



FEDEA
Fundación de Estudios de Economía Aplicada

**Análisis de la Rentabilidad Social
de Proyectos de Inversión
en Infraestructuras de Transporte del
Marco de Apoyo Comunitario 1989-93***

por

Ginés de Rus Mendoza**

Manuel Romero Hernández**

DOCUMENTO DE TRABAJO 95-15

Septiembre, 1995

- * La investigación contenida en este trabajo se ha desarrollado en el marco de un proyecto amplio coordinado por FEDEA que ha contado con la financiación de la Dirección General de Planificación del Ministerio de Economía y Hacienda. Los autores agradecen la colaboración de los corresponsales del proyecto FEDEA-MAC 1994, los comentarios de Jose Antonio Herce (director del proyecto) y de Francisco López del Pino como ayudante de investigación.
- ** Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

INDICE

1. Introducción
2. Comparación de beneficios y costes de las infraestructuras de transporte
3. Valoración de los costes y beneficios
 - 3.1 Costes de ejecución del proyecto
 - 3.2 Valoración de los ahorros de tiempo
 - 3.3 Valoración de los accidentes
4. Previsión de la demanda y política de precios
5. Aplicación empírica
6. Conclusiones y recomendaciones

Referencias

1. Introducción

La ejecución de proyectos de inversión en infraestructuras se deciden generalmente en el ámbito público. La construcción y ampliación de carreteras, puertos y aeropuertos ha recibido financiación adicional dentro del Marco de Apoyo Comunitario favoreciendo una renovación y ampliación extraordinaria de las redes e infraestructuras puntuales.

Los fondos públicos incluidos en el MAC 1989-93 (fondos FEDER , fondos de la administración central, regional y local y de empresas públicas y privadas) alcanzan 1'88 billones de pesetas de 1989. Anualizando esta cifra, los fondos invertidos en las regiones objetivo número uno, alcanzaron los 375.000 millones de pesetas (1989) anuales, cifra que supone un 1'8% del valor añadido bruto de las regiones beneficiadas.

Los ejes prioritarios de desarrollo del MAC muestran la importancia concedida a las infraestructuras de transportes y comunicaciones, que absorben el 57 por ciento de toda la inversión elegible. Las actuaciones en transportes y comunicaciones tienen un tamaño medio más elevado que la media (por encima de los 1.560 millones de pesetas)

En el mundo académico, la literatura sobre desarrollo económico y capital público, que aparece a partir del trabajo de Aschauer (1989) viene a apoyar estas políticas de inversión en infraestructuras en un sentido global¹, al formalizar una relación de causalidad entre la inversión en capital público y crecimiento económico que la simple observación de la realidad pone de manifiesto. Si se construyen carreteras en las que los tiempos de desplazamiento se reducen y las empresas bajan sus costes de transporte aumentará el potencial de crecimiento de la economía además del efecto multiplicador del gasto público generado por las obras, aunque el nivel de agregación (nacional y regional en el mejor de los casos) no permite obtener conclusiones sobre dónde, cuándo y en qué invertir.

Las opciones que los consumidores realizan sobre el consumo presente y el consumo futuro mediante las decisiones intertemporales de consumo constituyen una de las vías fundamentales de "votación" sobre los bienes que deben estar disponibles en el mercado. Las inversiones en capital público no están, en la mayoría de los países, sujetas al escrutinio de los consumidores². Por el contrario, es en

¹ Véase De Rus, Román y Trujillo (1994).

² Para un análisis de la financiación privada de las infraestructuras véase, por ejemplo, el volumen XXV, nº3, de la *Journal of Transport Economics and Policy*.

el ámbito político en donde se sustituye la decisión fundamental de los ciudadanos en cuanto a la decisión de renunciar al consumo presente para invertir en infraestructuras que rendirán sus beneficios en los 30 ó 40 años siguientes.

Aunque en la práctica no siempre ocurre así, políticos y economistas parecen estar de acuerdo en que si bien las decisiones de inversión y desinversión (e.g. cierre de una línea ferroviaria) pertenecen al ámbito público, deberían apoyarse en un análisis previo de los costes y los beneficios sociales de los proyectos con el fin de evitar la irracionalidad y el despilfarro.

El análisis coste-beneficio es la técnica que permite acercar la lógica interna de la decisión a esa votación que se produce en el ámbito privado del consumo y la inversión. Técnica que posee dos características muy atractivas: consistencia y transparencia. Si se afirma que se persigue maximizar el bienestar social no se puede al mismo tiempo invertir en proyectos que dejan mejores alternativas sin ejecutar. Por otro lado, el análisis coste-beneficio muestra con claridad los supuestos e hipótesis que se utilizan y las conclusiones que se alcanzan sobre el valor social de los proyectos.

En este trabajo se realiza una aplicación del análisis coste-beneficio como procedimiento de evaluación de los fondos nacionales y comunitarios destinados a mejorar y ampliar el conjunto de infraestructuras de España.

Aunque en este trabajo, no se discuten aspectos de distribución de la renta regional (véase Corugedo y otros , 1995) se asume la siguiente posición: los fondos MAC tienen como finalidad el reequilibrio regional por lo que en su origen y distribución están ligados a principios de equidad; sin embargo, al ser numerosos los proyectos que pueden beneficiarse de esta línea de financiación parece razonable exigir que en cualquier actuación dentro del MAC lo máximo que los ganadores están dispuestos a pagar por la ejecución del proyecto (beneficios) tiene que exceder lo mínimo que la sociedad debe recibir en compensación por la utilización de sus bienes y servicios (costes).

En la sección 2 se presenta la estructura básica que se utiliza en la evaluación social de los proyectos de inversión, que consiste esencialmente en la comparación de costes y beneficios. Los costes de ejecución del proyecto se describen en la sección 3.

En los proyectos de inversión en infraestructuras de transporte los ahorros de tiempo constituyen una de las principales fuentes de beneficios; la sección 3 se ocupa de los aspectos teóricos relevantes para la valoración de los ahorros de tiempo. El ahorro de vidas humanas y la reducción de los

daños materiales causados por los accidentes constituye otra de las partidas importantes de beneficios sociales que conlleva la mejora de las condiciones de uso de las infraestructuras, cuya valoración se realiza también en la sección 3.

La sección 4 se ocupa de aspectos metodológicos ligados a la previsión de la demanda; información que se requiere para cuantificar los beneficios valorados en las secciones anteriores. En la sección 5 se aplica la metodología descrita a una selección de proyectos de inversión realizados recientemente en España dentro del Marco de Apoyo Comunitario. Finalmente, la sección 6 recoge las principales conclusiones que se desprenden de este estudio.

2. Comparación de beneficios y costes de las infraestructuras de transporte.

La estructura básica que se utiliza en la evaluación social de proyectos de inversión consiste en la comparación de los flujos de costes y beneficios que se producen durante la vida del proyecto actualizados al momento en el que se va a tomar la decisión sobre su ejecución. La siguiente expresión resume esta aproximación, recogiendo el valor actualizado neto de dichos flujos:

$$VAN = \sum_{t=0}^n (C_t - B_t) \rho_t$$

donde:

B_t : beneficio social generado en el año t .

C_t : coste social generado en el año t .

n : vida del proyecto.

siendo ρ_t el factor de descuento, que se construye como:

$$\rho_t = \frac{1}{(1+r)^t}$$

donde r es el coste de oportunidad de los fondos públicos invertidos.

