAMA DE TRANSPORTE ESCOLAR OBLIGATORIO

Con la implementación de transporte escolar las escuelas particulares se contarán con una flota de aproximadamente 5,000 autobuses escolares dejando de emitirse al ambiente durante el ciclo escolar alrededor de 5,500 toneladas de contaminantes.



## SUSTITUCIÓN DEL TRANSPORTE DE PASAJEROS DE MEDIANA CAPACIDAD POR VEHÍCULOS NUEVOS DE ALTA CAPACIDAD.

Garantizar un servicio de transporte en el Distrito Federal de calidad, comodidad, seguridad y bajas emisiones de contaminantes.

**Meta:** La reducción de emisiones estimada, con respecto a la línea base de emisiones para este tipo de transporte al año 2010, será de 13,374 ton/año de HC, 151,933 ton/año de CO, 5,027 ton/año de NOx y 12 ton/año de PM<sub>10</sub>.



Hasta diciembre del 2006 se otorgaron 2292 apoyos para la adquisición de igual número de autobuses homologados

## TECNOLOGÍA Y TRANSPORTE A LARGO PLAZO A NIVEL NACIONAL ... ANTES DEL 2020



- Sistema de distribución de hidrógeno líquido o presurizado para vehículos con celdas de combustible operadas con hidrógeno
- Producción y uso masivo de etanol proveniente de la caña de azúcar, en vehículos
- Dominancia del Transporte Público sobre el automóvil particular
- Dominancia del Transporte de carga Ferroviario sobre el carretero o aéreo

# Criterios para Desarrollar el Sistema de Transporte Sustentable

El Sistema de Transporte Sustentable debe procurar

- Menor generación de gases contaminantes
- Menor consumo de energía no renovable
- Mayor seguridad de los usuarios
- Menor ocupación de la vía pública
- Mejor calidad de la imagen urbana
- Menor contaminación auditiva
- Mejor convivencia ciudadana
- Mejor calidad de vida

# MEDIDAS PARA EL CAMBIO DE MODO DE TRANSPORTE APLICADAS EN OTROS PAÍSES

## ● **Fomento al transporte colectivo.**

- ✓ Estaciones de trasbordo.
- ✓ Servicios exprés y especiales.

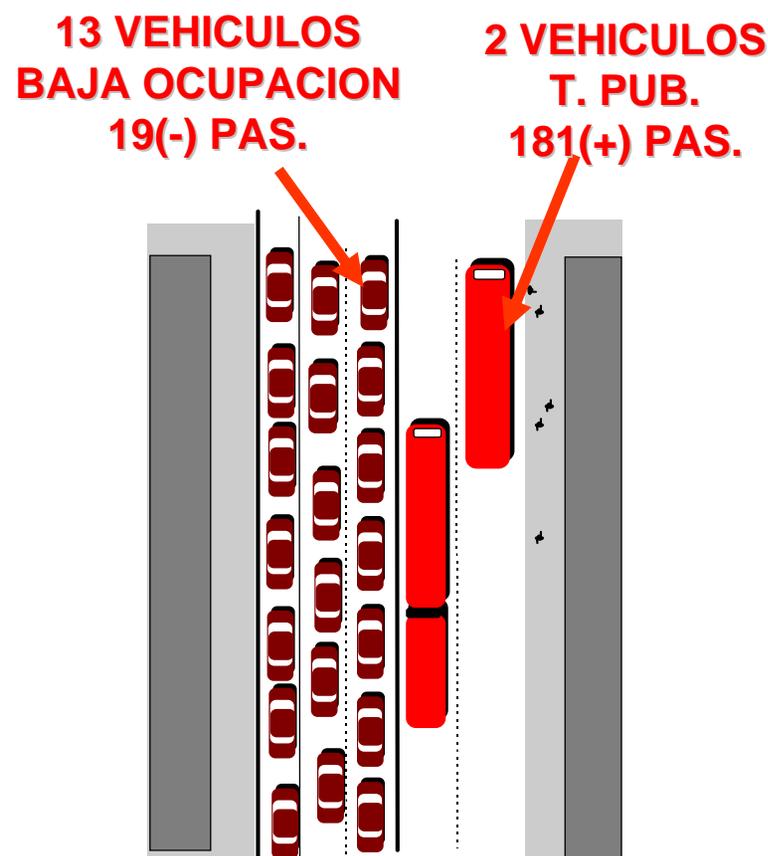
## ● **Administración del estacionamiento.**

- ✓ Limitación de los espacios de estacionamiento para no residentes.
- ✓ Incrementos en las tarifas de estacionamiento.
- ✓ Venta de permisos para estacionamiento en áreas e impuestos a estacionamientos privados.

