



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PROFESIONALES DE AUTOMOCIÓN



“Transporte urbano sostenible. Una visión generalista”

Vicente Diaz
Catedrático
Universidad Carlos III de Madrid

Sensación de **calma, eficiencia,
limpieza y habitabilidad**





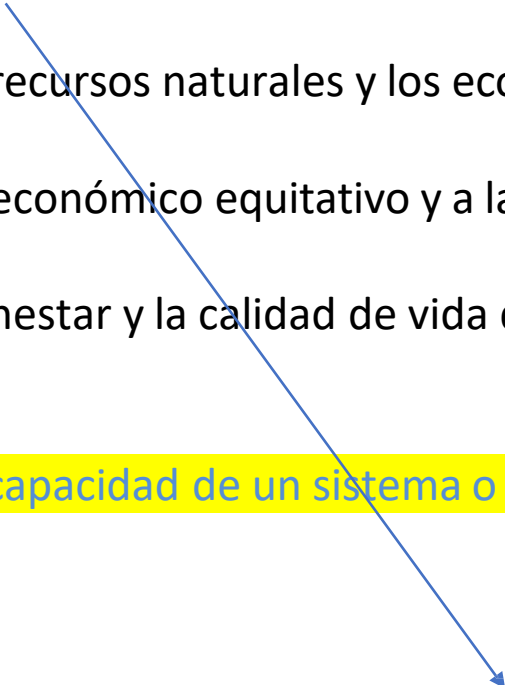
"sostenibilidad" y "sustentabilidad" se utilizan a menudo de manera intercambiable. Existe una sutil diferencia en su enfoque, y su uso puede variar según la región (por ejemplo, "sostenible" es más común en España y "sustentable" en América Latina).

Sostenibilidad:

Se refiere a la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Es un concepto holístico que abarca tres pilares fundamentales:

- **Ambiental:** Protección y conservación de los recursos naturales y los ecosistemas.
- **Económico:** Creación de riqueza y desarrollo económico equitativo y a largo plazo.
- **Social:** Promoción de la equidad social, el bienestar y la calidad de vida de las personas.

• **Visión a largo plazo:** Se centra en la durabilidad y la capacidad de un sistema o proceso para mantenerse en el tiempo sin agotar los recursos o causar daños irreversibles.



***Holístico** se refiere a una visión global o integral de un sistema, fenómeno o concepto, en la que sus partes se consideran interdependientes y no aisladas.*

Sustentabilidad:

Aunque también se refiere a la capacidad de mantener algo en el tiempo, la sustentabilidad a menudo se asocia más directamente con la capacidad de los sistemas naturales para soportar la actividad humana *sin degradarse*, o la capacidad de un recurso de **renovarse a un ritmo suficiente para asegurar su disponibilidad futura.**

En su sentido más literal, "sustentar" significa "mantener" o "defender con razones". Por lo tanto, algo "sustentable" puede referirse a aquello que se mantiene por sí mismo *si se gestiona adecuadamente*, especialmente en relación con los recursos naturales.

• **Parte de la sostenibilidad:** Se podría decir que la sustentabilidad ambiental es un componente crucial dentro del concepto más amplio de sostenibilidad. La sustentabilidad se enfoca más en cómo los recursos se mantienen, mientras que la sostenibilidad abarca las implicaciones de esa gestión de recursos en el ámbito social y económico.

- Sostenibilidad concepto más amplio y holístico. Busca un equilibrio entre lo ambiental, lo social y lo económico para el bienestar presente y futuro.
- Sustentabilidad enfoca más específicamente en la **capacidad de los sistemas naturales** y los recursos para mantenerse y regenerarse, siendo un componente clave dentro de la sostenibilidad.

Pilares de un Modelo de Movilidad Urbana Sostenible

- **Transporte Público Integrado y Eficiente:**
 - Sistemas multimodales (autobús, metro, tranvía, tren de cercanías).
 - Tarifas unificadas y sistemas de información en tiempo real.
 - Infraestructuras accesibles.
- **Movilidad Activa:**
 - Peatones: Zonas peatonales, aceras amplias, seguridad vial.
 - Ciclistas: Carriles bici seguros y conectados, sistemas de bicicletas públicas.
- **Gestión del Espacio Urbano:**
 - Diseño urbano que fomente la cercanía y la mezcla de usos del suelo.
 - Reducción del espacio dedicado al coche en favor de otros modos.
 - Urbanismo táctico.

Retos y Oportunidades en la Implementación

- **Retos:**

- Resistencia al cambio (ciudadanos, grupos de interés).
- Financiación de nuevas infraestructuras.
- Integración de múltiples modos y tecnologías.
- Necesidad de coordinación entre diferentes niveles de gobierno.

