

## LOS PLANES DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE (PMUS) DESDE UNA PERSPECTIVA EUROPEA

**María Eugenia López Lambas**

*Prof. Titular de Transportes*

*ETSI Caminos, Canales y Puertos*

TRANSyT-UPM

Universidad Politécnica de Madrid

Profesor Aranguren s/n. 28040 Madrid

(España)

Tel.(+34) 91 336 6658,Fax (+34) 91

336 6656

[melopezlambas@caminos.upm.es](mailto:melopezlambas@caminos.upm.es)

**Lissy La Paix Puello**

*Investigadora*

Centro de Investigación del

Transporte, TRANSyT-UPM

Universidad Politécnica de Madrid

Profesor Aranguren s/n. 28040 Madrid

(España)

Tel. (+34) 91 336 5234, Fax (+34) 91

336 6656,

[llapaix@caminos.upm.es](mailto:llapaix@caminos.upm.es)

### 1. RESUMEN

Comienza el Libro Verde “Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana” (COM (2007) 551), aprobado el 25 de septiembre de 2007 por la Comisión de las Comunidades Europeas, reconociendo la movilidad urbana como un importante factor de crecimiento y empleo, con un fuerte impacto sobre el desarrollo sostenible, pero destacando también lo difícil que resulta conciliar el desarrollo económico de las ciudades con la mejora de la calidad de vida y la protección medioambiental. Arduo dilema este que nos presenta el desafío de la sostenibilidad y difícil tarea la de lograr “*la coordinación equilibrada de la ordenación del territorio y un planteamiento integrado de la movilidad urbana*”, que en el Libro se propone.

A intentar resolver el aprieto van dirigidas estrategias como las que aquí presentamos; estrategias que, sin ser las únicas, son, desde luego de las más voluntariosas, sencillas en gran medida y, sobre todo, eficaces en cuanto a los objetivos que se proponen.

Este artículo presenta una visión general de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible en el ámbito europeo con sus diferentes acepciones. Desde los PDU de Francia, abarcando los LTPs de Reino Unido, hasta llegar a los PMUS de España. Se presentan 8 casos de estudio para caracterizar cada vertiente y analizar los resultados de las diferentes prácticas.

Se incide, finalmente, en la importancia de una metodología de evaluación, como herramienta de primer orden de ayuda al proceso de toma de decisiones, a través de 4 pasos, basada en la evaluación multicriterio de un conjunto de indicadores adecuadamente seleccionados.

### 2. INTRODUCCION

*“Todo aquel que ha vivido largo tiempo dentro de una determinada cultura y se ha planteado repetidamente el problema de cuáles fueron los orígenes y la trayectoria evolutiva de la misma, acaba por ceder también alguna vez a la tentación de orientar su mirada en sentido opuesto y preguntarse cuáles serán los destinos futuros de tal cultura y por qué avatares habrá aún de pasar” (Freud, S., “El porvenir de una ilusión”, 1927).*

El sector transporte se puede definir desde diferentes puntos de vista y, obviamente, cada perspectiva que se ofrezca dependerá del lado hacia el que cada cual apunte. Así, atendiendo a su dimensión económica, supone más del 10% del PIB de la Unión

Europea, al tiempo que proporciona empleo a más de 10 millones de personas en ese mismo contexto. Por otro lado, como factor de cohesión social e integración territorial representa otra interesante y nada desdeñable faceta que, asimismo, redundará en la competitividad económica de los distintos países, pues impulsa una serie de actividades asociadas, como la industria de automoción, bienes de equipo, etc.

Por último, y muy ligado al plano de la accesibilidad, el transporte es, indudablemente, un factor de inclusión social de cada vez mayor importancia en la sociedad actual. En este sentido, la accesibilidad territorial garantiza a los ciudadanos el acceso a bienes y servicios, de manera que quedan más excluidos quienes más dificultades de acceso tengan, generalmente los más alejados o peor conectados con el sistema de transportes de la ciudad en cuestión<sup>1</sup>.

Sin embargo, el transporte presenta también una cara oscura, aunque no oculta, ligada al desarrollo sostenible de las sociedades por lo que respecta a uno de los tres pilares de lo que hemos dado en llamar sostenibilidad: el medioambiente, de manera que si bien en los otros dos – el social y económico- el balance es muy positivo, no se puede decir lo mismo del tercero. En otras palabras: el transporte –y sobre todo el transporte urbano- es uno de los principales causantes de la contaminación y el cambio climático, aparte de suponer un elevado consumo energético y ser una más que importante fuente de ruido, mortalidad y morbilidad; todo ello sin mencionar la congestión, cuyo coste estimado es superior al 0,50% del PIB en la Unión Europea, con una previsión para el 2010 de un 1%. En el caso de España, el estudio llevado a cabo por INFRAS en 2004, revela que la congestión del modo carretera supuso el 0,2% del PIB.

En síntesis, los PMUS, bajo cualquier de las advocaciones que más tarde veremos, recogen la necesidad de implantar estrategias integradas, “paquetes” de medidas que aprovechen las sinergias que se producen entre unas y otras, lejos ya de la tradición de ejecutar medidas aisladas que, a la postre, se han revelado claramente insuficientes, cuando no contraproducentes de forma señalada. En otras palabras, aprovechan sinergias, toda vez que las áreas urbanas son sistemas complejos con múltiples interacciones entre sus sub-sistemas, de manera que la implementación de esos “paquetes” proporcione mejores resultados

Evidentemente los PMUS no son –ni pueden, ni lo pretenden- la fórmula mágica aplicable a los problemas de movilidad de las ciudades; pero sí se encuadran en lo que se empieza a denominar “cultura de la movilidad”, por más que el término parezca pomposo. Cultura de la movilidad que, pasando por un cambio en la mentalidad individual que lleve al convencimiento de que es necesario actuar y actuar prácticamente en busca del tiempo perdido<sup>2</sup>, consiga la reducción en el número de viajes mecanizados y, sobre, la racionalización – que no el anatematismo - del uso del vehículo privado, fomentando, entre otras cosas, el cambio modal hacia el transporte público o modos no motorizados.