## IMPULSO AL SISTEMA METROBÚS

Fomentar el desarrollo de transporte masivo mediante el diseño de sistemas de movilidad basados en carriles confinados de uso exclusivos para transporte público, dando prioridad de paso a este tipo de transporte sobre el transporte particular o individual motorizado.

El objetivo para 2012 es contar con 10 líneas de Metrobús en el DF



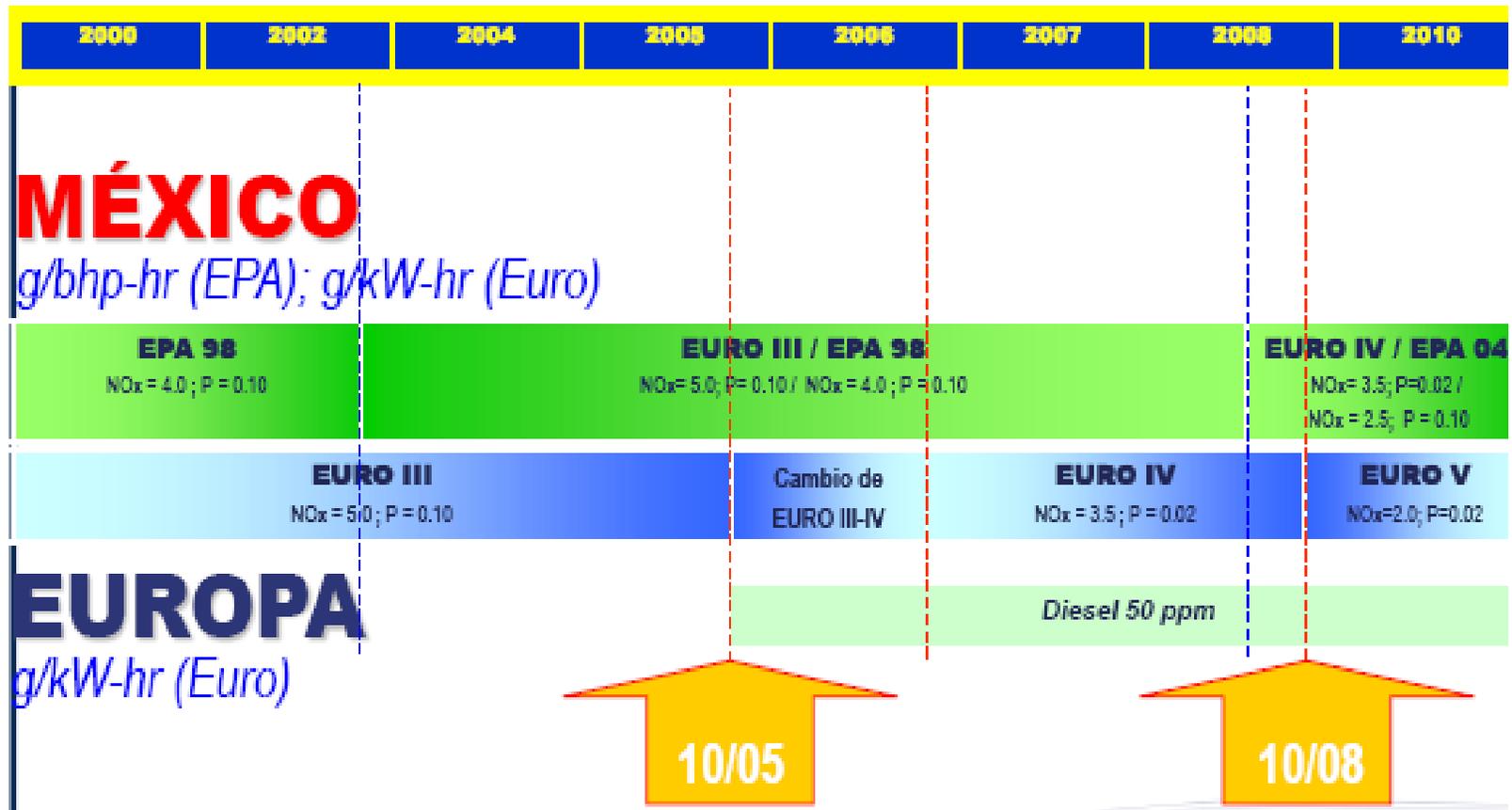
# IMPULSO AL TRANSPORTE EN BICICLETA A TRAVÉS DE CARRILES EXCLUSIVOS.

