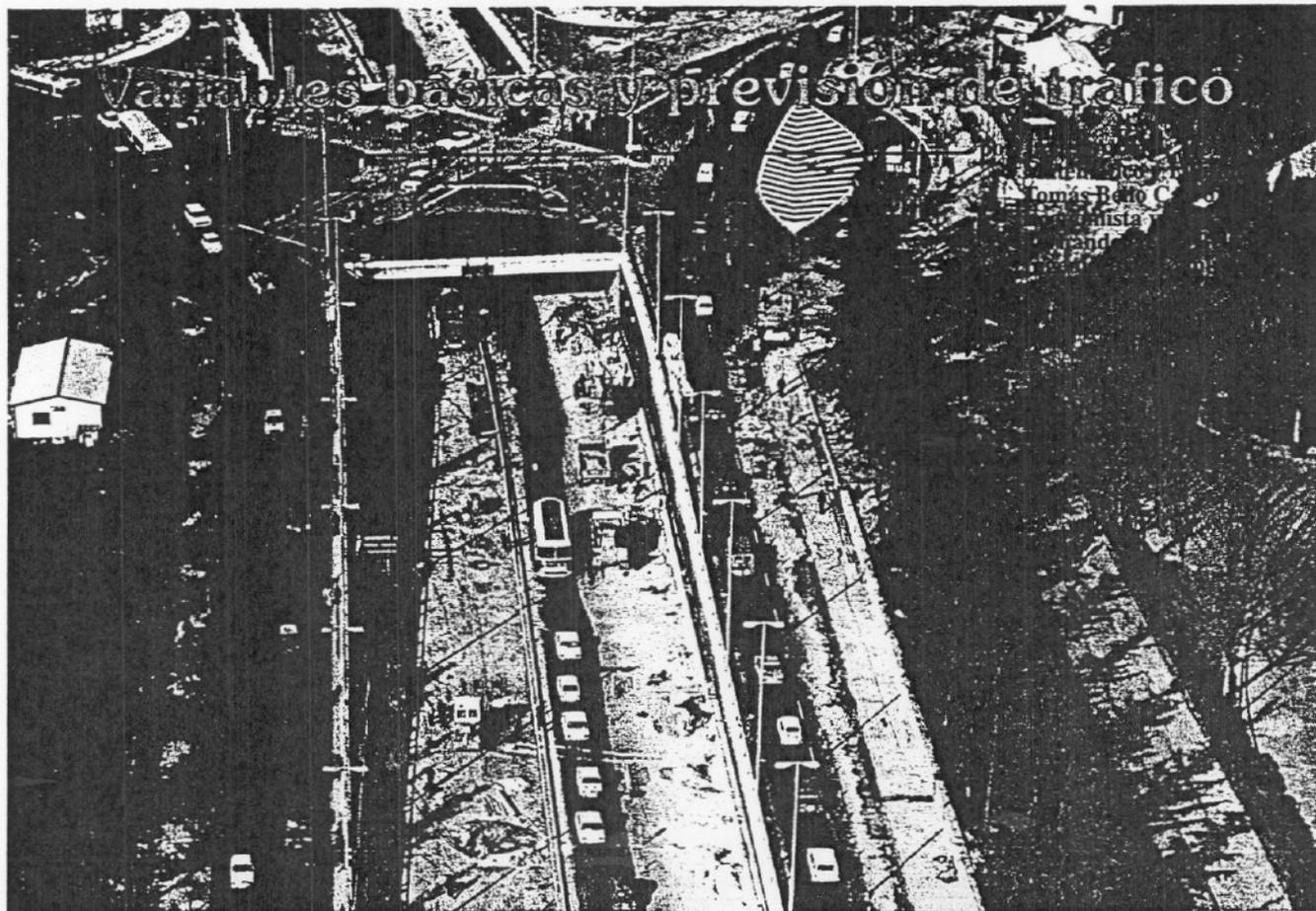


**VARIABLES BASICAS Y PREVISION DE
TRAFICO**

**Javier Alberdi Alonso
Tomás Bello Carro
Fernando Nebot**

1990.3



Los vehículos matriculados han alcanzado techos históricos.

Introducción

Es manifiesta la dificultad de elaboración de pronosis y más en una época, como la que estamos atravesando, con poca estabilidad y cambios bruscos. Por todo ello se hace absolutamente preciso un constante seguimiento de las variables básicas relacionadas con el tema que nos ocupa.

Con motivo del Plan General de Carreteras 1984-91 se pusieron de manifiesto una serie de problemas:

- la escasa fiabilidad de algunos datos oficiales disponibles en dicho momento y cuya depuración era bastante compleja (en algunos casos no existían series en que apoyarse, en otros existían de algunos años y a veces eran poco fiables)
- la necesidad de crear un servicio permanente de estudios que revise continuamente las previsiones a medida que cambian los supuestos en que se apoyan, o aparecen factores nuevos que pueden alterar la marcha de los acontecimientos.

Aparte de estos problemas se empezó a elaborar una metodología y

un sistema de investigación para el mejor conocimiento del parque móvil y del tráfico.

Esta es la primera vez que en un estudio sobre variables básicas y previsión de tráfico acometido por el MOPU¹ se ha procedido a la obtención de una base de datos electrónica.

Este es un paso muy importante, dado que gracias a dicha base de datos electrónica (en la que se guarda la información sobre las diversas variables) y a los modelos elaborados, se va a disponer de un programa que permita mantener al día estos estudios mediante las actualizaciones necesarias.

Todo ello se ha acometido dentro de la realización del Plan General de Carreteras 1992-2000.

A continuación, se presentan las principales conclusiones a las que se ha llegado en este estudio, finalizado en enero de 1990.

1. Conclusiones relativas a aspectos relacionados con las variables básicas²

1.1. Parque móvil

Actualmente, el *parque oficial español de vehículos automóviles* se encuentra sobrevalorado. En 1988 el

parque de turismos puede estar *sobrevalorado* en torno a un 14%. Oscilando en los demás tipos o grupos de vehículos considerados —once en el presente estudio—, entre un 10% y un 15%. La explicación principal de este aspecto se halla en el hecho de que el *número de bajas de vehículos que se registran administrativamente es inferior al que realmente se produce*, aunque en los últimos años se ha detectado una aproximación entre las bajas oficiales y reales.

