



Exhibición y Reunión  
Internacional de Negocios  
de la Industria Ferroviaria

del 27 al 29 de Enero, 2013

EXPORAIL

2013  
México

# Ferrocarriles Metropolitanos y Desarrollo Sostenible

**Aurelio Rojo Garrido**

**Secretario General de ALAMYS**



ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA  
DE METROS Y SUBTERRANEOS

**ALAMYS**

**AMF**

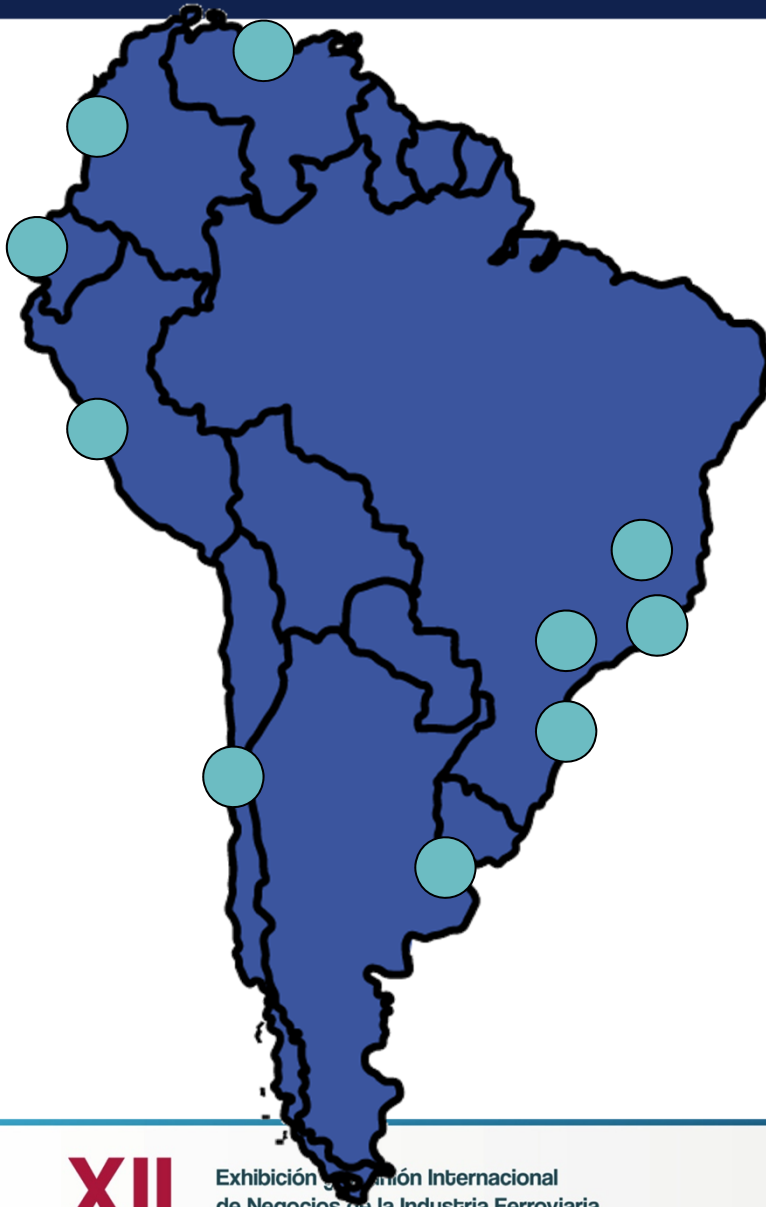
ASOCIACION MEXICANA  
DE FERROCARRILES, A.C.

# COMIENZA SU ACTIVIDAD EN 1986

En 2012 ALAMYS está presente en 13 países



# AMÉRICA DEL SUR



## Argentina:

- Metrovías S.A
- Subterráneos de Buenos Aires S.E

## Brasil:

- Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU)
- Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM)
- Companhia do Metropolitano de São Paulo – METRÔ
- Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (TRENSURB)
- Metrô Rio – Rio de Janeiro
- Secretaria de Transportes do Estado de Rio de Janeiro
- SUPERVIA – Rio de Janeiro
- VIA QUATRO

## Chile:

- Metro de Santiago de Chile

## Colombia:

- Empresa de Transporte Masivo del Valle del Aburrá - Metro de Medellín

## Ecuador:

- Unidad Metro de Quito

## Perú:

- GYM Ferrovías-Línea 1 Metro de Lima
- AATE Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao

## Venezuela:

- C.A Metro de Caracas

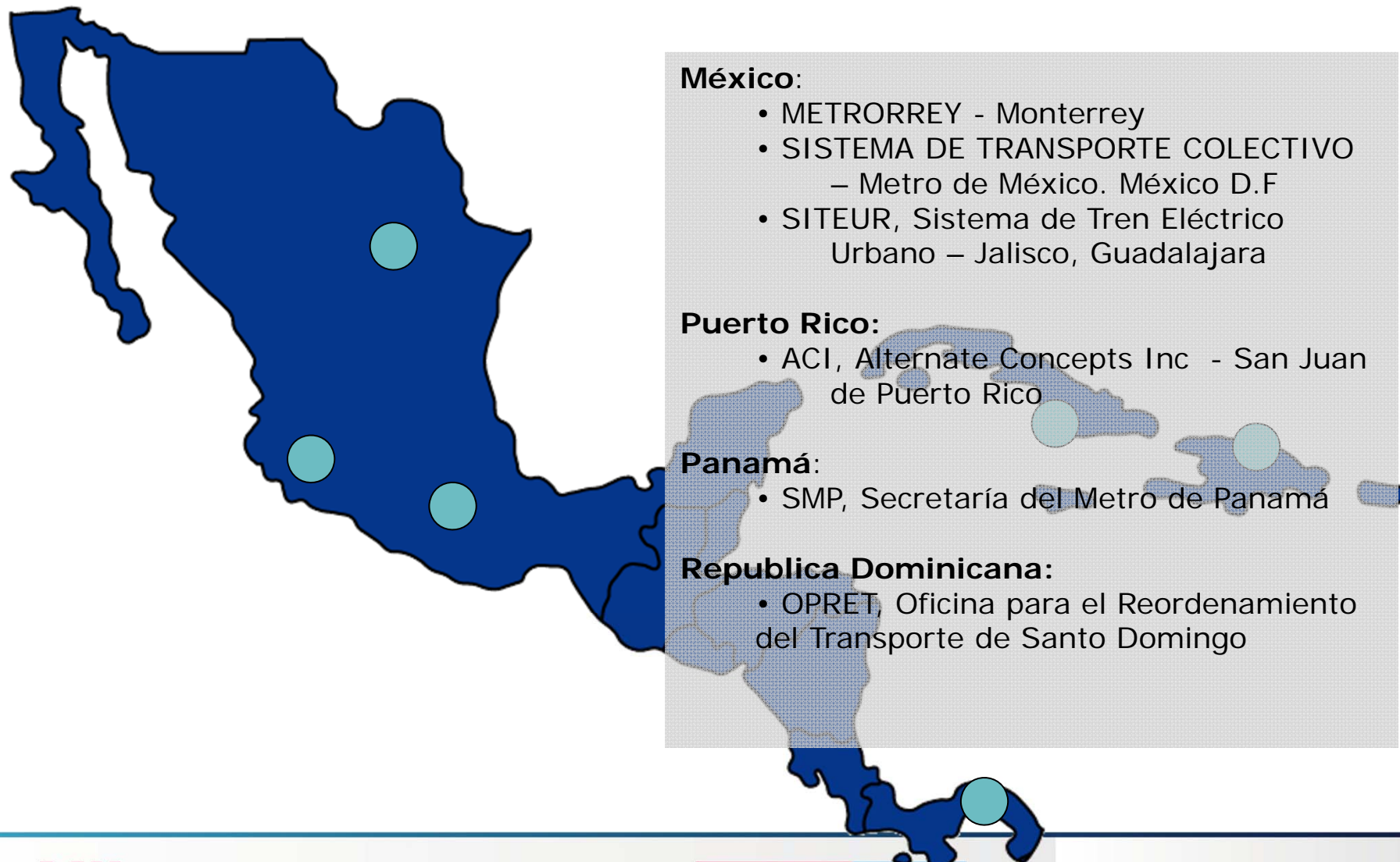
**XII**

Exhibición y Reunión Internacional  
de Negocios de la Industria Ferroviaria

**EXPORAIL 2013**  
MÉXICO  
[www.exporail.com.mx](http://www.exporail.com.mx)

**AMF** | ASOCIACION MEXICANA  
DE FERROCARRILES, A.C.

# MÉXICO Y AMÉRICA CENTRAL





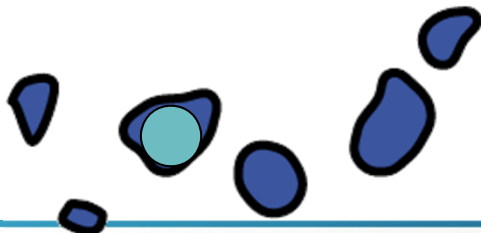
# PENÍNSULA IBÉRICA

## Portugal:

- Metro de Oporto
- Metropolitano de Lisboa E.P

## España:

- Consorcio de Transportes de Bizkaia
- Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
- F.C Metropolitana de Barcelona S.A (TMB)
- Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya - FGC
- F.G.V (Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana )
- FEVE Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha
- Metro de Bilbao, S.A
- Metro de Madrid, S.A
- Tramvia Metropolità de Barcelona
- Euskotren (Ferrocarriles Vascos)
- TFM (Transportes Ferroviarios de Madrid)
- Cercanías RENFE
- Metro de Málaga
- Metro de Sevilla
- G.T.P. (Ente Gestor de la Red de Transporte y de Puertos de la Generalitat Valenciana)
- Metropolitano de Tenerife, S.A.
- Metros Ligeros de Madrid
- Metro Ligero Oeste
- Tranvía de Zaragoza



# 42 MIEMBROS PRINCIPALES



XII

Exhibición y Reunión Internacional  
de Negocios de la Industria Ferroviaria

EXPORAIL 2013  
MÉXICO

[www.exporail.com.mx](http://www.exporail.com.mx)

AMF | ASOCIACION MEXICANA  
DE FERROCARRILES, A.C.

# 70 MIEMBROS ADHERENTES



**XII**

Exhibición y Reunión Internacional  
de Negocios de la Industria Ferroviaria

**EXPORAIL 2013**  
MÉXICO

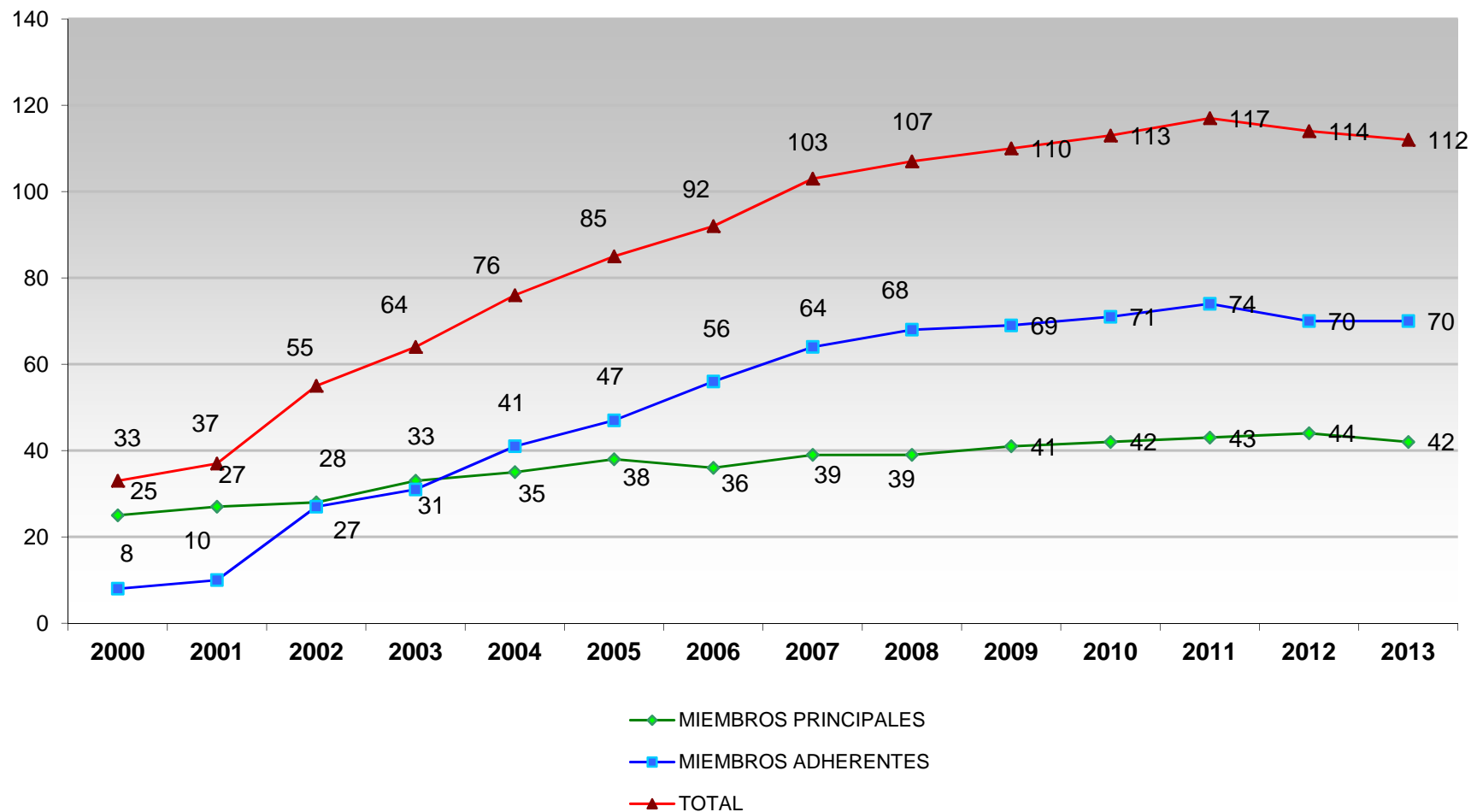
[www.exporail.com.mx](http://www.exporail.com.mx)

**AMF**

ASOCIACION MEXICANA  
DE FERROCARRILES, A.C.