## **2.1 Estrategias que abordan los PMUS**

En términos generales, las posibles estrategias que un Plan de Movilidad Urbana Sostenible puede adoptar se pueden agrupar en cuatro categorías, que coinciden, a la postre, con los objetivos que pretenden alcanzar:

- Reducir la necesidad de transporte: A largo plazo, la planificación urbanística contribuye notablemente a la reducción de emisiones, al

---

<sup>1</sup>

contribuir a la reducción del transporte motorizado. Esto se puede lograr, por ejemplo, cuando la decisión de localizar las actividades y la de ejecutar infraestructuras de transporte, se adoptan de manera conjunta.<sup>1</sup>

- Potenciar el cambio modal: La implementación de esta estrategia puede llevarse a cabo mediante dos tipos de medidas: haciendo que el uso del vehículo privado resulte poco atractivo (medidas de tipo *push*), y ofreciendo, por otro lado, opciones alternativas que sí atraigan (medidas de tipo *pull*). En otras palabras: el palo y la zanahoria. En este contexto el coste, la velocidad, la puntualidad, la accesibilidad, la calidad e, incluso, el estilo de vida, son los parámetros más relevantes.
- Desarrollar sistemas de transporte “limpios” y silenciosos: Todo el transporte motorizado que no se pueda evitar o desviar hacia modos alternativos, debería realizarse en vehículos de bajas emisiones. Desde esta perspectiva, lo importante es fomentar el uso de combustibles alternativos, restricciones de acceso al centro basadas en la creación de zonas de bajas emisiones, etc.
- Mejorar la eficiencia del transporte: En esta estrategia se enmarcan una serie de medidas que, con el objetivo de reducir los impactos medioambientales, van dirigidas a optimizar la eficiencia de las actividades derivadas del transporte, con o sin vehículos de bajas emisiones. Para ello, es preciso centrarse en los flujos de tráfico, velocidades y volúmenes, así como la racionalidad en la organización y gestión.

Como veremos a continuación, las medidas que se recogen en los distintos planes analizados, se pueden enmarcar en una o varias de estas cuatro estrategias,

### **3. PDU,S, LTP,S PUM,S Y PMUS,S: MARCO POLÍTICO Y NORMATIVO**

Muy brevemente, describimos a continuación las principales características de los planes europeos, lo que permitirá una mejor comprensión de las diferencias entre ellos.

#### **3.1 PDU,s (y microPDU): Francia**

Los planes de desplazamiento urbano franceses se basan, principalmente en tres leyes; la principal de ellas, fue lanzada por el ministerio de transportes en 1982 con el nombre de Loi d’Orientation des Transports Intérieurs (LOTI). Sin embargo, fue el ministerio de medioambiente el que, en 1996, dio un paso más convirtiendo la elaboración de los planes en obligatoria para las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes: se trata de la Loi sur l’Air et l’Utilisation Rationnelle de l’Energie (LAURE). La última norma a este respecto, data del año 2000 y se debe, nuevamente, al ministerio de transporte: es la Loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain (SRU) que, dentro del llamado “esquema de coherencia territorial”, exige a los PDU,s que contengan objetivos de seguridad vial y que sean compatibles con los planes del suelo.

Según la ley, la elaboración – o revisión- corre a cargo de la autoridad competente del transporte público de la región que cubre. Posteriormente, se somete a una encuesta pública, tras el cual, con las modificaciones que procedan, se aprueba por la autoridad citada, encargada también de su implementación. Asimismo, la financiación corre principalmente a cargo de las autoridades locales que forman el área de actuación de

la autoridad del transporte (AOTU), salvo el caso de Île de France (París), donde el estado asume la elaboración e implementación. Con todo, hasta 2003 el estado también proporcionó algunos incentivos financieros. Actualmente las regiones y los departamentos (con ocasionales fondos europeos) son los que financian el plan.

Plazo: 10 años

Objetivos: resumidamente, el principal objetivo del PDU es disminuir el tráfico de automóviles, potenciando el transporte público y los modos alternativos, asegurando el equilibrio entre movilidad y accesibilidad, la protección del medio ambiente y la salud.

En Francia existen también los llamados “micro PDU”, que abordan propuestas concretas en torno al PDU de la zona, como la creación de zonas 30, peatonalización, política de estacionamiento, carriles-bici. Son, en definitiva, actuaciones locales que, en ocasiones, se concretan en planes de transporte a un centro de trabajo, universitario (caso de Lille o Grenoble), hospitalario, etc., y generalmente consisten en medidas blandas, como la potenciación del transporte colectivo y la marcha a pie o en bicicleta.

### **3.2 PUM,s: Italia**

La regulación de los PUM, s italianos comienza con una norma del ministerio de obras públicas, del año 1996, sobre implementación de planes urbanos de tráfico (PUT) en ciudades de más de 30.000 habitantes. Tras la aprobación de algunas leyes medioambientales que, de una u otra forma, tienen que ver con aquéllos al obligar a las regiones a identificar las áreas más contaminadas que serán las que definan dónde debe implementarse el plan. Más específicamente con la ley 340/2000 y el plan nacional de transportes, el gobierno italiano definió la metodología para implementar los planes. Con todo, stricto sensu, únicamente son obligatorios (i.e., hay sanción si no se ejecutan), los planes de tráfico, puesto que los de movilidad quedan en manos de las regiones y ayuntamientos (o conjunto de ellos) de más de 100.000 habitantes, los cuales pueden, en virtud del artículo 22 de la mencionada ley, solicitar la cofinanciación al estado en un porcentaje no superior al 50% del coste de la inversión de las medidas previstas en el pum.

Para su implementación, existen unas directrices generales aprobadas a nivel nacional, si bien cada región produce las suyas, definiendo una serie de indicadores para medir la eficacia del programa. La idea es que, además, el pum se integre con otros instrumentos sectoriales como el PUT, los planes ambientales o los planes urbanísticos.

Plazo: 10 años, con revisiones cada dos.

Financiación: el gobierno aporta un 60% de la inversión como máximo, y el resto se divide entre ayuntamientos y regiones.

