
GESTIÓN PÚBLICA DE LA LOGÍSTICA URBANA DE MERCANCÍAS

UNA NORMATIVA, MÚLTIPLES NECESIDADES

JESÚS MUÑUZURI (*)

LUIS ONIEVA

PABLO CORTÉS

JOSÉ GUADIX

Universidad de Sevilla

El reparto de mercancías en ámbitos urbanos, contemplado bien de forma individual como parte esencial y último eslabón de la cadena de suministro, bien como un componente más del tráfico urbano en general, ha venido experimentando un notable crecimiento en los últimos años, especialmente con anterioridad a la congelación general que ha supuesto la crisis económica.

El principal problema asociado a este sector se asocia a los procesos de aparcamiento, carga y descarga, dado que el escaso espacio disponible en las zonas centrales de las ciudades y el elevado número de usuarios que lo requieren dan como resultado un permanente conflicto entre los diferentes grupos de actores involucrados (Dablanc, 2007).

Así, se trata de una problemática que afecta no sólo a los transportistas, sino también a los conductores de vehículos privados, a los residentes, a los comerciantes, a los trabajadores de la zona, a los turistas, al transporte público, a la administración local, etc. (Taniguchi y Tamagawa, 2005). El gran número de vehículos privados que intentan acceder a las zonas centrales de la ciudad ralentiza notablemente el tráfico, a la vez que intensifica la presión sobre los espacios de aparcamiento disponibles, con frecuentes casos de estacionamiento en doble fila, encima de las aceras o en otros lugares inapropiados. Por su parte, el transporte de mercancías se ve forzado en muchas ocasiones a incumplir normativas de accesibilidad o estacionamiento para completar las entregas, o para hacerlo de manera más eficiente. Los transportes públicos

persiguen una mayor fluidez del tráfico que permita mayores velocidades comerciales, mientras que los comerciantes desean a la vez mayor facilidad para el acceso de sus clientes y mayor permisividad para la recepción de sus entregas de mercancía. Los trabajadores quisieran mejor accesibilidad en su día a día, mientras que a los turistas les gustaría disfrutar de ciudades más libres de vehículos, ruidos y contaminación. Por último, ante toda esta problemática y multiplicidad de intereses encontrados es fundamental el papel de las administraciones locales, que ejercen de árbitro intermediario entre todos los demás grupos involucrados.

Centrando el foco en el reparto de mercancías, el sector tiene que hacer frente a una serie de inconvenientes que le afectan directamente, como las restricciones temporales de accesibilidad al centro de las ciudades, las crecientes peatonalizaciones y redes de carril bici, la prioridad del transporte público de pasajeros, las normativas sobre emisiones, la escasez de zonas de carga y descarga y la insuficiente rotación en las mismas, etc. Y, adicionalmente, los transportistas en ámbitos urbanos se ven obligados a ajustarse a normativas uniformes, que no distinguen entre tipos de reparto y

en muchas ocasiones tampoco entre zonas de la ciudad, cuando las necesidades en cuanto a disponibilidad de zonas de carga y descarga, accesibilidad, ocupación del viario, etc. son completamente diferentes. En el resto del artículo realizaremos un análisis de estas necesidades diferenciadas, concluyendo con algunas recomendaciones que podrían contribuir a adaptar las normativas existentes a esa diferenciación.

CLASIFICACIÓN DE TIPOLOGÍAS DE REPARTO URBANO †

Existen tres características fundamentales según las cuales es posible clasificar los diferentes tipos de reparto urbano de mercancías: el tipo de vehículo, el tipo de mercancía y el tiempo necesario para realizar cada una de las entregas. Existen además otros factores que se derivan de estos primeros, como la necesidad de utilizar carretillas u otro tipo de medio manual para la realización de la entrega final, si las entregas son individuales o se realizan entregas múltiples desde un mismo lugar de estacionamiento, etc.

a) Tipo de vehículo: con respecto a la primera característica, el cuadro 1 muestra una descripción de los tipos de vehículos más habituales para el reparto en ámbitos urbanos.

