

ANEJO II

La congestión en  
los corredores de  
acceso a Madrid

EFICIENCIA DE LA RED VIARIA

Febrero 2009

**RACC**

## INDICE

---

1	<b>EFICIENCIA DE LA RED VIARIA. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>2</b>
2	<b>EFICIENCIA DE LA RED VIARIA. EVOLUCIÓN HORARIA .....</b>	<b>7</b>
2.1	Evolución horaria de la red global .....	7
2.1	Evolución horaria según corredores .....	8

## 1 EFICIENCIA DE LA RED VIARIA. ASPECTOS METODOLÓGICOS

---

La velocidad media y la intensidad media proporcionan información básica de la movilidad en la red viaria metropolitana: la intensidad es una magnitud que describe la demanda de tráfico en la carretera, mientras que la velocidad media describe la calidad de la circulación.

Un tercer indicador importante de movilidad es el que relaciona las condiciones de circulación de tráfico reales a lo largo de un día tipo de tráfico y las de circulación libre<sup>1</sup>. Este indicador muestra el rendimiento de la red viaria, distinguiendo tres tipos de tramos:

1. **Tramos de alta eficiencia individual.** Son aquellos en los que la velocidad de circulación real se aproxima a la velocidad máxima permitida. El beneficio individual para el usuario es elevado, pero no así a nivel social pues el volumen de vehículos que pasan por esos tramos es bajo.
2. **Tramos de alta eficiencia social.** Son aquellos en que el tráfico es continuo, sin reducciones sustanciales de la velocidad de circulación. El rango de velocidades se situaría entre 40 y 80 Km/h. No representaría pérdidas significativas en desplazamientos habituales para los usuarios y además el beneficio social es alto dado que el número de vehículos que lo utilizan es elevado.
3. **Tramos de congestión.** Tramos en los que la velocidad media de circulación es inferior a los 40 Km/h. El rendimiento social e individual es bajo.

La evaluación del rendimiento de las vías, de acuerdo con estos 3 tipos de tramos, se presenta en el cuadro adjunto.

---

<sup>1</sup> Circulación libre: velocidad de circulación sin ningún tipo de restricción (excepto la velocidad máxima regulada) donde los vehículos no sufren ningún tipo de demora. Corresponde a intensidades de mínima demanda como horas nocturnas.

**Ilustración 1: Índices de eficiencia de la red viaria global**

ÍNDICE GLOBAL			SEGMENTOS HORARIOS			
Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	6:00	8:15	13:30	18:30
Congestión (IC)	<40	3,96%	0,00%	17,37%	1,40%	5,39%
Social (IES)	40-80	35,96%	11,98%	51,50%	24,55%	56,59%
Individual (IEI)	>80	60,08%	88,02%	31,14%	74,05%	38,02%

Como se puede observar, los tramos de congestión se concentran en momentos muy específicos de tiempo y afectan a un 4% de la oferta viaria disponible. Por el contrario, un 60% de esa misma oferta corresponde a tramos de alta eficiencia individual pero no social. Finalmente, un 35% de los tramos muestran un rendimiento social individualmente elevado.

Estos resultados ponen de manifiesto que existe un amplio espacio para la mejora en la gestión de los recursos disponibles, trabajando a medio y largo plazo en medidas que induzcan a cambios de hábitos de la demanda de movilidad, reduciendo o trasladando dicha demanda a horas donde existe espacio para mejores condiciones de circulación. La redistribución horaria y espacial de la logística en mercancías o la promoción del teletrabajo pudieran ser opciones a analizar detenidamente.

Si analizamos la congestión en 3 periodos tipo para cada uno de los corredores, se observa como los mayores niveles de ineficiencia por la mañana se registran en la A1, A2, M501-M511 y M-30, en la que más del 20% de los tramos están en congestión. Por el contrario, por la tarde es en la A5 y la M-607 donde se registran más tramos en congestión (> 10%). Debe indicarse que la M30, M40 y A42 son las vías con más tramos con una eficiencia social (entre 40 y 80 km/h): cerca de la mitad de los tramos horarios, lo que refleja una circulación densa durante buen parte del día en estas vías.