## Beneficios:

- ✓ Ocupación más eficiente del espacio urbano.
- ✓ Disminución de consumo de energéticos
- ✓ La bicicleta como medio de transporte masivo y económico.
- ✓ Promoción de la igualdad en sistema de transporte.
- ✓ Promoción de la salud Humana.



# SITUACIÓN Y TENDENCIA DE LAS REGULACIONES AMBIENTALES



FUENTE: SCANIA

# MEDIDAS PARA EL CAMBIO DE MODO DE TRANSPORTE APLICADAS EN OTROS PAÍSES

- **Prioridad de tránsito para el transporte público y los Vehículos de Alta Ocupación.**
  - ✓ Carriles exclusivos para autobuses y Vehículos con Alta Ocupación.
  - ✓ Desvíos y rampas exclusivas.
  - ✓ Sistemas electrónicos de control de semáforos para preferencia de paso a transporte público.
  - ✓ Preferencia de paso en vías congestionadas.
  - ✓ Prioridad en líneas de espera.
- **Incentivos al transporte colectivo especializado.**
  - ✓ Fomento al transporte de personal y escolar.

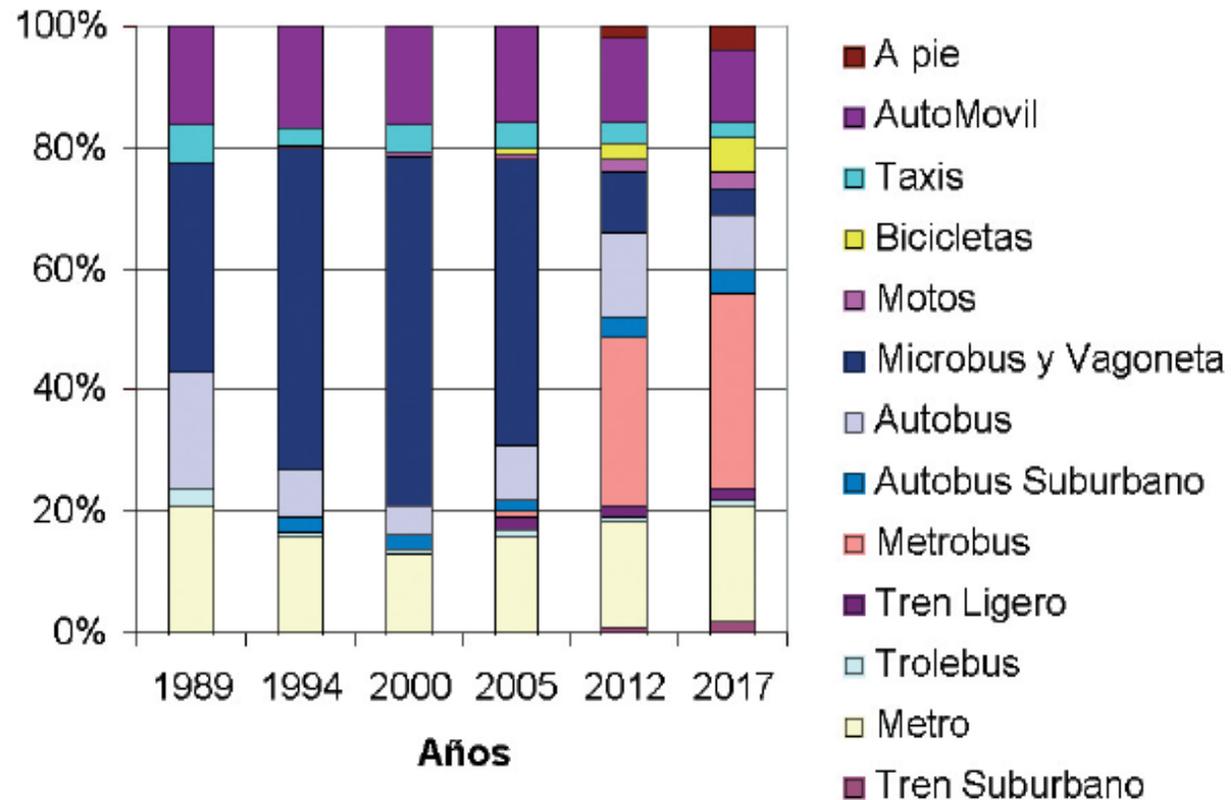
# MEDIDAS PARA REDUCCIÓN DE VIAJES APLICADAS EN OTROS PAÍSES

- **Restricciones al acceso a zonas y vialidades.**
  - ✓ Se aplican mediante cuotas de acceso o prohibición total.
  - ✓ Se establecen en forma permanente o durante horas de máxima demanda.
  - ✓ La restricción de acceso a zonas se aplica en áreas pequeñas con alta incidencia de viajes y de importante calidad espacial.
- **Fomento a los viajes en auto compartido.**
  - ✓ Se proporciona asesoría a empresas y público en general.
  - ✓ Se establecen enlaces de posibles usuarios.
  - ✓ Se construyen estacionamientos periféricos para trasbordo.
  - ✓ Se establecen servicios de apoyo a la comunidad.
  - ✓ Se proporcionan incentivos fiscales a empresas participantes.