- **Oportunidades:**

- Mejora de la calidad de vida y la salud pública.
- Desarrollo económico y creación de empleo.
- Reducción de emisiones de GEI y lucha contra el cambio climático.
- Ciudades más equitativas y resilientes.

TIPOS DE MODELOS

1. *Modelo Centrado en el Transporte Público y la Intermodalidad*



2. *Modelo de Ciudades Caminables y Ciclistas*



3. *Modelo de Movilidad como Servicio (MaaS - Mobility as a Service)*



4. *Modelo de Urbanismo Táctico y Barrios de Bajas Emisiones (ZBE)*



5. *Modelo Enfocado en la Logística Urbana Sostenible*



Tipos de Modelos



1. Modelo Centrado en el Transporte Público y la Intermodalidad

Prioriza el desarrollo y la mejora de un **sistema de transporte público robusto, eficiente y bien conectado**, fomentando su uso sobre el vehículo privado

- **Características principales:**

- **Redes integradas:** Metro, autobús, tranvía, tren de cercanías, y ferrys (si aplica).
- **Intermodalidad:** Facilidad para combinar diferentes modos de transporte (ej. aparcamientos disuasorios junto a estaciones de transporte público, integración de bicicletas).
- **Sistemas de pago unificados:** Tarjetas sin contacto, aplicaciones.
- **Información en tiempo real:** Paneles informativos, apps que muestran horarios y llegadas.
- **Accesibilidad universal:** Vehículos y estaciones adaptados para personas con movilidad reducida
- **Electrificación:** Transición a flotas de autobuses y tranvías eléctricos

- **Ejemplos:** **Zúrich, Helsinki o Copenhague** destacan por la calidad y uso intensivo de su transporte público. **Curitiba (Brasil)** es un caso emblemático por su sistema de BRT (Bus Rapid Transit) que simula la eficiencia de un metro.

2. Modelo de Ciudades Caminables y Ciclistas



Reducir la necesidad del uso del vehículo creando entornos urbanos que favorezcan y hagan atractivos los desplazamientos a pie y en bicicleta.

- Características principales:
 - **Peatonalización:** Creación de grandes zonas peatonales, calles compartidas, reducción del tráfico en el centro.
 - **Infraestructura ciclista:** Redes extensas de carriles bici segregados y seguros, aparcamientos para bicicletas.
 - **Diseño urbano amigable:** Aceras amplias, mobiliario urbano, arbolado, cruces seguros y accesibles.
 - **Proximidad:** Fomento de barrios donde los servicios básicos (comercios, escuelas, centros de salud) estén a poca distancia a pie o en bicicleta.
 - **Sistemas de bicicletas compartidas:** Públicos y privados, con estaciones distribuidas estratégicamente.
- **Ejemplos:** **Ámsterdam y Copenhague** son los referentes mundiales en movilidad ciclista. **Pontevedra (España)** es un excelente ejemplo de ciudad que ha priorizado drásticamente al peatón, logrando una reducción espectacular del tráfico y la contaminación.

Tipos de Modelos

3. Modelo de Movilidad como Servicio (MaaS - Mobility as a Service)



Modelo disruptivo que **integra diversas opciones de transporte** (público, coche compartido, bicicleta compartida, patinetes, taxis) en una **única plataforma digital**. El usuario puede planificar, reservar y pagar todos sus viajes a través de una sola aplicación

- Características principales:
 - **Integración digital**: Una app que centraliza todas las opciones de movilidad.
 - **Personalización**: Rutas y opciones adaptadas a las preferencias del usuario.
 - **Suscripciones y paquetes**: Posibilidad de adquirir paquetes de movilidad mensuales, similares a los servicios de streaming.
 - **Reducción de la propiedad del vehículo**: El MaaS busca hacer innecesario tener un coche particular.
 - **Datos y análisis**: Generación de datos valiosos para la planificación urbana.

Ejemplos: Ciudades como **Helsinki (Whim app)** y **Viena** están a la vanguardia en la implementación de MaaS, aunque es un modelo en constante evolución

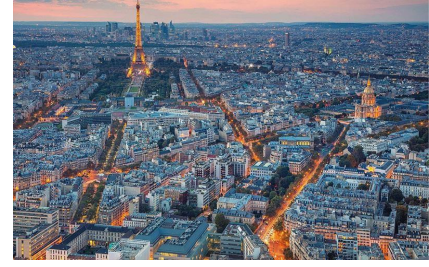
4. Modelo de Urbanismo Táctico y Barrios de Bajas Emisiones (ZBE)



Se centra en la **reconfiguración del espacio urbano** y la **restricción del acceso de vehículos contaminantes** para mejorar la calidad del aire y el espacio público.