**CUADRO 1
TIPOS DE VEHÍCULOS HABITUALES EN EL REPARTO URBANO DE MERCANCÍAS**

Vehículo	Capacidad de carga	Ocupación del viario
Furgoneta	1.000 kg	7,5m ²
Furgón	1.900 kg	10m ²
Camión ligero	3.000 kg	15m ²
Camión mediano	8.500 kg	20 m ²

FUENTE: Elaboración propia

b) Tipo de mercancía: según el tipo de vehículo, se puede definir el predominio del tipo de producto que suele ser transportado. De esa forma, en las furgonetas predomina la paquetería con una reposición frecuente y toda una variedad de productos según el tipo de establecimiento del que se trate de una forma más esporádica; en los furgones destaca la alimentación con una reposición de diaria; estando en los camiones presente la alimentación de reposición diaria y el equipamiento familiar el cual se repone de manera frecuente.

c) Duración de la entrega: dentro de cada tipo de vehículo, la siguiente división que se haría sería en función del tiempo de la carga y descarga de cada caso en concreto. De esta forma, no es lo mismo el camión ligero que se dispone a reponer la cerveza de todos los bares de una misma calle, para lo cual estaciona el camión y reparte las diferentes mercancías de un sitio a otro a través de una carretilla; que la furgoneta de transporte de paquetería que realiza una parada con el vehículo y en pocos minutos realiza su entrega. Se

pueden distinguir cuatro tipos fundamentales de entregas:

– Parada: acciones que duren menos de dos minutos y en las que participen al menos dos transportistas por vehículo. Serán casos muy particulares.

– Estacionamiento de menos de 5 minutos: Serán aquellas en las que la carga y descarga se efectúe de manera instantánea, aparcando en una zona cercana al destino y teniendo que realizar un único desplazamiento del vehículo al establecimiento en concreto.

– Estacionamiento de menos de 20 minutos: la carga y descarga se realizaría estacionando el vehículo en cuestión bien realizando entregas en distintos establecimientos durante este período de tiempo si son entregas rápidas, o bien realizando una única entrega no instantánea. Se ha elegido este tiempo en concreto y no otro ya que es el tiempo máximo que según la normativa un vehículo puede estar estacionado en zona de carga y descarga durante el tiempo que esta zona está dedicado a ello.

– Estacionamiento de más de 20 minutos: sería el mismo caso que el anterior pero sobrepasando el límite de los 20 minutos. En este caso sería más común que las entregas a realizar sean varias dejando el vehículo estacionado en el mismo lugar.

El cuadro 2, en la página siguiente, muestra un resumen de las principales variantes que suelen aparecer en el transporte urbano de mercancías.

NORMATIVAS †

Las ordenanzas locales de circulación constituyen la base normativa que regula el reparto de mercancías en las ciudades, como parte integrante del tráfico urbano en general. Estas ordenanzas presentan con frecuencia un carácter relativamente genérico, y es en los reglamentos asociados en donde se detallan con un mayor nivel de exactitud los requisitos a cumplir por parte del sector. Adicionalmente, aunque es frecuente encontrar en las ordenanzas artículos específicos referidos a las mercancías peligrosas y especiales y las mudanzas, definiendo las prohibiciones y autorizaciones asociadas a las mismas, son las ordenanzas y reglamentos ligados a las paradas y estacionamientos, así como los específicamente orientados a la carga y descarga, los que más directamente afectan a este tipo de actividad en sentido amplio.

En los artículos orientados al estacionamiento, se pueden encontrar excepciones para los vehículos de transporte de mercancías en el caso de aparcamientos regulados en superficie, eximiéndoles de pagar la correspondiente tarifa durante las actividades de reparto. En el caso de las secciones de carga y descarga, pueden aparecer limitaciones de acceso a determinadas áreas durante unos horarios prefijados (las ventanas temporales de acceso) (Muñuzuri *et al.*, 2013), así como la regulación del uso de las zonas de carga y descarga, que habitualmente está limitado a periodos in-

CUADRO 2
RESUMEN DE LAS PRINCIPALES VARIANTES LOGÍSTICAS EN EL REPARTO URBANO DE MERCANCÍAS

Configuración logística	Transporte por cuenta ajena			Transporte por cuenta propia		
	Paquetería	Operador logístico	Distribuidor	Fabricante	Comerciante tradicional	Comerciante moderno
Tamaño de los envíos	Pequeños	Medio	Medio	Medio	Grande	Grande
Número de puntos de entrega por ruta	Múltiples	Múltiples, menos que paquetería	Rutas largas con muchos clientes	Rutas largas con pocos clientes	Entregas directas diarias	3 o 4 clientes
Variabilidad	Rutas variables	Rutas semanales	Rutas variables	Rutas fijas	Rutas fijas	Rutas fijas
Tiempo de entrega	Corto	Medio	Medio - elevado	Medio	Elevado	Elevado
Tipo de vehículo	Furgoneta	Camiones ligeros o medianos	Furgoneta	Camiones ligeros o medianos	Camiones ligeros o medianos	Camiones medianos

FUENTE: Elaboración propia.

feriores a 20 o 30 minutos durante un horario determinado, que en el caso de Sevilla por ejemplo abarca por norma general de 07:00 a 11:00 y de 15:00 a 17:00. También se puede regular en las ordenanzas el aparcamiento de vehículos de reparto en el carril bus o en otras zonas reservadas.