La obtención de un valor positivo del VAN implica que éste generará una rentabilidad superior al coste de oportunidad de los fondos públicos utilizados, por tanto, si el proyecto es aceptado generará un beneficio social neto positivo para la sociedad.

Operando sobre la ecuación anterior podemos obtener la tasa interna de rendimiento de un proyecto, calculando el valor de r con el que se cumple la igualdad siguiente:

$$\sum_{t=0}^n (C_t - B_t) \frac{1}{(1+r)^t} = 0$$

o bien:

$$C_0 = \sum_{t=0}^n (C_t - B_t) \frac{1}{(1+r)^t}$$

En los proyectos de inversión en infraestructuras hay que comparar los costes y beneficios que se producen en diferentes períodos de tiempo y con diferentes magnitudes (por ejemplo, es corriente que una gran parte de los costes se produzcan en los primeros años de vida del proyecto, mientras que los beneficios empiezan a cosecharse posteriormente y en períodos que pueden sobrepasar los 30 años. Se trata por tanto de un sacrificio de consumo presente a cambio de consumo futuro. En el proceso de evaluación hay que actualizar las corrientes de costes y beneficios futuros para compararlos en el año base (año de la decisión).

No hay acuerdo entre los economistas sobre cuál debe ser el factor social de descuento que permite agregar la corriente de costes y beneficios. En mercados de capitales perfectos el coste social de oportunidad del capital de los proyectos y el tipo marginal de preferencia temporal de los consumidores deben coincidir; sin embargo, la presencia de efectos externos no internalizados, los impuestos sobre los beneficios y la incertidumbre son causas que explican la divergencia entre ambos.

Por otra parte no hay que perder de vista que dependiendo de la política de precios de la empresa pública y la empresa privada pueden obtenerse diferentes tipos de rendimientos del capital en proyectos o actividades similares lo que originaría diferentes costes de oportunidad social para obtener la tasa social de descuento.

Esto nos lleva a la siguiente cuestión: ¿Qué tipo de tasa social se debe usar?. ¿Aquella que refleje el coste de oportunidad social de los fondos invertidos o bien la que refleje la tasa a la que los individuos de la sociedad desean en base a sus preferencias?

En el primer caso ningún proyecto debería ser aceptado a menos que asegure una tasa de retorno al menos igual a la que se obtendría invirtiendo esos mismos recursos en cualquiera de los proyectos rechazados.

Determinar una tasa de descuento a partir de las preferencias de los individuos debería obtenerse a partir de una media de sus tasas individuales de preferencia temporal. Sin embargo esto presenta problemas entre los que se pueden destacar los siguientes:

- * Generalmente los individuos presentan cierta preferencia por el presente en detrimento del futuro lo que estaría desfavoreciendo a las ganancias venideras.
- * El riesgo de muerte provoca que se refuercen las preferencias por el presente y por tanto por aquellos proyectos que presenten una mayor rentabilidad presente.
- * Por otro lado, tratar de obtener una tasa de descuento social a partir de las preferencias individuales presenta problemas por la posible existencia de free-riders.

Un concepto esencial en la literatura económica del transporte es el de coste generalizado. Este coste no es más que la suma del tradicional coste del productor y el de los usuarios; así, por ejemplo, el coste generalizado de un viaje en tren no se limitaría a la tarifa (que incorporaría al menos los costes de mantenimiento del material móvil, energía y personal), sino que también incluiría el tiempo invertido por el usuario. El relativo fracaso de políticas de gratuidad del transporte público en zonas urbanas está plenamente explicado por la evidencia que muestra cómo el usuario elige, entre los disponibles, el modo con coste generalizado más bajo, y que no necesariamente se corresponde con el de tarifa más baja.

Agregando costes y ampliando al conjunto de la sociedad, los costes que se producen durante la construcción y la vida de las infraestructuras de transporte no son sólo los del productor. El tiempo invertido por los usuarios que las utilizan, los accidentes que se producen, los impactos medioambientales son muy superiores al coste de construcción y mantenimiento. Jansson (1993) muestra que para el conjunto de la red viaria sueca en el año 1993, los costes de accidentes, de los vehículos y del tiempo invertido por los usuarios son 10 veces mayores que los costes de construcción y mantenimiento (costes del productor) siendo el impacto medioambiental posiblemente también muy superior a los costes del productor.

La consideración de los costes del productor y del usuario no sólo permite en el caso de las infraestructuras viarias y ferroviarias, una evaluación basada en fundamentos económicos sólidos. También, en el caso de las infraestructuras puntuales (puertos y aeropuertos), la construcción de nuevas instalaciones se acomete a veces sin considerar los efectos sobre los costes del conjunto del sistema, con el riesgo de elevar ineficientemente los recursos empleados para mover un determinado volumen de tráfico portuario o aeroportuario.

La construcción de un nuevo puerto (el argumento sería similar para el caso de un aeropuerto) reduce el coste de transporte de las empresas que quedan dentro del área de influencia de la nueva infraestructura portuaria; sin embargo, usualmente desvía tráfico de puertos colindantes que verán elevados sus costes unitarios dada la naturaleza fija de gran parte de sus instalaciones. La única vía de evitar que los beneficios derivados de la reducción de costes de transporte no compensen la pérdida de economías de escala en el sistema portuario se encuentra en una evaluación económica adecuada del proyecto que incorpore los efectos sobre las infraestructuras portuarias ya existentes. Esta argumentación económica, aparentemente trivial, es de difícil aplicación con esquemas político-administrativos en los que el beneficio local y el global pueden diverger.

El análisis coste-beneficio realizado sobre el tren de alta velocidad en España (De Rus e Inglada, 1993) ha puesto de manifiesto que los ahorros de tiempo constituyen la partida más importante de los beneficios del proyecto. Los beneficios, por ahorro de tiempo para los usuarios originales del corredor de tráfico analizado y de los generados constituyen dos tercios del beneficio total del proyecto.

Con una estructura de costes en la que los costes del usuario son sensiblemente superiores a los de construcción y mantenimiento, no cabe esperar una decisión racional sobre las inversiones en capital público en transportes sin evaluar cómo afectan dichas inversiones, en diferentes actuaciones, al conjunto de costes relevantes.

La mayoría de los proyectos de inversión en infraestructuras de transporte en un país como España, vienen a ampliar o modificar la red existente (viaria y ferroviaria) y las infraestructuras puntuales (puertos y aeropuertos, estaciones y terminales) por lo que es fácil evaluar los proyectos por *variaciones* en el excedente social (costes del productor y del usuario).

Un proyecto de inversión en carretera que reduce el tiempo de recorrido y el número y la gravedad de los accidentes puede ser evaluado considerando las variaciones en los costes de mantenimiento (obviamente todo el coste de construcción de la ampliación y de los tramos nuevos en su

caso), la reducción de costes operativos de los vehículos (ligeros y pesados) en su caso, el valor total del tiempo de los usuarios y los ahorros de vidas y de costes de hospitalización y pérdidas materiales producidas por los accidentes.

3. Valoración de los costes y beneficios.

3.1 Costes de ejecución del proyecto

Entre las diferentes partidas de costes que lleva aparejado la realización de un proyecto de inversión hay que incluir, además de los costes del productor que se incluyen siempre en un análisis financiero, los costes externos que se causan a los usuarios durante la ejecución de las obras y su posterior mantenimiento y a la sociedad en general en términos de deterioro medioambiental.