Objetivos: satisfacer la necesidad de movilidad de los ciudadanos, reducir los niveles de contaminación atmosférica y acústica, disminución del consumo energético, aumento de la seguridad vial, reducción del uso del vehículo privado y fomento del *car pooling* y el *car sharing* como mecanismos para reducir la congestión en las áreas urbanas.

### **3.3 LTP,s: Reino Unido**

En el Reino Unido, el ministerio del medio ambiente, transporte y las regiones, es el encargado de marcar la política en materia de planes de transporte, a raíz de dos importantes documentos: el libro blanco de 1998 y la ley del transporte (Transport

Act) de 2000; año a partir del cual se creó un ministerio específico para la materia en cuestión, que puso el énfasis en la coordinación sectorial y en la implementación estratégica dentro de un marco de objetivos políticos nacionales. El marco geográfico del LTP es el condado, es decir, no hay un mínimo de población como en los otros casos.

Horizonte temporal: 5 años. Se exige, además, la revisión anual (*Annual Progress Report*) del plan, como base para la financiación estatal, que puede aumentar si los objetivos se han cumplido.

Financiación: el gobierno central contribuye en parte, siempre que el informe anual sea positivo. La autoridad local puede recibir el 75% de la cantidad prevista, más un 25% en función de la evaluación de calidad y el grado de cumplimiento.

Objetivos: genéricamente, los LTP deben establecer objetivos coherentes con los nacionales, lo que supone “desarrollar estrategias para promover servicios de transporte seguros, integrados, eficientes y económicos a, desde y dentro del área en cuestión”; pero, además, deben realizar un análisis de problemas y oportunidades, una estrategia a largo plazo (10 años) dirigida a abordar los problemas y alcanzar los objetivos, un programa de implementación a cinco años y cómo financiarlo, más un conjunto de indicadores que permitan medir el progreso anual.

### **3.4 PMUS: España**

La puesta en marcha de planes de movilidad urbana sostenible (PMUS) en España es bastante reciente y, si bien se enmarca dentro de un marco estratégico bien definido (PEIT, Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4) y sus sucesivos Planes de Acción (2005/2007 y 2008/2012, principalmente), no hay un documento normativo como tal que prevea su implantación, excepción hecha del caso de Cataluña, que cuenta con una ley de movilidad propia (2003), cuyo artículo 9.6 señala expresamente que “la elaboración y aprobación de los planes de movilidad urbana son obligatorias para los municipios que, de acuerdo con la normativa de régimen local o el correspondiente plan director de movilidad, deban prestar el servicio de transporte colectivo urbano de viajeros” (lo que en la práctica supone aquellos municipios de más de 50.000 habitantes a tenor del art. 26 d) de la Ley 7/1985, Reguladora de Bases de Régimen Local).

Lo que sí existe es una “Guía práctica para la elaboración e implantación de PMUS”, editada por el instituto para la diversificación y ahorro de energía en el año 2006, donde de manera clara y accesible se explican las características del plan y el mejor modo de llevarlo a la práctica: medidas, metodología de implantación, actores, buenas prácticas, etc. Asimismo, en apoyo de la guía, el plan de acción de la E4, prevé ayudas económicas para los ayuntamientos que quieran implementar un PMUS.

En cuanto al ámbito geográfico, la guía opta por los municipios de más de 50.000 habitantes que son los que, según la citada ley 7/1985, tienen obligación de prestar servicios de transporte público.

Plazo: distintas posibilidades, que abarcan de 2 a 8 años, según las medidas que contenga el plan.

Objetivos: la guía, en su calidad de tal, no ofrece un listado de objetivos más allá de los que el propio concepto de sostenible sugiere, pues se entiende que dependerán de cada caso concreto; mas sí recomienda que el plan se enmarque en una estrategia regional donde se definan los objetivos a alcanzar por los planes municipales y la coordinación entre ambos niveles. Aconseja también distinguir entre objetivos generales en una primera fase (prediagnóstico), hasta llegar a la definición de objetivos específicos, una vez identificados los problemas concretos de movilidad, y

sugiere una lista de indicadores, a calcular anualmente, de oferta, demanda y calidad urbana y social.

## **4. CASOS DE ESTUDIO**

En este epígrafe, analizaremos las distintas medidas y, caso de que los haya, resultados de la puesta en práctica de alguno de estos planes. La idea es recoger al menos dos por cada uno de los marcos normativo-estratégicos recogidos en el apartado anterior.

### **4.1 Lille Métropole (Francia)**

Contexto: área metropolitana, 1.200.000 habitantes, aproximadamente; ciudad principal, 227.000. Si se cuenta la conurbación hasta Bélgica, alcanza 1.800.000 habitantes. El plan abarca a la Comunidad Urbana.

Horizonte temporal: 2000/2015, aunque distingue entre medidas a adoptar a medio y a largo plazo.

Objetivos: principalmente, duplicar el uso del transporte colectivo en el período mencionado y la estabilización del tráfico automovilístico.

Medidas: directamente relacionado con lo anterior, el plan se basa en el aumento de la oferta, el incremento de la red de transporte público, la reorganización de la oferta ferroviaria con un tráfico más regular entre Lille y las principales ciudades de la región y la creación de intercambiadores. Por otro lado, su localización geográfica, propicia que el plan recoja también la necesidad de la cooperación y coordinación transfronteriza con Bélgica y, por supuesto, con las instituciones francesas que gestionan la vida pública y la movilidad en la ciudad. Por otro lado el proyecto Trendsetter permitirá a la Metrópolis de Lille enriquecerse con la experiencia de sus asociados y promover otros proyectos previstos en el marco del Plan de Movilidad Urbana (PDU).

Financiación: el plan prevé los costes de aquellos proyectos previstos para corto/medio plazo. Los fondos provienen, principalmente, de la comunidad urbana de Lille pero, según la naturaleza del proyecto, se prevén ayudas de la Unión Europea, la Región, o el Departamento.

Resultados: en 2006, la encuesta de desplazamientos diarios indica una notable reducción en el uso del automóvil, por primera vez tras cuarenta años. Por su parte, el transporte colectivo aumentó en más de un 30% en el período comprendido entre 1998/2006. Los desplazamientos a pie continúan estables, así como el uso de bicicleta y ciclomotor, y constituyen cerca de una tercera parte de los desplazamientos.