Cabe destacar que las normativas de carga y descarga siempre son generales, nunca se asocian a un tipo específico de transporte o de mercancía (salvo las peligrosas mencionadas anteriormente). Sólo se pueden extraer dos excepciones de esta generalidad: una de ellas es el caso de Correos, que tiene su norma particular para los repartos, y la otra son los comercios hoteleros, los cuales pagan una tasa prefijada al Ayuntamiento para posibilitar la carga y descarga de equipaje de sus clientes.

DESCRIPCIÓN DE RECEPTORES ¶

Las variantes que aparecen en el lado de la oferta de transporte urbano de mercancías vienen normalmente determinadas por las características de la demanda. Es la amplia variedad de establecimientos receptores de mercancía, de tipos de carga, de horarios y de frecuencias que el sector del transporte se ve obligado a dar respuesta a todas ellas de manera individual. A continuación se describen algunos de los tipos de receptores más característicos, mostrando las significativas diferencias que provocan a la hora de gestionar el suministro de mercancías a cada uno.

a) Bancos, prensa, farmacias: entregas muy breves, del orden de un par de minutos, para las que se suele aparcar el vehículo en doble fila delante del establecimiento receptor o, en caso de no ser posible por bloquear completamente la vía, encima de la acera en el punto más cercano posible.

b) Tiendas pequeñas, estancos: estacionamientos inferiores a cinco minutos. Normalmente en doble fila en caso de que la calle lo permita, aunque el pequeño volumen y peso de las mercancías a entregar puede permitir el estacionamiento en zona de carga y descarga aunque se encuentre algo más alejada.

c) Bares, restaurante y cafeterías: en este sector es habitual que el mismo repartidor distribuya a varios establecimientos cercanos. En estos casos, el transportista estaciona su vehículo y reparte la mercancía desde el mismo punto a los distintos bares y restaurantes de la zona efectuando el traslado de la misma con una carretilla o utensilio similar. Dada la elevada densidad de establecimientos de este tipo en las ciudades españolas, se suele tratar por tanto de estacionamientos de larga duración, que ocupan el espacio en ocasiones durante varias horas.

d) Locales de pedidos de gran cantidad: los pedidos de estos comercios son similares a los de los llamados comercios de venta al por menor por la diferencia de que los que aquí se describen son de algo más de duración. Éstos entran en la clasificación de descargas de entre 5 y 20 minutos. Por ello, estos repartos entrarían en otra clasificación distinta en las zonas de carga y descarga. Sería el grupo que actualmente trabaja bien con los horarios establecidos ya que son comercios de horario estándar y cuyos repartos se efectúan en un período inferior a 20 minutos.

e) Bazares: este tipo de comercio contiene una gran variedad de producto o por lo que las descargas de existencias suelen ser superiores a los 20 minutos. Suelen ser efectuadas por los propios dueños de la misma por lo que se suelen efectuar fuera del horario de venta al público.

f) Centros comerciales y grandes almacenes: se trata de repartos de larga duración pero que suelen efectuarse en las afueras de la ciudad o en los polígonos industriales por lo que tienen espacio que dedican a esta actividad en concreto. Aquellos centros comerciales que se encuentran en el interior de la ciudad tienen dos formas de recibir la mercancía. En aquéllos en los que hay muelles de descarga se realiza el reparto en el mismo centro comercial, llegando hasta allí los camiones o trailers. Los que carecen de estos muelles, necesitan de un centro de intermodalidad desde el cual desagregar la mercancía de camiones grandes a furgonetas para que éstas realicen el transporte hasta los aparcamientos subterráneos de los centros comerciales.

CUADRO 3
NÚMERO PROMEDIO DE ENTREGAS SEMANALES PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES INCLUIDOS EN LOS CINCO SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Sector 1: Transformación de minerales no metálicos y químico	
Farmacias	6
Perfumes, droguerías	1
Plantas	1
Estaciones de servicio	6
Semillas	6
Servicios de limpieza	1
Tintorerías	1
Materiales de construcción	5

Sector 2: Transformación productos metálicos	
Electrodomésticos	2
Menaje del hogar	6
Puertas, ventanas y persianas	6
Equipamientos del hogar	6
Vehículos	1
Piezas de recambio para vehículos	5
Maquinaria	2
Neumáticos	5
Equipamientos de oficina	2
Instrumentos médicos	2
Otra maquinaria	5
Servicios técnicos para electrodomésticos	5
Talleres para vehículos	2
Servicios técnicos de bienes de consumo	2
Talleres de maquinaria industria	2
Otros servicios técnicos	2