**Ilustración 2: Índices de eficiencia de la A1**

Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	5,59%	33,33%	0,00%	6,67%
Social (IES)	40-80	32,36%	43,33%	23,33%	53,33%
Individual (IEI)	>80	62,05%	23,33%	76,67%	40,00%

**Ilustración 3: Índices de eficiencia de la A2**

Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	3,82%	23,33%	0,00%	3,33%
Social (IES)	40-80	29,33%	65,00%	5,00%	51,67%
Individual (IEI)	>80	66,85%	16,67%	95,00%	45,00%

**Ilustración 4: Índices de eficiencia de la A3**

Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	1,87%	5,77%	0,00%	0,00%
Social (IES)	40-80	33,46%	38,46%	0,00%	19,23%
Individual (IEI)	>80	64,67%	55,77%	100,00%	80,77%

**Ilustración 5: Índices de eficiencia de la A4**

Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	2,60%	8,93%	0,00%	3,57%
Social (IES)	40-80	22,59%	73,21%	12,50%	62,50%
Individual (IEI)	>80	74,81%	17,86%	87,50%	33,93%

**Ilustración 6: Índices de eficiencia de la A5**

Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	1,08%	9,41%	0,00%	11,24%
Social (IES)	40-80	22,59%	35,29%	4,00%	37,08%
Individual (IEI)	>80	74,81%	54,55%	96,00%	51,69%

**Ilustración 7: Índices de eficiencia de la A6**

Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	1,08%	7,50%	0,00%	5,00%
Social (IES)	40-80	30,69%	37,50%	17,50%	67,50%
Individual (IEI)	>80	68,23%	55,00%	82,50%	27,50%

**Ilustración 8: Índices de eficiencia de la M607**

Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	1,14%	8,00%	0,00%	10,00%
Social (IES)	40-80	12,68%	24,00%	0,00%	50,00%
Individual (IEI)	>80	86,18%	68,00%	100,00%	40,00%

**Ilustración 9: Índices de eficiencia de la A42**

Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	1,67%	12,50%	0,00%	2,08%
Social (IES)	40-80	48,94%	72,92%	35,42%	81,25%
Individual (IEI)	>80	49,39%	14,58%	64,58%	16,67%

**Ilustración 10: Índices de eficiencia de la M501-M511**

Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	4,26%	30,77%	0,00%	7,69%
Social (IES)	40-80	24,73%	50,00%	0,00%	42,31%
Individual (IEI)	>80	71,01%	19,23%	100,00%	50,00%

**Ilustración 11: Índices de eficiencia de la M45**

Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	0,49%	0,00%	0,00%	2,78%
Social (IES)	40-80	18,30%	15,28%	0,00%	65,48%
Individual (IEI)	>80	81,21%	84,72%	100,00%	31,75%

**Ilustración 12: Índices de eficiencia de la M40**

Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	2,40%	10,06%	0,00%	5,00%
Social (IES)	40-80	41,42%	64,69%	34,21%	58,36%
Individual (IEI)	>80	55,18%	25,25%	65,79%	36,64%