- Características principales:
 - **Urbanismo Táctico**: Intervenciones rápidas y de bajo coste para transformar el espacio urbano (ej. ampliación de aceras con pintura, creación de plazas temporales).
 - **Zonas de Bajas Emisiones (ZBE)**: Áreas donde el acceso de vehículos más contaminantes está restringido o prohibido.
 - **Supermanzanas**: Agrupación de varias manzanas donde el tráfico se desvía al perímetro, creando un espacio interior pacificado para peatones, ciclistas y actividades sociales (ej. Barcelona).
 - **Gestión inteligente del tráfico**: Sensores, semáforos adaptativos.
- **Ejemplos**: Las **ZBE** están ampliamente implementadas en ciudades europeas como **Londres, París, Madrid y Milán**. Las **Supermanzanas de Barcelona** son un claro ejemplo de reconfiguración del espacio urbano.

URBANISMO TACTICO



Enfoque de la planificación urbana que se caracteriza por intervenciones en el espacio público que son:

- **De bajo coste:** Utiliza materiales y soluciones económicas y accesibles.
- **De pequeña escala:** Se centra en áreas específicas y problemas puntuales, no en grandes proyectos de infraestructura.
- **Rápidas de implementar:** Permite transformar un espacio en un corto periodo de tiempo, incluso en cuestión de días u horas.
- **Temporales y reversibles:** Las intervenciones suelen ser experimentales, lo que permite probar ideas, evaluar su funcionalidad y la aceptación ciudadana antes de considerar cambios definitivos.
- **Participativas:** Involucra activamente a la comunidad local en el diseño, la ejecución y la evaluación de los proyectos, asegurando que las soluciones respondan a sus necesidades y aspiraciones.

Ejemplos:

- **Ampliación de aceras:** A través de pintura, mobiliario urbano ligero o elementos temporales para ganar espacio para los peatones.
- **Creación de plazas temporales:** Convirtiendo aparcamientos o carriles de circulación en zonas de estancia con sillas, mesas, plantas o zonas de juego.
- **Parklets:** Pequeñas extensiones de la acera que ocupan una o dos plazas de aparcamiento y se transforman en espacios de descanso o encuentro.
- **Carriles bici temporales:** Delimitados con pintura o conos para fomentar el uso de la bicicleta.
- **Pintura en el asfalto:** Para señalizar zonas peatonales, carriles bici o simplemente para embellecer y dar carácter a un espacio.
- **Mobiliario urbano móvil:** Bancos, jardineras o elementos decorativos que se pueden reconfigurar según las necesidades.

5. Modelo Enfocado en la Logística Urbana Sostenible

Busca **minimizar el impacto ambiental y social de la distribución de mercancías** en las ciudades.

- Características principales:
 - **Puntos de consolidación urbana:** Almacenes en las afueras para agrupar mercancías antes de su reparto final.
 - **Última milla sostenible:** Uso de vehículos eléctricos, bicicletas de carga, o reparto a pie para el tramo final.
 - **Horarios de entrega adaptados:** Evitar horas pico de tráfico.
 - **Micrologística:** Redes de pequeños centros de distribución urbanos.
- **Ejemplos:** Ciudades como **París y Londres** están experimentando con centros de consolidación y reparto con vehículos eléctricos para la última milla.



No hay un modelo único, sino una combinación de principios y acciones adaptadas a las particularidades de cada ciudad

- Cada ciudad adapta el modelo a sus características geográficas, densidad de población, cultura de movilidad, etc.
- **Planificación a largo plazo:** La implementación de estos modelos requiere planes de movilidad urbana sostenible (PMUS) a largo plazo y la colaboración de múltiples actores.
- **Innovación tecnológica:** La tecnología (vehículos eléctricos, apps, sensores) juega un papel crucial en la habilitación de estos modelos.

ASPECTOS COMUNES A TODOS LOS MODELOS

- **Visión a largo plazo y planificación integrada:** Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) son esenciales.
- **Participación ciudadana:** Involucrar a los residentes en el diseño y la implementación.
- **Uso de datos y tecnología:** Para la toma de decisiones y la gestión eficiente.
- **Marcos regulatorios y políticas de apoyo:** Normativas que incentiven los modos sostenibles y penalicen los insostenibles.
- **Financiación adecuada:** Inversión en infraestructuras y servicios.