- **Creación de áreas de tránsito calmado.**
  - ✓ **Se** crean en áreas vecinales, centros históricos y zonas de atracción al público.
  - ✓ Se regula la circulación de automóviles y se da preferencia al peatón y al ciclista .
  - ✓ Se establecen servicios de apoyo a la comunidad.
- **Desarrollo de nuevas tecnologías de transporte.**
  - ✓ Se impulsa la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías.

# DISTRIBUCIÓN MODAL DE LOS VIAJES EN LA ZMVM

PARTICIPACIÓN MODAL



FUENTE: Estimaciones con base en Páramo 2006

Fuente: "Movilidad y calidad de vida: 6 estrategias de acción para la Zona Metropolitana del Valle de México".



# Proyectos del Gobierno del D.F.

## Proyectos y obras

El Gobierno de la Ciudad está realizando importantes obras y proyectos que pretenden mejorar las condiciones del transporte colectivo, facilitar los viajes en transportes no motorizados y mejorar la circulación de los automóviles.

Con ello se busca combatir los problemas de contaminación, congestionamientos e ineficiencia del transporte colectivo; sin embargo, es necesario crear las condiciones que fomenten el cambio en las preferencia de los usuarios.





# Enlaces entre Distritos de Transporte

Para los viajes entre Distritos de Transporte, las etapas de traslado, lo óptimo es el empleo de transporte de alta capacidad.

Los proyectos del GDF para crear nuevas líneas de Metrobús y Metro cubren un gran sector de la demanda.

Sin embargo el transporte concesionado tiene un importante papel en esta parte del servicio, pero carece de una estructura ordenada y una importante parte de las necesidades de la demanda no está satisfecha.

Se propondrá una nueva estructura de los servicios concesionados y nuevos servicios que atraigan viajes que actualmente se realizan en auto





# Sistema de Transporte Sustentable

## Situación Propuesta

Los objetivos principales del Sistema de Transporte Sustentable son disminuir la contaminación y el consumo de energéticos. Para ello, las políticas que sigue el GDF son las adecuadas, pero aún no se logra incidir en la disminución del uso del automóvil.

Para lograr una disminución en el uso del automóvil es necesario modificar la estructura del Sistema de Transporte actual de tal modo que las alternativas Transporte Sustentable sean más convenientes que el uso del automóvil.