Los costes del productor son conocidos y de fácil cuantificación: el coste de adquisición del activo necesario para la puesta en marcha del proyecto cuando sea el caso, el coste de las obras en infraestructura necesarias, el coste de los terrenos utilizados y los costes derivados del mantenimiento y gestión futura ocasionados por la ejecución del proyecto en cuestión. En el caso de proyectos de inversión en los que existe material móvil, hay que incluir su coste de adquisición (trenes, barcos,...).

Distinguir en los costes de construcción aquellas partidas que corresponden a mano de obra permitirá, además de identificar el impacto de la inversión sobre el empleo, la aplicación de los precios sombra a cada una de las partidas correspondientes.

En los costes denominados externos deberán estimarse y contabilizarse además de los medioambientales, contaminación, ruido, intrusión visual, efecto barrera, destrucción de un paraje natural, etc; los ocasionados a los usuarios durante las acciones construcción y mantenimiento. Para este último caso, la construcción de una nueva infraestructura como puede ser un puerto, un aeropuerto, etc, su efecto puede ser casi despreciable, pero no ocurre lo mismo cuando se trata de remodelar una ya existente.

La duración óptima de ejecución de las obras de construcción deberá ser por tanto, aquella que permita la minimización del coste social total generado teniendo en cuenta todas las partidas anteriores. De la misma forma la realización de las acciones de mantenimiento deberán ser optimizadas de modo que la utilización de materiales y reparaciones de mayor calidad permita disminuir el número de ocasiones en

las que éstas deberán ser llevadas a cabo con los consecuentes ahorros de estas mismas partidas de costes y los que habrán de sufrir los usuarios durante su ejecución³.

La contabilización de las diferentes partidas de coste deberá realizarse en el momento de su devengo y no en el de su pago efectivo de modo que se obtengan valoraciones más adecuadas a la realidad de los recursos utilizados y en términos reales (prescindiendo de la inflación) a menos que se espere que los precios de los inputs utilizados en el proyecto evolucionen de manera diferente a la tasa media de inflación de la economía. A su vez, todas las magnitudes deberán estar descontadas de impuestos ya que éstos representan simplemente una transferencia de renta entre agentes económicos que no afecta al beneficio social del proyecto, a menos que sean importaciones en cuyo caso se contabilizarán a precio de mercado, o que los impuestos tengan la función de internalizar alguna externalidad negativa (Dodgson and Forrest 1989).

la inversión de fondos públicos en determinados proyectos puede producir efectos negativos sobre otras actividades o modos de transporte ya existentes, y por tanto, deben ser contabilizados como costes del proyecto objeto de estudio⁴. Invertir por ejemplo en carreteras puede atraer tráfico del transporte público lo que afectará necesariamente a la corriente de ingresos que perciban las empresas por este concepto.

3.2 Valoración de los ahorros de tiempo.

Harrison y Quarmby (1969) citan dos razones que justifican la evaluación del tiempo ahorrado como un beneficio para el usuario como consecuencia de la ejecución de un proyecto de inversión que suponga una mejora respecto a la situación inicial. Desplazarse le genera al individuo una desutilidad y por otro lado el tiempo empleado en sus desplazamientos le impide realizar otras actividades con utilidad marginal positiva.

Si consideramos el caso de un agente comercial cuya actividad es visitar clientes potenciales. Tener que desplazarse le produce desutilidad al tener que utilizar su coche o el transporte público, encontrarse con un atasco, entrar en riesgo de accidente, tener que salir de casa con un tiempo prudencial de margen para acudir a la cita, etc. Un ahorro en el tiempo de viaje le permitiría visitar un

³ Tales acciones requerirán de una programación que permita llevarlas a cabo en aquellos momentos del día, la semana o meses del año que permitan una minimización del coste social de su ejecución.

⁴ En caso contrario deben cuantificarse como beneficios.

mayor número de clientes y así aumentar su beneficio. Por esta razón este individuo estaría dispuesto a pagar con el fin de disminuir el tiempo invertido en desplazarse. Generalizando para el resto de usuarios y agregando sus respuestas podemos obtener el beneficio generado por la ejecución del proyecto en términos de tiempo ahorrado al conjunto de los usuarios.

Para una estimación correcta de dichos ahorros, hay que distinguir entre aquellos usuarios que se desplazan en el medio de transporte objeto de análisis dentro de su jornada de trabajo, cuyo beneficiario final será la empresa o institución para la que trabajan; de aquellos que lo hacen fuera de su horario de trabajo, y que resultarán los beneficiarios directos de la mejora que conlleva la ejecución del proyecto considerado.

La valoración económica para una empresa o institución del ahorro en el tiempo de viaje de sus empleados viene representada por el coste total por unidad de tiempo que estos le suponen, es decir, su salario bruto más los gastos de seguridad social⁵ siempre que el ahorro se traduzca en un aumento de la productividad del trabajador. Si este ahorro se utiliza para ser destinado a una disminución en el número de horas contratadas el beneficio social generado es igual al valor del tiempo libre ganado por el individuo, que bajo ciertas simplificaciones se considera también igual al salario.

Sin embargo, en determinados casos el salario no refleja el valor de los ahorros de tiempo de desplazamiento para estos individuos, si este puede ser empleado para realizar otras actividades productivas como leer documentos, preparar reuniones, o si como en el caso de los contratos de trabajo de directivos y profesionales no se establece un número fijo de horas de trabajo, de modo que los ahorros de tiempo se traducen en aumentos de tiempo libre en lugar de trabajo (Pearce and Nash 1981).

Cuando los beneficiarios directos son los propios usuarios, la evaluación de las reducciones de tiempo de viaje, por una mejora de la infraestructura o de los servicios de transport dependerá de lo que estén dispuestos a pagar, es decir de su propia valoración del tiempo.

Si en la elección entre ocio y consumo consideramos que el sujeto debe dedicar al trabajo un mínimo de horas que constituye su jornada laboral y que el consumo de determinados bienes y servicios supone el empleo de parte de su tiempo libre, es posible obtener dos conclusiones generales (De Serpa 1971 y The MVA et al 1994):

⁵. Bajo el supuesto de competencia en el mercado.

- * En primer lugar el valor del tiempo libre del individuo i es igual al salario más la valoración marginal del tiempo dedicado al empleo, más lo que el individuo i está dispuesto a pagar para reducir su jornada de trabajo. De modo que si el trabajo no le supone una desutilidad y no existe un mínimo de horas que debe cumplir, el salario será igual al valor de su tiempo de ocio.
- * La valoración marginal de la actividad j es igual al valor del tiempo libre del sujeto (resource value of time) menos la valoración que el individuo tiene de una disminución en el tiempo requerido para realizar la actividad j .

En aquellas actividades de puro ocio en las que el individuo no minimiza el tiempo que se requiere para su realización no existe disposición a pagar para reducir el tiempo mínimo que estas requieren. Por tanto su valoración marginal de este tipo de actividades es igual al que otorga a su tiempo libre, que bajo los supuestos simplificadores anteriores coinciden con su salario.

Sin embargo, no ocurre lo mismo con las actividades de tipo intermedio donde la valoración marginal que los sujetos tienen de estas es inferior a la valoración del tiempo libre. La razón es porque este tipo de actividades generan al individuo proporcionan una utilidad inferior a las finales de modo que el individuo está dispuesto a pagar para reducir el tiempo requerido para realizarlas.