SOSTENIBILIDAD FINANCIERA E INCLUSIÓN SOCIAL EN LA MOVILIDAD URBANA

José Manuel Vassallo
Catedrático de Transportes
TRANSyT UPM



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



19 de febrero de 2026

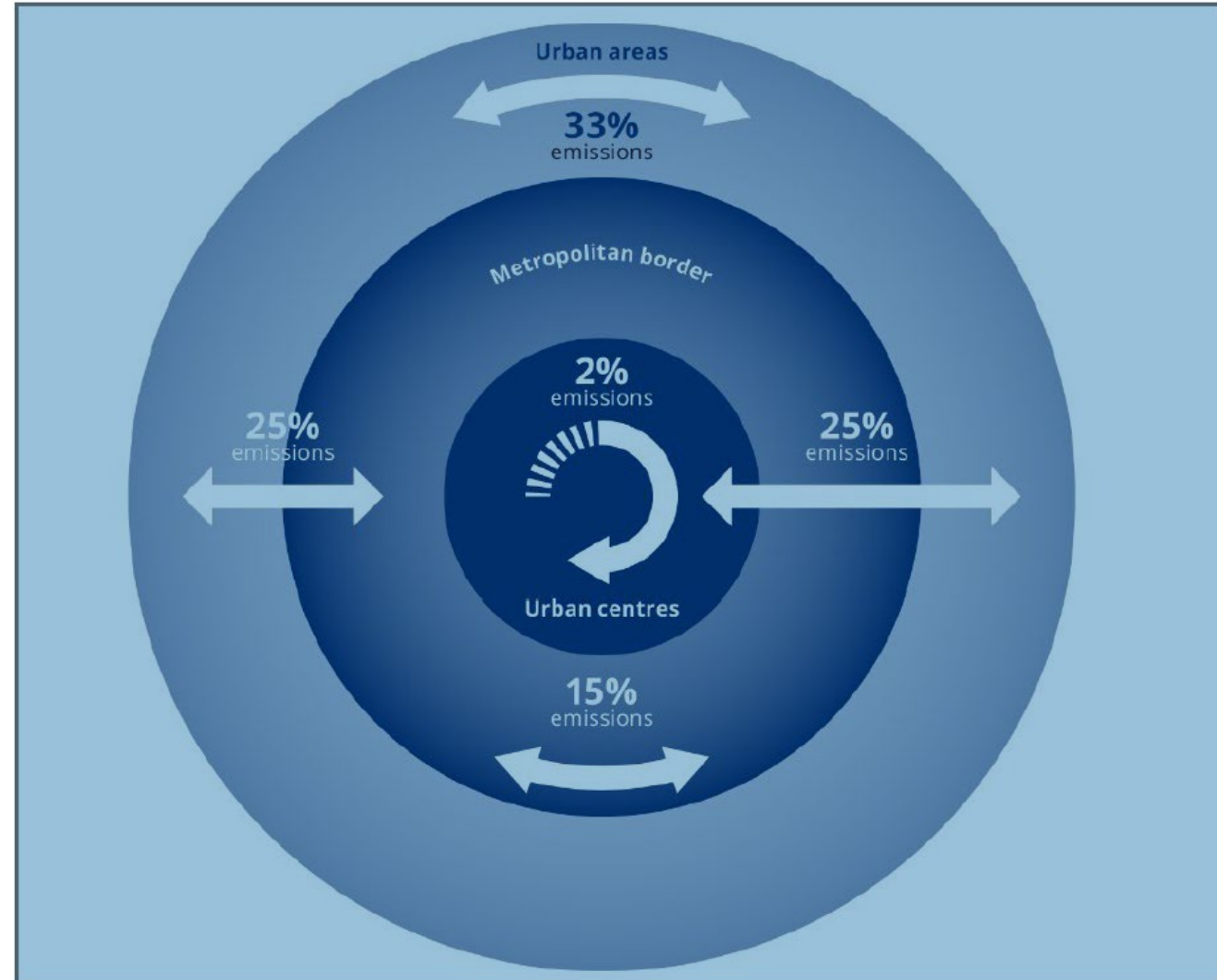
1

Tendencias y retos de la movilidad metropolitana

Dificultad para ganar cuota al vehículo privado



- El transporte público resuelve bien la movilidad en el centro
- Extensión de las ciudades → poca accesibilidad al transporte público
- Gente más joven vive lejos
- Mayor renta per cápita → mayor valoración del tiempo
- Necesidad de dar capilaridad a la red