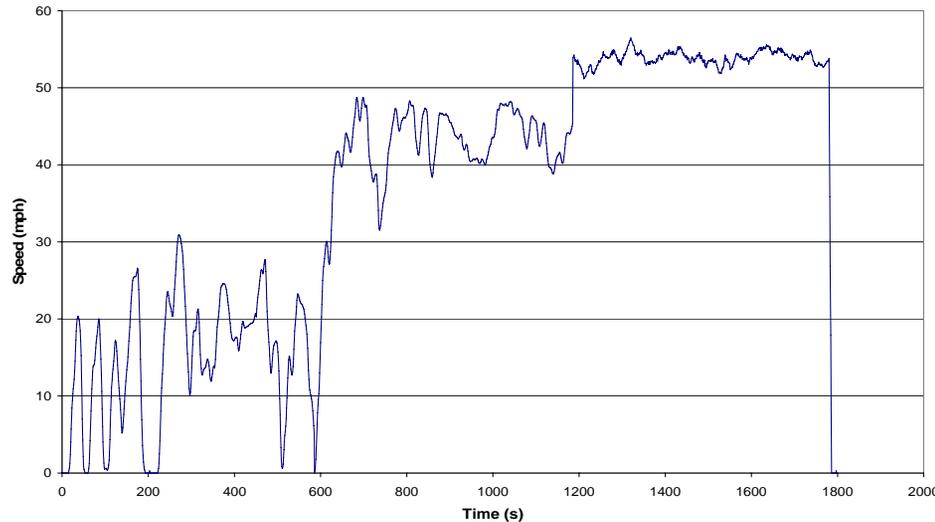




# Emisiones Atmosféricas



# PRUEBAS DE TECNOLOGÍA DE AUTOBUSES

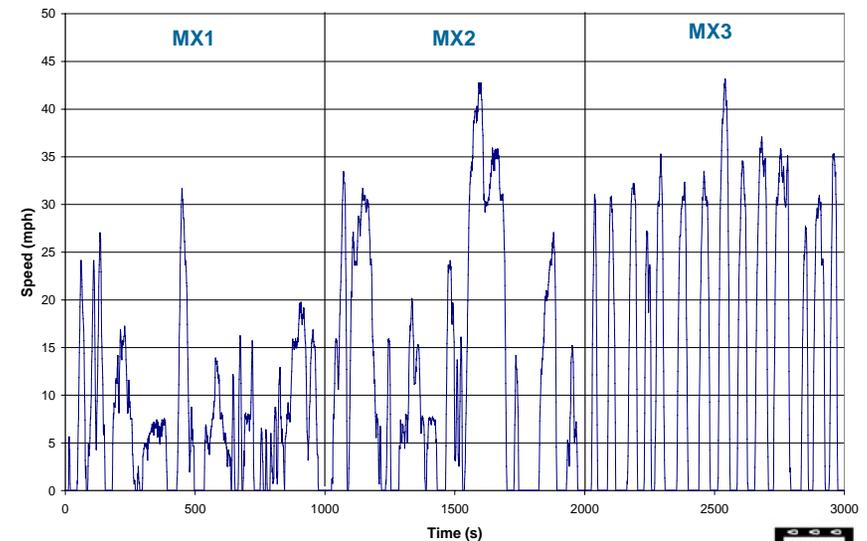


## Ciclo Ciudad de México (MCS)

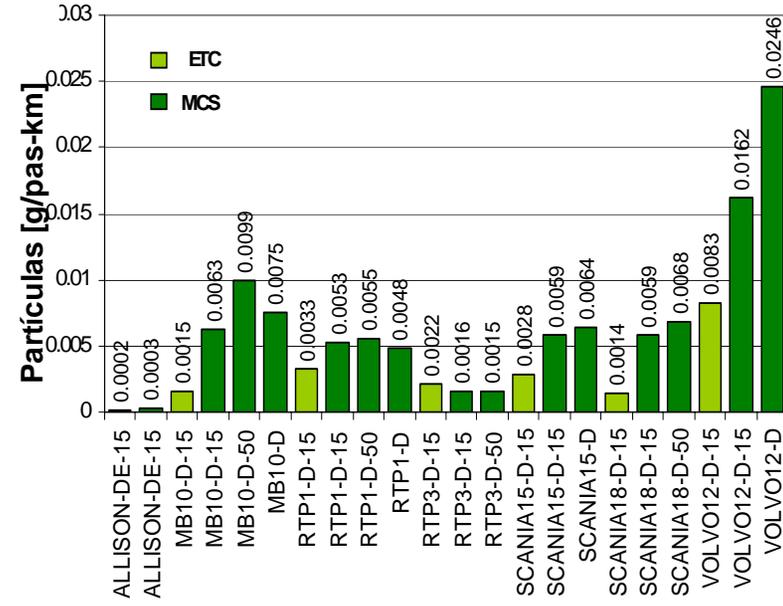
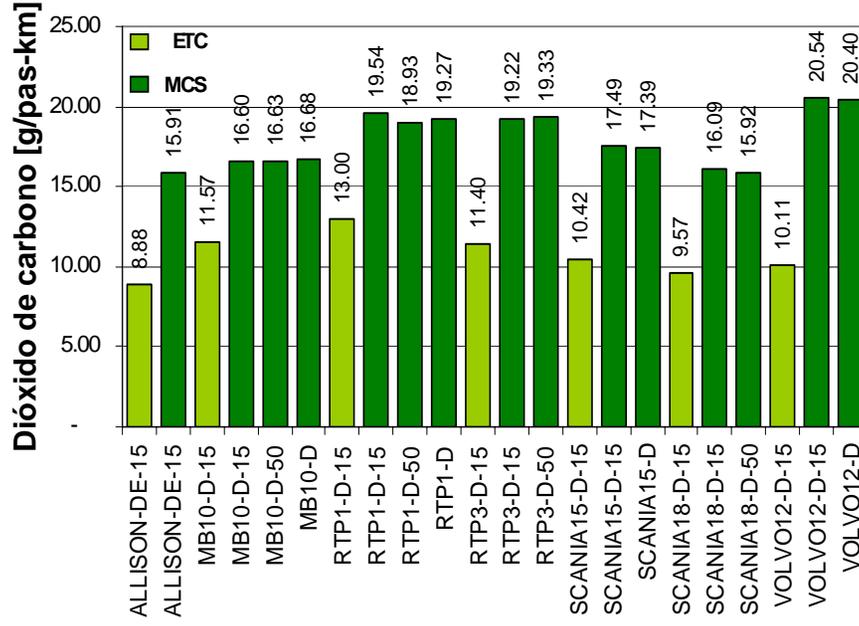
Diseñado específicamente para probar autobuses en condiciones de recorrido de los autobuses de transporte público en la Ciudad de México.