Sector 3: Alimentos frescos, bebidas y tabaco	
Confiterías y pastelerías	12
Panaderías	12
Helados y dulces	6
Freidurías	6
Tabaco	6
Comida y bebida	18
Supermercados	50
Restaurantes	12
Cafeterías	12
Bares y pubs	12
Otros: comida y bebida	12

Sector 4: Otras industrias	
Hoteles y moteles	18
Textiles del hogar	2
Ropa	2
Lencería	2
Calzado	2
Cuero y pieles	2
Mobiliario (excepto oficina)	10
Bienes y muebles de 2ª mano	5
Libros, prensa y revistas	20
Joyerías y relojerías	2
Juguetes, armas y deporte	3
Otros bienes	5

Sector 5: Alimentos frescos	
Frutas y verduras	6
Carnicerías	6
Huevos y recova	6
Pescaderías	6

FUENTE: Muñuzuri *et al.* (2009).

g) Comercios de ventas de gran volumen: es el caso de comercios como el indicado de muebles de gran volumen cuyos repartos tienen una duración considerable y superan los 20 minutos. Habría que incluirlos en el grupo de transportes de mercancías que superan la duración máxima en el reglamento de carga y descarga

h) Mercados: ya en los horarios actuales de carga y descarga este colectivo goza de unas normas especiales adaptadas a sus necesidades. Salen del horario estándar siendo su horario de 07:00 a 15:00 para así favorecer sus repartos.

i) Supermercados: se trata de repartos similares a la de los mercados pero de mayor duración aún ya que se trata de mayores cantidades y variedades.

Con respecto a las frecuencias, también existe una amplia variedad. El cuadro 3 muestra valores medios de las frecuencias de entregas para los diferentes tipos de comercio, clasificados según los cinco sectores de actividad económica (Muñuzuri *et al.*, 2009).

TIPOLOGÍAS DE ZONAS URBANAS ↓

A su vez, los múltiples receptores diferentes descritos en la sección anterior pueden encontrarse ubicados en múltiples áreas distintas de la ciudad, lo cual añade un grado más de complejidad al sistema. Se describen a continuación las características de estas diferentes áreas, de mayor a menor nivel de complejidad en lo que a movilidad y facilidad para el reparto de mercancías se refiere.

En primer lugar, es necesario clasificar los diferentes tipos de calles que pueden existir en una ciudad desde el punto de vista del reparto urbano de mercancías. No es tanto el tipo de zona urbana, sino las características de cada calle específica, lo que determina la dificultad y la resolución del proceso de entrega. Y estas características se refieren fundamentalmente al número de carriles de la calle, dado que, aunque puedan definirse otros factores relevantes, como la densidad comercial de la calle o la intensidad del flujo de tráfico que soporta, la morfología de la calle en cuanto a si es de dirección única o doble y al número de carri-

les de que dispone constituye el criterio más objetivo y accesible para la clasificación de calles con vistas a la regulación del reparto de mercancías.

Así, cabe distinguir los siguientes tipos de calles en una ciudad:

- ✓ Calles peatonales (P)
- ✓ Calles de único sentido con un solo carril (1S1C)
- ✓ Calles de doble sentido con un carril por dirección (2S1C)
- ✓ Calles de único sentido con dos carriles (1S2C)
- ✓ Calles de doble sentido con dos carriles por dirección (2S2C)
- ✓ Avenidas de uno o dos sentidos con tres o más carriles por sentido (3C)

Así, en función del tipo de calle predominante y de los usos del suelo generalizados, se pueden distinguir diferentes tipos de zonas en los ámbitos urbanos:

a) Zona céntrica con acceso restringido o peatonal (predominio de calles peatonales): se trata normalmente de zonas que combinan la nula accesibilidad para los vehículos de reparto con la elevada densidad comercial. Por ello, uno de los principales objetivos que se deben buscar es la adecuación de espacios para realizar la carga y descarga con horarios flexibles según el tipo de transporte.

b) Zona céntrica con acceso de vehículos (predominio de calles de único sentido con un solo carril): en este caso, el problema no es tanto la accesibilidad (aunque normalmente este tipo de zonas aparecen afectadas por normativas que restringen el acceso) como el aparcamiento, ante la imposibilidad de realizar aparcamientos en doble fila. Una adecuada ubicación y gestión de los espacios destinados a carga y descarga es fundamental en este tipo de zonas.

c) Barrios de calles estrechas (predominio de calles de uno y dos sentidos con un solo carril): el efecto de las medidas es similar al de las zonas céntricas en las que están permitidas el acceso con vehículos de motor con la singularidad de que en estas zonas es más fácil acceder con los distintos vehículos y hay más facilidad para encontrar aparcamiento. Por ello, son muy importantes las medidas que garanticen la rotación de las plazas de carga y descarga.