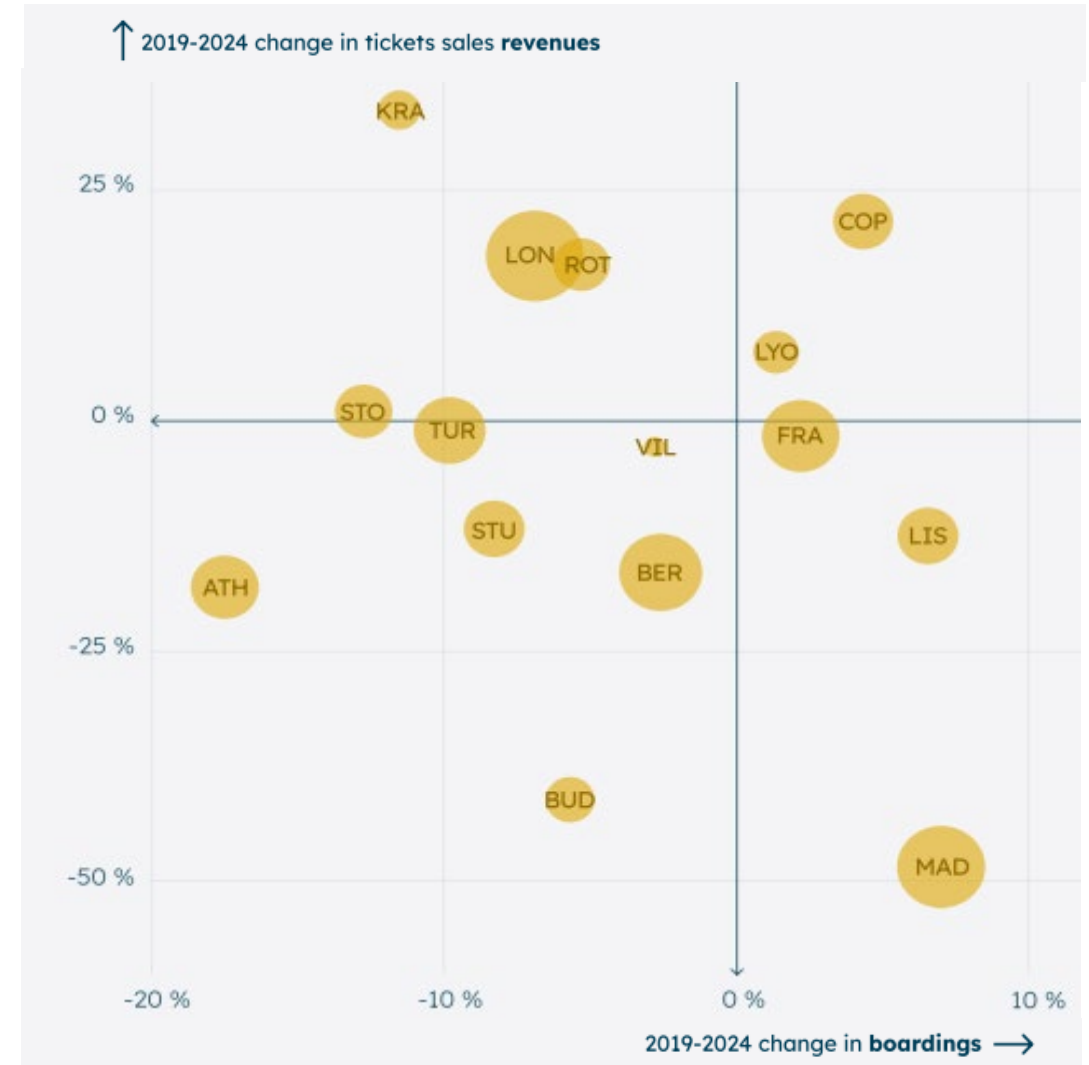


Fuente: ITF (2024) based on Coldefy and Gendreau (2020)