Como ejemplo un individuo que decide emplear parte de su tiempo de ocio en acudir a una representación de teatro tendrá que utilizar un medio de transporte para desplazarse desde su casa. Esto le supone un requerimiento de tiempo que el sujeto trata de minimizar eligiendo la alternativa más corta en coste. Una vez se encuentre en el teatro empleará también parte de su tiempo en disfrutar de la representación. Esto nos permite distinguir básicamente entre dos tipos de actividades en las que el sujeto emplea su tiempo libre: actividades intermedias y actividades finales. Las primeras como el transporte son el medio que posibilitan la realización final de las últimas.

En este trabajo se han utilizado los valores del tiempo propuestos por el MOPTMA (MOPTMA 1992)⁶ En España, Matas (1990) obtiene también un valor del tiempo mediante la observación de las decisiones tomadas por los individuos en el área metropolitana de Barcelona para realizar sus desplazamientos, analizando las diferencias en tiempo y coste de las alternativas elegidas con las disponibles. Como alternativa se pueden usar las técnicas basadas en preferencias declaradas, que intentan determinar la disposición a pagar del individuo ante hipotéticos ajustes en tiempo y coste de los desplazamientos que normalmente realizan. De este modo se puede incidir en mercados donde no se

⁶ 1445 pts/hora para vehículos ligeros y 2500 para pesados en pesetas de 1992.

dispone de información suficiente para aplicar técnicas de preferencias reveladas, descritas anteriormente, o bien sobre todo porque se busca determinar el excedente del consumidor que se generará ante la apertura de una nueva línea o infraestructura de transporte (véase Kroes and Sheldon 1988).

En la práctica sería necesario distinguir qué desplazamientos se están realizando en horario de trabajo, cuya valoración del ahorro de tiempo generado ya quedó determinada, y aquellos desplazamientos que se realizan fuera del horario de trabajo. En este último caso existen básicamente dos soluciones a la hora de su cuantificación:

- Obtener un valor del tiempo por modo de transporte en función de los siguientes factores:
 - a) Las características de los individuos, haciéndolo depender a su vez de variables como el nivel de renta, así como de otras características personales entre las que cabe distinguir el número de miembros de la unidad familiar, estudiantes, personas retiradas, etc.
 - b) Las características del desplazamiento; distinguiendo según se trate de desplazamiento hacia y desde el puesto de trabajo de los que realizan para hacer compras o por vacaciones y tiempo libre y finalmente aquellos que se realizan en zonas de congestión.
- La utilización de un estándar que sitúe el valor del tiempo fuera del horario de trabajo en un porcentaje del valor asignado a aquellas reducciones de tiempo dentro de la jornada laboral. Su aplicación presenta dos ventajas principalmente: simplifica considerablemente los estudios a realizar, ya que evita disponer de una información exhaustiva de los usuarios potenciales del proyecto; en términos de equidad, permite comparar la rentabilidad de proyectos en regiones con diferente nivel de riqueza económica, ya que de no ser así se beneficiaría a aquellas con mayor nivel. Esto es debido a que los beneficios de un proyecto son una medida del excedente del consumidor de sus usuarios; de modo que en zonas con un mayor nivel de renta, siempre se obtendría una mayor valoración de estos últimos para un mismo proyecto, que la que se obtendría en zonas más desfavorecidas, ya que su disposición a pagar en términos medios es potencialmente superior.

Sin embargo, la utilización de valores estándares impide obtener el verdadero beneficio generado por el proyecto. La utilización de valores específicos para cada proyecto encarece económicamente y en complejidad los estudios pero evita la posibilidad de que existan proyectos que resulten sobrevalorados y en determinados casos incluso se ejecuten cuando no debían y otros que resulten infravalorados y no sean ejecutados cuando sí debían. Como contrapartida lo que proponemos es que una vez obtenido el verdadero beneficio neto del proyecto se apliquen ponderaciones a las diferentes partidas de beneficios y costes según la importancia que se desee aplicar a cada grupo afectado.

En el cuadro 1 se recogen los valores del tiempo usados en cada uno de los estados miembros, incluyendo el de España usado en este trabajo.

Cuadro 1: Valor del Tiempo por hora en ECU de 1990

PAIS	Valor del tiempo para vehículo privado					Valor del tiempo para usuarios de ferrocarril ⁽²⁾			
	año base ⁽¹⁾	por vehículo	índice	por persona	índice	negocios	índice	Ocio	índice
España	1990	9,47	100	5,57	100	8,75 ⁽³⁾	100	8,75 ⁽³⁾	100
Dinamarca	1990	-	-	16,17	290,30	10,11	115,54	1,59	18,17
Bélgica	-	-	-	-	-	12,21	139,54	2,22	25,37
Francia	1985	15,014	158,54	8,029	144,14	24,39 ⁽⁴⁾	278,74	-	-
Alemania	1985	-	-	13,08	234,82	11,66	133,26	2,23	25,46
Grecia	1987	7,81	82,47	4,59	82,41	-	-	-	-
Irlanda	1984	-	-	9,07	162,84	11,84	135,31	3,73	42,63
Italia	-	-	-	-	-	10,59	121,03	4,24	48,46
Holanda	1988	-	-	16,79	301,44	11,96	136,69	2,86	32,69
Portugal	1989	9,47	100	5,57	100	-	-	-	-
R. Unido	1988	16,38	172,96	14,05	252,24	-	-	-	-
Finlandia	1989	26,73	282,26	20,55	368,94	-	-	-	-
Suecia	1990	-	-	20,63	370,37	17,24	197,03	1,99	22,74

(1) = Por año base se entiende el año en que por última vez fue revisado

(2) = Power purchasing parity (1990).

(3) = En España no existe diferenciación entre ocio y negocio.

(4) = Se ha obtenido a partir de la media de dos valores para este tipo de usuarios.

Fuente: Commission (1994) y Commission (1995).

3.3 Valoración de los accidentes.

La inexistencia de un mercado que refleje un precio para los accidentes como ocurre al tratar de encontrar el valor del tiempo fuera del horario de trabajo, hace necesario acudir a técnicas alternativas. Las que se utilizan habitualmente son de dos tipos: técnicas contables y técnicas basadas en la disposición a pagar o a ser compensados.

Las técnicas contables tratan de cuantificar cuánto debe pagar la sociedad para salvar una vida. Así, el "coste de restitución" trata de determinar cuánto le cuesta a la sociedad corregir los efectos derivados del accidente y devolver la víctima a sus familiares y amigos (Comisión, 1992). Su valor se obtiene sumando los costes médicos y de rehabilitación, daños a la propiedad, policía, ambulancias, etc. Como referencia se suelen usar las indemnizaciones asignadas en las sentencias judiciales. Por otro lado, el coste del capital humano (Mishan, 1982) trata de evaluar el coste que le supone a la sociedad la pérdida

de uno de sus miembros, obteniendo el valor bruto actualizado de la producción futura que la víctima hubiera aportado a la sociedad durante el resto de su vida o bien, descontándole a éste el valor de su consumo futuro. El gran inconveniente de esta técnica es que para determinados miembros de la sociedad (ancianos, desempleados, etc) los resultados que se obtienen son inaceptables.