d) Barrios compuestos por avenidas (predominio de calles con dos carriles): en este tipo de zonas, la doble fila suele constituir el procedimiento habitual para la entrega de mercancías, haciendo necesaria la regulación de este tipo de estacionamientos y la gestión adecuada de la infraestructura viaria disponible para minimizar los impactos sobre la actividad comercial y sobre los lujos de tráfico.

e) Carreteras urbanas (calles de tres carriles): a pesar de la disponibilidad de espacio, los elevados lujos de

tráfico que suelen presentar estas arterias dificultan la doble fila en estacionamientos prolongados. Las zonas de carga y descarga pueden desplazarse en estos casos a calles adyacentes, desde las que se realicen las entregas a los destinos finales. Sin problemas de accesibilidad, los destinos ubicados en estas zonas resultan secundarios a la hora de planificar las rutas, dándose prioridad al cumplimiento de las restricciones existentes en las zonas más céntricas y saturadas.

f) Zonas de oficinas y polígonos industriales: los polígonos industriales quedan exentos de la aplicación de estas mejoras debido a que no se suele encontrar problema alguno con respecto a las acciones logísticas de las empresas que se encuentran en ellos. Se trata de mayoristas y grandes almacenes que contienen muelles y zonas habilitadas para la carga y descarga y que efectúan estas actividades sin obstáculo alguno. Las zonas de oficinas, por otra parte, tienen la peculiaridad de la ausencia de residentes, lo cual facilita en cierto modo la tarea de las empresas de logística. Aun así, hay partes de esta zona que tienen gran demanda de repartos y en las cuales hay problemas para encontrar zonas de aparcamiento libres. Es por ello que las medidas aplicables en estas zonas deben buscar una mejora en las condiciones de trabajo de los transportistas.

ANÁLISIS DE POSIBLES MEDIDAS

Una vez descrita toda la variabilidad que puede afectar al reparto urbano de mercancías, en cuanto a los diferentes tipos de vehículos, de establecimientos, de mercancías, de calles y de zonas urbanas, en este apartado analizamos posibles medidas que pueden contribuir a mejorar la operatividad de ese reparto, siempre que se configuren adecuadamente de acuerdo con esa variabilidad. Se trata en su mayor parte de soluciones que fueron descritas en Muñuzuri *et al.* (2005), aunque sin entrar a analizar su grado de conveniencia en función de las características de la zona urbana en la que se implementen.

Cabe destacar el hecho de que, al proponer las medidas que siguen, que no se entra en un análisis pormenorizado de los costes involucrados en cada caso, costes que entre otras cosas dependerán fuertemente del área urbana concreta. Sin embargo, sí se han tenido en cuenta esos costes indirectamente al realizar la selección de posibles medidas, ya que se ha optado por aquellas iniciativas que llevan aparejados unos menores costes de inversión y de mantenimiento. Son precisamente aquellas soluciones basadas en el empleo de las tecnologías de la información las que pueden ofrecer resultados con un mejor equilibrio entre su coste y sus efectos esperados.

a) Reserva de zonas de carga y descarga: con esta medida se trata de garantizar la exclusividad de las zonas de carga y descarga para vehículos de transporte de mercancías así como la rotación de las mismas, posibilitando la reserva anticipada de espacios de aparcamiento. Este sistema no debe sustituir comple-

tamente a las zonas de carga y descarga de uso libre, aunque sí complementario, estableciéndose un señalización especial para las zonas con reserva previa. Se trata de un sistema de posibilidades prometedoras, como lo demuestran los experimentos piloto llevados a cabo hasta la fecha, aunque también presenta dificultades significativas en caso de implantación, como son la determinación de las tarifas a pagar por parte de los transportistas que hagan uso del sistema (idealmente, no más de lo necesario para cubrir los costes de mantenimiento y explotación del sistema), y el control del respeto a los horarios reservados, así como las posibles sanciones en caso de incumplimiento.

