
**PROGRAMACIÓN DE ACTUACIONES.
CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS, TERRITORIALES
Y ADMINISTRATIVOS**

**Justo Borrajo Sebastián
Jesús Rubio Alférez**

1. INTRODUCCION

El Plan Director de Infraestructura (PDI) ha establecido una imagen de la red estatal en el horizonte del año 2007, dividiendo las actuaciones propuestas en tres grandes grupos: Vías de gran capacidad (Autopistas, Autovías y Vías de conexión), Acondicionamientos de trazado y Actuaciones Urbanas. Además, incluye un programa de conservación y explotación.

Sin embargo, no ha descendido a un planeamiento individual de dichas actuaciones, por lo que no se conocen sus criterios de diseño ni sus costes y, por tanto, no se pueden establecer sus prioridades ni su programación. El P.D.I. se ha limitado a una valoración global de los programas con costes medios históricos obtenidos en el Plan General de Carreteras 1989/1991 recientemente concluido.

Es, por ello, función del Plan Sectorial de Carreteras en realización por la Dirección General de Carreteras establecer criterios de diseño, valoración precisa de las actuaciones, criterios de prioridad de actuaciones y programación de las mismas.

Para ello, desde el mismo momento de tener conocimiento del esquema director se procedió a ordenar estudios informativos de trazado y medio-ambientales, que permitiesen conocer con precisión suficiente los costes de las actuaciones precisas para alcanzar los criterios de diseño establecidos en cada caso.

Además, se han establecido otros criterios de prioridad: Socioeconómicos y territoriales que acompañasen a los tradicionales criterios económicos.

A la vista de los criterios e indicadores obtenidos y considerando diferentes escenarios presupuestarios, los condicionantes históricos existentes, y nuevos criterios de programación según se dé mayor o menor importancia a los diferentes grupos de criterios, y a unos programas respecto a otros se establecen diferentes posibles fases para distintos horizontes que permitan cumplir el esquema propuesto en el P.D.I.

2. METODOLOGIA DE LA PROGRAMACION DE ACTUACIONES

Las actividades fundamentales para poder realizar una programación de las actuaciones son las siguientes:

- a)** Diferenciación entre actuaciones en medio urbano e interurbanas
- b)** Establecimiento de itinerarios funcionales y tramos dentro de la red interurbana objeto de actuación, teniendo en cuenta los programas de actuación establecidos. En el caso urbano esta fase es similar pero con mayor importancia de los tramos.
- c)** Determinación de las características de diseño de cada itinerario o tramo en función de las tipologías establecidas y los condicionantes propios del mismo: Orografía, tráfico, medioambiente, etc.
- d)** Inventario de las características actuales o previstas a la finalización del Plan General de Carreteras 1984/91.
- e)** Valoración de las actuaciones precisas para adaptar la red actual a la Imagen.
- f)** Elaboración de indicadores de prioridad según diferentes criterios. En el caso interurbano los criterios son de tipo económico, socioeconómico y territorial. En el caso urbano los territoriales se transforman en otros denominados de gestión.
- g)** Programación de actuaciones en función de los criterios del apartado anterior, la importancia de los distintos programas, las disponibilidades presupuestarias, los condicionantes y compromisos históricos, etc. Distintos escenarios posibles.

Las actuaciones urbanas, tanto en redes arteriales como en variantes de poblaciones de menos de 50.000 habitantes, exigen a veces su consideración tanto como tramos que cumplen funciones de canalización de tráfico de agitación como de servicio a los tráfico de paso, por lo que su prioridad

conjunta suele superar a la que le corresponde independientemente considerada en cada programa de actuación.

La red interurbana objeto del Plan Sectorial de Carreteras se compone de 8.187 Km.distribuidos de la forma siguiente:

| | |
|---------------------------|-----------|
| Autopistas de peaje | 447 Km. |
| Autovías | 3.931 Km. |
| Vías de conexión..... | 1.510 Km. |
| Acondicionamientos..... | 2.299 Km. |

Las características de diseño establecidas para las distintas tipologías en función de la orografía y los tráficos previstos se incluyen en el **Cuadro n 1** adjunto.