En general, puede afirmarse que, las técnicas contables presentan una serie de inconvenientes entre los que destaca su incompatibilidad con los fundamentos del análisis coste-beneficio que van buscando estimar variaciones en el excedente del consumidor. Como alternativa surgen los métodos basados en la disposición a pagar de los individuos. A diferencia de las técnicas anteriores no tratan de medir la cantidad de dinero que requiere una persona para ser compensada por una muerte (o que está dispuesto a pagar para evitarla), sino su disposición a pagar o ser compensados por el cambio en el nivel de riesgo de accidente al que se van a ver sometidos al realizar un desplazamiento. De ahí que no exista una relación directa entre los recursos económicos invertidos para salvar una vida concreta y los que se utilizan para disminuir el nivel estadístico de accidentes. Por otro lado se encuentran también en la misma línea que las que se utilizan para determinar el valor del tiempo fuera del horario de trabajo y por tanto, son compatibles con los fundamentos teóricos de las economías del bienestar.

Además hay que tener en cuenta que cuando se utilizan este tipo de técnicas, mientras que en el caso anterior se obtenía un valor para compensar a aquella persona que sufriese un accidente, en este caso se obtiene un valor para compensar a todos los miembros de la sociedad por la variación en el nivel de riesgo que han de soportar. El problema surge cuando se intenta discernir si lo que los usuarios valoran es el riesgo sobre su propia persona o el riesgo como miembro de la sociedad en su conjunto. Otro problema que se plantea es la reversibilidad de la disposición a pagar o ser compensado como medida de valoración de una vida.

Para su estimación se utilizan básicamente preferencias reveladas o declaradas. En el primer caso se busca estimar un valor de la vida basado en elecciones reales en las que los sujetos deban decidir entre riesgo de accidente y compensación monetaria u otra variable monetizable como el tiempo. Por ejemplo se puede acudir al mercado de trabajo para tratar de observar cómo varía el salario de un individuo según el nivel de riesgo de accidentes al que estará sometido al realizarlo. O bien se pueden observar decisiones de los individuos que aumentan su velocidad de circulación o bien cómo eligen alternativas y modos de transporte más arriesgados, al objeto de disminuir el tiempo de desplazamiento con el consecuente aumento de riesgo de accidente.

Las técnicas basadas en las preferencias declaradas o valoración contingente supone la selección de una muestra de población que es encuestada sobre su disposición a pagar o ser compensada ante disminuciones o aumentos en el nivel de riesgo de un proyecto. Esta metodología evita los problemas de variabilidad de las preferencias reveladas y permite diseñar el marco de elección al que se enfrentará el encuestado para obtener de forma precisa la información requerida. La crítica más dura a esta técnica muy empleada para valorar impactos medioambientales es que trata de obtener respuestas hipotéticas a preguntas hipotéticas por lo que los fallos de diseño y/o ejecución de las encuestas puede tener efectos desastrosos sobre la fiabilidad de los resultados obtenidos.

En el cuadro 2 se recogen los valores de accidentes usados por los estados miembros de la Unión Europea, los valores correspondientes a España fueron los utilizados para la evaluación económica en este trabajo.

Cuadro 2:
Valor del coste por accidente por persona expresado en ECUs de 1990

PAIS	Accidente mortal	Indice	Accidente Grave	Indice	Accidente leve	Indice
España ⁽¹⁾	122498	100	16169	100	16169	100
Francia	269129	219,70	24390	150,84	1598	9,88
Alemania	400672	327,09	43611	269,72	4089	25,29
Grecia	48879	39,91	6429	39,76	656	4,06
Irlanda	727080	593,54	25583	158,22	2460	15,21
Portugal	78230	63,86	6453	39,91	475	2,94
R. Unido	935149	763,40	26357	163,01	529	3,27
Finlandia	1414200	1154,47	897081	5548,15	9473	58,59
Suecia	984940	804,05	139755	864,34	9370	57,95
Dinamarca	628174	512,80	-	-	-	-

(1) = En España no existe diferenciación entre heridos graves y leves.

Fuente: Commission (1994) y Commission (1995).

Del cuadro destaca la diferencia de España con países como el Reino Unido, por ejemplo, que basa sus estimaciones en la disposición a pagar de los individuos para evitar el riesgo de accidentes en línea con los métodos usados también en Estados Unidos (véase Department of Transport 1987)

Sin embargo, el valor español para accidentes mortales continúa resultando inferior al que se obtenía en el Reino Unido cuando se aplicaban técnicas contables para su estimación (véase Department of Transport 1987).

4. Previsión de la demanda y política de precios.

Los crecimientos del tráfico de vehículos se toman de los ofrecidos por el MOPTMA (MOPTMA, 1992) para la hipótesis de crecimiento medio. Estas tasas de crecimiento son constantes por intervalos temporales.

Los que corresponden hasta el año 2000 se obtuvieron a partir de una regresión entre las series del PIB y los datos de tráfico interurbano en la RIGE. Para la previsión de los años 2001-2020 el Ministerio utilizó además otra serie de variables como la población total, la población en edad de conducir, recorrido anual por tipo de vehículos, situación espacial, motorización y nivel de renta.

Estas son entre otras las variables que básicamente se suelen utilizar para determinar los niveles de crecimiento del tráfico a través de los distintos modelos que intentan explicarlo de forma exógena. Sin embargo, existen otra serie de factores endógenos a la propia infraestructura básicamente representados por el nivel de congestión que determinarán de forma muy importante el volumen de desplazamientos entre un par de zonas de origen y destino.

La tasa de tráfico podrá variar en función de los niveles de utilización de la red durante el período de su evaluación, así como por zonas y por horas del día. De este modo cabe esperar que el crecimiento en horas punta sea diferente al de las horas valle y esté menos condicionado por variables como el crecimiento económico etc, y más por las propias condiciones de circulación de la vía. (Bates, et al ,1990).

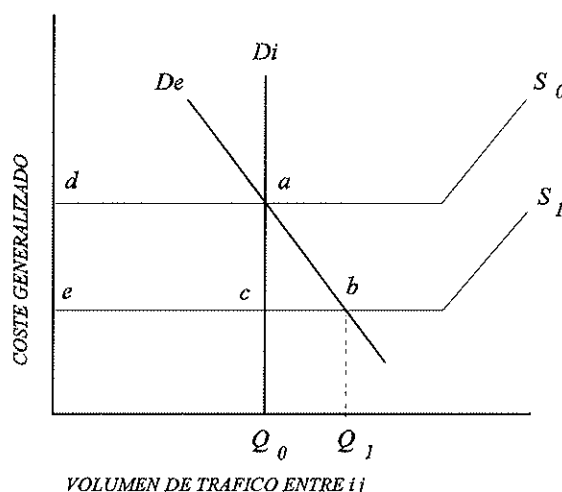
Cuando no se tiene en cuenta el efecto que sobre la demanda tiene la variación en el coste generalizado como consecuencia de la ejecución de un proyecto de inversión, los beneficios estimados pueden no coincidir con los realmente percibidos por los usuarios.

Consideremos por ejemplo una vía en la que no existen problemas de congestión como se recoge en el gráfico 1 donde S_0 y S_1 son los costes generalizados antes y después de la ejecución del proyecto de inversión que puede consistir por ejemplo en el desdoblamiento de una carretera.