# EVOLUCIÓN DE LOS MIEMBROS





## LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE CLAVE PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

El Transporte es un sector de actividad Estratégico para el desarrollo económico.

La actividad de este sector lleva también aparejados elevados **costes económicos**, que en las grandes ciudades se están incrementando de forma traumática por los **costes de congestión**.

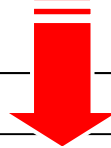
A estos últimos hay que añadir los impactos y costes añadidos de tipo **social y medioambiental** que ponen en **grave riesgo la Sostenibilidad en el medio y largo plazo de las ciudades**.

# CRECIMIENTO Y MOVILIDAD

Hasta ahora se había asumido que junto al Crecimiento y Desarrollo Económico se generaban en paralelo una mayor movilidad y también unos mayores costes del transporte.

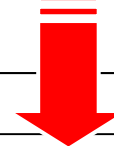
Romper esta tendencia significará:

1. Que iguales índices de crecimiento del nivel económico se consigan con menores índices de movilidad



Mediante una **Planificación Urbanística adecuada**, con una disminución de viajes mecanizados necesarios, tanto en número como en distancia (Ciudades extensas VS Ciudades en altura)

2. Que el Coste de la Movilidad (viajero/Km) sea cada vez más bajo



Mediante el **Diseño de Sistemas Integrados de Transporte eficientes**, tanto en los aspectos económicos, como en los aspectos sociales y ambientales (triple balance)

## ¿DE QUE HERRAMIENTAS O SOLUCIONES DISPONEMOS?

El mercado pone a nuestra disposición **herramientas tecnológicas de transporte** muy variadas. Cada una de ellas da respuesta a un tipo de movilidad y demandas diferentes.

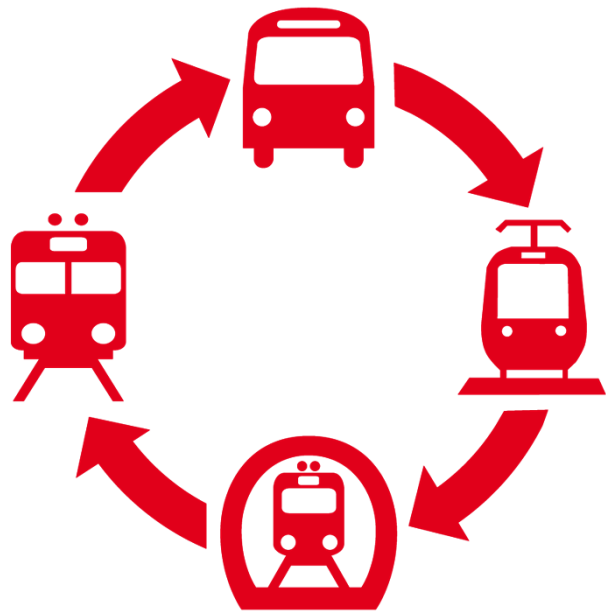
Hay que **utilizar la solución adecuada** en cada caso si se quiere ser eficiente

Dado que las aglomeraciones urbanísticas no son homogéneas, dentro de las mismas se deben **utilizar diferentes soluciones tecnológicas**

# INTEGRACIÓN

**El mayor potencial** (mayor movilidad con menor coste) se obtiene al **integrar** cada uno de ellos dentro de un **Sistema de Transporte Único**, en el que se complementan y no compiten:

## LA MULTIMODALIDAD



**XII**

Exhibición y Reunión Internacional  
de Negocios de la Industria Ferroviaria

**EXPORAIL** **2013**  
**MÉXICO**  
[www.exporail.com.mx](http://www.exporail.com.mx)

**AMF** | ASOCIACION MEXICANA  
DE FERROCARRILES, A.C.



# La necesaria Integración Tarifaria

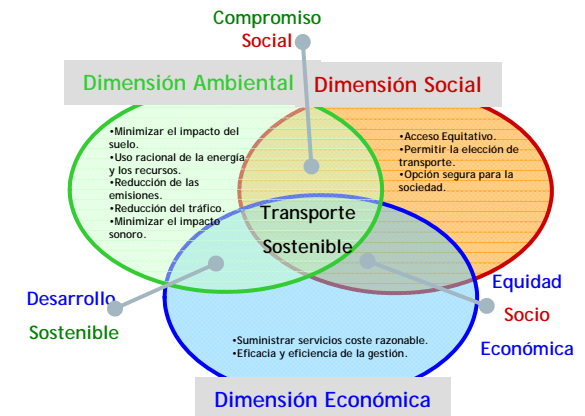
Para no penalizar la intermodalidad, el diseño funcional de los intercambiadores, debe ir acompañado de **medidas para eliminar las barreras tarifarias**.

En este sentido las Autoridades de Transporte vuelven a aparecer como la única respuesta posible

De cara al ciudadano y a los clientes **la consecución de una imagen única** para todo el sistema de transporte (incluido el vehículo privado) **es el desideratum** de un sistema integrado y sostenible

# La Autoridad Única de Transporte

La **Autoridad Única de Transporte** aparece como la única posibilidad de racionalizar el uso de cada solución, **optimizando los costes económicos, sociales y medioambientales sin frenar el desarrollo (Desarrollo Sostenible)**



La eficiencia y contribución de cada modo en esta triple visión se pone de manifiesto en las **Cuentas Socioeconómicas del Transporte**

¿QUÉ ES UNA CUENTA DEL TRANSPORTE?

## CONTENIDO Y APLICACIONES DE LAS CUENTAS SOCIOAMBIENTALES DEL TRANSPORTE

**XII**

Exhibición y Reunión Internacional  
de Negocios de la Industria Ferroviaria

**EXPORAIL** **2013**  
MÉXICO

[www.exporail.com.mx](http://www.exporail.com.mx)

**AMF**

ASOCIACION MEXICANA  
DE FERROCARRILES, A.C.

# HACIA EL TRANSPORTE SOSTENIBLE(I)

Un sistema de transporte sostenible es aquel que :

- Permite satisfacer las necesidades básicas de acceso a los bienes, el trabajo, la educación, el ocio y la información de forma segura.
- Es asequible, opera de forma eficiente y contribuye a una economía dinámica.
- Limita las emisiones y desechos, el uso del territorio, el consumo de recursos no renovables, la producción de ruidos y recicla sus componentes.



