

ESTUDIO SOBRE EL USO DE LOS CARRILES EN VÍAS DE ALTA CAPACIDAD Y SU INFLUENCIA EN LA CREACIÓN DE UNA CONGESTIÓN

social Vocación social Vocación

Madrid, 27 de julio de 2006

La congestión vial

- Una congestión se forma cuando hay demasiados coches tratando de pasar al mismo tiempo a través de un espacio común
- En ese momento, la demanda excede la capacidad de la vía, y los retrasos en la circulación son el principal resultado
- Los principales efectos negativos de la congestión son
 - Incremento de las situaciones de estrés y frustración entre los conductores
 - Incremento de los efectos contaminantes de la conducción, elemento condicionado a los cambios de velocidad, aceleraciones y frenadas asociados a una congestión vial (costos ambientales)
 - Pérdida de la capacidad actividad productiva y, en consecuencia, afectación a la economía del país (costos socio-económicos)

social Vocación social Vocación

La congestión vial



- La congestión vial se ha convertido en un fenómeno cotidiano en la mayoría de ámbitos urbanos y metropolitanos, hasta el punto de ser considerado como un “mal inevitable”
- Factores ambientales condicionan la capacidad de ampliar la oferta de las infraestructuras, en un entorno en que la demanda puede llegar a ser infinita
- Las causas de la congestión pueden ser:
 - Intrínsecas: accidentalidad, obras, diseño de las infraestructuras, estilo de conducción, ubicación de los peajes, etc. (susceptibles de ser corregidas o evitadas)
 - Extrínsecas: puntas de demanda, climatología, etc. (inevitables hasta cierto punto)
- La congestión vial se debe a una combinación de todas estas causas

Introducción



- La Fundación RACC contempla en su Plan 2006-2008 el proyecto de análisis en profundidad de la congestión vial y sus efectos entre los conductores.
- En la primera fase de este proyecto, la Fundación RACC presenta este estudio que tiene como objetivo investigar:
 - cómo puede afectar el uso de los diferentes carriles en las vías de alta capacidad en cuanto a eficacia del recorrido (tiempo empleado y Km. recorridos)
 - cómo éste puede afectar, conjuntamente con los adelantamientos bruscos por parte de los conductores, en la formación de una congestión vial

Situación legal: el adelantamiento



- RGC RD 1428/2003 Se encuentra regulado en los art. 82.
- 1. En todas las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, como norma general, el adelantamiento deberá efectuarse por la izquierda del vehículo que se pretende adelantar (artículo 32.1RCL 1990\578 del Texto Articulado).
- 2. Por excepción, y si existe espacio suficiente para ello, el adelantamiento se efectuará por la derecha y adoptando las máximas precauciones, cuando el conductor del vehículo al que se pretenda adelantar esté indicando claramente su propósito de cambiar de dirección a la izquierda o parar en ese lado, así como, en las vías con circulación en ambos sentidos, a los tranvías que marchen por la zona central (artículo 32.2 del Texto Articulado).

Situación legal: el adelantamiento



- RGC RD 1428/2003 artículo 83.
- 2. Cuando la densidad de la circulación sea tal que los vehículos ocupen toda la anchura de la calzada y sólo puedan circular a una velocidad que dependa de la del que los precede en su carril, el hecho de que los de un carril circulen más rápidamente que los de otro no será considerado como un adelantamiento.
En esta situación, ningún conductor deberá cambiar de carril para adelantar ni para efectuar cualquier otra maniobra que no sea prepararse a girar a la derecha o a la izquierda, salir de la calzada o tomar determinada dirección.

Metodología del estudio



- El estudio ha consistido en simular por ordenador el comportamiento de los conductores en las vías de alta capacidad a partir de una toma de datos reales*
- Los 3 escenarios escogidos han sido:

ESCENARIO HABITUAL: Situación tomada de una muestra de la conducción actual, con un comportamiento muy determinado en cuanto al uso de los carriles.