Al estimar crecimientos de tráfico independientemente del nivel de coste en que se incurre al circular (demanda D_i), lo único que estaríamos observando serían los desplazamientos hacia la derecha de D_i , a los que no afectan las variaciones en el coste generalizado experimentado por la ejecución del proyecto. Sin embargo, si admitimos que la demanda es una función decreciente del coste del coste generalizado (caso de la función D_e) además de los posibles efectos que pueden producir las variaciones en la población, crecimiento económico, etc, es posible recoger la respuesta de los usuarios ante variaciones en el "precio" del desplazamiento.

Estimar los crecimientos de tráfico modelizando las variaciones de D_i es lo que se conoce como "hipótesis de matriz fija" ya que se supone que todos los flujos de tráfico entre los pares de zonas i, j que conforma la matriz origen destino de una red permanecerán constantes con la ejecución del proyecto de inversión en cuestión. Estimar las variaciones D_e es lo que se conoce como "hipótesis de matriz variable".

Gráfico 1. Vías sin problemas de congestión



Fuente: Department of Transport, 1989.

En una situación con ausencia de problemas de congestión como la que se describe en el gráfico 1 para los volúmenes de tráfico considerados, la hipótesis de matriz fija provoca una infravaloración del verdadero beneficio que percibirán los usuarios.

Cuando existen problemas de congestión como ocurre en la situación representada en el gráfico 2, vemos que a partir de Q' la incorporación de nuevos vehículos entorpece la circulación del resto aumentando el tiempo requerido y el riesgo de accidentes que se debe computar para realizar el desplazamiento. En este caso no es posible definir de forma general si se va a producir una infravaloración o sobrevaloración del beneficio real midiendo los beneficios bajo la hipótesis de matriz fija, dependerá de la relación que exista entre abd y $fdgh$ ⁷.

Si siguiendo a Williams and Moore (1990) llamamos a:

$$\Delta = \frac{B^{\circ} \text{ Mat Fija} - B^{\circ} \text{ Mat Variable}}{B^{\circ} \text{ Mat Fija}}$$

Un valor positivo de esa variación estaría reflejando en que proporción se sobreestima el beneficio del proyecto si se mide bajo la hipótesis de matriz fija en lugar de variable. O visto desde otro punto de vista como el tráfico generado ($Q_1 - Q_0$) reduce el beneficio calculado bajo la hipótesis de matriz fija.

Esta expresión puede ser expresada en función de la elasticidad de la función de demanda y de oferta de la siguiente forma:

$$\Delta = \frac{EdEs}{1+EdEs} - \frac{\left[\frac{c_0 - c_2}{2c_0}\right]Ed}{[1+EdEs]^2}$$

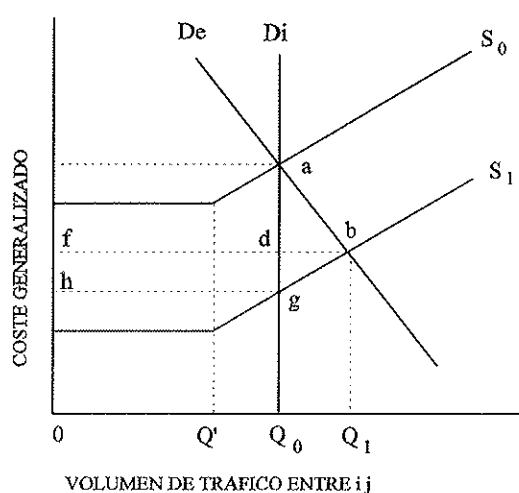
Básicamente esta variación tenderá a ofrecer valores más positivos cuanto más elástica sea la función de demanda y más inelástica la de oferta (véase a Williams and Moore 1990). Esto es lo que

⁷. Bajo la hipótesis de matriz fija el equilibrio final se alcanza en c_2 y Q_0 y para matriz variable c_1 y Q_1 .

ocurre fundamentalmente en áreas urbanas donde la función de oferta comienza a ser más inelástica por el aumento en el nivel de congestión.

En este caso no es posible definir directamente si se produce una infravaloración o una sobrevaloración del beneficio real, que tendrá la ejecución del proyecto si lo estimamos bajo la hipótesis de matriz fija, dependerá de la relación que existe entre el área abd y $fdgh$.

Gráfico 2. Vías con problemas de congestión



Fuente: Department of Transport, 1989.

En Riera (1993) al estudiar las Rondas de Barcelona se supuso que abd podría compensarse con $fdhg$. En Williams et al (1989) se demuestra que en situaciones en las que existe cierto nivel de congestión utilizar la hipótesis de matriz fija va a suponer una sobreestimación del beneficio real de ejecución de un proyecto, siendo mayor cuanto más elástica sea la función de demanda en relación con la función de costes. Calculado sobre la base del beneficio obtenido bajo la hipótesis de matriz fija esta sobreestimación oscila entre el 30 y el 50%.

5. Aplicación empírica

En este apartado se describen la metodología empleada y los resultados obtenidos en la evaluación económica ex-post de un grupo de proyectos de inversión realizados en diferentes Comunidades Autónomas dentro del Marco de Apoyo Comunitario.

La información básica procede de los cuestionarios enviados a los corresponsales en cada región y de los contactos directos con ellos. La relación de los proyectos que finalmente se presentan en este capítulo está basada, en primer lugar, en la disponibilidad de información completa para poder realizar la evaluación y en segundo lugar, en la fiabilidad y consistencia interna del conjunto de datos. Los proyectos elegidos son, por tanto, los que aparentemente presentaban información completa y no ofrecían dudas razonables sobre la validez de los datos. No puede garantizarse que todos los elementos esenciales para la evaluación del proyecto hayan sido tenidos en cuenta si no eran susceptibles de cuantificación con los datos disponibles.

El punto de partida de la evaluación es simple: un proyecto de inversión en infraestructuras absorbe un volumen de recursos reales que deben ser comparados con los beneficios que se producirán a lo largo de la vida del activo. La metodología empleada ha sido la de considerar que todos los proyectos analizados tienen por un lado, unos costes originados por su ejecución (construcción, ampliación, etc) que pueden aproximarse con los costes monetarios ocasionados por los movimientos de tierra, gastos de personal, energía, mantenimiento, etc. Es decir, hemos supuesto que los precios de mercado reflejan el coste de oportunidad de los recursos; y por otro lado, unos beneficios representados físicamente por ahorros de tiempo, accidentes, etc.

La información recogida no ha permitido descontar los impuestos tal como ha sido descrito en la metodología, lo que produce una subvaloración de la rentabilidad social del proyecto; sin embargo, se ha considerado que este sesgo está compensado por la ausencia de datos en algunos casos sobre la variación en los costes de mantenimiento y en general por la utilización de hipótesis favorables en el lado de los beneficios con el fin de compensar este efecto negativo.

Todas las cifras de costes y beneficios han sido deflactadas al año base del proyecto utilizando los índices de precios al consumo de cada Comunidad Autónoma. Se supone por tanto, que la inflación general coincide con las subidas de los distintos componentes que integran los costes y los beneficios del proyecto.

La hipótesis mantenida en la evaluación de carreteras ha sido de matriz fija, lo que supone considerar que la mejora ocasionada por la inversión realizada no implica generación de nuevos viajes. Por tanto, la reducción de tiempo afecta sólo a los viajes que se realizaban originalmente además de los desviados de otras rutas.