Así mismo, la tasa de desecho en España (relación entre las bajas producidas en un año y el parque al final del año anterior) ha presentado históricamente valores muy bajos —en torno al 1,5% y al 2%—, en comparación con la mayoría de los países europeos. Si bien, en los últimos años, se experimenta un proceso de aproximación a las cifras de estos países.

En el parque español de vehículos consumidores de gasóleo A, es cada vez mayor el número de vehículos ligeros. En 1976 los turismos constituían el 14% del total oficial de vehículos consumidores de gasóleo, en 1980 el 20%, en 1987 el 41% y en 1988 el 42%.

En cuanto a la antigüedad del *parque español de vehículos*, podemos

decir que nos encontramos con un parque en proceso de rejuvenecimiento que comienza en el año 1988, después de haber alcanzado entre los años 1985 y 1987 su cota más alta de envejecimiento. Es preciso señalar que esta estimación de la antigüedad del parque varía sensiblemente según el tipo de vehículos que se considere, dadas las diferencias existentes entre parque oficial y real y, dentro de éste, entre el total y el circulante por carretera.

El porcentaje de *turismos matriculados procedentes de la importación es cada vez mayor*. En 1988, uno de cada tres turismos matriculados era importado. Algunos informes estiman que uno de cada dos turismos matriculados podría ser importado si se liberalizan las importaciones japonesas.

1.2. Carburantes de automoción

En España, los precios de venta al público de los carburantes de auto-

“
n el período desde 1986 a 1989, se han superado en España los techos de vehículos matriculados en la década de los setenta, alcanzando en 1989 1.515.872 vehículos, de los que 1.148.349 son turismos.”

Edad media (en años) del parque, 1988		
Parque	Turismos	Cabezas tractoras
Oficial (1)	8,90	6,96
Real (2)	7,86	5,87
Carretera		
festivos	5,45 (3)	5,78 (suburbano) (4)
laborables	4,84 (3)	5,03 (interurbano) (4)
		5,20 (total) (4)

(1) D.G.T. (3) Estudios de corredores D.G.C.-MOPU
(2) Modelo del presente trabajo (4) Estudio de básculas dinámicas. CEDEX

Otro punto importante a resaltar son las grandes diferencias que se aprecian entre el peso porcentual que poseen los diferentes tipos de vehículos en el parque total y el que poseen en el parque circulante por carretera. Es significativa, en España, la gran importancia que tienen las tractoras en el tránsito de vehículos pesados por carretera, que es muy superior a su participación porcentual en el parque de vehículos pesados.

moción han alcanzado entre 1987 y 1989 cotas bajísimas, tanto en pesetas corrientes como, especialmente, en pesetas constantes. Por ejemplo, el P.V.P. de las gasolinas en 1989 se ha situado, en pesetas constantes, en su nivel más bajo desde 1958, como consecuencia de una reducción de precios que se inició en 1982 y, sobre todo, en 1984. Esta reducción ha sido más acusada en las gasolinas que en el gasóleo, dada la política que se está

armonización con los precios europeos. Desde 1986 los incrementos de las ventas de carburantes de automoción han sido muy grandes. No obstante, en 1989 se ha apreciado una reducción en el ritmo de crecimiento, especialmente en el segundo semestre del año. Como ejemplo puede citarse que frente a un aumento del 8,5% y 9% en el consumo de gasolina en los dos primeros trimestres de 1989, en los dos últimos trimestres los crecimientos fueron del 4,6% y 4,9% respectivamente.

Además, actualmente, España es uno de los países europeos con más baja fiscalidad sobre los carburantes de automoción y con un tipo de IVA más elevado gravando la adquisición de turismos.

	Composición porcentual del parque de vehículos pesados				
	Circulante por carretera			***Parque de pesados***	
	****Básculas dinámicas****			D.G.T.	MODELO
	1986 (1)	1987 (1)	1988 (1)	1988 (2)	1988 (3)
Camiones rígidos	62,1	61,4	57,0	92,5	87,7
Tractoras	36,7	38,2	42,4	7,5	12,3
Convoyes	1,3	0,4	0,6		

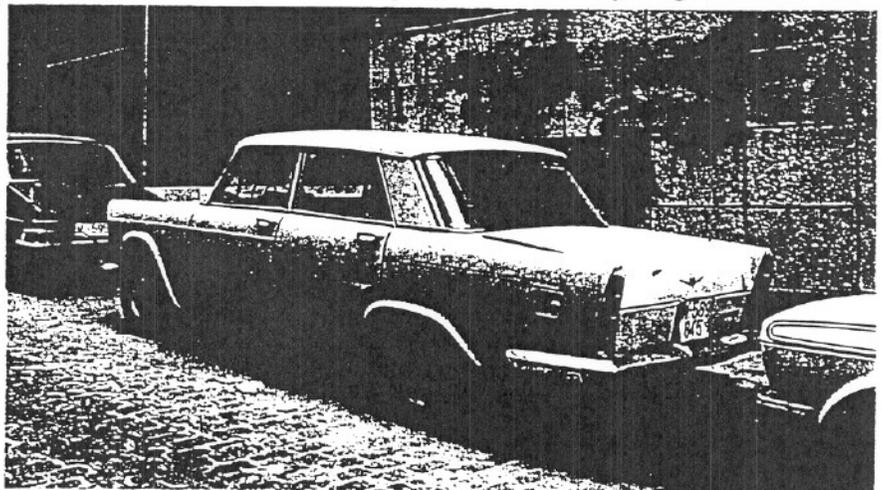
(1) Análisis del parque circulante mediante las básculas dinámicas. CEDEX.
(2) Parque oficial de camiones y tractoras. No comprende autobuses pero sí derivados de turismo.
(3) Parque estimado como real de camiones y tractoras. No comprende derivados, furgonetas, autobuses y microbuses.