## Ciclo Transitorio Europeo (ETC)

Para comparar los resultados de los autobuses con los obtenidos utilizando el mismo ciclo en otras regiones del mundo.



# ALGUNOS RESULTADOS DE PRUEBAS DE TECNOLOGÍA EN CAMPO

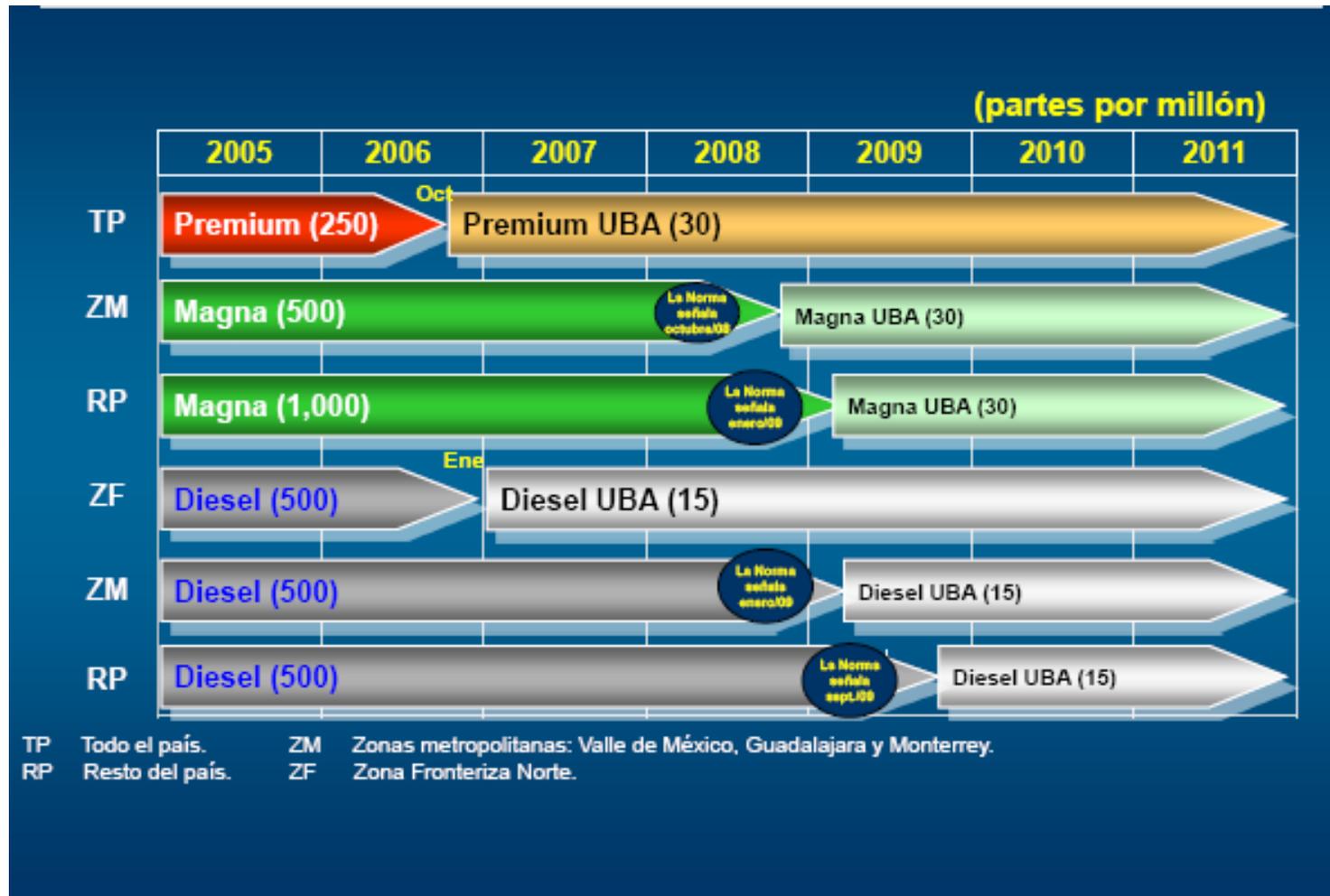


# Mitigación de Emisiones Plan Verde y Programa de Sustentabilidad del Transporte

PERSPECTIVAS DE MITIGACIÓN DE LAS EMISIONES EQ. CO<sub>2</sub> EN EL TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO (Miles de ton CO<sub>2</sub>/año)