Por otro lado, se ha considerado que cuando se alcanza la capacidad máxima de la infraestructura no hay crecimiento del tráfico. Esta hipótesis beneficia al proyecto ya que la velocidad de circulación se mantiene constante a partir del flujo máximo. La ecuación utilizada para calcular las velocidades de circulación se ha obtenido del Highway Capacity Manual (Transportation Research Board 1985).

Otro sesgo que afecta positivamente al VAN del proyecto es la no exclusión por falta de datos de los costes derivados del empeoramiento de las condiciones del tráfico durante la ejecución de las obras y que se reflejaría básicamente en un aumento del tiempo empleado en realizar los desplazamientos y en un aumento de los accidentes ocasionados estrictamente por esta causa.

Como indicadores de los resultados que se derivan de la evaluación económica de los proyectos seleccionados se han utilizado el valor actual neto (VAN), la tasa interna de rendimiento (TIR) y el ratio beneficio/coste.

Básicamente los dos primeros nos permiten definir si el proyecto es deseable o no socialmente con las variables consideradas. Sin embargo, que un proyecto presente un VAN positivo o una tasa interna de rendimiento mayor que el coste de oportunidad social no implica que esa haya podido ser la mejor alternativa posible a la que se podía destinar los recursos utilizados. De modo que los resultados obtenidos deben interpretarse con cierta cautela. Por esta razón se presenta el indicador beneficio/coste que permite jerarquizar entre proyectos que no sean mutuamente excluyentes.

En general, se ha procurado que en cada proyecto se cancelen la magnitud de los sesgos, realizando los supuestos y efectuando las correcciones que se entendían más adecuadas para minimizar el error en el conjunto de la evaluación.

Sin embargo, la información que recogen las variables utilizadas en esta evaluación no refleja, en algunos casos, el beneficio total de un proyecto como ocurre con proyectos que impliquen un impacto medioambiental severo, cuya estimación requeriría el empleo de otras técnicas de evaluación más específicas y complejas.

El cuadro 3 muestra los indicadores de rentabilidad social de quince proyectos para siete Comunidades Autónomas. Se incluyen uno de infraestructura ferroviaria, dos de puertos y doce de carreteras. Los resultados obtenidos muestran que siete proyectos no deberían haberse ejecutado, atendiendo siempre a la información disponible y al coste de oportunidad social empleado (tasa social de descuento del 8%). De los proyectos con VAN negativo, el TIR que equilibra costes y beneficios es en dos casos, lo suficientemente alto como para no poder rechazar la hipótesis de que son socialmente deseables.

Hay casos de proyectos con VAN negativo en los que la información disponible no ha permitido contabilizar otros beneficios que previsiblemente se derivan del proyecto, pero que su dificultad de cuantificación en el presente ha obligado a su exclusión, mientras que los costes del proyecto han sido incluidos en su totalidad. Como ilustración, podemos considerar el proyecto de inversión para la prolongación del dique de abrigo (PTO2). Los beneficios que se han imputado al proyecto han sido, exclusivamente, el aumento en los ingresos obtenidos por el atraque de cruceros turísticos, en concepto de tasas portuarias y gasto de los turistas. Sin embargo, se prevee que dicha inversión facilite en el futuro la utilización de medios más adecuados para la manipulación de contenedores con la consiguiente reducción de costes.

El ratio beneficio/coste ofrece información complementaria sobre la rentabilidad social del proyecto, especialmente útil para jerarquizar proyectos que no son mutuamente excluyentes como ocurre con todos los de la presente evaluación. Por ejemplo, comparando el proyecto "CARRET8" con "CARRET9", se observa que a pesar de obtener el segundo un VAN superior al primero, el beneficio por unidad monetaria invertida es aproximadamente el doble en el primer proyecto.

Cuadro 3: Resultado de la muestra de proyectos de inversión del MAC 1989-93
(en millones de pesetas de 1991)

Proyecto	Tipo de Proyecto	Costes (millones)	Beneficios (millones)	VAN (millones)	TIR (porcentajes)	Beneficios /Costes
CARRET1	Autovía	11110.79	2013.89	-9096.90	-	0.1813
FERR1	Línea de tren interurbana	1638.79	7.22	-1631.57	-	0.0044
PTO1	Puerto	2309.56	3375.50	1065.95	13	1.4615
CARRET2	Ronda de circunvalación	2859.73	10689.67	7829.93	26.4	3.73
CARRET3	Autovía	8380.35	6747.66	-1632.69	5.846	0.805
CARRET4	Desdoblamiento carretera	1408.88	2162.26	753.38	14.1	1.534
CARRET5	Autovía	228.06	538.98	310.92	18.2	2.363
PTO2	Ampliación de un Puerto	1496.39	295.23	-1201.15	-	0.197
CARRET6	Autovía	189.18	134.28	-54.90	4.5	0.70
CARRET7	Autovía	1130.18	1931.33	801.15	19.5	1.708
CARRET8	Autovía	530.93	2163.73	1632.80	35.3	4.075
CARRET9	Autovía	2341.26	5517.26	3176.00	102	2.356
CARRET10	Autovía	2126.25	6473.00	4346.75	66.1	3.044
CARRET12	Autovía	1297.00	533.53	-763.47	-	0.441
CARRET13	Autovía	694.20	378.28	-315.92	1.17	0.54
TOTAL		37741.55	42962.22			

6. Conclusiones y recomendaciones

La evaluación económica realizada de la muestra de proyectos del Marco de apoyo Comunitario 1989-93 ha puesto de manifiesto que el rango de la rentabilidad de dichos proyectos tiene un tramo negativo, lo que supondría que a pesar de su aparente rentabilidad social para los que tomaron la decisión de ejecutarlo, algunos proyectos no debían haberse ejecutado.

Estos resultados pueden resultar sorprendentes si tenemos en cuenta que la percepción de los decisores apunta hacia una rentabilidad social positiva. Tomemos por ejemplo el caso del proyecto CARRET12, una autovía en Andalucía que aunque en la evaluación que se realiza en este trabajo presenta un VAN negativo ha sido considerada por las instituciones andaluzas, nacionales y comunitarias como una obra con carácter estratégico para el desarrollo de Andalucía al contribuir a la articulación territorial de la región facilitando la integración de mercados regionales y la conexión con las regiones del eje mediterráneo.

La recomendación que se deriva, por tanto, es la siguiente: **cualquier proyecto de inversión que comprometa cierto volumen de fondos públicos debería ser evaluado económicamente para garantizar el mejor aprovechamiento de dichos recursos.** Se propone, por tanto, añadir el cuestionario "E1" a la documentación previa que se requiere en la solicitud de inclusión de los proyectos en los fondos "MAC", con la finalidad de fundamentar la asignación de fondos públicos. Asimismo, cualquier efecto positivo o negativo relevante debería hacerse explícito e intentar una cuantificación de su magnitud. De otra manera continuaremos en el terreno de la especulación y la discrecionalidad.