El inventario de características actuales o previstas al finalizar el Plan General se ha obtenido del inventario automatizado, de los proyectos en ejecución o de visitas a los tramos, plasmándose en fichas tales como la que se adjunta en el **Cuadro n 2**.

La velocidad específica y de recorrido de cada tramo se ha obtenido mediante cálculo con el Manual de Capacidad, a partir de sus características geométricas y el tráfico, y por comprobación en algunos itinerarios mediante coche flotante.

La peligrosidad se ha establecido a partir de los estudios de accidentes en un trienio (1989/91), estableciéndose los índices de peligrosidad y mortalidad medios. La peligrosidad previsible se ha estimado, en función de valores históricos, de la forma siguiente:

| | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Autovías | IP | 23,9 |
| | IM | 3,1 |
| | Víctimas por accidente: | 1,72 |
| Carreteras convencionales | IP | 30,0 |
| acondicionadas | IM | 3,9 |
| | Víctimas por accidente: | 1,7 |

Para las previsiones de tráfico se han utilizado las obtenidas en los estudios de corredores de transporte, teniendo en cuenta que la propia programación de las actuaciones puede alterar los tráficos al potenciar itinerarios alternativos, por lo que habrá que optar por uno de ellos para que no se produzca competencia y disminución de los indicadores económicos.

En la valoración de actuaciones se han utilizado los costes de estudios informativos cuando existen, en caso contrario se emplean costes medios históricos o estimaciones a partir del conocimiento del terreno y la tipología de la actuación.

Las travesías de poblaciones menores de 50.000 habitantes se han tratado de forma diferenciada, estableciendo un diagnóstico según la densidad de edificación en los márgenes y su distancia a la carretera, la población afectada, la longitud de la travesía, la I.M.D. total, de pesados y de mercancías peligrosas y el índice de peligrosidad medio de los 5 años últimos. A partir de los datos anteriores se establece la necesidad de realizar una variante, o una mejora y ordenación de la travesía. La valoración se realiza estimando la longitud de la variante y aplicando los costes de nueva carretera, o aplicando un coste medio de 30 Mpts/Km a la longitud de la travesía a mejorar y ordenar.

En el caso de actuaciones urbanas el proceso es similar, aunque existen mayores problemas para conocer el tráfico previsto y, por tanto, para obtener los indicadores económicos. Además, en estos casos es fundamental la coordinación con el planeamiento urbanístico, la disponibilidad y coste del suelo necesario para la infraestructura, la opinión de los grupos ciudadanos afectados por la actuación, la opinión estable de la Corporación Municipal, etc. aspectos todos ellos que se agrupan en un conjunto de indicadores denominados de gestión que sustituyen a los más puramente territoriales (accesibilidad, conexión con otras infraestructuras...) de las actuaciones interurbanas.

3. CRITERIOS DE PROGRAMACION

3.1. Actuaciones interurbanas

La programación de las actuaciones propuestas debe basarse en unos criterios, que se han agrupado en tres grandes grupos denominados: **Territoriales, Socioeconómicos y Económicos.**

3.1.1. Criterios Territoriales

Este grupo de indicadores pretenden reflejar la mejora que la realización de la actuación propuesta inducirá en el territorio afectado por la misma. Se han analizado y cuantificado varios indicadores que finalmente se han integrado en uno, obtenido como suma ponderada de los analizados. Estos indicadores básicos son:

a) Accesibilidad

Mide la facilidad/dificultad de acceso al territorio servido por el itinerario. En tanto que esta accesibilidad está facilitada además por otras redes viarias, no se ha pretendido valorarla a través de un estudio tradicional de accesibilidad, sino como suma de una serie de ~~circunstancias~~ tales como: Índice de rodeo; posibilidad de acceso a la región a través de la red de gran capacidad antes de la realización de la actuación; conexión de capitales de provincia o grandes poblaciones con la red de gran capacidad; etc.

b) Pertenencia a grandes Redes

Valora la conveniencia de la actuación en la medida en que el itinerario pertenezca a Red Europea o sean necesario para completar cierres en la Red Española de Gran Capacidad.

c) Equilibrio regional

Trata de potenciar el desarrollo de las zonas deprimidas por el efecto inductor de las grandes infraestructuras. Se mide por la renta media de las provincias atravesadas en tanto que sea más baja que la renta nacional, y valora el incremento que la realización de la actuación puede producir, en cuanto a dotación de grandes infraestructuras, en las provincias atravesadas por el itinerario.