**Ilustración 13: Índices de eficiencia de la M30**

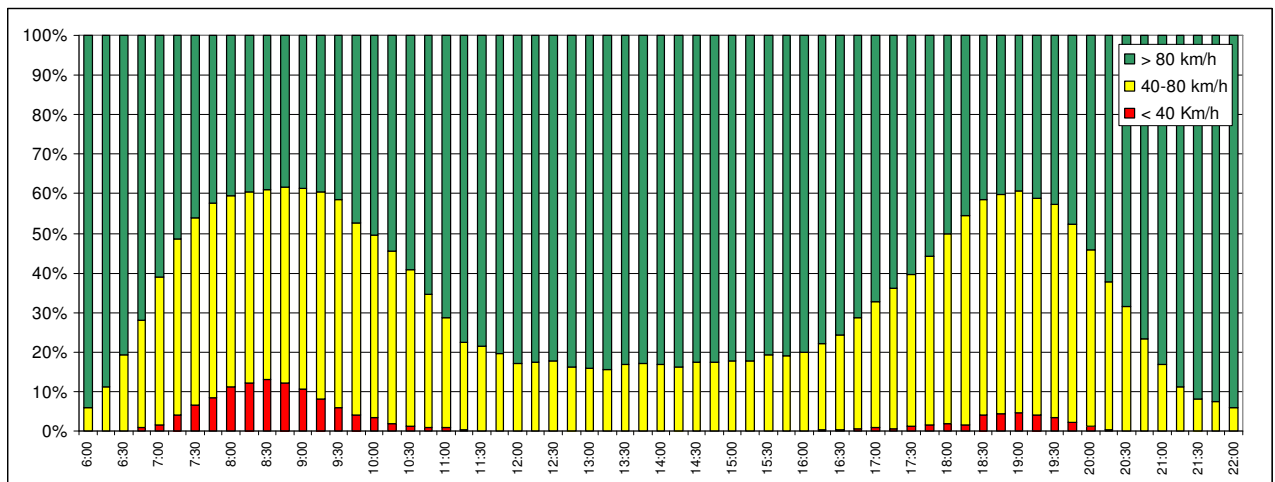
Tipo de eficiencia	Rango de velocidad	Media diaria (16 horas)	8:30	14:00	19:00
Congestión (IC)	<40	4,90%	26,25%	0,00%	8,44%
Social (IES)	40-80	47,51%	45,00%	42,50%	67,50%
Individual (IEI)	>80	47,59%	28,75%	57,50%	24,06%

## 2 EFICIENCIA DE LA RED VIARIA. EVOLUCIÓN HORARIA

### 2.1 Evolución horaria de la red global

En las tablas anteriores se ha detallado el análisis de eficiencia de la red viaria en tres periodos específicos del día. Si se dispone de los niveles de eficiencia para la totalidad de periodo evaluados, se obtiene la evolución del rendimiento durante el día tipo que se muestra en la Ilustración 14.

**Ilustración 14: Evolución horaria de los índices de eficiencia del conjunto de la red viaria**



En la hora punta de la mañana (8:00h-9:00h), alrededor del **15%** de la red tiene un bajo nivel de eficiencia, ya que se circula a menos de **40 km/h**, y únicamente en un 40% de la red se puede circular a más de 80 km/h.

Por la tarde, el periodo crítico se sitúa entre 19h y 19h30' ya que aproximadamente en un 5% de la red se circula a menos de **40 km/h**.

No obstante, en la mayoría de periodos horarios, menos del 5% de los tramos de la red viaria se circularía a velocidades inferiores a los 40 km/h.