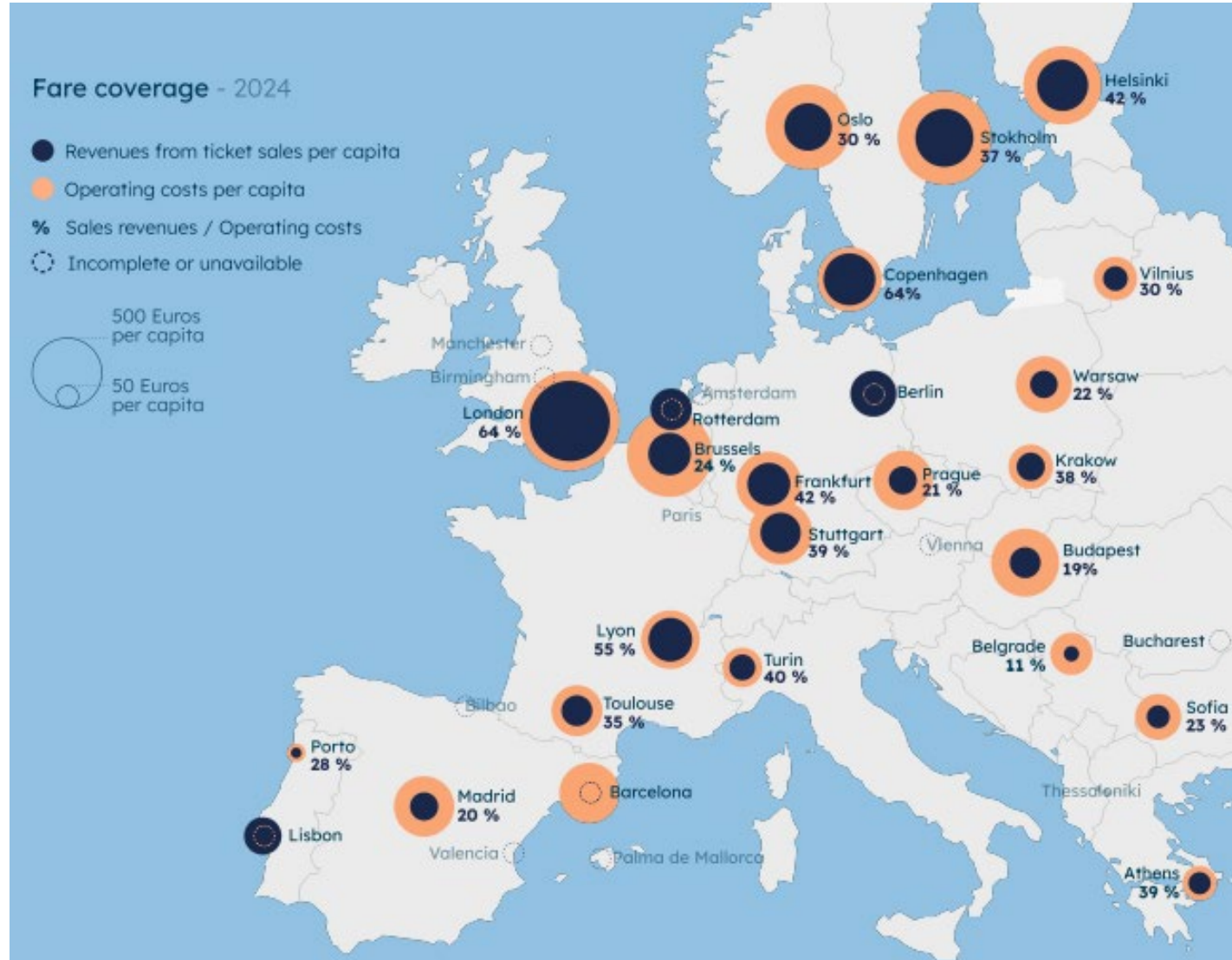
Reducción de las tarifas e incremento de las bonificaciones para captar demanda



- Esquemas tradicionales
 - **Tarifas** a los usuarios → tendencia a la reducción
 - **Ingresos comerciales** (publicidad, vending, etc.) → tienen poco peso
 - **Subvenciones** → restricciones / prioridad de otras políticas sociales