# HACIA EL TRANSPORTE SOSTENIBLE (II)

El transporte urbano, dominado por el coche privado produce además impactos negativos en:

- Contaminación local del aire
- Contaminación acústica
- Salud y Seguridad
- Congestionamientos de tráfico
- Exclusiones sociales
- Reducción de la calidad de vida
- Ocupación inasumible del suelo y espacio público

El transporte es vital para la sociedad, pero hoy en día se ha convertido en una amenaza para la sostenibilidad de las ciudades.

# ¿QUÉ ES UNA CUENTA DEL TRANSPORTE?

Es un Instrumento que permite reflejar la estructura de costes de cada modo de transporte, en un ámbito geográfico y funcional concreto.

Para garantizar su utilidad se requiere:

- ✓ Actualizarlas periódicamente
- ✓ Disponer de bases de datos estables

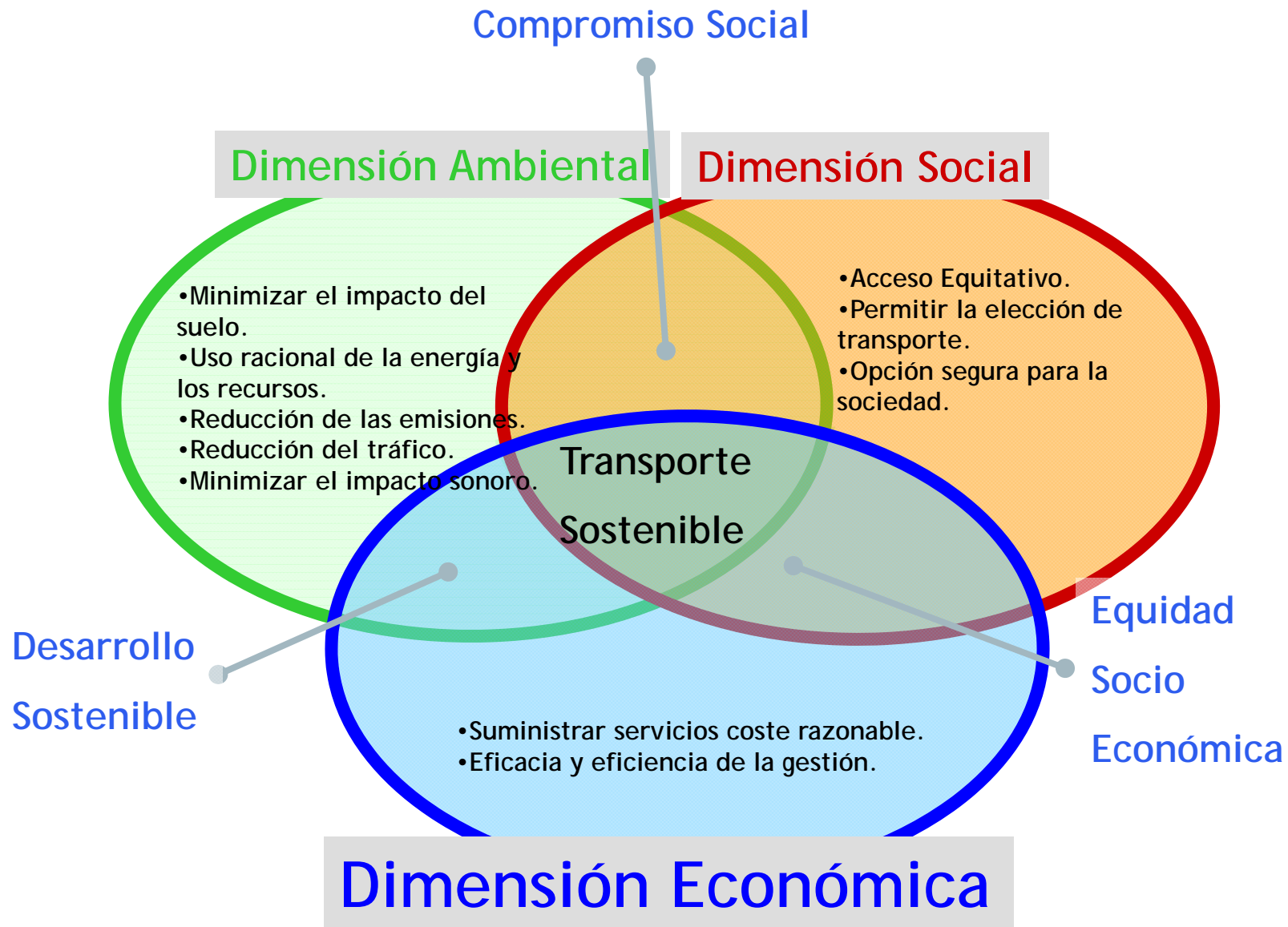


# ¿POR QUÉ HACER UNA CUENTA DEL TRANSPORTE?

- ✓ Permite valorar económicamente el impacto global de los transportes respecto a las tasas de crecimiento económico de los países.
- ✓ Permite conocer la distribución y el grado de eficiencia de los distintos modos de transporte



- ✓ Es un instrumento habitual de análisis del sistema de transporte y sus impactos socio-ambientales
- ✓ Proporciona información para la elaboración de planes y proyectos
- ✓ Permite cuantificar aspectos relacionados con el bienestar de los ciudadanos: contaminación y ruido





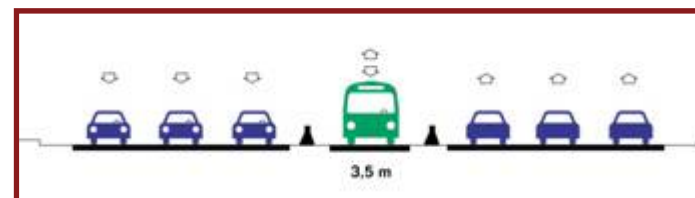
# CONCEPTO DE TRASPORTE MASIVO RÁPIDO

Es necesario dotar de un área reservada a los Servicios Públicos de Transporte para conseguir una rápida e importante capacidad de transporte de pasajeros

Se consideran 4 MODOS genéricos:

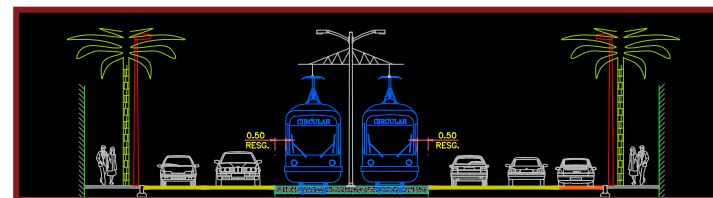
## BUS/BRT/VAO

Camino separado del tráfico normal



## Tranvías / Metros Ligeros

Con zona de tránsito separada del tráfico pero normalmente a nivel de superficie  
Capacidad de Transporte reducida media



## Metros

Infraestructura totalmente segregada  
Normalmente elevada o subterránea  
Capacidad de Transporte media elevada