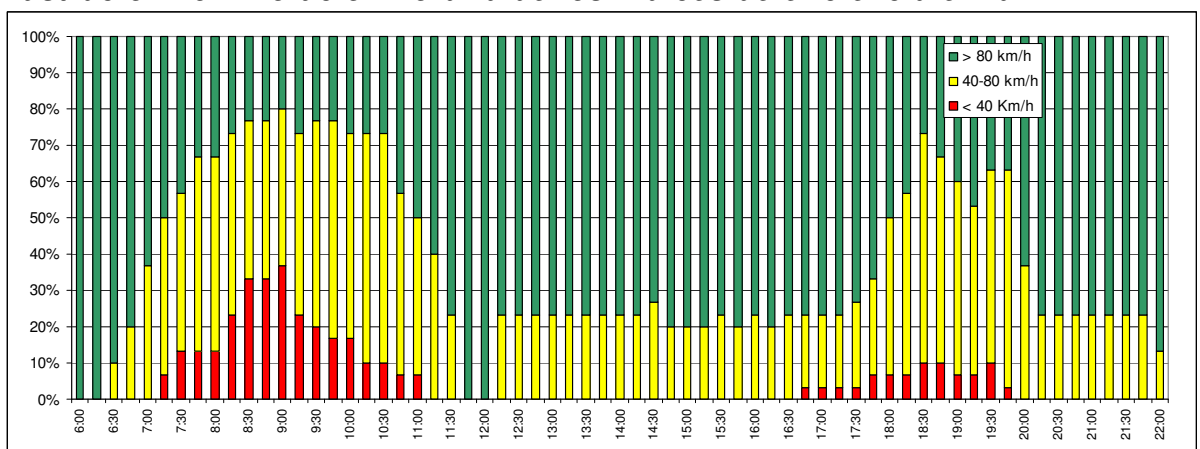


## 2.1 Evolución horaria por corredores

### A1

Se trata de una de las vías más congestionadas de la red metropolitana de Madrid, ya que desde las 7h hasta las 11 horas registra tramos saturados. Además, presenta una circulación densa durante todo el día. Por la tarde, aunque con niveles menores de saturación, se registran problemas prácticamente desde las 16h 30 hasta las 20h.

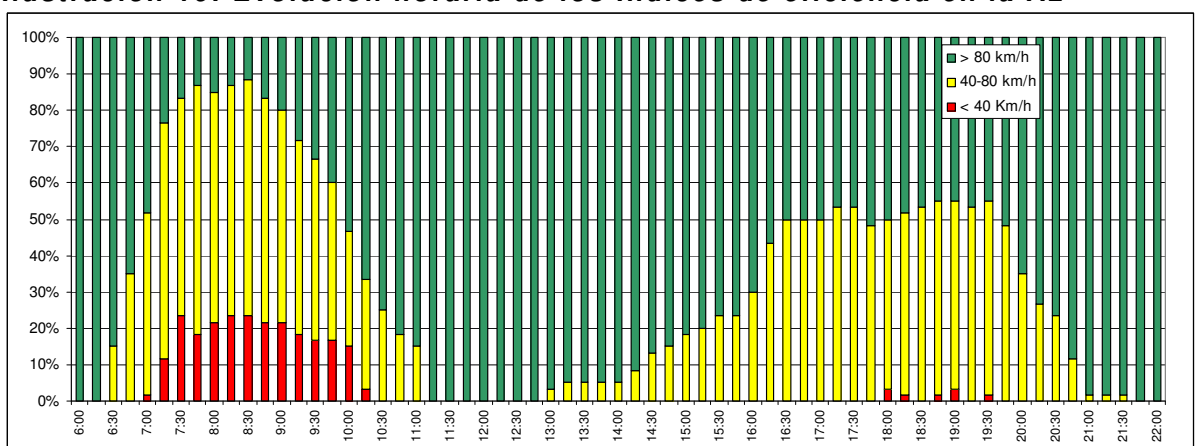
**Ilustración 15: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la A1**



### A2

Es una vía que también registra significativos problemas de congestión, concentrándose en el periodo de mañana entre las 7h.30' y las 10h. Debe destacarse el tráfico denso con puntas concretas de congestión durante prácticamente toda la tarde.

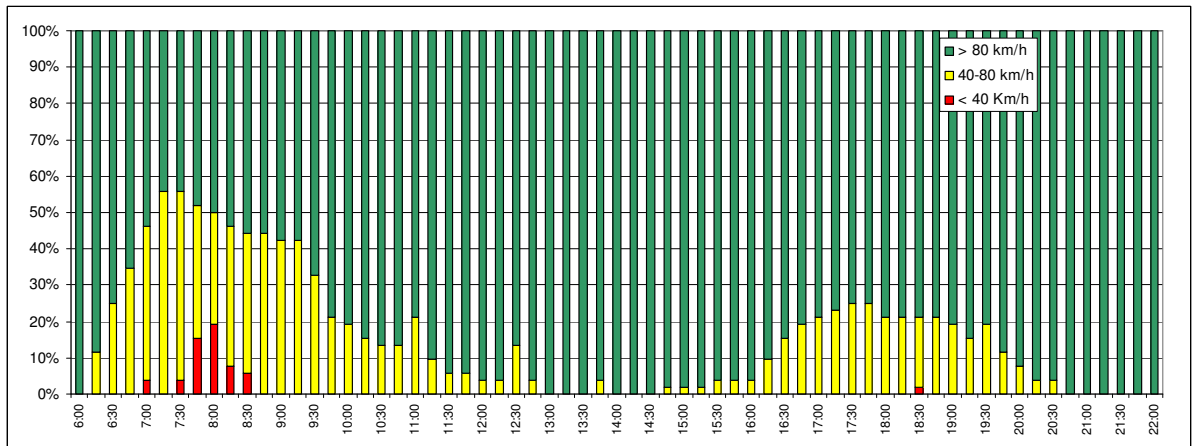
**Ilustración 16: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la A2**