3.1.2. Criterios socioeconómicos

Este grupo de indicadores pretende reflejar la necesidad de la actuación en relación con el dinamismo socioeconómico de la zona a que sirve el itinerario considerado; es decir, valora la necesidad de la infraestructura para atender a la demanda potencial de la zona servida. Se trata con ello de no frenar el desarrollo de zonas con potencial de crecimiento. Al igual que en el caso anterior, se han analizado varios indicadores que finalmente se han integrado en uno solo, obtenido como media ponderada de los indicadores simples analizados.

a) Población en la franja

Se ha determinado la población que se asienta en la franja a que sirve el itinerario, considerando un ancho de 20 Km para las Vías de gran capacidad y de 10 km para las carreteras convencionales. Una mayor población demanda, lógicamente, una mayor necesidad de realizar la actuación propuesta.

b) Potencial turístico

El potencial turístico de los municipios que soportan la infraestructura, medido como suma de los

índices publicados por el Anuario de Banesto correspondientes a los diferentes municipios atravesados por el itinerario; refleja la necesidad que la infraestructura turística de la zona tiene de la actuación.

c) Renta media

La renta media de las provincias que soportan la infraestructura, en tanto que sea superior a la media nacional refleja la conveniencia de la actuación para no frenar el crecimiento de la zona.

d) Otras infraestructuras

La existencia de otras infraestructuras de interés general en la zona (Aeropuertos, Puertos, Ferrocarriles, Fronteras, etc.) demandan la actuación como respuesta a la demanda que las mismas generan.

3.1.3. Criterios Económicos

Estos indicadores ponen de manifiesto la rentabilidad económica de las inversiones propuestas. Son los tradicionales para cualquier tipo de inversión y se concretan en cuatro: Valor Actualizado Neto (VAN); Relación Beneficio/Coste (B/C); Período de recuperación de la Inversión (PRI) y Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

El cálculo de estos indicadores se realiza siguiendo la Metodología para evaluación de Inversiones en Carreteras. De acuerdo con esta metodología se calculan los costes y beneficios de cada una de las dos alternativas siguientes: mantener la infraestructura actual o realizar la actuación propuesta.

Tanto en un caso como en otro los costes se obtienen como suma de los costes actualizados de Primera Inversión (nulo en caso de mantenerse la infraestructura existente) y los de Conservación y Reposición. Los Beneficios se obtienen por diferencia entre una y otra alternativa de los siguientes elementos: Costes de funcionamiento de los vehículos; Tiempo empleado por los ocupantes y Accidentalidad de la carretera.

Cualquiera de los tres elementos considerados da lugar a un beneficio proporcional al tráfico que soporta la vía (los índices de peligrosidad son aplicables al número de vehículos km de la vía) de ahí la importancia de la prognosis del mismo. Por otra parte los dos primeros son función directa de las Velocidades de recorrido actuales y futuras de la vía lo que aclara la necesidad de la prognosis de estas velocidades año a año durante la vida de la inversión, así como de la determinación del nivel de servicio (I/C) en cada año y para cada alternativa.

Las longitudes de la carretera actual y la futura influyen también decisivamente en la rentabilidad de la inversión, en tanto que un acortamiento supone un ahorro (beneficio) de tiempo y de funcionamiento de los vehículos.

Por su parte, la peligrosidad actual de la vía tiene un peso considerable en la generación de beneficios en tanto que al haberse establecido la peligrosidad futura casi constante, una peligrosidad actual alta supone un mayor ahorro (beneficio) en el coste de los accidentes. Parece oportuno señalar que los parámetros utilizados para la elaboración del modelo de evaluación son los de las Recomendaciones para la evaluación económica en su versión en 1992.