## Ferrocarril Suburbano

Infraestructura, normalmente en superficie de gran longitud

# Criterios de Selección del Modo

---

- Requerimientos de la demanda
  - ✓ *Capacidad*
  - ✓ *Intervalo*
  - ✓ *Velocidad comercial*
  - ✓ *Accesibilidad*
- Costo de inversión
  - ✓ *Infraestructura y superestructura*
  - ✓ *Material rodante*
- Costo de operación y mantenimiento
- Externalidades
  - ✓ *Congestión del tránsito*
  - ✓ *Contaminación*
  - ✓ *Accidentes*
- Impacto urbano

# Requerimientos de la Demanda

## Capacidad

Se adoptaron los siguientes parámetros:

Modo	Intervalo Minutos	Coches formación	Pasajeros por coche	Pasajeros por hora (hora punta – día hábil)
Metro	5 – 1,5	4 – 6 - 8	200	9.600 a 64.000
Metro liviano	4 – 2	1 - 3	200	3.000 a 18.000
BRT 2 carriles	4 – 0,5	1	150	2.300 a 18.000
BRT 4 carriles	3 – 0,25	1	150	3.000 a 36.000

Eficiencia

Calidad

Seguridad

Medioambiente

# Costes Socioeconómicos del Transporte

## Costes Internos

## Costes Externos

### Operación

### Infraestructura

### Tiempo

Salarios

Energía

Mant. y capital

Seguros

Construcción

De Viaje

De Espera

De Transbordo

De Acceso

Accidentabilidad

Contaminación Local

Cambio Climático

Ruido

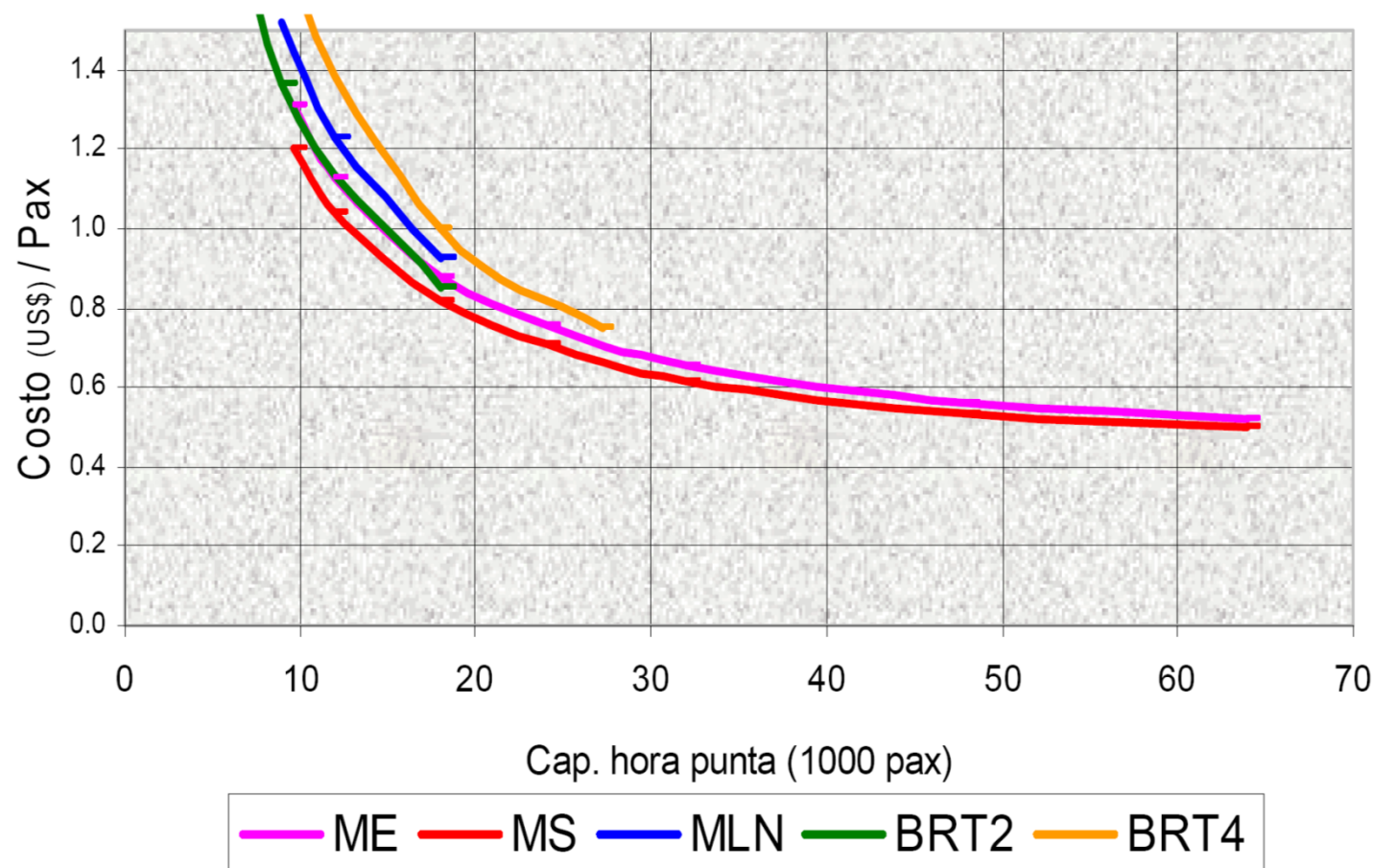
Impactos sobre el Medio Natural

Ocupación Suelo  
Efecto Barrera



Concepto de Coste			BUS Carretera	BUS Urbano	Metro	Cercanías	Taxi	Vehículo Privado	TOTAL	
Costes Económicos	Gastos de Personal									
	Consumo Energético									
	Otro Material Consumible									
	Mantenimiento y Reparaciones									
	Seguros									
	Amortizaciones									
	Otros									
	Infraestructuras									
Total Económicos										
Costes Sociales	Tiempo de Viaje									
	Tiempo a Bordo									
	Tiempo de Espera									
	Tiempo Andando - Transbordo									
	Accidentes	Costes por Víctimas								
		Costes Sistema de Trasnporte								
		Costes Entorno								
		Costes Administrativos y de Gestión								
Total Sociales										
Costes Ambientales	Contaminación Atmosférica Local	Mortalidad								
		Morbilidad								
	Cambio Climático									
	Ruido (morbilidad)									
	Total Ambientales									
TOTAL										