**A3**

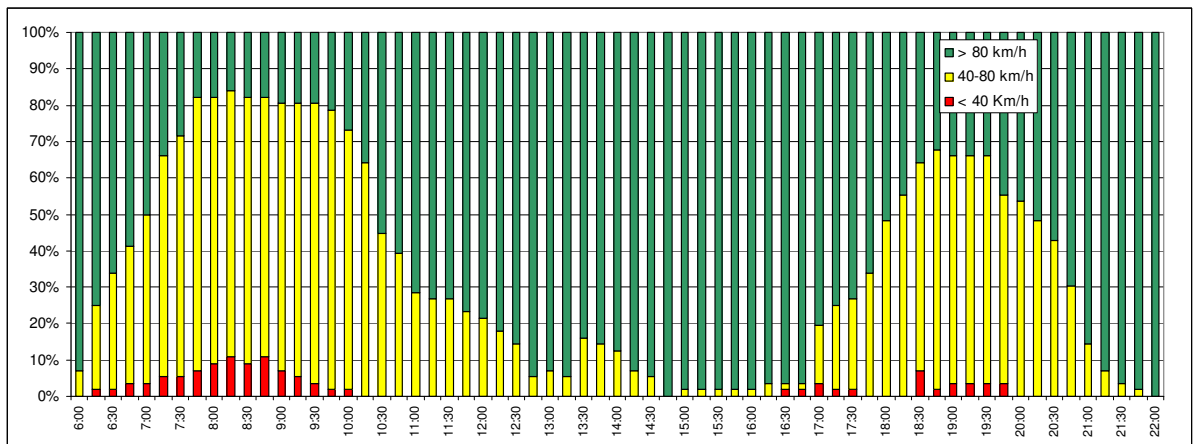
En esta vía los problemas de congestión son más puntuales, habiéndose solucionado a las 9h., y son prácticamente inexistentes durante la tarde.

**Ilustración 17: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la A3**

**A4**

Debe destacarse que en esta vía aparecen los problemas de congestión mucho antes, registrando tramos en que se circula a menos de 40 km/hora a las 6h.30'. Por la tarde los problemas de congestión también aparecen prontamente (16h.30'). Por lo demás, presenta un comportamiento muy parecido a la A1.

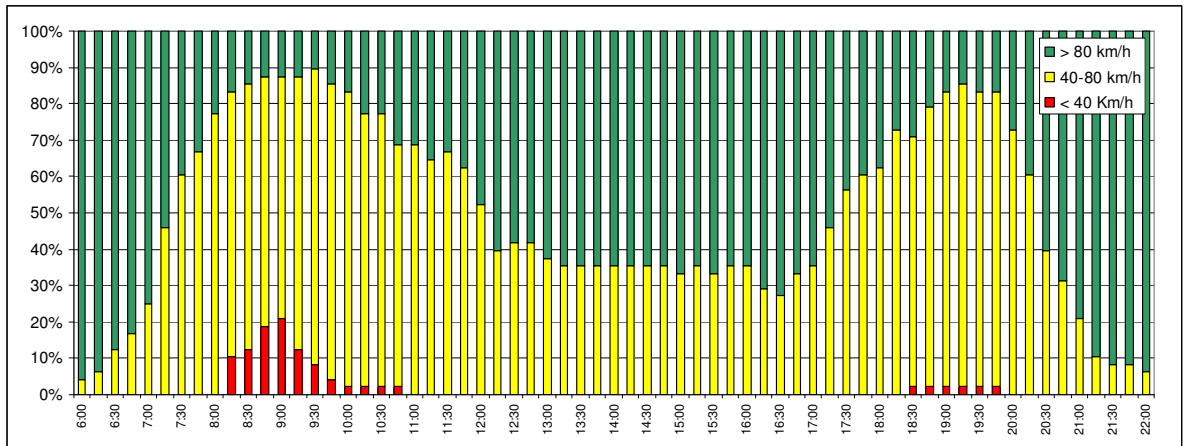
**Ilustración 18: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la A4**