Crecimiento de la carga presupuestaria de las Administraciones Públicas

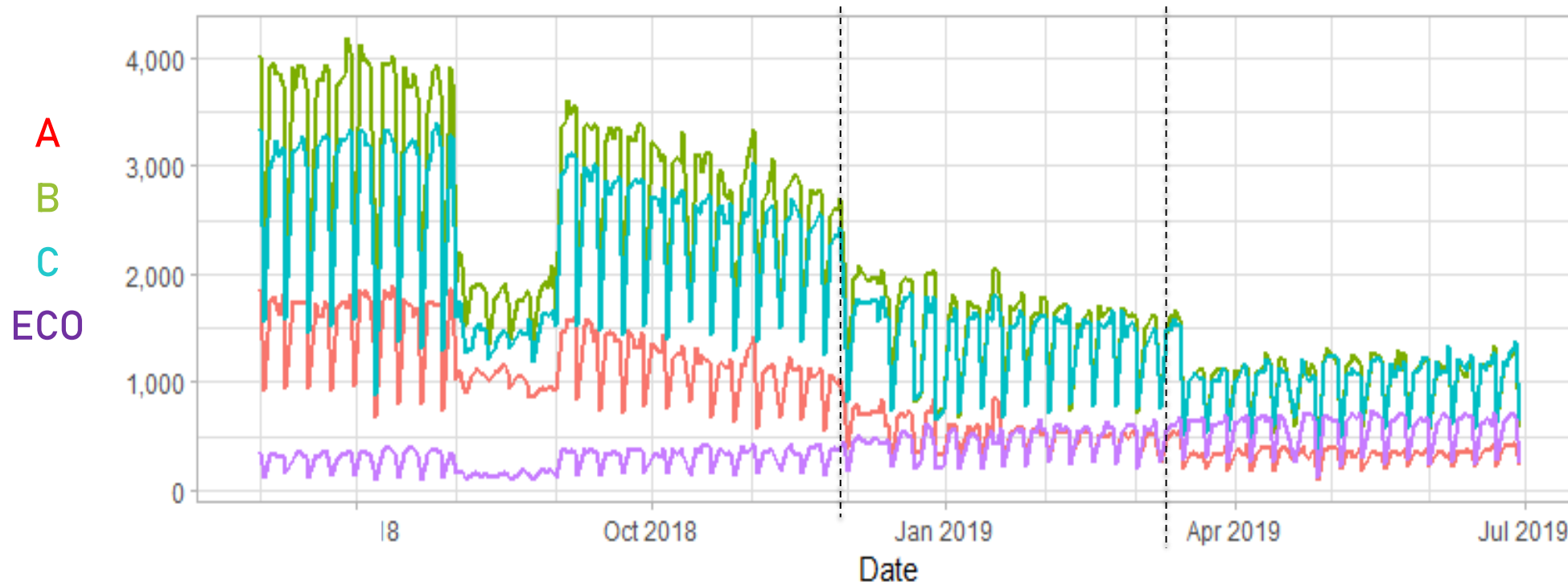


- Las ciudades europeas que bajan las tarifas tienen grandes déficits de explotación
- En Madrid se cubren solo el 20% de los gastos de operación

Medidas para descarbonizar la movilidad que afectan a las personas de menores recursos



Restricciones al vehículo privado afecta principalmente a personas de pocos recursos sin acceso al transporte público



Retos de la movilidad metropolitana



- **Aliviar los presupuestos públicos** → nuevas fuentes de financiación alternativas
- Un transporte público que llegue **más lejos y a más gente**
- Una **movilidad que no deje a nadie detrás**
 - Cuidar a la gente mayor
 - Revertir la despoblación
 - No todo el mundo puede adquirir un vehículo eléctrico
- Planes de **movilidad al trabajo y grandes eventos**



2

Nuevas fuentes de financiación

Alternativas a los esquemas tradicionales



- Mecanismos de **captura de valor** a personas o empresas
 - Incremento del valor comercial → contribución empresas beneficiarias
 - Incremento del valor de la propiedad inmobiliaria
- **Financiación cruzada con modos sustitutivos** (tasas de congestión o contaminación)
- Afectación de **recargos urbanísticos** → recargo al IBI caso del AMB
- Otros → *Versement Mobilité*



Financiación cruzada con modos menos eficientes



- **Tasas al vehículo privado** cuyos recursos se dediquen total o parcialmente a financiar el transporte público
 - Recargo en el impuesto de posesión del vehículo (en zonas con buen transporte público)
 - Tasas de aparcamiento
 - Peaje por congestión o contaminación
- Requiere **afectar el uso de dichos recursos** a la financiación del transporte público

Table 9. Congestion charges: Stated objectives and use of revenues

Urban area (year of introduction)	Stated objective	Use of revenues	Size of charge (2023)
Singapore (1975, 1998)	Congestion		Variable (target speed basis)
Bergen (1986)	Financial, environmental	Initially only for financing road projects, then 45% for road construction and 55% for improving environmental quality and road safety	NOK 6-64 (EUR 0.56-5.83) Varies with vehicle type, peak versus off-peak
Oslo (1990)	Financial	Investments in road capacity and public transportation projects	NOK 5-24 (inner ring) NOK 6-31 (outer ring)
Trondheim (1991)	Financial and congestion	Road infrastructure (road capacity, with some earmarking to public transportation and to cycling and walking)	NOK 13-37 (EUR 1.18-3.37) Monthly ceiling of NOK 110 (EUR 10)
London (2003)	Congestion	Public transport (80%), road safety (11%), cycling and walking (9%)	GBP 15 (EUR 17) ULEZ charge for non-compliant vehicles: GBP 12.5 (EUR 14.2) EUR 4 for petrol cars and EUR 6 for diesel cars
Stockholm (2006, 2007)	Congestion	Road infrastructure and public transport	SEK 11-45 (EUR 1-4.1) Daily maximum: SEK 135 (peak), SEK 105 (off-peak) (EUR 12.3/9.5)
Milan (2008, 2010)	Environmental, then congestion	Public transport, cycling and walking	EUR 0-5
Göteborg (2013)	Congestion, environmental, financial	Road infrastructure and public transport	SEK 9-22 (EUR 0.81-2) Daily maximum: SEK 60 (EUR 5.43)

Source: Proost (2022), www.urbanaccessregulations.eu.