En el período desde 1986 a 1989, se han superado en España los techos de vehículos matriculados en la década de los setenta, alcanzando en 1989 1.515.872 vehículos, de los que 1.148.349 son turismos. El ritmo de crecimiento en este último año se ha reducido respecto a 1988. En 1988 el crecimiento del parque respecto de 1987 fue del 16,6% muy superior al de 1989 respecto de 1988 que fue del 8,2%.

Para 1990 las estimaciones de los fabricantes calculan un descenso de las matriculaciones entre un 2% y un 6%, respecto del año anterior, si se mantienen durante todo 1990 las medidas restrictivas del crédito.

- 1 con asistencia de ETT y SETSA.
- 2 Nos referimos a aspectos relacionados con el parque móvil, el consumo de carburantes de automoción, la población y los permisos de conducir.

llevando a cabo para aproximar los precios y venta y lograr una mayor



El parque español es un parque viejo en proceso de rejuvenecimiento.

La motorización oficial presenta en España una fuerte dispersión entre provincias. Baleares con 598 vehículos por mil habitantes, tiene una motorización 2.5 veces superior a Badajoz (243 veh/1000 hab). La dispersión del parque no es tan grande en la realidad, pues muchas de las provincias con menor matriculación oficial tienen mucho parque adquirido a través de transferencias de vehículos usados procedentes de las provincias de mayor matriculación. Estos trasvases de parque no se reflejan en las estadísticas como parque de las provincias compradoras, sino que se mantienen como parque de las provincias en que se efectuó la matriculación inicial.

En los países desarrollados la tasa de turismos por mil habitantes es muy variable: 565 en EE.UU. de Norteamérica en 1986, 241 en Japón en 1987.

Se considera, de manera casi generalizada, que el límite de motorización es distinto para cada país, dependiendo de numerosos factores de índole socioeconómica y cultural que inciden en la evolución del parque de vehículos y de la población.

El límite de motorización tampoco es fijo a medio plazo dentro de un país, dependiendo de la situación y política económica, de la política territorial y de la política global de transporte.

1.4. Población y permisos de conducción

Se estima que la población española alcanzará un máximo en torno al año 2008 con 41.2 millones de habitantes, frente a los 39.2 millones de 1989, para a continuación iniciar un descenso que en el 2030 la situaría en 39.8 millones de habitantes.

Las estimaciones sobre la evolución de la población en España prevén una fuerte disminución de población en el grupo de edad de 0 a 15 años (9,5 millones en 1986; 8,3 en 2001 y 6,7 en 2031). Así pues, cada vez será menor el número de personas que alcanzará la edad mínima para obtener el carné de conducir.

En 1988 puede decirse que uno de cada tres españoles tenía permiso para conducir algún tipo de vehículo motorizado.

2. Conclusiones relativas al reparto modal y a las inversiones en infraestructura

2.1. Reparto modal

En la mayoría de los países europeos el transporte por carretera alcanza

la mayor participación en el reparto modal tanto para los transportes de mercancías como de viajeros.

En 1987 para el conjunto de los países de la C.E.M.T., la relación entre las "toneladas/km" transportadas por carretera y las que se transportaban por ferrocarril era de 3,29/1. Las variaciones de unos países a otros son considerables en función de la mayor o menor incidencia de las vías navegables y del oleoducto.

En España en el transporte interior de mercancías la carretera absorbe la mayoría del tráfico (74,8% de las tm/km en 1988) y su participación, al igual que, en general, sucede en Europa, es creciente con el paso del tiempo, mientras el ferrocarril sólo capta una pequeña parte (6,1%), disminuyendo

“

a carretera es la infraestructura que absorbe la mayor parte de las inversiones en infraestructura de transporte efectuadas por los países de la C.E.M.T.”

su peso porcentual en relación a la carretera. La relación carretera/ferrocarril era en 1988 12,4/1.

En el transporte internacional español es el modo marítimo el que absorbe la mayor parte (84% de las tm), la carretera el 14% y el ferrocarril el 1,6%.

En viajeros, la comparación entre la carretera y el ferrocarril en el conjunto de los países de la C.E.M.T. es más contundente y resulta más homogénea entre los diferentes países: más del 90% de los "viajeros/km" utilizan la carretera. La relación carretera/ferrocarril en "viajeros/km" se estima en 1987 en 11,6/1.

En el tráfico interior español de viajeros la carretera absorbe en 1988 el 90,3% de los "viajeros/km", el ferrocarril el 6,7% y el avión el 2,5%. La relación carretera/ferrocarril se situaba en 13,5/1. En los últimos años, en España, se han producido incrementos en los dos modos, si bien han sido superiores en la carretera. En lo que se refiere al tráfico internacional, la carretera captó en 1988, el 68% de los viajeros, el avión el 26% y el ferrocarril el 4%.

2.2. Inversiones

La carretera es la infraestructura que absorbe la mayor parte de las inversiones en infraestructura de transporte efectuadas por los países de la C.E.M.T. (del orden del 70%, aunque no se considera el transporte aéreo en este análisis). Comparando, para el conjunto de estos países, la evolución del tráfico por modos y las inversiones en infraestructura, se aprecia que en la carretera se ha producido en los últimos años un crecimiento continuado del tráfico, mientras que las inversiones (a precios constantes) han disminuido. En el



ferrocarril, inversiones y tráfico parecen haber evolucionado de manera similar. No obstante, se aprecian diferencias muy considerables entre los distintos países que componen la C.E.M.T.

Las inversiones efectuadas en carretera en España se han multiplicado por 3,4 (en pesetas constantes) entre 1980 y 1989. Las inversiones en carretera en 1988 (290.112 millones) fueron cuatro veces superiores a las efectuadas en infraestructura ferroviaria (67.781 millones en el ferrocarril explotado por RENFE), y el crecimiento de las primeras entre 1985 y 1988 es mucho más acusado que el de las segundas.