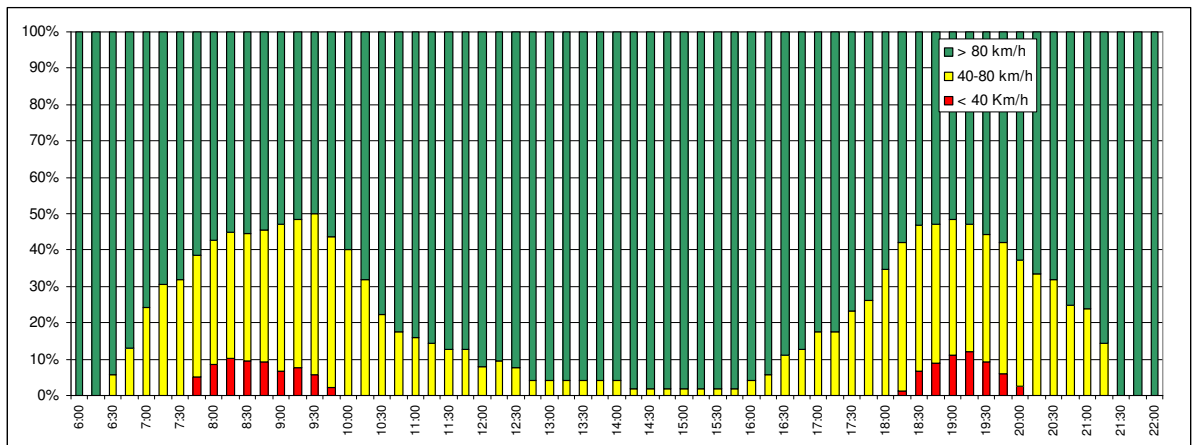
**A42**

La A42 se caracteriza por registrar una circulación densa durante todo el día, incluso en el período de mediodía, y con episodios puntuales de congestión entre las 8h. y 11h y entre las 18h.30' y 20h.

**Ilustración 19: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la A42**

**A5**

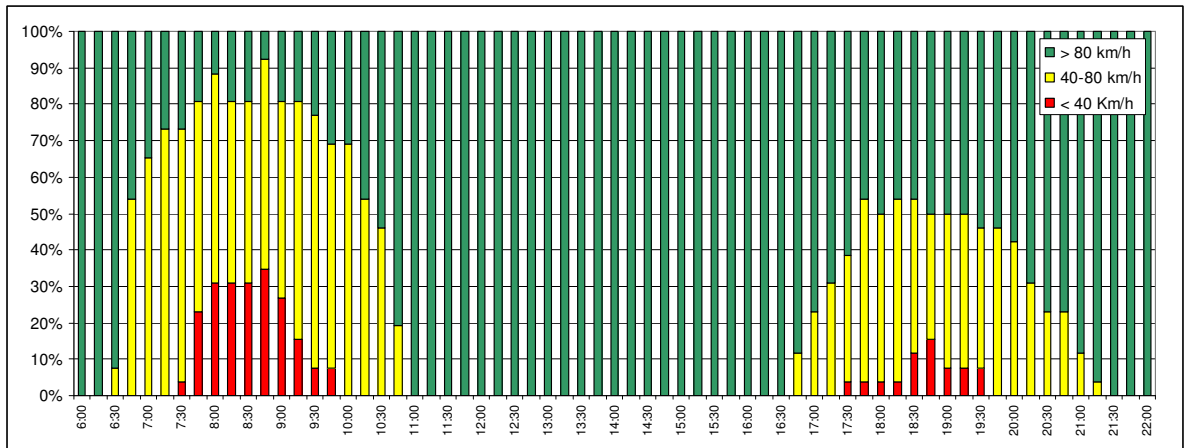
**Ilustración 20: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la A5**



### M501-M512

Constituye quizás la vía en que se registra un comportamiento más pendular del tráfico, con una significativa congestión, superior al 30% de tramos horarios, entre las 8h.y 9h. y con una circulación fluida fuera del periodo punta.