## Costo anual equivalente us\$ / Pasajero (inversión, operación, mantenimiento, expropiaciones y externalidades)



# **BENEFICIOS MEDIO AMBIENTALES Y SOCIALES DE LOS FFCC METROPOLITANOS EN LA REGION DE MADRID**



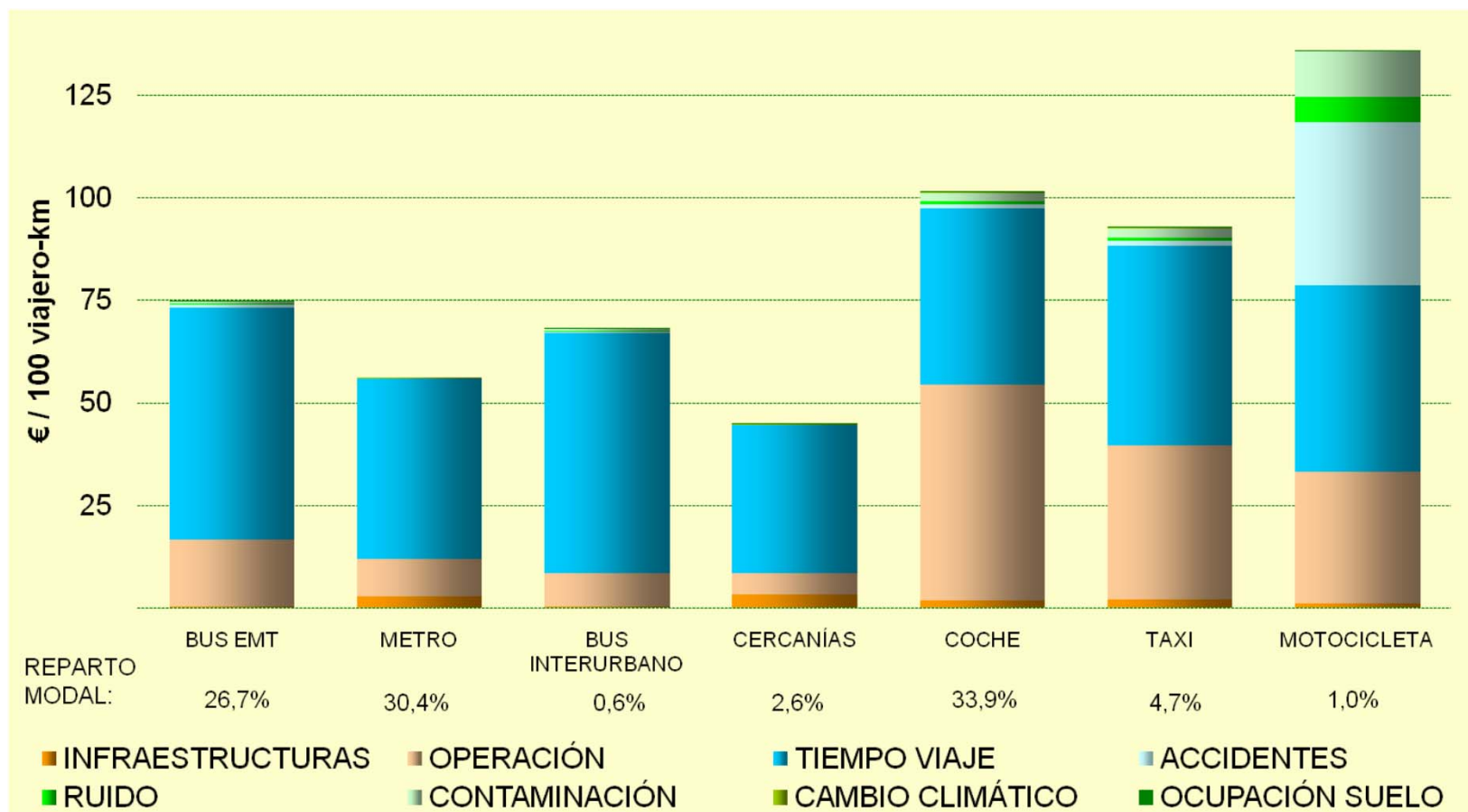
Exhibición y Reunión Internacional  
de Negocios de la Industria Ferroviaria



**AMF** | ASOCIACION MEXICANA  
DE FERROCARRILES, A.C.

# CUENTA DEL TRANSPORTE DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID – RESULTADOS VIAJES URBANOS

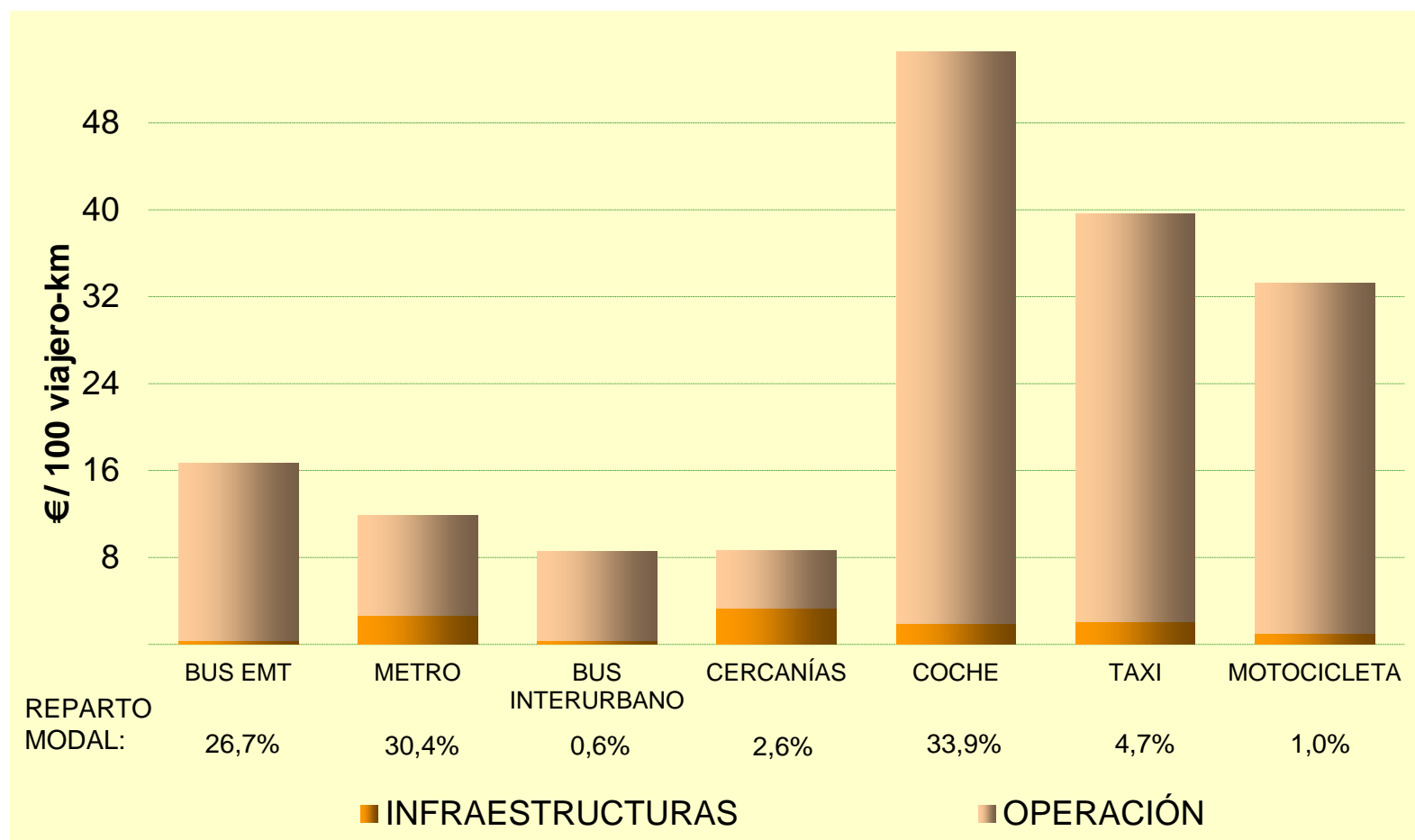
Costes unitarios totales por viajero-km.