3. Conclusiones relativas a la previsión de tráfico

En el conjunto de las previsiones de tráfico realizadas en España en los últimos 30 años se ha producido un

gran cambio metodológico debido principalmente a la mayor disponibilidad de información estadística. El análisis de las mismas permite extraer una serie de conclusiones:

- Existe un cierto grado de proyección hacia el futuro del marco en que se efectúa el análisis.
- Se presentan dificultades para prever y cuantificar racionalmente pautas que supongan una ruptura con la situación en que se realiza el estudio.
- El progresivo mejor conocimiento del comportamiento de las variables que configuran la actividad



En España es la infraestructura que absorbe la mayor parte tanto transporte interior de mercancías como del tráfico interior de viajeros.

económica y el transporte, permite establecer una mejor definición del contorno en que se efectúa la previsión.

- El proceso histórico va desde la intuición y voluntarismo (años 60) a una mayor racionalización de los procesos económicos y de transporte, conforme aumenta la información existente y la fiabilidad de la misma.

Las previsiones del Plan de carreteras 1984-1991 estimaban unos crecimientos anuales acumulativos para el período 1984-91 del 2,2% para el tráfico de vehículos ligeros y del 1,5% para el de pesados. Fueron efectuadas en un momento en que el tráfico estaba casi estabilizado en su crecimiento, las matriculaciones alcanzaban cotas muy bajas, el P.V.P. de los carburantes de automoción se

situaba en niveles muy elevados y el Programa Económico a medio plazo elaborado por la Administración preveía crecimientos muy moderados del consumo privado nacional. La realidad cambió pronto estos supuestos y las estimaciones se vieron a corto plazo desbordadas.

El tráfico que se ha estudiado en el avance del Plan General de Carreteras (P.G.C.) 1992-2000 podría definirse como una *aproximación al tráfico global por carretera y ciudad en el conjunto de la Península y las islas Baleares*³. La distinción entre tráfico interurbano y tráfico urbano-suburbano introduce nuevas incertidumbres y, por tanto, debe considerarse como una *segunda aproximación*.

El procedimiento seguido en el documento de avance del P.G.C. 1992-2000 para realizar la previsión de

“

*as inversiones
efectuadas en carretera en
España se han multiplicado
por 3,4 entre 1980 y 1989.
Las inversiones en carretera
en 1988 (290.112 millones)
fueron cuatro veces
superiores a las efectuadas
en infraestructura
ferroviaria.*”

tráfico ha consistido en efectuar previsiones sobre la evolución del kilometraje medio anual recorrido y sobre la evolución del parque. Se han efectuado hipótesis que definen distintos supuestos de crecimiento económico y que inciden sobre la previsible evolución del parque y del tráfico.

Estas hipótesis afectan tanto a la evolución económica general, como a las variables que se refieren a cada tipo de vehículo. Las variables básicas contribuyen, así mismo, a definir, en parte, el entorno y las tendencias en que se desarrollarán las previsiones.

A falta de datos definitivos para 1989, las primeras impresiones y avances apuntan a una evolución de las variables situada en los valores más

altos considerados y, en consecuencia, para los primeros años de la previsión sería de esperar que la consiguiente evolución del tráfico se situara en torno a los valores indicados en la hipótesis alta.

3.1. Recorrido anual

Las referencias utilizadas para aproximarse al recorrido medio anual han aportado una serie de conclusiones parciales, que acotando mucho este tema, no permiten, sin embargo, llegar a conclusiones definitivas:

- El consumo anual medio de los vehículos de gasolina en España, puede considerarse que se sitúa entre los 825 y los 900 litros. Dado que los vehículos consumidores de gasolina son mayoritariamente ligeros -turismos y derivados- se puede estimar el consumo unitario de estos vehículos entre 8 y 9 litros a los 100 km. De aceptar esta estimación se tendría un *recorrido medio anual* que oscilaría entre 9.100 y 11.300 kms.

- Por otra parte, la media anual de kilómetros recorridos por el vehículo medio del parque consumidor de gasolina -según se deduce del análisis de la evolución del consumo anual por vehículo- puede haber alcanzado un mínimo y mantenerse estable en su entorno, aunque, en concreto, en los últimos años ha experimentado un incremento que pudiera ser coyuntural, a la luz de los datos de los que se dispone en estos momentos.

- Para el caso de los vehículos consumidores de gasóleo A no puede obtenerse, a partir de los consumos de carburante, conclusiones referentes al kilometraje medio anual, dado que es muy heterogénea la composición del parque consumidor, que agrupa desde turismos hasta camiones de gran tonelaje.

- Considerando el cociente entre los "vehículos/kilómetro" registrados por la D.G.C. y el parque estimado real, aparecen conclusiones similares a las que en los párrafos anteriores se han indicado que se obtenían al analizar el cociente "consumo carburante/parque".

³ Esta estimación se diferencia de las mediciones que efectúa la Dirección General de Carreteras del MOPU, cuando elabora los "vehículos/kilómetro" recorridos por los vehículos ligeros y pesados. La red que sirve de referencia es la antigua red estatal (aproximadamente 80.000 km), diferenciándose dentro de ella la actual Red de Interés General del Estado, RIGE, (20.375 km en 1988) y a su vez, dentro de ésta, los tramos suburbano o alfoz y los rurales o interurbanos. El tránsito en la RIGE representa aproximadamente el 56% del total existente en la antigua red estatal.

“
No obstante,
 al tratarse de un parque ya
 maduro en su conjunto, las
 previsiones de crecimientos
 para los dos grandes grupos
 en que se ha dividido el
 parque (ligeros y pesados)
 varían poco de unas a otras
 hipótesis.”

Sin poder prefijar una cifra concreta del kilometraje medio total, dado el entorno al que se circunscribe la medición del MOPU, se observa que los vehículos ligeros pueden tender a una cierta estabilización de su recorrido o a crecimientos suaves del mismo. En el caso de los vehículos pesados, dado lo heterogéneo de este parque de pesados (desde furgonetas a tractoras), el distinto uso que se hace del mismo (mayor uso urbano de las furgonetas y furgones) y la reconversión del parque que se lleva a cabo (crecimiento de los segmentos más ligeros y más pesados), habría que convenir, a la luz de los resultados obtenidos a partir de los vehículos por kilómetro medidos por la D.G.C., que el kilometraje medio de los segmentos más pesados de este parque está aumentando.