ESCENARIO SEGÚN LA NORMATIVA LEGAL: Situación simulada partir de datos reales de una conducción siguiendo el Reglamento General de los Conductores.

ESCENARIO EN UNA CIRCUNVALACIÓN URBANA: Situación simulada a partir de datos reales del tipo de conducción propia de las vías de circunvalación urbana, con una alta ocupación de vehículos.

**Vía interurbana metropolitana. Toma de datos en un día laborable medio en vías de 3 carriles. Recorrido de 8,5 Km. Intervalo del 22 de mayo al 6 de junio del 2005; volumen medio de vehículos de 79.500 veh (total 1,3 millones de vehículos). Medición de la intensidad y la velocidad (agregación por minuto y carril)*

Metodología del estudio



- Los resultados de la simulación se han adaptado en gráficas que permitan determinar en cada uno de los escenarios:

El porcentaje de utilización de los carriles
La velocidad de los vehículos según el flujo de circulación

- En cada uno de los escenarios se han ajustado los siguientes parámetros: la velocidad deseada, la aceptación del límite de velocidad, el tiempo de reacción, la sensibilidad a maniobrar y el parque automovilístico.

Escenario 1: el habitual



CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCCIÓN:

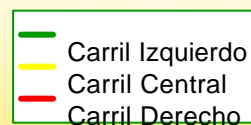
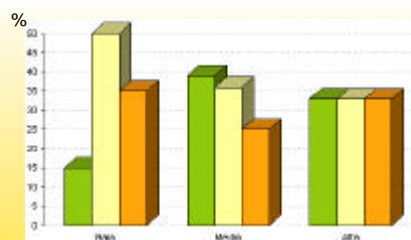
- Los conductores circulan por el carril izquierdo en vías de 2 carriles y en el central en vías de 3 carriles.
- El usuario normalmente efectúa el adelantamiento al vehículo precedente por la izquierda.
- Los usuarios no mantienen regular la velocidad de conducción.

social Vocación social Vocación

Escenario 1: el habitual



% Utilización de los carriles



Intensidad
Baja <2000 veh/h Media 2000-5000 veh/h Alta >5000 veh/h

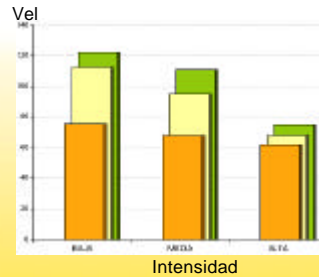
social Vocación social Vocación

- Los conductores utilizan el carril central con mucha frecuencia cuando las intensidades totales son bajas (<2.000 vh /h)
- Los conductores optan en mayor medida por el uso del carril izquierdo en intensidades medias
- La utilización de los 3 carriles se iguala al alcanzar la capacidad máxima de la vía

Escenario 1: el habitual



Velocidad / Intensidad



- Carril Izquierdo
- Carril Central
- Carril Derecho

Baja <2000 veh/h Media 2000-5000 veh/h Alta >5000 veh/h

- A intensidades bajas (<2.000 vh /h) se producen diferencias de velocidad entre los diferentes vehículos del orden de 50 Km/h.
- A intensidades medias las diferencias de velocidad permanecen (del orden de 50 Km/h), con mayor presencia de vehículos en la vía.
- Las velocidades se unifican a llegar a la saturación de la vía.