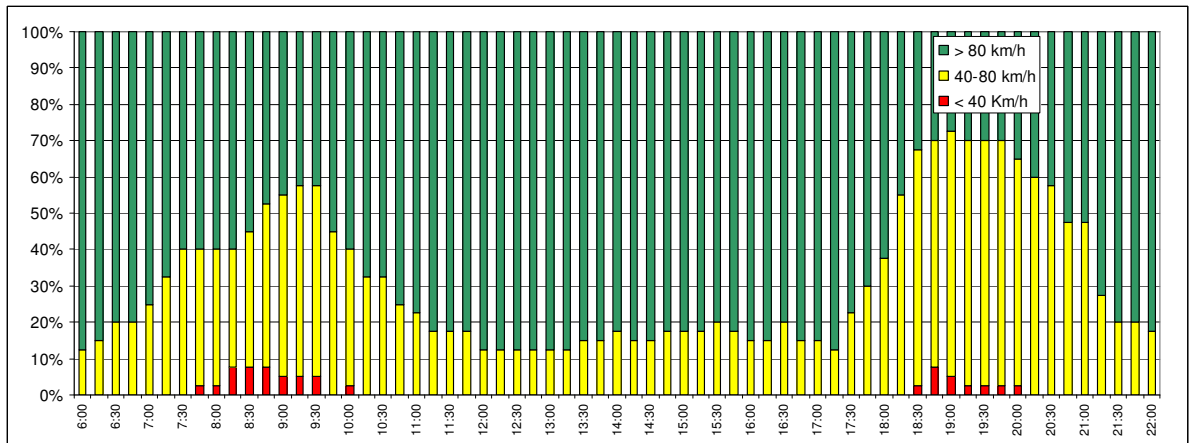
**Ilustración 21: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la M501-512**



### A6

En esta vía debe destacarse como la congestión y el tráfico denso prácticamente es superior por la tarde que durante la hora punta de mañana.

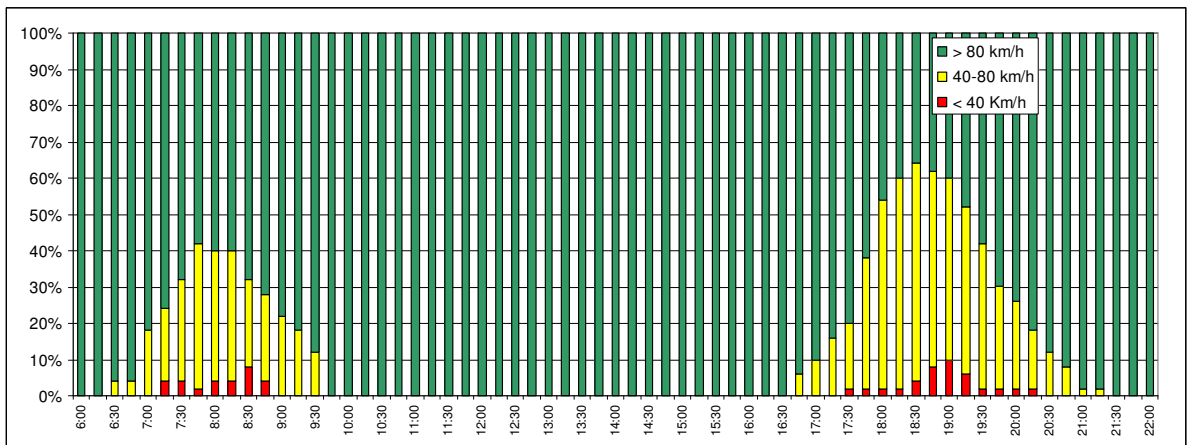
**Ilustración 22: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la A6**



## M607

La M607 registra un comportamiento muy similar a la M501-M511, con puntas muy acusadas de tráfico y saturación, en este caso superiores durante el período punta de tarde, pero con un tráfico completamente fluido durante el resto del día.