b) Repartos nocturnos: la intención de esta medida es evitar la interferencia ente el tráfico privado y el transporte de mercancías en determinadas zonas de la ciudad durante las horas punta. Esta medida resulta de difícil aplicación en caso de establecimientos receptores de pequeño tamaño, sin posibilidad de disponer de personal en las instalaciones fuera del horario comercial, pero incluso en ese caso puede resultar viable mediante el uso de controles electrónicos de acceso (Brom *et al.*, 2011). La medida es especialmente atractiva para los transportistas, ya que permite la utilización de sus vehículos en horas que normalmente no tienen actividad, además de facilitar el acceso, el aparcamiento, etc. Resulta necesario, en cualquier caso, el uso de vehículos silenciosos, así como extremar el cuidado en la realización de las operaciones de carga y descarga, para evitar las reclamaciones de los residentes.cc

c) Uso de carril bus: se propone aquí también una racionalización del uso de esta infraestructura, permitiendo el aparcamiento limitado y de corta duración para carga y descarga fuera de las horas punta de desplazamiento de pasajeros (es decir, permitirlo únicamente durante las horas de media mañana o media tarde, lo cual coincide además con las horas de apertura en los establecimientos comerciales). Debe analizarse cada caso concreto con el objeto de no perjudicar significativamente la velocidad comercial del transporte público de pasajeros.

d) Repartos conjuntos: esta medida persigue la reducción del número de vehículos de reparto que acceden a las zonas congestionadas y de difícil aparcamiento de la ciudad. Se trata aquí del establecimiento de acuerdos a largo plazo entre transportistas que accedan a la misma zona, de manera que se utilice cada día el vehículo de uno de ellos por turnos. Se trata de una iniciativa que puede resultar más viable en el caso del transporte de mercancías por cuenta propia, y no es una medida a introducir por parte de la administración local sino por parte de los propios transportistas, aunque es cierto que los estudios realizados (Muñuzuri *et al.*, 2016) demuestran que es necesario introducir algún tipo de incentivo por parte de la administración para vencer la resistencia de los transportistas a perder su autonomía y su independencia.

e) Diferenciación de tipos de zonas de carga y descarga: se sugiere aquí establecer distintos tipos de zonas

de carga y descarga, diferenciados en función de la duración de uso permitido. Así se evitaría que los transportistas que realicen entregas de larga duración ocupen las zonas de carga durante largos intervalos, o se vean obligados a mover el vehículo cada cierto tiempo para no incumplir la normativa. El límite de tiempo, que se debe cumplir de manera exhaustiva, sería variable en función de la distancia de carga y descarga a los puntos finales de entrega y variaría según el tipo de actividades comerciales ubicadas en las proximidades. Para controlar de una forma más efectiva el tiempo de llegada y salida de los transportistas, se propone el uso de medidores similares a los utilizados para vehículos privados, en los que los transportistas reflejarían su hora de llegada al aparcamiento en un papel que se colocaría en el salpicadero del vehículo.

f) Peajes urbanos: el establecimiento de peajes a la circulación de vehículos por determinadas zonas de la ciudad es un método agresivo para disminuir la congestión en las áreas urbanas más sobrecargadas, consistiendo en cobrar una cantidad por utilizar determinadas rutas o acceder a determinadas zonas. Es necesario determinar el tipo de peaje a establecer, y el tipo de vehículos a los que aplica, excluyendo siempre a los residentes. Se trata de una medida fuertemente impopular, aunque contribuye a reducir la congestión y la saturación de aparcamientos en las zonas afectadas, por lo que es muy importante que los fondos obtenidos se destinen exclusivamente a la amortización y el mantenimiento del sistema (que requiere de equipos de detección y cobro automáticos) y a la realización de mejoras en la infraestructura viaria.

g) Adaptación de la normativa de aparcamiento en doble fila a las diferentes zonas de la ciudad y características de la vía: este tipo de aparcamiento para operaciones de carga y descarga debe ser permitido en las calles que tienen más de un carril, no bloqueando la circulación por completo, y que no tengan cerca ninguna zona de carga y descarga o aparcamiento reservado. Las regulaciones para estos casos deben ser razonablemente restrictivas, de forma que la doble fila para carga y descarga quedase permitida en ciertas calles durante períodos limitados de tiempo, del orden de 15 minutos. A la vista de los análisis realizados, esta medida no incrementaría por sí sola el problema de la doble fila en el centro de las ciudades y en zonas saturadas, sino más bien trataría únicamente de regularizar una situación que se da con frecuencia en dichas áreas y que parece inevitable si no se ofrecen alternativas válidas.

h) Centros de distribución urbana: esta medida persigue la introducción de una serie de «zonas lanzadera» que típicamente serían aparcamientos reservados para vehículos de reparto de mercancías (Muñuzuri *et al.*, 2012a). Desde ellos, la entrega final de la mercancía se realizaría a pie o utilizando vehículos alternativos. Estas zonas complementarían o sustituirían a las actuales zonas de carga y descarga, y sería necesario establecer medidas para asegurar la correcta rotación de vehículos dentro de las lanzaderas, así como definir las

CUADRO 4
APLICABILIDAD DE MEDIDAS DE LOGÍSTICA URBANA EN FUNCIÓN DEL TIPO DE ENTREGA

Medida de logística urbana	Tipo de entrega			
	2 min	5 min	< 20 min	> 20 min
Reserva de zonas de carga y descarga		X	X	
Repartos nocturnos			X	X
Uso de carril bus	X	X	X	
Repartos conjuntos			X	
Diferenciación de tipos de zonas de carga y descarga	X	X	X	X
Peajes urbanos			X	X
Adaptación de la normativa de doble fila		X	X	
Centro de distribución urbana	X	X		

FUENTE: Elaboración propia..