Al haberse utilizado muchos indicadores la ordenación por cada uno de ellos pierde valor de conjunto. Se han aglutinado los indicadores, como ya se ha explicado, en tres grandes criterios para lo que se ha dado un peso específico a cada indicador:

a) Índice Territorial

Se han adjudicado hasta 12 puntos en función de la accesibilidad, 3 puntos a aquellos tramos que pertenecen a la red europea y ninguno a los que no, asimismo, se han adjudicado 3 puntos a los tramos que cierran la red y ninguno a los que no y finalmente se han distribuido hasta 6 puntos en función de la dotación de infraestructuras y de la renta media deficitaria.

Se han obtenido así una escala que en el caso de las Vías de Gran Capacidad asigna un máximo de 17 puntos y un mínimo de 0, y que aplicada a todos los itinerarios Funcionales a programar ha dado lugar a un valor medio de 10 puntos. En el caso de los itinerarios a acondicionar estas cifras se sitúan en un máximo de 18, mínimo de 7 y media de 11 puntos.

La ordenación con respecto a esta escala hace figurar en primer lugar aquellos tramos cuya mejora equilibra el territorio, en cuanto al servicio al mismo de la infraestructura viaria.

b) Índice Socioeconómico

Se han adjudicado hasta 12 puntos en función de la población por km de la franja; 12 puntos según el índice turístico; 3 puntos en función del superávit sobre la renta media y finalmente hasta 6 puntos en función de las otras infraestructuras.

Se han obtenido así una escala que en el caso de Vías de Gran Capacidad asigna un máximo de 33 puntos y un mínimo de 0, y que aplicada a los Itinerarios Funcionales a programar ha dado lugar a un valor medio de 15 puntos. En el caso de los itinerarios a acondicionar estas cifras se sitúan en un máximo de 27, mínimo de 2 y medio de 9 puntos.

La ordenación con respecto a esta escala hace figurar en los primeros lugares aquellos tramos cuya mejora permite una mejor atención a la demanda de las zonas con alto índice potencial de desarrollo.

c) Índice Económico

Este grupo de indicadores se ha optado por resumirlos en el más representativo de ellos, la TIR, si bien se han calculado todos los demás a los efectos de su utilización en otras ordenaciones posibles (recursos escasos etc.)

El máximo obtenido por este indicador, en el caso de las Vías de Gran Capacidad ha sido de 20, con un valor medio próximo a 6, el cual se toma como referencia, por ser además el de tasa de descuento empleada. En el caso de los itinerarios a acondicionar estas cifras se sitúan en un máximo de 27 y una media de 10 puntos (a efectos de programación en dos fases se ha adoptado el umbral de 6 correspondiente a la tasa de descuento que permite una mayor homogeneidad del conjunto).

Una vez calculados los tres índices se han ordenado, tanto los itinerarios funcionales como los tramos, en base a cada uno de dichos índices haciendo figurar en primer lugar los itinerarios/tramos de mayor valor. Las relaciones ordenadas obtenidas en cada caso se incluyen en el cuadro "Itinerarios funcionales clasificados según el criterio" desglosados según el Programa en que se incluya el itinerario, Vías de Gran Capacidad o Acondicionamientos, y el criterio en base al cual se clasifique; Territorial, Socioeconómico o Económico,.

3.2. Travesías y Variantes

Se ha calculado un índice de prioridad para cada travesía como combinación de todos los datos recopilados de cada una de ellas, incluso los diagnósticos realizados, ponderados con los siguientes criterios:

- Cada característica (población, IMD, %, P...) ha sido dividida por la media, correspondiente a todas las travesías inventariadas, de la misma.
- El intervalo de oscilación de los resultantes para cada característica será del mismo rango, excepto para el I.P. al que se ha permitido hasta un 50% más de amplitud.
- El criterio de prioridad se obtiene como suma algebraica de los índices ponderados correspondientes a cada característica.

Los índices de prioridad así obtenidos oscilan entre 51 y 5 con una media de 26. La amplitud del intervalo de variación en que se mueven permite suponer una atenuación de la subjetividad correspondiente a los diagnósticos y a las variaciones de ponderación.