### **4.2 Campus de Grenoble (micro PDU)**

Como ejemplo de “micro PDU”, en Grenoble, y bajo la denominación de Plan Local de Transporte (PLD), existe un programa de movilidad para la ciudad universitaria que, al contrario de lo que suele ser habitual en esta clase de planes, reúne un buen número de medidas más allá del clásico fomento de la bicicleta. *Grosso modo*, cabría decir que, sin llegar a ser un plan de movilidad urbana, es más que un plan de desplazamientos al centro de trabajo y, así, entre otras, encontramos medidas de peatonalización y a favor del uso de la bicicleta; de potenciación de la residencia de proximidad de estudiantes y empleados en relación con el campus y con el centro de la ciudad, a estaciones de tranvía; organización y fomento de una red de coche compartido; campañas de sensibilización y marketing de modos alternativos;

implantación de un plan de circulación; reequilibrio de la oferta de aparcamiento y control del aparcamiento ilegal, etc.

### **4.3 BURGOS (España)**

Contexto: Burgos es una ciudad de tamaño medio (170.000 habitantes), situada en el centro-norte de España en la región de Castilla-León. El área urbana es 108,26 km<sup>2</sup> y tiene una densidad de población de 15,84 hab/ha. El área de aglomeración tiene una extensión de 175 km<sup>2</sup> con 248.000 habitantes.

Problemas: El crecimiento demográfico de Burgos se ha debido al incremento importante de la población proveniente de las zonas rurales. Sin embargo en los últimos años se ha producido un aumento de los habitantes que viven en los pueblos cercanos y trabajan en la ciudad de Burgos.

Medidas: Burgos es la única ciudad española que participa en el programa europeo CIVITAS CARAVEL. Algunas de las medidas que se implementan en el proyecto son: nuevos vehículos y combustibles, restricción de acceso, estrategia y gestión de aparcamientos, servicio de transporte colectivo para grupos objetivo, coche compartido (car-pooling), distribución de mercancías, promoción y marketing, foro de movilidad, acceso en el transporte para minusválidos, incrementar el uso de la bicicleta, herramientas de información sobre movilidad, sistema de visualización de tráfico.

Financiación: CIVITAS CARAVEL, VI Programa Marco de I+D+I.

Resultados: entre muchos otros resultados, se espera al final del proyecto que: el 25% de las calles del centro histórico sean peatonales, la restricción del 100% de los accesos a “zonas limpias”, instalación de 22 sistemas mecánicos de restricción de accesos, reducción del 30% de la circulación de vehículos en áreas urbanas, reducir el 22% de las emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas al transporte público, incorporar vehículos bio-diesel a la flota de transporte público en orden del 5%, la construcción de 10.000 plazas de aparcamientos en la ciudad de manera soterrada, aumentar en 10% el uso del taxi por los turistas,

### **4.4 Aalborg (Dinamarca)**

Contexto: Aalborg es la cuarta ciudad más grande de Dinamarca, cuenta con una población de 163 mil habitantes (2004). Dispone de líneas de metro, ferrocarril y aeropuerto conectado con la ciudad. Participó, junto a Copenhague y Aarhus, en el proyecto de financiación nacional “Soluciones Sostenibles”, es también ciudad Civitas.

Problemas: El creciente aumento de los desplazamientos genera embotellamiento y congestión en el transporte urbano, por lo que es necesario mejorar la movilidad sin incrementar el tráfico.

Las medidas: Bajo la iniciativa Civitas VIVALDI (2002-2006) la UE ha implementado medidas para potenciar la vitalidad urbana y éxito económico, salud, bienestar y sostenibilidad. Algunas de estas son: el car-sharing, el uso de los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) y los Centros de Información al viajero (TIC).

El resultado: Mejorar el tiempo en el reparto de mercancías, en el Proyecto Altereco (2002) el 90% de la flota fue cambiado a Euro-III. En el Proyecto VIVALDI la implementación de actividades relacionadas con el transporte público supone un aumento en el nivel de servicio y mejora la imagen del transporte público en Aalborg.

#### **4.5 Stuttgart (Alemania)**

Contexto: Se trata de una ciudad con una población de 575.600 hab., en una superficie de 207,36 km<sup>2</sup>. Cuenta con líneas de metro, tranvía y autobús que abarcan toda la región. Con sistema de tarificación integrado y buenas conexiones entre modos de transporte. Stuttgart está conectada con las principales ciudades alemanas y varias ciudades extranjeras por medio de los trenes ICE (Inter City Express, tren de alta velocidad), IC (Inter City) y con trenes regionales. El aeropuerto de Stuttgart (Flughafen.) localizado a unos 13 km de la ciudad, tiene estación de metro y recibe cerca de 8.8 millones de pasajeros al año.

Problema: El tráfico individual motorizado es predominante. Cerca del 70 % de los empleados llega al trabajo en su propio coche y genera sobrecargas considerables en las vías de acceso y salida durante las horas punta. Son pocos los empleados que van en bicicleta o a pie, y existe un serio problema de aparcamiento.

Medidas: Es ciudad Civitas en el Programa CIVITAS CARAVEL a través del cual se han puesto en marcha medidas de restricción de acceso al centro, servicios de información del recorrido y de tráfico intermodal. Además ha participado en el Programa MOVIMAN, cuya solución a problemas de estacionamiento ha consistido en la implementación de medidas como las siguientes: apoyo a programas para fomentar el uso de la bicicleta, promoción de la “Red de trabajadores móviles”, y distribución del denominado “*job ticket*” (billete para empleados), instalación de una plataforma informativa sobre la movilidad y creación de una “bolsa” de aparcamientos.

#### **4.6 Toulouse (Francia)**

Contexto: En cuanto a población, las estimaciones en 2007 fueron de 435.000 habitantes en el municipio, en una superficie de 118,3 km<sup>2</sup>, un área urbana de 870.000 y un área metropolitana de 1.117.000, lo que la situaría como la cuarta de Francia después de París, Marsella y Lyon, y la primera en crecimiento demográfico.