CUADRO 5
APLICABILIDAD DE MEDIDAS DE LOGÍSTICA URBANA EN FUNCIÓN DEL TIPO DE CALLE

Medida de logística urbana	Tipo de calle					
	P	1S1C	2S1C	1S2C	2S2C	3C
Reserva de zonas de carga y descarga		X	X			
Repartos nocturnos	X	X	X	X	X	X
Uso de carril bus				X	X	X
Repartos conjuntos	X	X	X			
Diferenciación de tipos de zonas de carga y descarga	X	X	X	X	X	X
Peajes urbanos	X	X	X			
Adaptación de la normativa de doble fila			X	X	X	X
Centro de distribución urbana	X	X				

FUENTE: Elaboración propia..

rutas de acceso y salida de cada lanzadera. No existen costes asociados a la implantación de esta medida más allá de la nueva señalización de los espacios para las lanzaderas, aunque podrían existir costes directos más importantes en el caso de que se decidiera introducir servicios añadidos tales como la seguridad. Con esta medida, se posibilitarían las entregas a lo largo de todo el día, sin necesidad de restricciones de acceso y sin tener a los vehículos circulando por las zonas saturadas de la ciudad. También contribuiría por tanto a disminuir la congestión y el aparcamiento en doble fila de los vehículos de reparto.

VIABILIDAD Y APLICABILIDAD ¶

A la vista de la enorme variedad en cuanto a tipos de vehículos y de mercancías, tiempos de entrega y morfologías urbanas, cabe concluir que no todas las medidas destinadas a mejorar el reparto urbano de mercancías resultan igualmente aplicables en todos los casos. Así por ejemplo, no parece tener sentido el introducir la reserva previa de zonas de carga y descarga para transportistas que realicen paradas de entrega muy cortas, ni tampoco para aquellos cuyas paradas sean muy largas, del orden de una hora. Igualmente, el reparto nocturno no parece interesante para transportistas de entregas rápidas, que pueden detenerse brevemente en doble fila para su realización, pero sí para aquellos cuyas rutas consten de una o muy pocas entregas de elevada duración. El uso de carri-

les bus para la carga y descarga durante elevados periodos de tiempo debería ser evitado, y la realización de repartos conjuntos no resulta atractiva en caso de volúmenes muy pequeños o muy grandes de mercancía. Igualmente, los peajes urbanos sólo podrían suponer mayores beneficios que costes para los transportistas que realicen entregas grandes y de larga duración, mientras que los centros de distribución urbana resultan desaconsejables precisamente para esa clase de transportistas. El cuadro 4, en la página siguiente, presenta un resumen de la aplicabilidad de las medidas propuestas para los diferentes tipos de transporte, clasificados en función de la duración de las entregas.

Igualmente, la morfología urbana determina en gran medida la aplicabilidad de las diferentes medidas, que pueden resultar atractivas para algunas zonas urbanas pero desaconsejables para otras. Así, se pueden distinguir medidas que están específicamente orientadas a las zonas más céntricas de las ciudades, donde predominan las calles de un único carril (y sin posibilidad por tanto de efectuar aparcamientos en doble fila para realizar las entregas) o incluso las zonas peatonales, y por otro lado existen otras medidas más orientadas a las zonas urbanas externas, con calles amplias y avenidas, en las que se pueden buscar usos alternativos para las infraestructuras disponibles.

En el primer grupo cabe incluir medidas como la reserva de zonas de carga y descarga, los repartos conjuntos, los peajes urbanos o los centros de distribución

urbana. Se trata de medidas más radicales, destinadas a reducir significativamente el número de vehículos en circulación o el tiempo necesario para efectuar las entregas, intentando que el vehículo salga de la zona saturada lo antes posible. Por otro lado, medidas como el uso alternativo de los carriles bus resultan más viables en calles amplias, en las que esta iniciativa no suponga el colapso del transporte público durante las horas de aplicación. El cuadro 5, en la página anterior, muestra, según todo esto, una clasificación de la aplicabilidad de medidas en función del tipo de calle.