MEDIDA	2012		2018		2025	
PROYECTOS ESTRATÉGICOS	LÍNEA BASE - ESCENARIO DE REFERENCIA	REDUCCIÓN ADICIONAL DE EMISIONES DEL PROGRAMA	LÍNEA BASE - ESCENARIO DE REFERENCIA	REDUCCIÓN ADICIONAL DE EMISIONES DEL PROGRAMA	LÍNEA BASE - ESCENARIO DE REFERENCIA	REDUCCIÓN ADICIONAL DE EMISIONES DEL PROGRAMA
	IMPACTO TOTAL		IMPACTO TOTAL		IMPACTO TOTAL	
1. Transportes Eléctricos	437.32	-	800.36	-	1,170.77	-
2. Corredores Metrobús	273.52	-	366.44	-	426.20	-
3. Corredores Adicionales	-	51.56	-	101.28	-	148.75
4. Autobuses Ejecutivos	-	238.10	-	464.19	-	838.56
5. Sustitución de Microbuses	43.94	-	68.18	-	90.91	-
6. Taxis en sitios y bahías	-	72.89	-	353.65	-	682.91
7. Cobro del estacionamiento	-	266.91	-	715.87	-	1,579.85
8. Transporte no motorizado	39.40	39.40	102.57	102.57	247.27	247.27
9. Otros Proyectos del GDF	1,166.00	-	1,166.00	-	1,166.00	-
<b>IMPACTOS TOTALES</b>	<b>1,960.18</b>	<b>668.85</b>	<b>2,503.55</b>	<b>1,737.56</b>	<b>3,101.16</b>	<b>3,497.35</b>

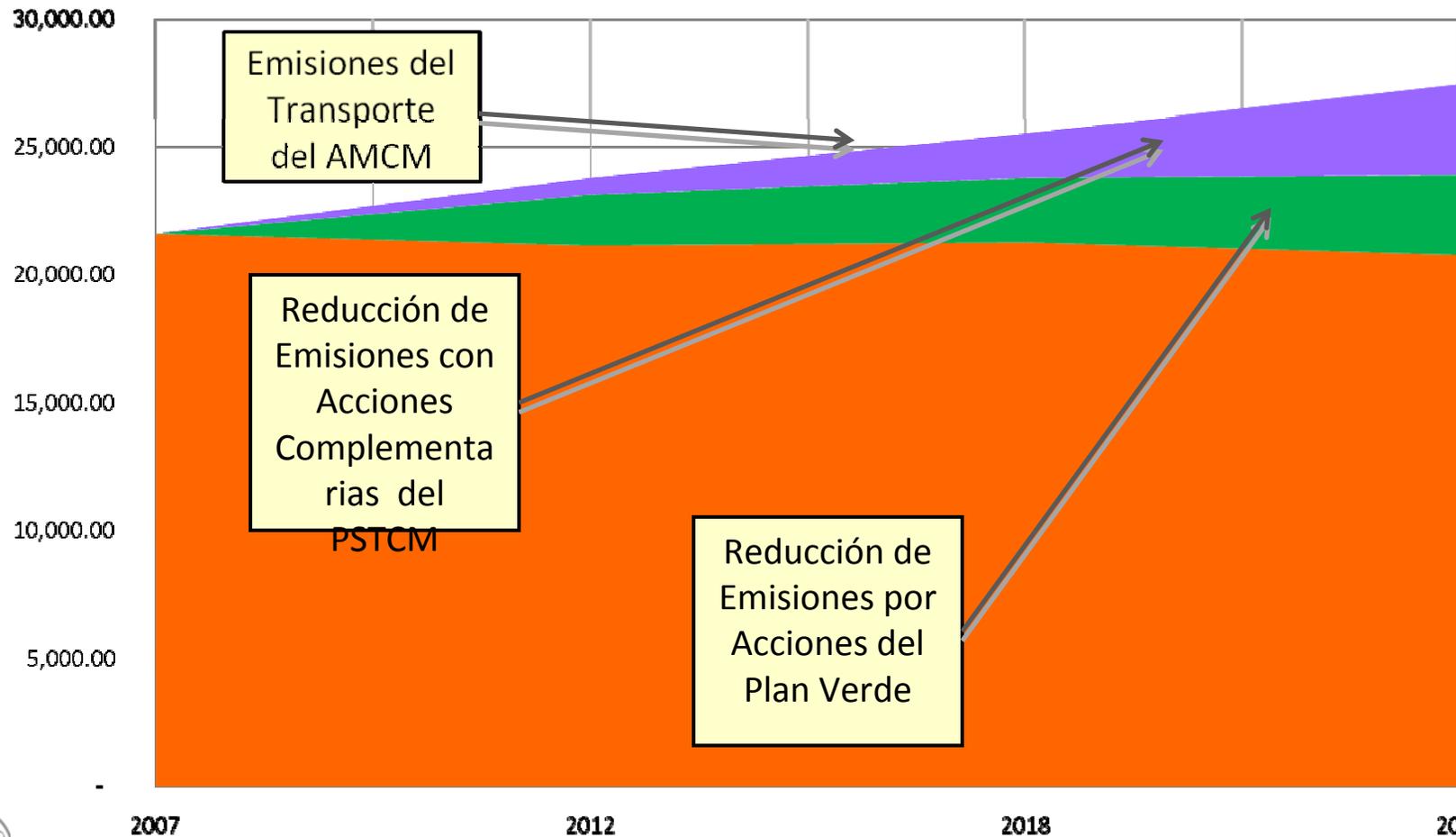
# INTRODUCCIÓN DE LOS NUEVOS COMBUSTIBLES UBA