Problemas. Esta ciudad se caracteriza por un crecimiento demográfico significativo. Mientras que los problemas vinculados con la urbanización irregular y el desarrollo sostenible se admiten comúnmente, las iniciativas para mejorar los modos de transporte sostenible se están aplicando a través de proyectos de transporte emprendidos a nivel local y europeo.

Medidas: Se reemplazó gradualmente toda la flota de autobuses por autobuses que funcionan con biogás y/o gas natural, con el objetivo de tener un sistema de transporte público 100% limpio en 2006. que, entre otros, recoge los siguientes: definir e implementar una nueva política de aparcamiento, rediseñar los espacios públicos, servicios de ticket electrónico, implementación del Plan de Movilidad Urbana en el área de Blagnac, integración del transporte a la demanda como complemento al servicio de transporte, promoción del car-pooling y el car-sharing, así como del uso de la bicicleta, priorización a los autobuses y desarrollo de un sistema integrado de información al viajero. Asimismo, como ciudad incluida en la iniciativa CIVITAS MOBILIS, uno de sus objetivos es el desarrollo de combustibles alternativos.

Resultados: en términos generales, se pretende obtener la mejora e incremento en el uso de combustibles alternativos, el cambio modal creciente hacia el uso de modos de transporte más sostenibles, mejorar la calidad y distribución del espacio público,



alcanzar un nivel de seguridad e inclusión social adecuado para la movilidad urbana, reducir el ruido y lograr un desarrollo económico competitivo; todos ellos, objetivos previstos en el proyecto MOBILIS.

De forma más específica, en la ciudad de Toulouse se pretende evaluar la viabilidad del uso del bio-diesel, determinar los impactos económicos y tecnológicos del biogás para los proveedores y reducir unos 1000 viajes individuales en la conurbación con las medidas de car-sharing. Por último, mediante las políticas de aparcamiento se espera eliminar unas 2000 plazas en el centro de ciudad.

#### **4.7 Worcestershire (Reino Unido)**

Contexto: Es una ciudad inglesa, situada a unos 48 kilómetros al suroeste de Birmingham.

Horizonte temporal: 2006-2011(segunda fase del Local Transport Plan).

Objetivos: La visión general de la estrategia del LTP2 es generar un sistema de transporte seguro, que permita el fácil acceso a las instalaciones necesarias para los desplazamientos cotidianos, de manera sostenible y saludable.

Medidas: Se consideran cinco aspectos: accesibilidad, calidad del aire, gestión de recursos, congestión y seguridad.

1. Se utilizó una estrategia integrada de transporte de pasajeros. Acuerdos para autobuses de calidad (QBP, Quality Bus Partnership), Project Express Worcester, información en tiempo real, creación de una avenida turística en Worcester, mejora de las estaciones de transporte, mejores servicios de trenes.
2. Plan de gestión de recursos: estrategia de sistema de transporte inteligente, actuaciones de gestión de tráfico.
3. Proyecto de reducción de accidentes, auditorías de seguridad a las nuevas infraestructuras, educación sobre seguridad vial, evaluaciones a conductores de minibuses, cámaras de vigilancia de velocidad, plan de transporte a la escuela.
4. Medidas para promover la gestión de calidad del aire en el área designada y reducir la congestión del tráfico.
5. Plan de gestión de recursos, plan de mantenimiento de carreteras, plan de inspección de puentes, plan de cruces por el río Severn

Resultados:

1. Localización adecuada de las distintas prestaciones, de manera que los usuarios del servicio de transporte público puedan aprovecharlas.
2. Fluidez del movimiento de un extremo a otro de la ciudad por la mayor capacidad en el cruce del río Severn
3. Reducción de los accidentes de carreteras y de niños; mejor formación de los conductores, lo que resultó en menos accidentes de carreteras, menos sanciones por exceso de velocidad, más confianza de los padres a la hora de permitir a sus hijos ir en bicicleta o caminando.
4. Mejor calidad del aire en varios distritos, reducción de la congestión, evaluación de todos los impactos ambientales de la estrategia del LTP2
5. Carreteras en buenas condiciones, red peatonal segura y en buen estado, elevada calidad de la iluminación, puentes en buenas condiciones

## **4.8 Peterborough (Reino Unido)**

Contexto: La ciudad se encuentra a 118.6 kilómetros al norte del centro de Londres. La población (163.300 habitantes) está experimentando una rápida extensión a lo largo de una superficie de 343.38 km<sup>2</sup>, con una densidad de 476 / km<sup>2</sup>.

Problemas: en julio de 1999 se realizó una auditoría para visualizar el estado del sistema de transporte, la cual puso de manifiesto que en los últimos 10 años el nivel de motorización había aumentado un 4%, con una predicción del 13% para el período 2000-2005. Las carreteras estaban muy deterioradas, de manera que no es de extrañar que entre 1994-1998 161 personas fallecieran en accidentes graves. Sólo 93 de 609 autobuses disponían de equipamiento de información de horarios y, en general, faltaba integración en el sistema de transporte, hecho que reflejaba el 33% de los encuestados, que coincidían en que el espacio de carreteras debía ser re-destinado al transporte público.

Medidas: La estrategia en el LTP1 (2001-2006) de Peterborough se basa en la ampliación de las posibilidades de elegir el modo de viaje, gestión del tráfico y gestión de la demanda, integración del transporte con las políticas de otras áreas, planificación y gestión de la red de carreteras, rurales y un programa específico para la distribución de mercancías.

Resultados: En términos de resultados, el 67% de los objetivos tanto a nivel central como local, se han alcanzado o se encuentran en proceso. Se ha incrementado la oferta de autobuses (12,9%) entre 2001/2002; la accesibilidad a los servicios ha aumentado un 90% en las zonas rurales, que disponen ahora de servicios de autobuses cada hora o más; mejor calidad del servicio, con un 48% de paradas de autobuses con información de viaje, y el 100% con marquesinas; la red de carreteras es más segura, lo que contribuido a reducir el número de personas fallecidas en accidentes graves en 122.