Escenario 2: según la normativa legal

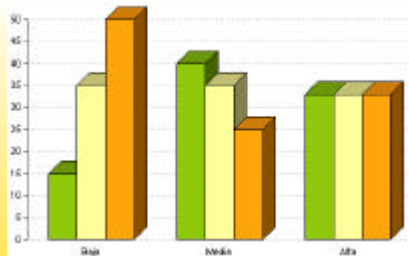


CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCCIÓN:

- Los conductores circulan por el carril derecho cuando no están en proceso de adelantamiento
- Los usuarios sólo adelantan por la izquierda al vehículo precedente
- Una vez realizado el adelantamiento, los vehículos vuelven al carril de la derecha

Escenario 2: según la normativa legal

% Utilización de los carriles



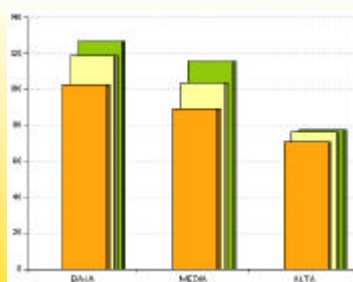
■ Carril Izquierdo
■ Carril Central
■ Carril Derecho

Baja <2000 veh/h Media 2000-5000 veh/h Alta >5000 veh/h

- En una conducción según la normativa legal, el carril de la derecha es el más utilizado con intensidades bajas (<2.000 vh /h)
- En intensidades medias, los carriles se utilizan escalonadamente de izquierda a derecha
- La utilización de los carriles se iguala al alcanzar la capacidad máxima de la vía

Escenario 2: según la normativa legal

Vel Velocidad / Intensidad



■ Carril Izquierdo
■ Carril Central
■ Carril Derecho

Baja <2000 veh/h Media 2000-5000 veh/h Alta >5000 veh/h

- A intensidades bajas y medias se producen diferencias de velocidad del orden de 30 Km/h
- Las velocidades se unifican al llegar a la saturación de la vía

Escenario 3: Circunvalación urbana



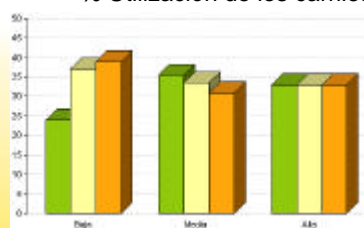
CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCCIÓN:

- Es la circulación que se produce en los anillos periféricos de las grandes ciudades como París, Madrid o Barcelona
- Los conductores circulan por el carril que desean, las velocidades son muy uniformes.
- El usuario realiza el adelantamiento al vehículo precedente por la derecha o izquierda indistintamente.
- Los usuarios permanecen en su carril a la velocidad propia del carril.

Escenario 3: Circunvalación urbana

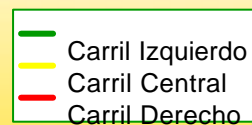


% Utilización de los carriles



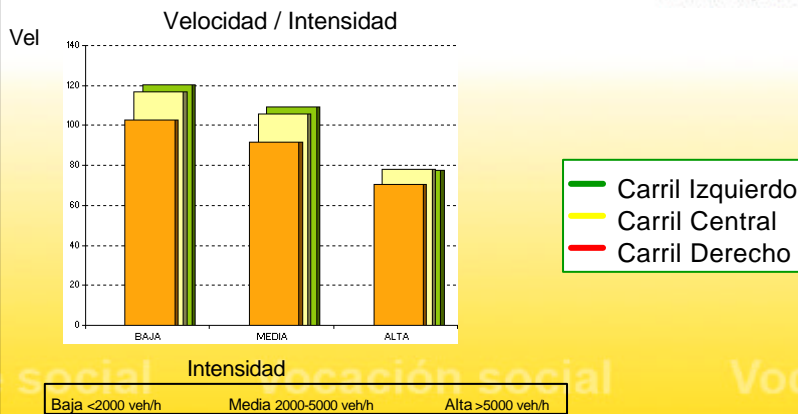
Intensidad

Baja <2000 veh/h Media 2000-5000 veh/h Alta >5000 veh/h



- En el escenario propio de una circunvalación urbana, el carril de la derecha y central son los más utilizados con intensidades totales bajas <2.000 vh /h.
- En intensidades medias, los carriles se utilizan escalonadamente de izquierda a derecha.
- La utilización de los carriles se iguala al alcanzar la capacidad máxima de la vía.