—A partir de los estudios de corredores de transporte será posible aproximarse al recorrido medio anual de los vehículos. En el momento de cerrar este trabajo ya empiezan a aparecer pautas y cifras que es interesante reseñar. Resulta muy apreciable la diferencia entre el kilometraje medio, realizado exclusivamente en 1989 por los turismos que se mueven por carretera los días laborables y el realizado por ese mismo parque a lo largo de su vida útil. Las cifras obtenidas muestran como la media de recorrido del parque real circulante por carretera es para 1989 de 27.418 km y la media de recorrido de este parque a lo largo de la vida del mismo de 14.425 km.

—La consecuencia inmediata del punto anterior, a falta de una mayor explotación de los datos, es



el mayor número de kilómetros recorridos por el parque más joven:

—En días festivos el parque circulante por carretera está más envejecido y las medias de recorrido, en el año 1989 y a lo largo de la vida útil, decrecen respectivamente a 20.058 y 13.085 km.

Teniendo como referencia estas cifras medias, se ha optado por considerar el recorrido anual total (carretera y ciudad) del vehículo medio representativo de cada tipo de parque en su primer año de vida, y suponer que dicho recorrido disminuye con el envejecimiento del vehículo y que también, el uso que se hace del mismo es más urbano a medida que aumenta la edad del vehículo.

Así pues, el recorrido medio anual considerado estaría acotado por el que se deduciría del análisis de los consumos de carburante por vehículo y el que se desprende de los análisis de los vehículos que circulan mayoritariamente por carretera. En el caso de turismos hay que tener presente la existencia de numerosos vehículos que circulan muy poco y que preferentemente lo hacen en ámbitos urbanos y suburbanos, con un consumo unitario por encima de la media y con un kilometraje anual inferior.

No obstante, no se debe renunciar a la posibilidad de aplicar en el futuro al modelo de tráfico el recorrido medio del vehículo medio representativo de cada tipo de parque y en cada ámbito espacial (urbano, suburbano, interurbano), en lugar del kilometraje en el primer año de vida. Con ello se lograría por una parte, suprimir las estimaciones efectuadas

sobre evolución del kilometraje con el envejecimiento del vehículo y, por otra, usar fuentes de información ajenas a los consumos de carburante (se trataría de fuentes consistentes en encuestas en carretera), con lo que el ajuste de los resultados que posteriormente se ha efectuado, utilizando los consumos de CAMPSA, podría adquirir un cierto carácter de contraste en lugar del de verificación que actualmente posee.

3.2. Modelo de parque

En el caso del parque se ha partido de realizar una aproximación al parque real. El procedimiento para el cálculo del parque real, existente y previsto, se compone de tres modelos: los de matriculaciones, bajas y parque propiamente dicho. Este último se apoya en los otros dos y su objetivo es facilitar el cálculo del parque de cada año, distribuido por edad. Se ha dividido el parque en once grupos que a efectos de la previsión de tráfico se han agrupado en ligeros (que comprenden turismos y derivados de turismos) y pesados (furgones, camiones, tractoras, microbuses y autobuses).

El crecimiento medio del parque para el período 1988-2000 previsto en este trabajo, varía mucho de unos tipos de vehículos a otros. No obstante, al tratarse de un parque ya maduro en su conjunto, las previsiones de crecimientos para los dos grandes grupos en que se ha dividido el parque (ligeros y pesados) varían poco de unas a otras hipótesis. Esto se debe a que en la hipótesis alta, en que hay más matriculaciones, sin embargo, hay también más bajas; por el contrario, en la hipótesis baja, donde hay menos

matriculaciones hay también menos bajas. El crecimiento previsto para el conjunto de los vehículos ligeros oscila entre el 2,73% y el 1,95% anual acumulativo, según las hipótesis, y en el caso de vehículos pesados oscila entre el 1,88% y el 1,19% anual acumulativo, dependiendo de las hipótesis.

En el parque de pesados es de esperar una reestructuración del mismo, con un mayor crecimiento de los segmentos más extremos: furgonetas y camiones pesados y tractoras⁴.

3.3. Modelos de tráfico y consumo

El objetivo del modelo de tráfico es calcular los "vehículos/kilómetro" recorridos por cada grupo de vehículos, conociendo el parque por edad, los kilómetros recorridos por ese grupo de vehículos en media en el primer año de vida y su evolución prevista. Como ya se ha señalado, se efectúa una desagregación del tráfico en interurbano y urbano-suburbano, que tiene el carácter de una segunda aproximación.

Se ha elaborado un modelo de consumo cuyo objetivo es estimar el consumo de carburante conociendo el tráfico de cada grupo de vehículos y el

consumo medio unitario de cada grupo, en ciudad y en carretera. Persigue este modelo establecer una verificación de los resultados del modelo de tráfico, mediante una comparación entre los consumos registrados por CAMPSA y los que se obtienen a partir de esta investigación.

3.4. Previsiones de tráfico

Los resultados de la previsión sobre la evolución del tráfico total, establecen para el período 1988-2000 un crecimiento anual acumulativo entre el 3,64% y el 1,93%, según se trate de la hipótesis alta o baja.

Para el tráfico total de los vehículos ligeros se obtiene un abanico comprendido entre el 3,86% y el 2,05% anual acumulativo. Para el tráfico total de los vehículos pesados (furgones, camiones, tractoras, autobuses y microbuses) la horquilla de crecimientos abarca entre el 2,78% y el 1,48% anual acumulativo.

Si nos referimos al tráfico interurbano, las previsiones para el tráfico del conjunto de los vehículos indican un crecimiento entre el 3,68% y el 1,90% anual acumulativo; para el tráfico de vehículos ligeros se sitúan entre el 3,81% y el 1,92% anual acumulativo, y para el tráfico inter-

“**E**l objetivo del modelo de tráfico es calcular los "vehículos/kilómetro" recorridos por cada grupo de vehículos, conociendo el parque por edad, los kilómetros recorridos por ese grupo de vehículos en media en el primer año de vida y su evolución prevista.”