## **5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE PLANES DE MOVILIDAD**

### **5.1 Contexto**

Hemos visto cómo funcionan los planes de movilidad, y sus características principales según las ciudades. La pregunta es ahora cómo saber si el plan resuelve los problemas de movilidad urbana de forma sostenible, para lo que es necesaria su evaluación frente los objetivos que persiguen. Planteamos aquí la evaluación de cada período (anual, bianual, etc.), recopilando un conjunto de datos, que no son sino indicadores adaptados a los problemas específicos de la ciudad.

Para esta evaluación se emplean técnicas de análisis multicriterio iniciadas con los trabajos de Koopmans (1951), que presentan un enfoque de la teoría de vectores eficientes que representa el nacimiento de la teoría de decisiones multicriterio. ¿Por qué utilizar un análisis multicriterio? Porque el desarrollo sostenible no es sólo evaluación económica, es también cohesión social y protección medioambiental, en otras palabras: confiere aspectos multidimensionales, cuya unificación requiere herramientas de análisis de este tipo, que son variadas y numerosas, como la programación multiobjetivo, programación por metas, programación compromiso, etc. (Romero, 1993).

## 5.2 Metodología

Esta propuesta de metodología constituye una herramienta importante para la toma de decisiones, tanto para los planes vigentes como para los futuros. En esta misma medida, se propone profundizar en su desarrollo con el objetivo de plantear un procedimiento estructurado y organizado, adaptable a las ciudades europeas seleccionadas con más de 100 000 habitantes, ya que, según el informe de la Comisión Europea en el Libro Verde “Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano”, toda ciudad de más de 100 000 habitantes “debería elaborar, adoptar, aplicar y revisar periódicamente un plan de transporte urbano sostenible que contemple objetivos a corto, medio y largo plazo”.

### 5.2.1. Paso 1: Identificación del problema

La Guía Práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (IDAE, 2006) define las pautas para la elaboración de un Plan de Movilidad. La identificación del problema se extrae de la primera fase de elaboración del plan y el Diagnóstico. En esa fase se realiza un análisis del sistema de movilidad. Este tipo de análisis se ha abordado tradicionalmente en los estudios de transporte, descomponiéndolo en sus dos principales elementos: la demanda y la oferta.

### 5.2.2. Paso 2: Recolección de datos e indicadores

Por su parte la guía práctica para la elaboración de Planes Municipales de Movilidad Sostenible del Gobierno Vasco (IHOBE, 2004) sugiere una batería de indicadores clasificados en cuatro grupos generales: oferta, demanda, externalidades y participación. Es conveniente que los indicadores reflejen los impactos del transporte urbano (Litman, 2008), mencionados en el apartado anterior, clasificados en tres categorías: económico, social y ambiental, a cada una de las cuales le corresponden otras sub-categorías:

**TABLA 1 CATEGORÍAS DE INDICADORES**

Categorías	Económico	Social	Medioambiental
	Congestión	Equidad de uso	Contaminación atmosférica
Sub categorías	Infraestructuras	Movilidad de viajeros	Cambio climático/medio ambiente urbano
	Costes de consumo	Salud	Ruido y contaminación del agua
	Ocupación del terreno	Cohesión social	Pérdida de hábitat
	<b>Accidentes</b>	<b>Intrusión visual</b>	<b>Agotamiento recursos No Renovables</b>

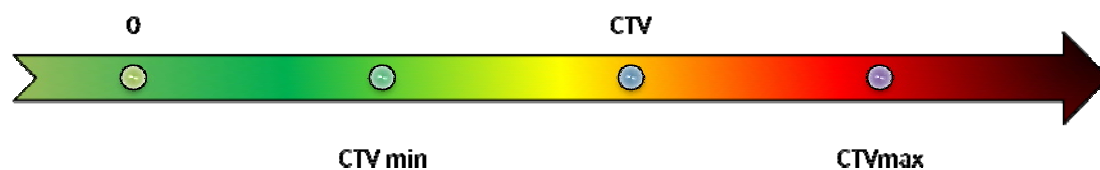
**TABLA 2 LISTADO DE INDICADORES**

<p><b>Económico</b></p> <hr/> <p><b>Congestión</b></p> <p>Grado de saturación del aparcamiento</p> <p>Tiempo por congestión</p> <p><b>Infraestructuras</b></p> <p>Infraestructura para vehículos privados</p> <p>Infraestructuras para ciclistas</p> <p>Infraestructuras para peatones</p> <p>Infraestructuras y servicios de transporte público</p> <p><b>Medioambiental</b></p> <hr/> <p><b>Contaminación atmosférica</b></p> <p>Emisión de contaminantes atmosféricos</p> <p><b>Ocupación del terreno</b></p> <p>Cuantificación absoluta relativa de la superficie dedicada a infraestructuras de transporte</p> <p><b>Ruido y contaminación del agua</b></p> <p>Población sometida a impactos acústicos</p> <p><b>Social</b></p> <hr/> <p><b>Accidentes</b></p> <p>Nº de accidentes, de muertos y de heridos en medio urbano</p>	<p>Nº de atropellados</p> <p><b>Cohesión social</b></p> <p>Número de asociaciones relacionadas con la movilidad/ 1000 habitantes.</p> <p>Número de asociados /nº habitantes</p> <p>Número de reuniones de las asociaciones/año</p> <p>Porcentaje de población que dispone a menos de 500 m de los servicios básicos</p> <p><b>Movilidad de viajeros</b></p> <p>% de niños que caminan a la escuela</p> <p>% de niños que juega en las calles</p> <p>Distancia media recorrida hab/día.</p> <p>Duración media de los desplazamientos/ hab</p> <p>Longitud de esperas en intersecciones</p> <p>Número de vehículos por tipo</p> <p>Porcentaje de hogares sin vehículo</p> <p>Porcentaje de ilegales</p> <p><b>Paisaje</b></p> <p>Cuantificación absoluta y relativa de las bandas de intrusión</p> <p>Porcentaje del suelo urbano separado del núcleo principal</p>
--	---