3.3. Actuaciones urbanas

Los tres grupos de indicadores utilizados se recogen en el **Cuadro 3**, en el que puede observarse que el número de los mismos es muy amplio, presentándose además problemas para la obtención de algunos de ellos. Por ello, para la programación se han simplificado considerando solo algunos de los grupos de necesidad y rentabilidad.

En el ~~grupo de necesidad~~ se han utilizado:

- . Intensidad de tráfico** IMD < 5.000 vehículos/día 1 punto
- 5000 < IMD <15.000 vehículos/día 2 puntos
- IMD >15.000 vehículos/día 3 puntos

□□

. Características del tráfico

- porcentaje pesados < 6% 1 punto
 - 6% < porcentaje pesados < 12 2 puntos
 - porcentaje pesados > 12% 3 puntos
-

□□

. Población afectada

- Población < 200.000 habitantes 1 punto
 - 200.000 < " < 500.000 habitantes 2 puntos
 - Población > 500.000 habitantes 3 puntos
-

□□

. Titularidad de la red

- Vía competencia del MOPTMA
 - o conecta vías del MOPTMA 3 puntos
 - Conecta con solo una vía MOPTMA.. 2 puntos
 - Resto casos 1 punto
-

□□

. Aspectos ambientales

- Población total afectada por ruido en el
 - año 2010 sin ejecutar actuación (P)
 - p < 5.000 habitantes 1 punto
 - 5000 < p < 15.000 " 2 puntos
 - p > 15.000 habitantes 3 puntos
-

| | | | |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| . Tipo de actuación | <input type="checkbox"/> | Infraestructura nueva de | |
| | <input type="checkbox"/> | ronda o circunvalación..... | 5 puntos |
| | <input type="checkbox"/> | Otras Infraestructuras nuevas | 4 puntos |
| | <input type="checkbox"/> | Mejora de trazado..... | 3 puntos |
| | <input type="checkbox"/> | Mejoras puntuales | 2 puntos |
| | <input type="checkbox"/> | Otras actuaciones | 1 punto |
| | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |

En los criterios económicos solo se ha utilizado la Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.) calculada con la hipótesis media de crecimiento de las previsiones de la Dirección General de Carreteras (Planificación), la accidentalidad de 1991 y con índices de accidentalidad medios previstos los de las autovías y nuevas actuaciones puestas en servicio hasta 1991.

4. PROGRAMACION DE ACTUACIONES

Para la programación de actuaciones pueden distinguirse dos líneas distintas de actuación: Realizar listas de prioridades de acuerdo a los distintos criterios sin establecer ponderaciones entre las mismas y sin ligarlas a las disponibilidades financieras, o establecer unos escenarios presupuestarios con un reparto por programas de actuación y unas fases temporales. También caben posturas intermedias.

En general, los políticos temen establecer programaciones muy cerradas que, caso de incumplirse, pueden ocasionar costes electorales elevados. Por ello, su tendencia es a elaborar listas de indicadores que les permitan justificar en cada caso la decisión adoptada por el grupo de criterios en el que destaque la actuación a realizar, ya que si una inversión no es rentable probablemente pueda responder a criterios territoriales. A la vista de los indicadores se suelen establecer programas trienales de inversión (Programa de Inversiones Públicas y Programas de Actuaciones Prioritarias en Carreteras).

Sin embargo, en planificación uno de los objetivos a conseguir es que los criterios adoptados para la selección de inversiones sean homogéneos para todo el territorio, pues caso contrario se producen peticiones por agravios comparativos que son difícilmente rebatibles. Para ello, en primer lugar se ha realizado una estimación de las disponibilidades presupuestarias para el nuevo Plan Sectorial de Carreteras, teniendo en cuenta los compromisos pendientes del Plan General 1984/91 y suponiendo que se mantiene la inversión en 450.000 Mptas 94/año, deduciéndose que se cuenta con 3,42 billones de pesetas para el nuevo Plan con horizonte de terminación en el año 2004 (**Cuadro 4**).