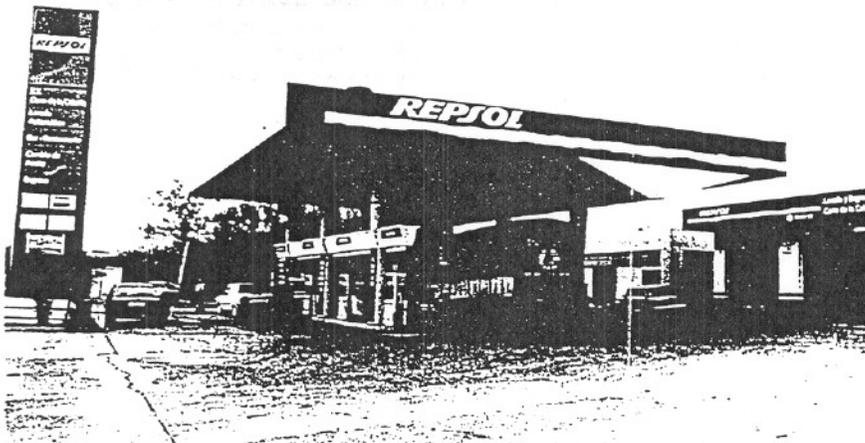
urbano de vehículos pesados entre el 3,10% y el 1,79% anual acumulativo, según se trate de la hipótesis alta o baja. La incorporación de los furgones al grupo de vehículos ligeros se traduciría en un incremento del tráfico de vehículos pesados y una disminución del de ligeros. A través del análisis de la Encuesta de transporte de mercancías por carretera, elaborada por el Ministerio de Transporte, Turismo y Comunicaciones, será posible aproximarse a un mejor conocimiento de la incidencia e importancia de las furgonetas y furgones en el transporte de mercancías por carretera y ciudad.

Los ritmos de crecimiento son más acusados en los primeros años, disminuyendo conforme nos aproximamos al final del período de previsión. Así, para el tráfico total, en la hipótesis alta se obtienen crecimientos anuales acumulativos del 5,88% para el período 1988-1991, del 3,48% para 1991-1995 y del 2,45% para el período final 1995-2000.

Dado que el modelo permite un seguimiento y ajuste de las hipótesis y resultados, puede considerarse la posibilidad de contemplar, además de ajustes puntuales, una reconsideración de los planteamientos globales para la segunda mitad del Plan de Carreteras, a la luz de las nuevas previsiones macroeconómicas que se elaboren por el Gobierno (las actuales están revisándose al alza) y de la evolución detectada en el tráfico.

3.5. Ajuste de los resultados

El ajuste de la bondad del modelo de tráfico, efectuado a través del modelo de consumo, en el período 1982-1989, arroja unos resultados aceptables, con desviaciones que oscilan entre el 0% y el 5,3% para el caso de los consumos de gasolina y



4 Los parques globales estimados (en miles de vehículos) son:

Parque de vehículos ligeros y pesados estimado en esta investigación y variación en tanto por ciento anual acumulativo en el período 1988-2000

Tipo de vehículo	1988	2000	
		horquilla estimada de crecimiento	
		alta	baja
Ligeros	9.611	2,73	1,95
Pesados	962	1,88	1,19

La desagregación aquí efectuada en vehículos ligeros y pesados, no coincide exactamente con la de los estudios del MOPU efectuados en sus planes de aforos. En el presente estudio los furgones se consideran vehículos pesados.

mayores para el caso del gasóleo A: entre 0,9% y el -4,7% para el período 1982-1987 y del -13,5% y el -17,1% en 1988 y 1989 respectivamente.

4. Otras previsiones de tráfico

4.1. Previsiones de tráfico de los Servicios de Planificación

En mayo de 1988 se realizó por los Servicios de Planificación de la D.G.C.-MOPU una previsión de tráfico, que se actualizó en agosto de 1989.

En dicha previsión, se trató de determinar el crecimiento del tráfico interurbano en la RIGE, basándose en los aforos de tráfico de la D.G.C., para lo cual se analizó exclusivamente el crecimiento, global y por corredores, del conjunto de tramos de carreteras de la RIGE que están fuera de la zona de influencia urbana, de acuerdo con el criterio establecido por el MOPU en 1977 y que perdura hasta el momento actual sobre la delimitación de zonas de influencia urbana.

El criterio utilizado se basa en el estudio "in situ", realizado en el año 1977, sobre las estaciones de aforos, con el fin de determinar hasta donde llega la zona de influencia urbana. Como consecuencia del mismo, se realizó una tramificación distinguiendo el carácter rural y urbano de las estaciones, y que quedó fijado en los Mapas Provinciales de Aforos de Tráfico. Esta es la tramificación actualmente existente.

Los datos de tráfico se obtuvieron en función de los aforos realizados a través de estaciones permanentes, primarias, secundarias y de cobertura, a las que se asigna un número determinado de kilómetros en función de la distancia al núcleo urbano más cercano o intersección con otra carretera.

Mediante la aplicación de la expresión $(IMD_i \times L_i) / L_i$, donde:

-IMD_i es la Intensidad Media Diaria de Tráfico en el tramo i

-L_i es la Longitud asignada al tramo i

se obtiene el tráfico de los distintos corredores y el tráfico total en la R.I.G.E.

Estos datos comparados con los de otros años, permitieron ver la evolución del tráfico y establecer previsiones para el futuro.

El estudio se realizó sobre 10 corredores⁷ eliminándose las repeticiones debidas a la consideración de una carretera en más de un corredor de transporte para obtener la evolución global interurbana en la R.I.G.E.

“

demás se mantuvo la elasticidad PIB-Tráfico en el valor correspondiente al período 1976/1988, que era de 2,08. Es decir, por cada punto de crecimiento del PIB crece un 2,08 el tráfico. Esta hipótesis también está del lado de la seguridad pues la elasticidad actual es de 1,1.”

En este trabajo, se consideró una media superior a las 50 estaciones por corredor, utilizándose las estaciones permanentes, primarias, secundarias y de cobertura fuera del ámbito urbano. Se tuvieron en cuenta únicamente las mismas estaciones todos los años y se desecharon aquellas en las que las distorsiones hacían pensar que los datos reflejados se podían deber a posibles errores tipográficos, o bien a la toma de datos, dado que la magnitud de las diferencias hacía que fuera impensable el que se debieran al tráfico.