Escenario 3: Circunvalación urbana

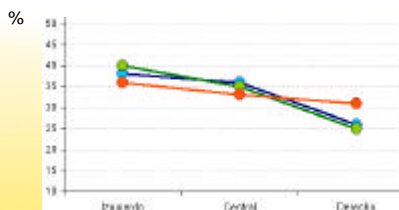


- A intensidades bajas y medias se producen diferencias de velocidad del orden de 20 Km/h.
- Las velocidades se unifican al llegar a la saturación de la vía.

Comparativa de escenarios

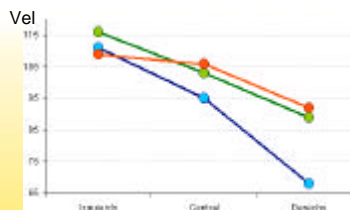


% Utilización de los carriles



Intensidad MEDIA 2000 - 5000 v/h

Velocidad en los carriles



— HABITUAL
— SEGÚN LA NORMATIVA
CIRCUNVALACIÓN URBANA

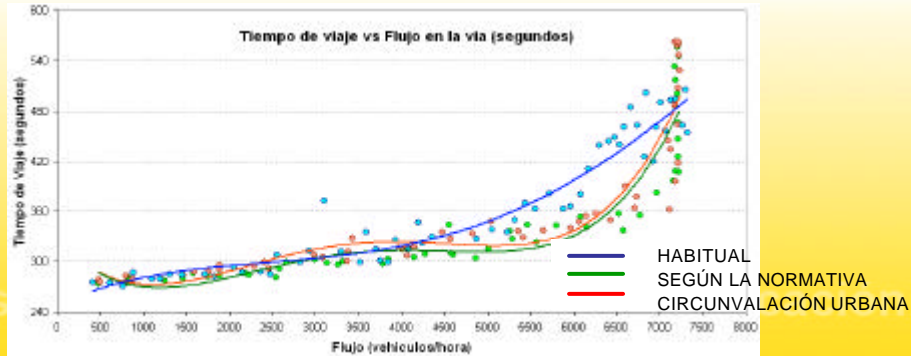
- En intensidades medias el sistema de circunvalación urbana utiliza los carriles de forma más constante.
- Y las diferencias de velocidades son sensiblemente inferiores en todos los carriles, por lo que se considera más seguro este escenario.

Comparativa de escenarios



Tiempo de Viaje

Recorrido de 8.5Km



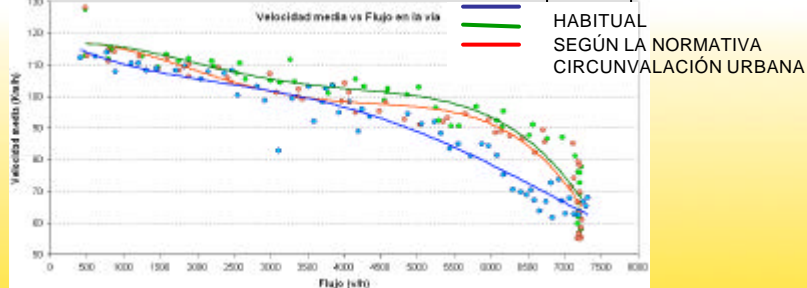
- Con la conducción habitual se pierden 11 minutos a los 100 Km respecto a la conducción siguiendo la normativa legal o la propia de una circunvalación urbana, con intensidades totales relativamente altas de 6.000 vh/h.