### 5.2.3. Paso 3: Evaluación Multicriterio

Se utilizarán dos métodos de análisis multicriterio: *Regime Analysis* y *Flag Model*. El método *Regime* permite analizar la matriz de indicadores que contienen datos mezclados en diferentes unidades de medida, utiliza además un vector de jerarquización (pesos) para calcular los valores ordinales de los indicadores en las alternativas. Para este procedimiento se requiere re-elaborar la matriz de indicadores asignando a cada valor una clase. Reformular la tabla de indicadores con valores de 0 a 10. Con la siguiente escala: Alto >7; Medio >5, <7; Bajo > 3; <5; Muy bajo <3. En caso de calcular un valor para cada sub categoría, los pesos pueden ser asumidos como iguales. Se obtiene una matriz que contiene para cada uno de los indicadores y escenarios la información. El *Flag Model* compara los valores de los impactos con otros de referencia llamados *Critical Threshold Values* (CTV). Para cada indicador se debe disponer de un CTV, ya que a cada uno le corresponde una clase y tipo. Esto nos permitirá la evaluación de las medidas individualmente y la comparación de las puntuaciones alcanzadas por cada una. Se establecerán 4 bandas, con distintos colores según el nivel de prevención que debe mostrarse ante cierto indicador medido (Nijkamp and Ouwersloot, 1997): A-Sin razón de prevención (Verde), B-Permanecer alerta (Amarillo), C-Tendencias negativas (Rojo), D-Detener el crecimiento (Negro).

#### ILUSTRACIÓN 1. ESCALA DEL FLAG MODEL



La siguiente tabla muestra los indicadores clasificados de acuerdo a las tres clases principales (económicas, sociales y medioambientales). En la parte derecha de la tabla, las tres columnas presentan los valores específicos de CTV para cada indicador. Estos CTV son utilizados para los rangos del *Flag Model*.

**TABLA 3 MATRIZ DE INDICADORES Y CTVS**

Categoría	Indicadores	Tipo	CTV mín	CTV	CTV máx.
<b>Económico</b>	Infraestructuras para peatones	Cuantitativo	3	5	7
<b>Económico</b>	Infraestructuras para ciclistas	Cuantitativo	3	5	7
<b>Económico</b>	Infraestructuras y servicios de transporte público	Cuantitativo	3	5	7
<b>Económico</b>	Infraestructura para vehículos privados	Cuantitativo	3	5	7
<b>Económico</b>	Nº de accidentes, de muertos y de heridos en medio urbano	Cuantitativo	3	5	7
<b>Económico</b>	Cuantificación absoluta relativa de la superficie dedicada a infraestructuras de transporte	Cuantitativo	3	5	7
<b>Económico</b>	Tiempo por congestión	Cuantitativo	3	5	7
<b>Medioambiental</b>	Emisión de contaminantes atmosféricos	Cuantitativo	3	5	7
<b>Medioambiental</b>	Población sometida a impactos acústicos	Cuantitativo	3	5	7
<b>Social</b>	Porcentaje de población que dispone a menos de 500 m de los servicios básicos	Cuantitativo	3	5	7
<b>Social</b>	Duración media de los desplazamientos/ hab	Cuantitativo	3	5	7
<b>Social</b>	Distancia media recorrida hab/día.	Cuantitativo	3	5	7
<b>Social</b>	Porcentaje de ilegales	Cuantitativo	3	5	7
<b>Social</b>	Cuantificación absoluta y relativa de las bandas de intrusión	Cuantitativo	3	5	7
<b>Social</b>	Longitud de esperas en intersecciones	Cuantitativo	3	5	7

Los valores que se presentan en esta tabla corresponden a una escala de tipo ordinal, asignando a los diferentes efectos valores de cero a 1. El siguiente paso consiste en agrupar en una matriz los valores de los indicadores para las diferentes alternativas. Se establecen tres escenarios: A-Antes de la aplicación del PMUS, B-Después de la aplicación, y C-Ideal. El escenario ideal lo constituyen los objetivos cumplidos 100%.

**TABLA 4. EJEMPLO DE INDICADORES POR ESCENARIO**

<b>Categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Económico</b>	Accidentes, muertos y de heridos en medio urbano	4	8	9
	Nº de atropellados	4	5	7
	Infraestructuras de transporte	5	9	8
	Tiempo por congestión	6	5	8
<b>Medioambiental</b>	Emisión de contaminantes atmosféricos	5	3	7
	Población sometida a impactos acústicos	5	8	8
<b>Social</b>	% de niños que caminan a la escuela	6	9	10
	% de niños que juega en las calles	4	7	9
	Bandas de intrusión	5	8	9
	Longitud de esperas en intersecciones	5	7	9

Posteriormente, cada indicador tendrá banderas con colores según la sostenibilidad, y se elaborará una tabla como la que se muestra a continuación: la primera columna de la izquierda representa los escenarios, y a su derecha se encuentran las cuentas totales de *flags* por escenario, resumen de la tabla 6.

**TABLA 5. MATRIZ DE *FLAGS* POR ESCENARIO**

Escenarios	<b>VERDE</b>	<b>AMARILLO</b>	<b>ROJO</b>	<b>NEGRO</b>
<b>A</b>		2	17	7
<b>B</b>	9	4	12	1
<b>C</b>	8	18		
<b>Total general</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>29</b>	<b>8</b>

La siguiente tabla muestra en las columnas de la derecha la cuenta de *flags* por clases y colores (verde, amarillo, rojo y negro) en cada escenario evaluado.

**TABLA 6. MATRIZ DE *FLAGS* POR CLASES Y ESCENARIOS**

<b>Escenario</b>	<b>Económico</b>				<b>Medioambiental</b>				<b>Social</b>			
	<b>VE</b>	<b>AMA</b>	<b>R</b>	<b>NE</b>	<b>VE</b>	<b>AMA</b>	<b>R</b>	<b>NE</b>	<b>VE</b>	<b>AMA</b>	<b>R</b>	<b>NE</b>
	<b>RD</b>	<b>RILL</b>	<b>OJ</b>	<b>GR</b>	<b>RD</b>	<b>RILL</b>	<b>OJ</b>	<b>GR</b>	<b>RD</b>	<b>RILL</b>	<b>OJ</b>	<b>GR</b>
<b>A</b>		1	7	2			2			1	8	5
<b>B</b>	5		5		1		1		3	4	6	1
<b>C</b>	2	8			1	1			5	9		

El *flag* model se convierte en un método mucho más útil cuando se utiliza un elevado número de indicadores, por cuanto posibilita la mejor apreciación de la matriz de impactos (Nijkamp and Ouwersloot, 1997). Pues, en definitiva, su principal propósito es aumentar la factibilidad del manejo de múltiples alternativas y criterios a la vez.