Para la realización de la previsión de tráfico interurbano, se estableció una correlación entre el PIB y el tráfico en el período 1976-1988. La correlación se estableció con el tráfico en 12.819 kms—incluidas autopistas de peaje— de la RIGE⁸, correspondientes a los tramos de mayor tráfico y mayor crecimiento del mismo, por lo que el resultado puede considerarse que refleja las cotas más altas esperables de crecimiento.

A partir del ajuste se obtenía para el período 1989-2000 el tráfico apoyado en las estimaciones realizadas por el Ministerio de Economía, completándose, para el resto del período 2000-2020 con un desarrollo tendencial condicionado a los límites impuestos a

	1976	1977
Corredor de Levante Madrid-Levante Crecimiento anual (%)	8.712	9.905 13,7
Corredor del Norte Madrid-País Vasco y Cantabria Crecimiento anual (%)	7.216	7.862 8,9
Corredor de Extremadura Madrid-Extremadura Crecimiento anual (%)	6.355	6.874 8,2
Corredor de Aragón Madrid-Cataluña Crecimiento anual (%)	17.170	17.86 4,0
Corredor de Andalucía Madrid-Andalucía Crecimiento anual (%)	5.777	6.079
Corredor del Noroeste Madrid-Galicia y Asturias Irún-Fuentes de Oñoro Crecimiento anual (%)	6.949	7.544 8,6
Corredor del Mediterráneo (sur) Andalucía-Levante Crecimiento anual (%)	6.268	6.847 9,3
Corredor del Medit. (norte) La Junquera y Port-Bou-Murcia Crecimiento anual (%)	20.786	21.331 2,6
Corredor del Cantábrico Galicia y Cornisa Cantábrica Crecimiento anual (%)	4.320	4.003 6,6
Corredor de la Plata Crecimiento anual (%)	5.050	5.377 6,5
TOTAL Crecimiento anual (%)	6.611	7.176 8,6
LIGEROS Crecimiento anual (%)	5.159	5.727 5,2
PESADOS Crecimiento anual (%)	1.452	1.449 -0,2

Además se mantuvo la elasticidad PIB-Tráfico en el valor correspondiente al período 1976/1988, que era de 2,08. Es decir, por cada punto de crecimiento del PIB crece un 2,08 el tráfico. Esta hipótesis también está del lado de la seguridad pues la elasticidad actual es de 1,1 como se comentará más adelante.

AÑOS	Crecimientos anuales acumulativos previstos ⁷								
	ligeros			pesados			total		
	máx	med	mín	máx	med	mín	máx	med	mín
1988-1995	6,6	4,9	3,4	3,81	3	2	6	4,65	3,93
1996-2000	3,22	4,9	3,04	1,92	1,8	1,68	3	3	2,1
2001-2010	1,66	1,2	1	0,7	0,65	0,56	1,4	1,1	1,1
2011-2020	0,57	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5

determinadas variables (tasa de motorización y recorrido por vehículo).

Hay que insistir en que los valores obtenidos deben contemplarse como el límite superior de crecimiento, dado

INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE TRAFICO POR CORREDORES EN ZONA INTERURBANA (RIGE)

1979	1980	1981	1982	1983	AÑO					1988	CRECIMIENTO (% A.A.) 1976-1988
					1984	1985	1986	1987	1988		
10.954 8,2	11.163 1,9	11.133 -0,3	11.863 6,6	11.721 -1,2	10.830 -7,6	10.777 -0,5	12.048 11,8	12.094 0,4	13.933 15,2	3,99	
8.337 1,4	8.031 -3,7	8.496 5,8	8.812 3,7	8.514 -3,4	8.545 1,0	8.772 2,1	8.847 0,8	9.159 3,5	10.427 14,0	3,11	
7.690 5,8	7.861 2,4	8.709 10,8	8.835 1,5	8.670 -1,9	8.138 -6,1	8.558 5,2	8.652 1,1	9.536 10,2	9.779 2,5	3,66	
20.820 4,9	21.508 3,7	21.197 -1,9	21.394 0,9	21.587 0,9	21.513 -0,3	21.167 -1,6	22.003 3,9	22.784 3,6	23.968 5,2	2,82	
6.698 3,7	6.675 -0,3	7.092 6,3	7.196 1,5	6.948 -3,5	6.931 -0,3	7.180 3,6	7.510 4,6	9.050 20,5	9.336 3,2	4,08	
8.079 3,7	7.969 -1,4	8.038 0,9	8.385 4,3	8.291 -1,1	8.467 2,1	8.791 3,8	8.963 2,0	9.830 9,7	10.701 8,9	3,66	
7.768 0,7	7.822 2,5	8.016 2,5	8.459 5,5	8.618 -1,9	7.996 -7,2	8.616 7,7	8.837 2,6	9.276 5,0	9.747 5,1	3,75	
24.255 6,3	24.739 2,0	24.662 -0,3	25.638 4,0	25.562 0,3	24.666 -3,5	25.161 2,0	27.270 8,4	30.818 13,0	33.851 9,8	4,15	
4.995 1,3	5.008 0,3	5.186 3,6	5.235 0,9	5.374 2,7	5.404 0,6	5.404 1,8	5.782 5,1	6.419 11,0	6.891 7,4	3,97	
6.007 6,5	5.971 -0,6	5.941 -0,5	5.991 0,9	6.018 0,5	6.008 -0,2	6.131 2,0	6.536 6,6	7.237 10,7	7.915 9,4	3,80	
7.970 4,7	7.990 0,3	8.173 2,3	8.396 2,7	8.369 -0,3	8.282 1,3	8.401 1,4	8.847 5,3	9.469 7,0	10.163 7,3	3,65	
6.404 5,7	6.524 1,9	6.566 0,6	6.735 2,6	6.721 -0,2	6.659 -0,9	6.831 2,6	7.235 5,9	7.713 6,6	8.330 8,0	4,07	
1.566 0,6	1.466 -6,4	1.607 9,6	1.661 3,4	1.648 -0,8	1.623 -1,5	1.570 -3,3	1.612 2,7	1.756 8,9	1.833 4,4	1,96	

que al margen de no considerar fricción alguna, se supone una linealidad dentro de una situación de permanente crecimiento.