Comparativa de escenarios



Velocidad Media

Recorrido de 8.5Km



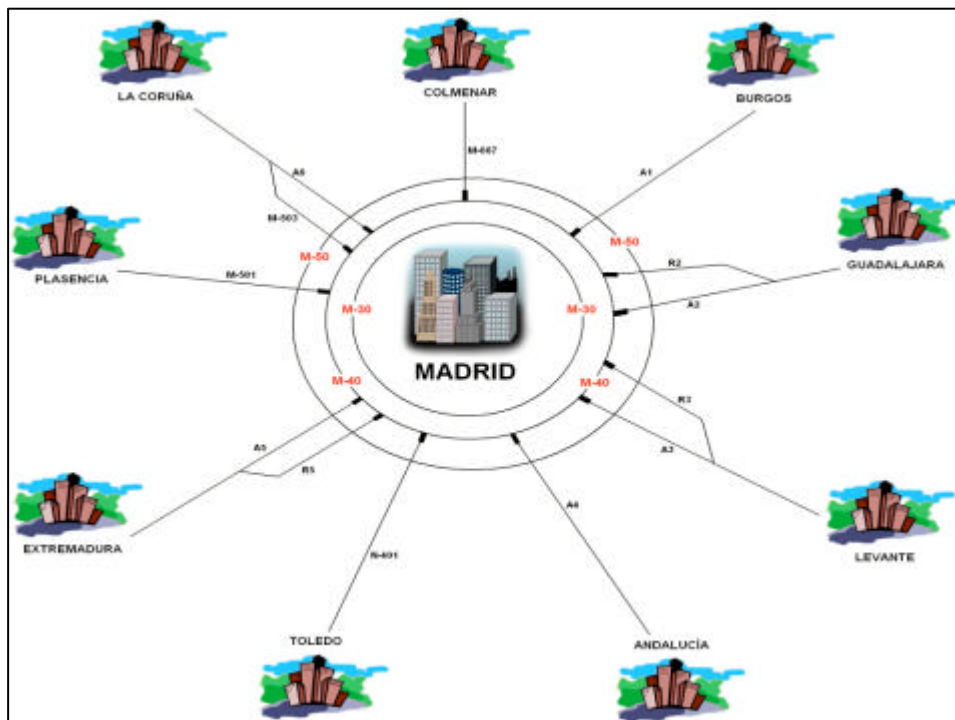
- Con la conducción habitual se circula a velocidades medias inferiores de hasta 15 Km/h a intensidades de 6.000 vh/h.
- Con una conducción siguiendo la normativa legal se podría circular a velocidades medias de 5 Km/h más con intensidades medias totales de 2.000 - 5.000 vehículos por hora.

Resumen



	Máx. Capacidad (Vehículos / hora/ total)	Tiempo de recorrido (Tiempo en 100 Km)	Seguridad (Diferencia de velocidades entre carriles)
CONDUCCIÓN HABITUAL	↓ 7475 v/h	↓ 1h20'	↓ 45 Km/h
CONDUCCIÓN SEGÚN LA NORMATIVA LEGAL	↑ + 385 v/h	↑ 1h15'	↑ 25 Km/h
CONDUCCIÓN EN CIRCUNVALACIÓN URBANA	↑ + 425 v/h	↑ 1h 17'	↑ 15 Km/h

- En operaciones salida, una conducción siguiendo la normativa legal o la que se lleva a cabo en circunvalaciones urbanas podría suponer facilitar la salida de 385 y 425 vehículos respectivamente más por hora en vías de tres carriles.
- Una conducción siguiendo la normativa legal permite reducir en promedio el tiempo de llegada respecto a la conducción actual.
- La seguridad vial se mejora con una conducción más pausada y de flujo más homogéneo.