#### 5.2.4. Paso 4: Informe Final

Este informe, donde se recogen los resultados de aplicar el modelo de análisis señalado en el paso 3, contiene el resumen de la puntuación obtenida por cada indicador bajo las categorías y los umbrales predeterminados. Es posible estandarizar los resultados obtenidos definiendo reglas de decisión a partir de los *flags* en cada clase. Dicho informe se apoya en estimadores estadísticos, cuando se tienen varios planes en varias ciudades. Se evalúa la significación estadística y la influencia significativa de las variables del plan, que son las medidas y los resultados.

### 6. CONCLUSIONES

Al analizar las diferencias y similitudes en los casos de estudio presentados en este documento se concluye que entre los problemas comunes a los que intentan poner freno con la implantación del plan de movilidad se encuentran: la congestión, el crecimiento demográfico y el deterioro de las infraestructuras. Asimismo, entre las medidas más empleadas destacan: las relacionadas a la potenciación del transporte colectivo (con un 28,95%). Cabe resaltar, las medidas de gestión de la movilidad en el 21,05% de los casos estudiados y las medidas de control y ordenación del tráfico, en un 15,79%.

La necesaria coordinación jerárquica es particularmente visible en Francia y Reino Unido, donde se exige la consistencia del plan urbano con los planes regionales – y nacionales- de usos del suelo, y con las leyes de calidad del aire. En el segundo caso, además, se requiere coordinación con políticas sectoriales específicas, como las relativas a discapacitados, inclusión social o ruido. Se observa también que, en ocasiones, no se corresponden los objetivos con las medidas (caso de Italia: se fija como meta la planificación del suelo, pero eso no se traduce en una medida concreta; aunque esto es sólo un ejemplo que se repite en numerosos casos de los analizados).

En este mismo sentido, los planes deben ser realistas, pues en demasiadas ocasiones se fijan objetivos cuya realización es claramente utópica. Es mejor fijar objetivos razonables, aunque sean “de mínimos”. En ocasiones, de hecho, se pueden conseguir importantes logros actuando sobre una zona determinada, como la universidad, por ejemplo, cuya movilidad está a caballo entre una ciudad de pequeño tamaño y un gran centro de atracción/generación de movilidad.

En resumen, la movilidad urbana sostenible representa un reto para las ciudades europeas. En los casos de estudio que acompañan este documento y a través de la evolución histórica de los Planes de Movilidad Urbana, se ha visto que resolver los problemas de transporte urbano ocupa un lugar importante en la agenda de las políticas urbanas. De cara a ello y a la justificación de los cuantiosos recursos que emplean los PMUS, es imprescindible su correcto seguimiento al objeto de determinar el grado de cumplimiento de los objetivos. En este sentido, uno de los propósitos de este documento es ofrecer a los organismos decisores una metodología de evaluación y un conjunto de herramientas que permitan jerarquizar las medidas a implementar en los PMUS, cuando se tienen datos en unidades mezcladas.

La metodología de evaluación presentada constituye un procedimiento general para medir el funcionamiento de los PMUS en relación al equilibrio planteado por el desarrollo sostenible. El diseño y cálculo de indicadores es una de las aportaciones técnicas más específicas que a su vez presenta especial importancia para ordenar el seguimiento del plan. La parte final de redacción del informe final y la asignación de

las tareas correctoras en su caso, fija las conclusiones y pone en marcha los resultados de la evaluación; sin esta parte el análisis carece de utilidad.

Por otro lado, la Comisión Europea se comprometió a elaborar directrices para llevar a cabo estos planes, sin que hasta ahora se hayan publicado. Esta directiva sobre PTUS vendría a ser el paraguas bajo el que se cubrieran los distintos planes nacionales, fijando unos contenidos mínimos de manera que todos los planes, independientemente del país de implantación, tuviera, al menos un marco común de evaluación, con un conjunto de indicadores y una serie de objetivos que permitiera, mediante la comparación entre ellos, la difusión de buenas prácticas que sirvan de modelo a seguir.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

EUROPEAN COMMISSION. (2006) Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Thematic Strategy on the Urban Environment. SEC 16.

EUROPEAN COMMISSION. (2007) Green Paper: Towards a new culture for urban mobility COM 551.

IDAE (2006) Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de movilidad urbana sostenible.

IHOBE, Gobierno Vasco (2004) Guía práctica para la elaboración de Planes de Movilidad Sostenible, País Vasco, España

Koopmans, T.C., (1951) Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities, en Activity Analysis of Production and Allocation. Koopman, T. C., editor. Jhon Wiley and Sons, Nueva York, 33-97.

Nijkamp, P., Ouwersloot, H., (1997). A decision support system for regional sustainable development: The Flag Model. Tinbergen Institute Amsterdam, Tinbergen Paper. 74/3.

La Paix, L., López-Lambas, M. (2008) Propuesta de metodología recomendada para evaluación de planes de movilidad urbana sostenible. Congreso Ingeniería del Transporte, pp 266.

López-Lambas, M (2008) De los PDU,s pasando por los LTP,s: El trabalenguas de la ciudad sostenible. Congreso Ingeniería del Transporte, pp 268.

Litman, T. (2007) Well measured: Developing Sustainable Transport Indicators. Victoria Transport Policy Institute, ([www.vtpi.org](http://www.vtpi.org))

Romero, C., Programación por metas (Aspectos Generales), en Teoría de la decisión multicriterio: Conceptos técnicas y aplicaciones. Alianza editorial, Madrid. 1993.

Sustainable Transportation Indicators Subcommittee (2008). Sustainable Transportation Indicators. Sustainable Transportation Indicators Subcommittee (ADD40 [1]), Transportation Research Board ([www.trb.org](http://www.trb.org))



---