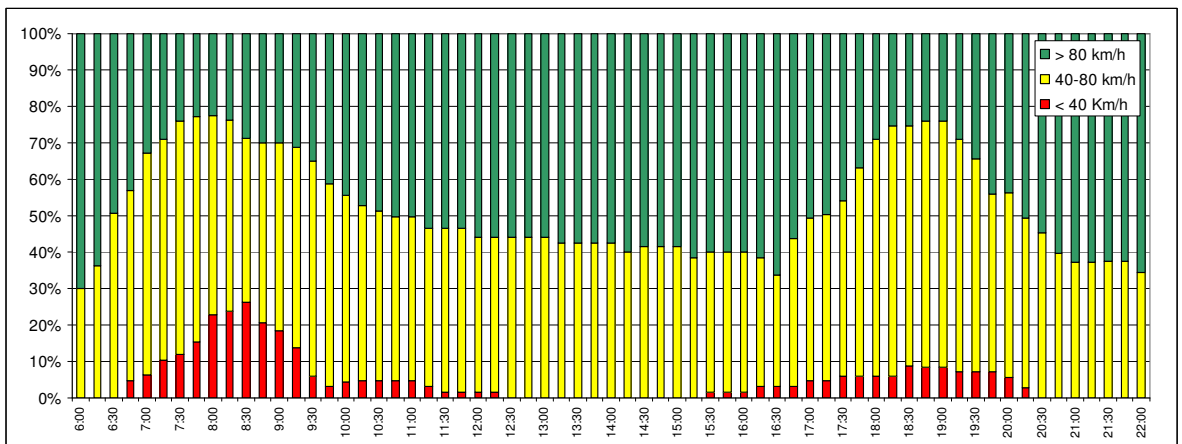
**Ilustración 23: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la M607**



## M-30

Constituye la vía en que el fenómeno de congestión es más prolongado en el tiempo, prácticamente hasta las 12h.30 durante la mañana y con problemas desde las 15h.30' por la tarde.

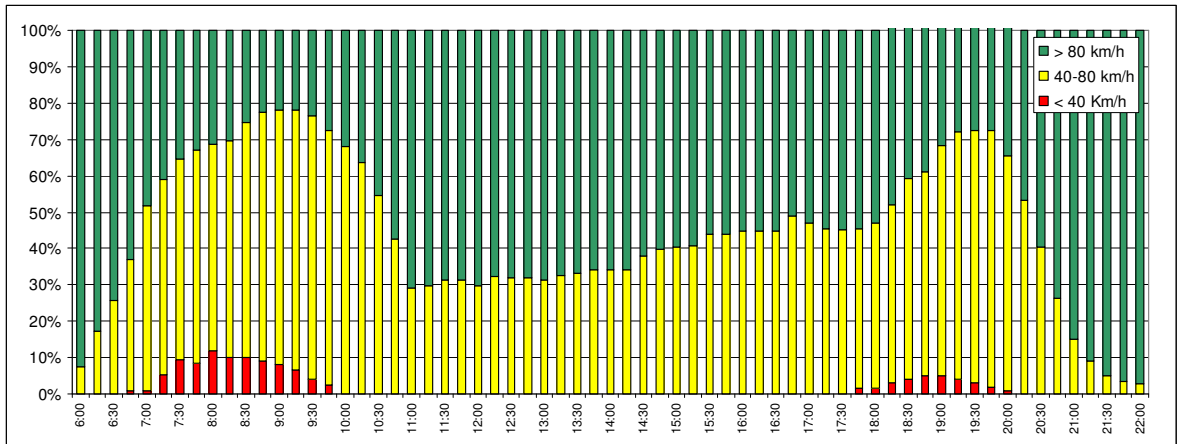
**Ilustración 24: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la M-30**



## M40

La M-40 registra un comportamiento similar a la M-30, aunque porcentualmente con un menor número de tramos en congestión.

**Ilustración 25: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la M-40**



## M-45

Es la vía donde la congestión por la mañana se registra de forma más tardía: a partir de las 9h.30. Debe también indicarse que registra una congestión densa entre las 16h y las 21h durante el período de tarde.

**Ilustración 26: Evolución horaria de los Índices de eficiencia en la M-45**