Como contraste de la previsión anterior se analizó la situación en otros países europeos. Si se estudia la correlación entre el PIB y el tráfico en los países de la C.E.M.T. y en España se aprecia que mientras en el conjunto de los otros países la elasticidad en el período 1975-1984 ha sido 1,14, en

España ha sido 2,51 (ver cuadro adjunto). Esto parece indicar claramente que España irá teniendo comportamientos similares y en particular en lo que se refiere al tráfico: *a un incremento dado del PIB no le corresponderá un incremento del tráfico tan alto como el actual*. Como aseveración de esto, basta indicar que *en el momento presente esta situación se ha producido*; pues, para los períodos 1980-1988, y 1984-1988, las

elasticidades respectivas, en España, han sido 1,69 y 1,1. Teniendo en cuenta las previsiones de crecimiento del PIB realizadas por el Ministerio de

Elasticidad entre el tráfico y el PIB			
Período	Cociente Tráf. Final/tráf. Inicial -veh/km-	España Incremento del PIB	CEMT Elasticidad
1960-1970	3,882	2,088	2,65
1970-1980	1,852	1,405	2,1
1975-1984	1,354	1,141	2,51
1976-1988	1,667	1,332	2,01
1980-1988	1,373	1,221	1,69
1984-1988	1,279	1,167	1,1

5 Los considerados en la Memoria del Plan General de Carreteras. Redacción actualizada.

6. La RIGE se halla dividida en tramos de características diferentes, cuyas longitudes en 1988 y crecimientos de tráfico en el período 1976-1988 son: red suburbana (2.167 km, en donde no se ha calculado el crecimiento). RIGE rural de alto crecimiento (12.819 km y 3,65% anual acumulativo de crecimiento). resto RIGE (6.773 km y 2,37 anual acumulativo de crecimiento).

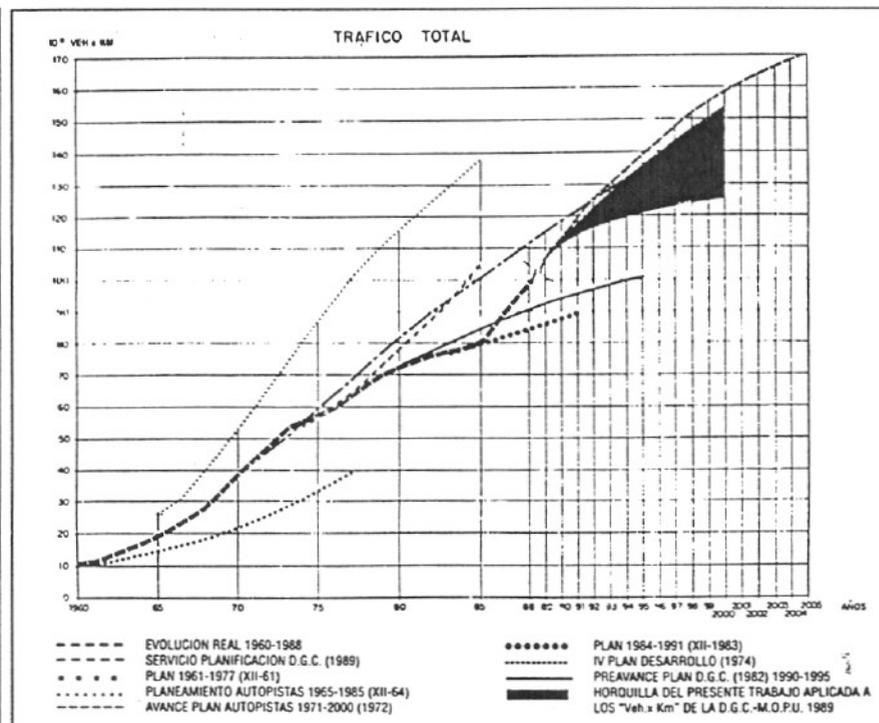
7 Los datos reales obtenidos se ajustaron a una función polinómica que potencia el crecimiento en el primer período de la previsión en detrimento del segundo, con lo cual aparece una pequeña contradicción entre los crecimientos de las hipótesis, pero que, en cualquier caso, deja los resultados del lado de la seguridad, al adelantar en el tiempo las previsiones de crecimiento.

“**T**ambién podemos contrastar los resultados obtenidos con los apuntados por la AIPCR en el que se apuntan crecimiento de tráfico para España de 2,5 anual acumulativo para los años 1988-2010.”

Economía y Hacienda y la relación entre el PIB y el tráfico para el período 1984-1988, en lugar de los utilizados anteriormente, se obtiene un crecimiento del tráfico total del 3,2% anual acumulativo para el período 1989-2000, similar al previsto en el estudio de variables básicas del nuevo Plan General de Carreteras 1992-2000, y no sustancialmente distinto a los obtenidos en la previsión de tráfico realizada en agosto de 1989.

4.2. Previsiones europeas

También podemos contrastar los



resultados obtenidos con los apuntados por la AIPCR en su documento "Evolución du trafic Routier en Europe" del año 1989, en el que se apuntan crecimiento de tráfico para España de 2,5 anual acumulativo para los años 1988-

2010, que en media para todo el período son similares a los apuntados en este trabajo. En el gráfico adjunto se incorporan varias previsiones históricas que nos han sido útiles para la realización de este trabajo.

TALLER

D'ENGINYERIA I TOPOGRAFIA

* tentop



- REPLANTEOS
- TRIANGULACIONES
- PUNTOS DE APOYO
- CONTROLES DE VERTICALIDADES Y ASENTAMIENTOS
- CARTOGRAFIA DIGITALIZADA
- NIVELACIONES DE PRECISION



NUEVA DIRECCION:
EDIFICI PUIGVERT
 Carrer Puigvert N.º 3, oficinas 11-12
 08211 Castellar del Vallès (BARCELONA)
 Tel. (93) 714 85 62