Referencias:

- Aschauer, D. A. (1989): "Is Public Expenditure Productive?". Journal of Monetary Economics, March 1989, 23, pp. 177-200.
- Bates, J.J., Ashley, D.J., Bonsall, P.W. and Mackie, P.J. (1990): Modelling the Effects of Congestion on Interurban Highway Networks. Final Report. Department of Transport.
- Comisión (1992): Cost 313. Socioeconomic Cost of Road Accidents. September. Brussels.
- Commission (1994): Cost Benefit And Multicriteria Analysis For New Road Construction. DOC EURET /385/94. April. Brussels.
- Commission (1995): Cost Benefit and Multicriteria Analysis for New Transport Infrastructure in the Field of Railways. Draft Final Report. DOC EURET/APAS/456/95. April. Brussels.
- Corugedo, I., Dávila, L., Martín, R., Moliner, P. (1995): Efectos de Marco de Apoyo Comunitario 1989-93 sobre el Crecimiento y la Distribución de la Renta Regional. FEDEA, Documento de Trabajo 94-13. Febrero. Madrid.
- Dalvi, M.Q. (1988): The Value of Life and Safety: A Search for a Consensus Estimate. Department of Transport.
- De Rus, G. e Inglada, V. (1993): "Análisis Coste-Beneficio del Tren de Alta Velocidad en España". Revista de Economía Aplicada, N° 3, Vol I, pp 27-48.
- De Rus, G., Román, C., Trujillo, L. (1994): "Infraestructura de Transporte y Convergencia Real". Papeles de Economía Española, N°63, pp 234-251.
- De Serpa (1971): "A Theory of The Economics of Time". Economic Journal, 81, pp 828-45.
- Department of Transport (1987): Values per Journey Saving and Accident Prevention. HMSO.
- Department of Transport (1989): COBA 9 Manual. HMSO.
- Dodgson, J.S., and Forrest, D.K. (1989): The Use of Shadow Prices in a Developed Economy. Project Planning Centre for Developing Countries. University of Bradford. June.
- Harrison and Quarmby (1972): Cost Benefit Analysis. Penguin. London.
- Jansson, J.O. (1993): "Government Transport Infrastructure Pricing", European Transport Economics, J. Polak and A. Heertje (Ed.), Blackwell, 1993, pp. 189-220.
- Kroes, E. and Sheldon, R. (1988): "Stated Preferences Methods: An Introduction". Journal of Transport Economics and Policy, January, pp. 11-25.
- Matas, A. (1990): "La Demanda de Transporte Urbano: Elasticidades y Tiempo". Investigaciones Económicas. Vol. XV, N°2, Mayo. Madrid.
- Mishan, E.J. (1982): Cost Benefit Analysis: An Informal Introduction. George Allen and Unwin. London.

MOPTMA (1992): Recomendaciones para la Evaluación Económica, Coste Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras. Ministerio de Obras Públicas Transportes y Medio Ambiente, Servicio de Planeamiento. Madrid.

Pearce, D. and Nash, C.A. (1981): The Social Appraisal of Projects: A Text in Cost Benefit Analysis. Macmillan Press. London.

Riera, P. (1993): Rentabilidad Social de las Infraestructuras: Las Rondas de Barcelona. Civitas, Madrid.

The MVA Consultancy Institute for Transport Studies at Leeds University, Transport Studies Unit at Oxford University (1994): "Time Savings: Research into the value of time". Layard, R. and Glaister, S. Cost Benefit Analysis, second edition. Cambridge University Press. Cambridge.

Transportation Research Board (1985): Highway Capacity Manual, Special Report 209, Washington DC.

Williams, H.C.W.L. and Moore, L.A.R. (1990): "The Appraisal of Highway Investment Under Fixed and Variable Demand". Journal of Transport Economics and Policy. January pp 61-81.

Williams et al (1989): Transport Policy Appraisal with Equilibrium Models - series of 3 working papers:

- I Williams & Lam
- II Williams & Lai
- III Williams, Lam, Austin & Sim

from Department of Town Planning, University of Wales College of Cardiff.



**Solicitud de:
Documentos de trabajo y Boletín de FEDEA**

ENTIDAD:

Departamento:

Persona de contacto:

Dirección:

Código Postal:

Población:

Capital:

Teléfono:

Fax:

Deseo recibir regularmente:

☐ Documentos de trabajo

☐ Boletín

Deseo recibir el Documento de Trabajo N°.....

Deseo recibir en diskette* el D.T. N°.....

Remitir esta solicitud a:

FEDEA - Documentación

Jorge Juan, 46

28001 MADRID

Fax: (91) 577 95 75

Telf.: (91) 435 90 20

* Indicar el documento de trabajo deseado (a partir del n° 94-05). Se enviará un diskette que contenga el texto de dicho documento en formato WPD (Word Perfect versión 6.0), para su reproducción en tamaño DIN A4.

DOCUMENTOS DE TRABAJO

- 94-15: "Profitability of the different services of RENFE", **John Dodgson y Pablo Rodríguez.**
- 94-16: "Exchange rate volatility in the EMS before and after the fall", **Simón Sosvilla-Rivero, Fernando Fernández-Rodríguez, Oscar Bajo-Rubio y Juan Martín-González.**
- 94-17: "Consecuencias socio-económicas de las tendencias demográficas españolas", **José A. Herce.**
- 94-18: "Efectos de la desregulación del transporte aéreo en España", **Ofelia Betancor y J. D. Jorge Calderón.**
- 94-19: "Regulación de las oficinas de Farmacia: Precios y libertad de entrada", **Walter García-Fontes y Massimo Motta.**
- 94-20: "Irreversibility, uncertainty and underemployment equilibria", **David de la Croix y Omar Licandro.**
- 95-01: "Workforce adjustment in Spain: Are working hours a choice variable?*", **Carlos García-Serrano, Juan F. Jimeno and Luis Toharia.**
- 95-02: "The organization of bargaining in Spanish firms", **Diego R. Palenzuela y Juan F. Jimeno.**
- 95-03: "Las pensiones públicas en España: Perspectivas y posibilidades de reforma", **José A. Herce.**
- 95-04: "Structural unemployment. Spain versus Portugal", **Olivier Blanchard y Juan F. Jimeno.**
- 95-05: "'Review of the regulation of road freight in the UK", **G. Tweddle y P. J. Mackie.**
- 95-06: "Efectos de la desregulación del transporte de mercancía por carretera", **Anna Matas, (Ayudantes de Investigación: Bienvenido Ortega y Jesús Prado).**
- 95-07: "Capacity utilization dynamics and market power", **J-F. Fagnart, O. Licandro y H.R. Sneessens.**
- 95-08: "Creative destruction and business cycles", **Raouf Boucekkine, Marc Germain, Omar Licandro.**
- 95-09: "Regional unemployment persistence (Spain, 1976-1994)", **Juan F. Jimeno y Samuel Bentolila.**
- 95-10: "A quantitative analysis of the effects of capital controls: Spain, 1986-1990", **Oscar Bajo-Rubio y Simón Sosvilla-Rivero.**
- 95-11: "La Asignación del espacio en los aeropuertos", **Juan Pablo Nicolini y Ricard Torres.**
- 95-12: "Regulación de la innovación tecnológica en el mercado sanitario: Una valoración de la efectividad de los instrumentos", **Jaume Puig i Junoy y Eulàlia Dalmau i Matarradona.**
- 95-13: "La financiación pública de los servicios sanitarios en España", **Beatriz González López-Valcárcel, Laura Pellisé Urquiza y Patricia Barber Pérez.**
- 95-14: "Patrones territoriales de crecimiento industrial en España", **Ana Goicolea, José A. Herce y Juan J. de Lucio.**
- 95-15: "Análisis de la rentabilidad social de proyectos de inversión en infraestructuras de transporte del Marco de Apoyo Comunitario 1989-93", **Ginés de Rus Mendoza y Manuel Romero Hernández.**