Fuente: Cuenta Económica y Socio-Ambiental del Transporte Terrestre de Viajeros en la Comunidad de Madrid en 2004

## CUENTA DEL TRANSPORTE DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID – RESULTADOS VIAJES URBANOS

Costes unitarios Económicos por viajero-km.

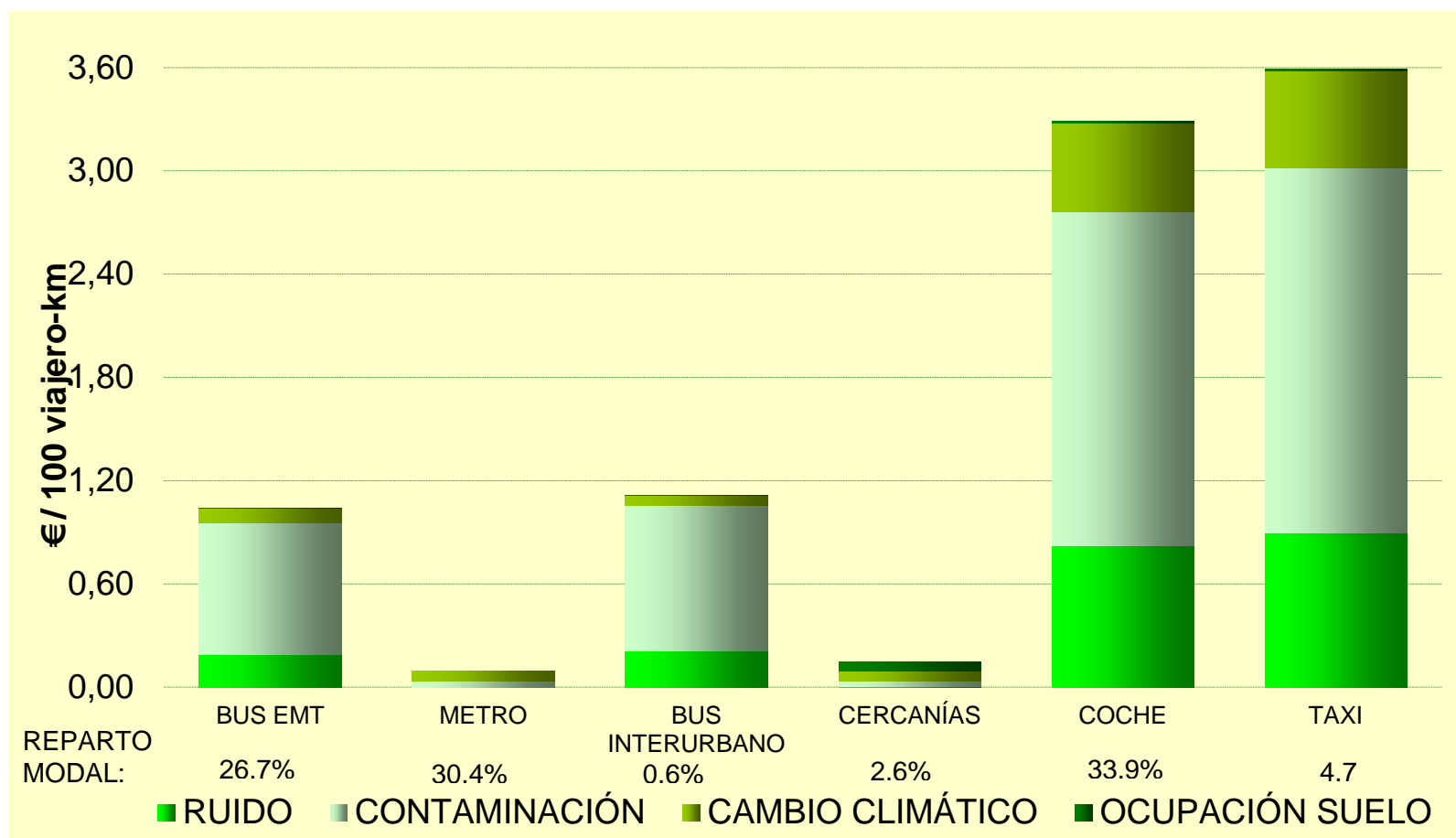


Fuente: Cuenta Económica y Socio-Ambiental del Transporte Terrestre de Viajeros en la Comunidad de Madrid en 2004