Operación salida en la ciudad de Madrid

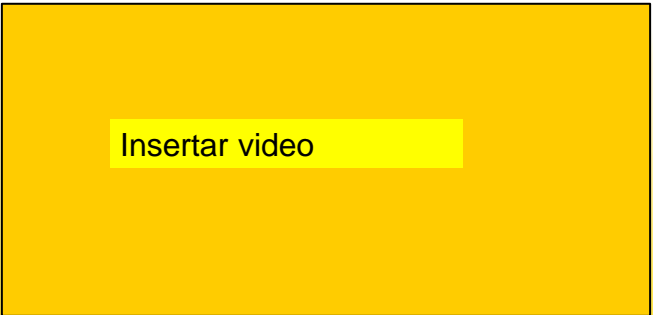


- En Madrid hay 12 vías utilizadas por los automovilistas de forma habitual para salir de la ciudad (vía desdoblada periurbana que es itinerario de un destino):
 - A1, A2, A3, A4, A5, A6
 - R2, R3, R5
 - N-401, M-607, M503
- Si los automovilistas optarán por conducir siguiendo la normativa legal se podría facilitar la salida de 385 vehículos más por hora en vías de tres carriles.
- Ello equivaldría que 4.600 vehículos más por hora podrían salir de Madrid con un simple cambio de hábitos en la conducción, siempre y cuando no se superase la capacidad máxima de la vía. El cambio también repercutiría en un ahorro del tiempo de llegada al lugar de destino (aprox. 11' por 100 Km) con intensidades de 6.000 vh/h.

La importancia de no llevar a cabo adelantamientos bruscos



social Vocación social Vocación



social Vocación social Vocación

- Una de las principales consecuencias de los adelantamientos bruscos son las congestiones que se producen debido a la interacción entre las velocidades de los otros vehículos, rompiendo el flujo constante de vehículos. (El llamado "efecto acordeón")

Los adelantamientos bruscos y sus consecuencias

Información sobre la congestión:



Primeros Frenazos Fuertes: 45s después (<60Km/h de velocidad absoluta)
Inicio Congestión: 1m 55s después (<20Km/h de velocidad absoluta)

social Vocación social Vocación

Conclusiones



- El uso excesivo del carril izquierdo por parte de los conductores en vías de 2 carriles y del central en vías de 3 carriles, además de generar estrés e inseguridad en el resto de los usuarios, influye en la creación de una congestión de tráfico
- Si los automovilistas que circulan en vías de alta capacidad (autopistas y autovías) optarán por circular en mayor medida por el carril derecho cuando no están en proceso de adelantamiento; adelantasen por la izquierda el vehículo precedente y no abusarán de los adelantamientos bruscos se mejoraría la capacidad del uso de la vía, pudiéndose incrementar en 385 vehículos/ hora con sólo un cambio de hábitos de conducción
- Esto equivaldría que en Madrid, con 12 vías de salida de la ciudad, 4.600 vehículos más por hora podrían salir con un simple cambio de hábitos en la conducción, siempre y cuando no se superase la capacidad máxima de la vía. El cambio de hábitos también repercutiría en un ahorro del tiempo de llegada al lugar de destino (aprox. 11' por cada 100 Km) con intensidades totales relativamente altas de 6.000 vh/h.

Recomendaciones RACC



A los usuarios

- Se deben evitar los adelantamientos bruscos y cambios de carril innecesarios.
- Se recomienda mantener el flujo constante de vehículos
- Se debe evitar el eslálom entre vehículos, ya que representa un gran peligro para el resto de usuarios y no representa una reducción del tiempo de llegada y ralentiza la velocidad media de los vehículos.
- La falta de uso del carril derecho en las vías de tres carriles es una costumbre que hace disminuir la eficacia de la vía

Recomendaciones RACC



A las Administraciones

- Potenciar la conducción homogénea en las vías de circunvalación de las grandes ciudades
- Consolidar la restricción de circulación de vehículos pesados en operaciones salida y retorno
- Aplicar los sistemas de señalización de velocidad variable que han sido validados con simulaciones por ordenador y en la aplicación en otros países como: Alemania y Reino Unido
- Equipar las autopistas de alto nivel de uso con tres carriles continuos. Evitar la reducción a dos carriles
- Evitar los peajes instalados en el tronco principal de la vía, ubicándolos en los accesos y salidas, y aplicando las nuevas tecnologías para el proceso del peaje
- Habilitar carriles para uso de vehículos que circulen con muchos pasajeros