CONCLUSIONES †

La realidad ineludible es que, mientras los centros de las ciudades sigan constituyendo el núcleo comercial y turístico de las aglomeraciones urbanas, las mercancías tienen que seguir llegando a estas zonas congestionadas de tráfico y con aparcamientos en estado de saturación. La presión impuesta sobre los transportistas por parte de sus clientes para que los pedidos se entreguen seguirá dando como resultado el acceso de vehículos al centro urbano independientemente de la existencia de restricciones de acceso o de multas por aparcamientos indebidos. Es necesario que las ciudades articulen normativamente lo que constituye una realidad en el día a día de cargadores, transportistas y receptores.

Y precisamente por esta articulación normativa debe pasar la racionalización de las prácticas de reparto urbano. De nada sirve disponer de unos reglamentos fuertemente restrictivos si luego no se ponen en práctica ante la paralización que representarían para la actividad comercial (Muñuzuri *et al.*, 2012b). Igualmente, es necesario tener en cuenta que en ocasiones las políticas de aplicación al reparto urbano que buscan incrementar la sostenibilidad del sistema producen precisamente el efecto contrario, incorporando costes adicionales y mayores tasas de consumo energético y emisiones (Muñuzuri *et al.*, 2013). Mientras no exista la posibilidad de dejar sin abastecer la demanda, la introducción de determinadas restricciones adicionales da como resultado una disminución general de la eficiencia.

El reparto de mercancías en ámbitos urbanos constituye un sistema de una extrema complejidad, con gran variedad de tipologías y operaciones, y con multitud de grupos de actores afectados que suelen presentar intereses contrapuestos, por lo que las normativas impuestas por las autoridades locales suelen constituir un arbitrio esencial de la situación. Sin embargo, mientras que las variantes en cuanto a tipo de mercancía, mo-

dos de operación, tamaño del vehículo o tiempo de entrega son enormes en cualquier ciudad, la normativa que rige su funcionamiento es normalmente única, tanto para todos los tipos de reparto como para todas las áreas de la ciudad, salvo actuaciones especiales en el casco histórico. Este trabajo ha presentado una categorización de las diferentes modalidades de reparto de mercancías en ciudades, así como de las diferentes zonas de la ciudad en las que operan. A partir de aquí, se ha analizado la adaptación de normativas y políticas a los diferentes casos, intentando dar respuesta tanto a las necesidades de cada tipo de transporte como a las de cada zona. Con carácter general, y a falta del estudio de detalle necesario en cada zona urbana específica, parece que la forma de dar respuesta a una realidad múltiple debería ser a través de una normativa adaptable y un conjunto múltiple de medidas.

(*) Los autores desean hacer constar su agradecimiento al Ministerio de Ciencia e Innovación por la financiación de esta investigación a través del proyecto Ecotransit (TEC2013-47286-C3-3-R).

BIBLIOGRAFÍA †

- BROM, M.; HOLGUÍN-VERAS, J. y HODGE, S. (2011). «Off-Hour Deliveries in Manhattan, New York City: Experiences of Pilot Test Participants». *Transportation Research Record*, nº 2238, pp. 77-85.
- DABLANC, L. (2007). «Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize». *Transportation Research A*, vol. 41, nº 3, pp. 280-285.
- MUÑUZURI, J.; CORTÉS, P.; GROSSO, R. y GUADIX, J. (2012a). «Selecting the location of minihubs for freight delivery in congested downtown areas». *Journal of Computational Science*, vol. 3, nº 4, pp. 228-237.
- MUÑUZURI, J.; CORTÉS, P.; GUADIX, J. y ONIEVA, L. (2012b). «City logistics in Spain: Why it might never work». *Cities*, vol. 29, nº 2, pp. 133-141.
- MUÑUZURI, J.; CORTÉS, P.; ONIEVA, L. y GUADIX, J. (2009). «Modeling Freight Delivery Flows: Missing Link of Urban Transport Analysis». *Journal of Urban Planning and Development*, vol. 135, nº 3, pp. 91-99.
- MUÑUZURI, J.; GROSSO, R.; CORTÉS, P. y GUADIX, J. (2013). «Estimating the extra costs imposed on delivery vehicles using access time windows in a city. Computers». *Environment and Urban Systems*, nº 41, pp. 262-275.
- MUÑUZURI, J.; LARRAÑETA, J.; ONIEVA, L. y CORTÉS, P. (2005). «Solutions applicable by local administrations for urban logistics improvement». *Cities*, vol. 22, nº 1, pp. 15-28.
- TANIGUCHI, E. y TAMAGAWA, D. (2005). «Evaluating city logistics measures considering the behavior of several stakeholders». *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, nº 6, pp. 3062-3076.