# CUENTA DEL TRANSPORTE DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID – RESULTADOS VIAJES URBANOS

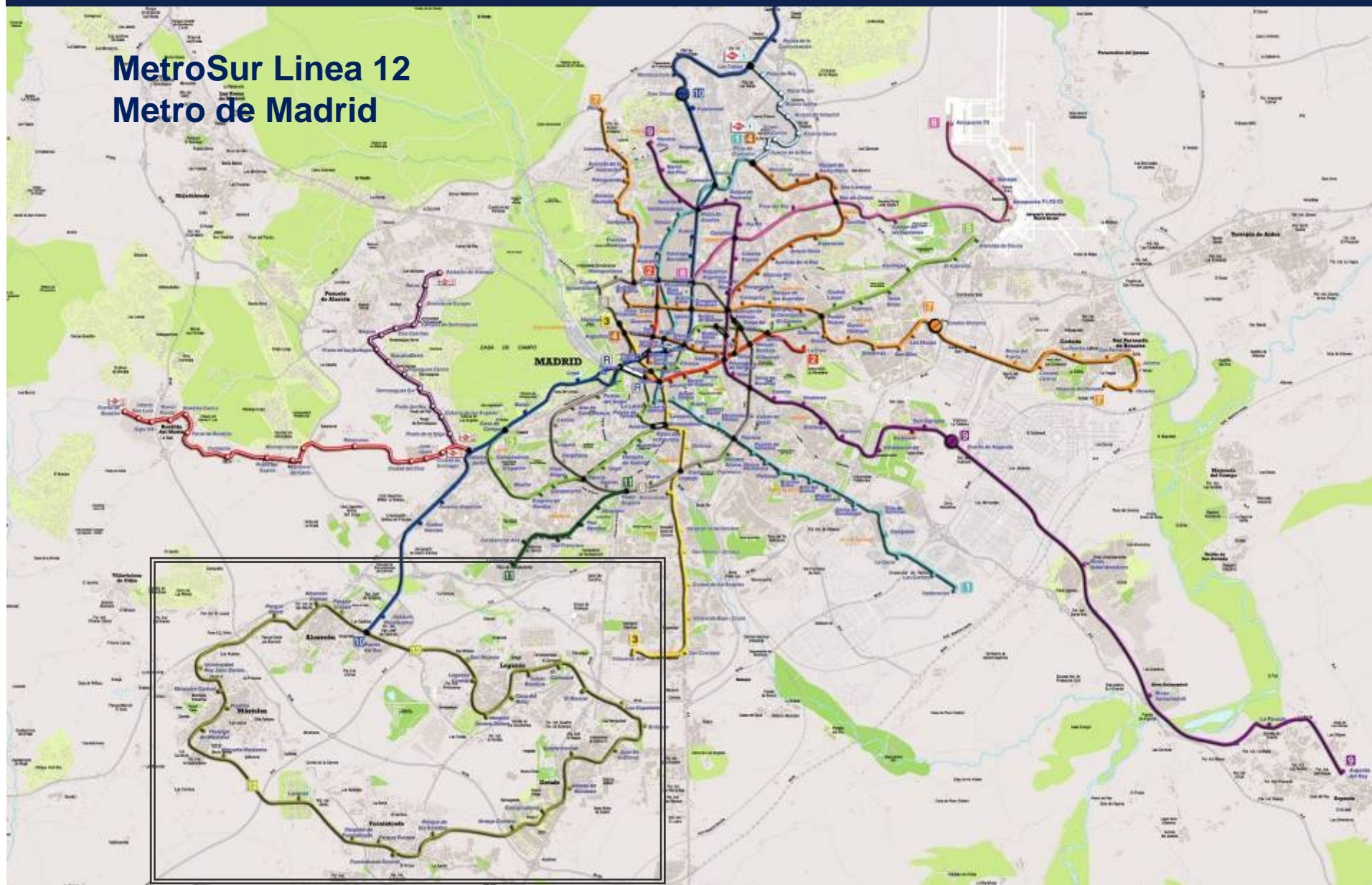
Costes unitarios Ambientales por viajero-km.



Fuente: Cuenta Económica y Socio-Ambiental del Transporte Terrestre de Viajeros en la Comunidad de Madrid en 2004

# La contribución de MetroSur a la Sostenibilidad

## MetroSur Linea 12 Metro de Madrid



# La contribución de MetroSur a la Sostenibilidad

## *Balance Socioeconómico*

Coste por incremento del tiempo de desplazamiento

283 M €

Coste por incremento en el consumo de carburantes  
de Automoción en Vehículos Privados

70 M €

Total Anual

353 M €

## Línea 12 MetroSur

Coste de Construcción de Infraestructura de Obra Civil,  
Instalaciones, Asistencias Técnicas y Material Móvil

1.640,45 M €

Coste anual de Explotación de MetroSur

40 M €

$1.640,45 \text{ M €} \div (353 \text{ M €año} - 40 \text{ M €año}) \sim$

**5,25 años**



Exhibición y Reunión Internacional  
de Negocios de la Industria Ferroviaria



[www.exporail.com.mx](http://www.exporail.com.mx)

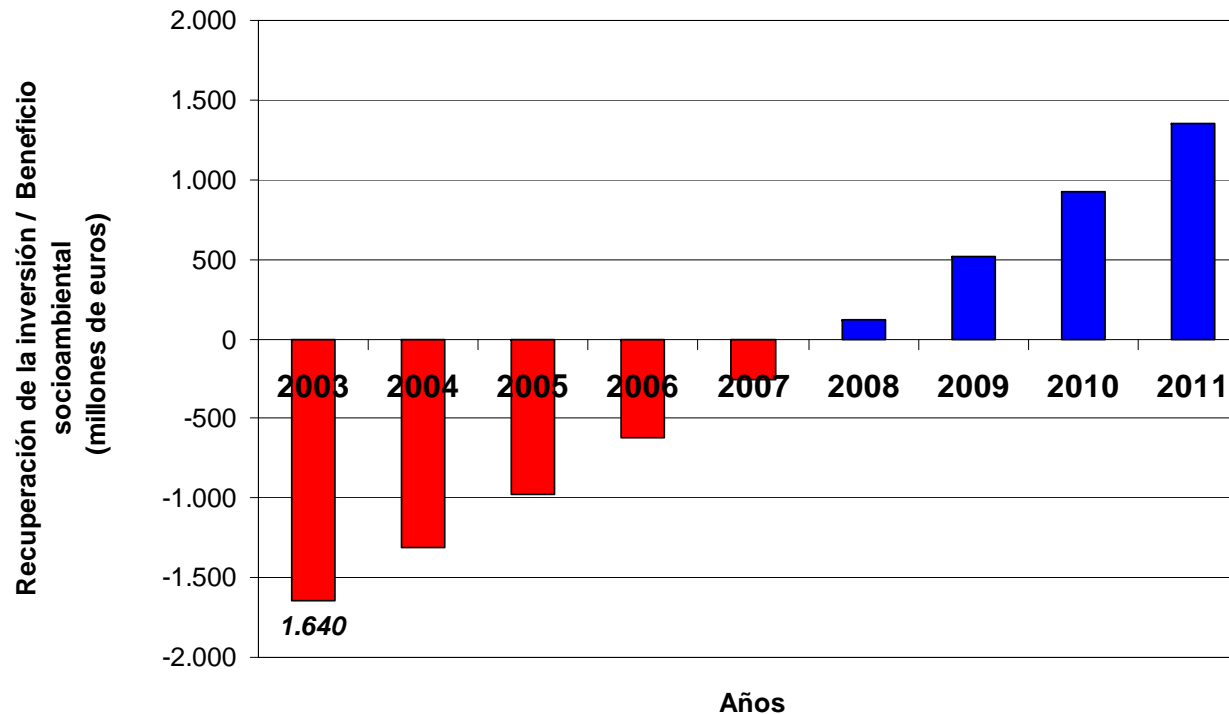


ASOCIACION MEXICANA  
DE FERROCARRILES, A.C.

# La contribución de MetroSur a la Sostenibilidad

## *Rentabilidad según triple balance*

Retorno socioeconómico



***Inversión: 1.640,45 Millones de Euros***

***A partir del 5º año todos los ahorros en costes externos son beneficios netos para los ciudadanos***

# Gracias por su atención



ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA  
DE METROS Y SUBTERRÁNEOS

**ALAMYS**

Aurelio Rojo Garrido

Secretario General de ALAMYS

[aurelio.rojo@alamys.org](mailto:aurelio.rojo@alamys.org)

**XII**

Exhibición y Reunión Internacional  
de Negocios de la Industria Ferroviaria

**EXPORAIL 2013**  
MÉXICO

[www.exporail.com.mx](http://www.exporail.com.mx)

**AMF**

ASOCIACION MEXICANA  
DE FERROCARRILES, A.C.