FUENTE: PEMEX REFINACIÓN

# Perspectivas de Mitigación de Emisiones con Programas del GDF

EMISIONES EQ. CO<sub>2</sub> DE FUENTES MOVILES DE LA CIUDAD DE MÉXICO - 2012-2025



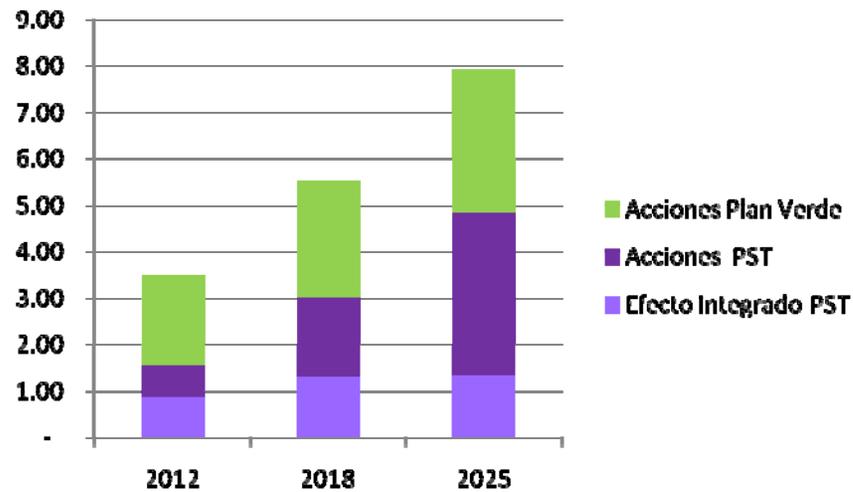
# Visión Optimista

ESTIMADO DE REDUCCION DE EMISIONES A PARTIR DEL PSTCM

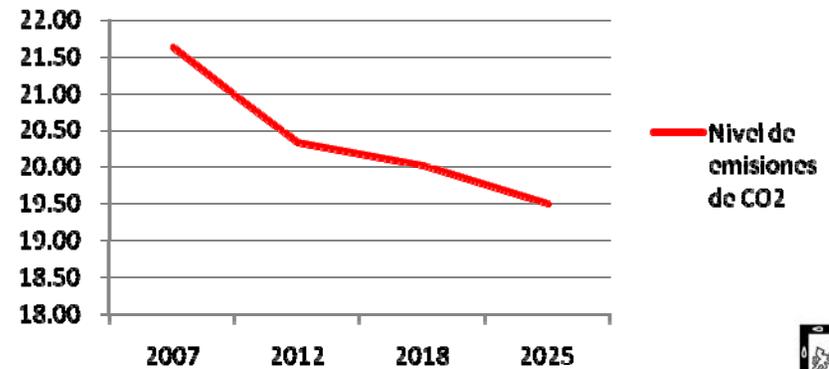


# Estimado de reducción de emisiones

Reducción de contaminantes por Programa



Estimación de reducción de emisiones





¡Muchas Gracias por su atención!

**ING. CÉSAR F. GÁLVEZ HERNÁNDEZ**  
**[cgalvez@sma.df.gob.mx](mailto:cgalvez@sma.df.gob.mx)**

**[www.sma.df.gob.mx](http://www.sma.df.gob.mx)**