Recargos urbanísticos (Tributo Metropolitano AMB)



- Recargo sobre el IBI
- Importe → Valor catastral por tipo impositivo
- Financia:
 - Actuaciones ambientales
 - Movilidad
- Aplicación actual a las Coronas 1 y 2
 - Sentencia obligó a aplicarlo a la segunda corona para evitar la discriminación

El incremento de valor que grava este impuesto se encuentra ya en el IBI por lo que puede suponer una cierta sobreimposición → puede encarecer la vivienda en el centro y aumentar las diferencias entre el centro y la periferia

Otros: *Versement Mobilité* en Francia



- Recauda en torno al 50% de los ingresos en la región metropolitana de París
- **Contribuyentes:**
 - Empleadores en el área de operación del transporte público **en función del número de empleados**
 - Con más de once empleados
 - Fundaciones, asociaciones y entidades públicas están exentas
- **Tipo:** Porcentaje del salario de los empleados (hasta un 2,95%)
- La tasa se decide (con un máximo legal) se cobra y se gestiona a nivel local



3

Una movilidad que llegue
más lejos y a todos

Ganar capilaridad con nuevas tecnologías, modos alternativos e integración



- **Modos alternativos** de transporte público promovidos por nuevas tecnologías
 - Transporte a la demanda
 - Micromovilidad
- Mayor **integración del transporte público con vehículo y modos privados**



La integración con modos privados ha sido escasa



Tabla 5. Despliegue Internacional de Sistemas de Ticketing en el Transporte Público

Ciudad	Sistema de Ticketing	Año de Implementación	Tecnologías Soportadas	Objetivos Futuros	Cobertura Geográfica	Modos de Transporte Integrados
Europa						
Londres	Oyster Card/ EMV	2003	EMV, NFC, Móvil, Tarjeta	MaaS Total 2025	Gran Londres	Metro, autobús, tren, barco
París	Navigo	2001	NFC, EMV, Móvil	ABT Completo 2025	París + Île-de-France	Metro, autobús, tranvía, RER, bicicletas
Ámsterdam	OV Chipkaart	2005	NFC, Tarjeta	Open Loop 2024	Nacional	Tren, metro, autobús, tranvía
Estocolmo	SL Access	2009	NFC, Móvil	Open Loop 2024	Condado de Estocolmo	Metro, autobús, tren, barco
Berlín	VDV eTicket	2015	NFC, EMV, Móvil	Interoperabilidad Nacional	Nacional	Metro, autobús, tren, tranvía
Milán	ATM (Open Loop y ABT)	2018	EMV, NFC, Móvil	Integración MaaS 2024	Área Metrop.	Metro, autobús, tranvía, tren
Helsinki	HSL ABT y MaaS	2016	NFC, Móvil, EMV	MaaS Total 2025	Gran Helsinki	Metro, autobús, tranvía, ferry, bicis
Madrid	Mobility 360	2017	EMV, NFC, Móvil	MaaS Total 2025	Comunidad de Madrid	Metro, autobús, tren, tranvía
Barcelona	T-Mobilitat	2021	NFC, EMV, Móvil	Integración Total 2024	Área Metrop.	Metro, autobús, tren, tranvía
Oporto	1bilhete	2023	NFC, Móvil	Interoperabilidad Nacional	16 Provincias	Metro, autobús, tren, tranvía, ferry

Un transporte público adaptado a los más necesitados



- **Subvencionar a los que más vulnerables**
 - Bonificaciones por objetivos sociales
 - Facilitar el **acceso a los más necesitados**
 - Personas mayores
 - Movilidad reducida
- **Facilitar conexión al transporte público en zonas de baja accesibilidad (rurales y periurbanas)**
 - Transporte a la demanda
 - Movilidad compartida
- **Evitar que la descarbonización genere una mayor desigualdad**
 - Car sharing social
 - Aparcamientos de acceso a zonas de bajas emisiones

Planes de movilidad sostenible al trabajo y eventos



- **Fomento de transporte colectivo**
 - Lanzaderas corporativas o bonos de transporte
- **Movilidad compartida y activa**
 - Incentivos para coche compartido entre empleados (carpooling) y uso de bicicletas.
- **Flexibilidad laboral**
 - Teletrabajo y horarios flexibles para reducir desplazamientos.
- **Seguridad Vial Laboral**
 - Acciones para prevenir accidentes «in itinere»

SOSTENIBILIDAD FINANCIERA E INCLUSIÓN SOCIAL EN LA MOVILIDAD URBANA

José Manuel Vassallo
Catedrático de Transportes
TRANSyT UPM



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



transyt
Centro
de Investigación
del Transporte

19 de febrero de 2026