La distribución entre los diferentes programas se realiza manteniendo, aproximadamente, la establecida en el P.D.I. en la imagen a largo plazo.

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Vías de gran capacidad | 43% |
| Acondicionamientos | 11% |
| Actuaciones en medio urbano | 25% |
| Conservación y explotación | 21% |

Una vez conocidas las disponibilidades para cada programa se proponen dos fases dividiendo el período total de 8 años en dos de 4 años, que coinciden con los períodos de duración de cada legislatura.

Para determinar las actuaciones incluidas en cada fase dentro de cada programa se procede como se

expone a continuación.

4.1. Actuaciones interurbanas

Se ha acordado que constituyan la primera de las fases propuestas todos aquellos itinerarios funcionales que tengan **al menos dos índices con valor superior al valor medio** de cada uno de ellos, así como aquellos incluidos en el Presupuesto de 1993 y Real Decreto de medidas contra el paro. Además, se recuperan tramos aislados principalmente en accesos a núcleos urbanos, que tengan una elevada rentabilidad y tráfico, y se considera la competencia sobre itinerarios alternativos, por si fuese necesaria la reducción de inversiones en escenarios económicos más restrictivos.

Se ha representado en los Planos 1 y 2 para los Programas de Vía de Gran Capacidad y de Acondicionamiento, con diferentes colores según el indicador, los itinerarios en los que el valor del indicador correspondiente es superior a la media de los conjunto de los itinerarios.

La ordenación de las actuaciones dentro de cada fase se realiza atendiendo únicamente a criterios económicos: TIR más elevada y mayores tráficos.

Por último, se realiza una regionalización de las inversiones previstas calculando índices de inversión por Km² y por habitante, para conocer si hay grandes desequilibrios para dotaciones iniciales de infraestructuras similares.

4.1.1.1. Variantes de población

El índice de prioridad calculado permite una jerarquización inmediata de las variantes de población propuestas. En cuanto a las Mejoras u Ordenación propuestas no se ha considerado necesaria su jerarquización ya que la cuantía de las inversiones resultante han recomendado programarlas en el Primera fase.

El corte para determinar las que se incluyen en el Plan y en cada fase se ha realizado de forma que de las 1.093 travesías existentes se supriman unas 200, que son las que tienen un índice de prioridad superior a 39 (media 26). Las mejoras y ordenaciones de travesías, bien para que continúen en la red estatal sin accidentabilidad elevada o para ser transferidas a los ayuntamientos, se incluyen en el Programa de Conservación y Explotación.

4.2. Actuaciones en medio urbano

Se ha considerado factor decisivo para incluir una actuación en primera fase que se trate de la primera de su tipo: Circunvalación o acceso que suprima o mejore el tráfico de paso de la red estatal, incluyendo también actuaciones puntuales de bajo coste que se consideren prioritaria por los órganos periféricos de la Dirección General de Carreteras (Demarcaciones). Además, se ha considerado la puntuación obtenida con los criterios de necesidad expuestos anteriormente y la T.I.R., que es el criterio ordenador único en esta fase.

4.3. Establecimiento de diferentes escenarios

Presentada al decisor la programación correspondiente a las disponibilidades presupuestarias deducidas de un escenario económico, consistente en el mantenimiento de la inversión en carreteras, ordenó la realización de otros escenarios en los que dicha inversión se redujera. Por ello, se han realizado 2 nuevos escenarios que reducen la inversión global de 3,42 billones a 3,0 y 2,6 billones respectivamente correspondiendo este último al cumplimiento del Programa de Inversiones Prioritarias en Carreteras 1993/95, cuyas actuaciones debido a los últimos recortes presupuestarios pueden prolongarse hasta el año 2000. Las inversiones previstas en este escenario mínimo son:

| | |
|--------------------------|----------------------------------|
| Autovías | 1,23.10 ⁶ Mptas (46%) |
| Acondicionamientos | 0,25.10 ⁶ Mptas (10%) |

Actuaciones en medio urbano . $0,53 \cdot 10^6$ Mptas (20%)

Conservación y Explotación .. $0,64 \cdot 10^6$ Mptas (24%)