LA EVALUACIÓN DE GRANDES INFRAESTRUCTURAS VIARIAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA

PERE RIERA

Economista. Departament d'Economia Aplicada de la Universitat Autónoma de Barcelona.

SUMARI

1. Introducción

2. Los cinturones de ronda de Barcelona y el tiempo teórico ahorrado

3. El análisis coste-beneficio convencional

4. Aplicación del método de valoración hipotética

5. El indicador precio del suelo

6. Conclusiones

PERE RIERA

LA EVALUACIÓN DE GRANDES INFRAESTRUCTURAS VIARIAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA

1. Introducción

En los últimos años se han acometido en la Región Metropolitana de Barcelona cuantiosas inversiones en materia de infraestructura viaria. Inversiones que se han traducido en la ejecución o la finalización de proyectos de notable impacto metropolitano: el segundo cinturón, el cinturón del litoral, el túnel de la Rovira, el túnel de Vallvidrera, la autopista del Garraf, la autopista Rubí-Terrassa. Entre distintos sectores profesionales y políticos existe un amplio consenso sobre la conveniencia, e incluso necesidad, de evaluar económicamente estos proyectos de grandes infraestructuras viarias de impacto metropolitano. Sin embargo, esta coincidencia no se traduce en una práctica habitual debido a un cúmulo de factores que escapan del objeto de este escrito. El trabajo se propone, en cambio, llamar la atención sobre la viabilidad de tales estudios y su potencial como instrumento de toma de decisiones de inversión, utilizando como ejemplo diversos ejercicios de evaluación de las inversiones realizadas en los nuevos cinturones de Barcelona.

En ocasiones se confunde la evaluación económica con los llamados estudios económico-financieros. Éstos sólo consideran los costes y beneficios privados; tienden a estimar el coste de una obra en proyecto y a proponer un plan de etapas de inversión para llevarla a cabo con el consiguiente reparto de gastos entre los agentes o instituciones impulsores del proyecto y su forma de financiación.

Un estudio de evaluación económica, por el contrario, es algo muy distinto. En primer lugar, identifica los costes y los beneficios privados del proyecto y los compara con la situación alternativa de no realizar tal proyecto o/y con la adopción de algún otro proyecto alternativo. En segundo lugar, procede a la identificación de los costes y beneficios externos (no privados). Por ejemplo, una autopista de peaje genera unos costes privados de construcción y unos beneficios privados de explotación por parte de la empresa concesionaria. De la misma forma, la autopista genera unos beneficios externos en forma de descongestión de otras vías y unos costes externos en forma de contaminación acústica para los habitantes de zonas residenciales próximas al trazado de la autopista.

Los costes y beneficios sociales (o totales) son los que incluyen tanto los privados como los externos. Si los costes sociales del proyecto superan sus beneficios sociales, en comparación con la situación alternativa, la racionalidad económica (social) aconsejaría abandonar el proyecto. Planteado de esta forma, los estudios de evaluación económica de proyectos o políticas racionalizan y facilitan el proceso de toma de decisiones de inversión.

Se exponen a continuación tres formas distintas y concretas de aproximarse a la evaluación económica, en todo su sentido social y no meramente financiero, de infraestructuras viarias (para una visión más general pueden consultarse numerosos textos, entre ellos, el de Gamble y Davinroy, 1978). Las tres aproximaciones tienen en común que el proyecto evaluado es el conjunto, o determinadas partes, del cinturón del litoral y segundo cinturón de ronda de Barcelona, y que fueron encargados por el Instituto Municipal para la Promoción Urbanística de Barcelona (IMPU) a quien suscribe estas líneas.

2. Los cinturones de ronda de Barcelona y el tiempo teórico ahorrado

En la preparación para los Juegos Olímpicos de 1992, se han concentrado en Barcelona inversiones que han permitido desarrollar antiguos proyectos que habían sido aplazados y otros nuevos, necesarios para la celebración de los Juegos y convenientes para la ciudad. Una de las grandes inversiones que cumple el doble papel, olímpico y ciudadano, es la de los cinturones de ronda de Barcelona. Hasta el momento de la elección de esta ciudad como sede olímpica, sólo se habían ejecutado dos de los cinturones previstos ya desde los años sesenta: el primer cinturón (incompleto), dentro de la ciudad, y el tercero, en el exterior.

Con la designación para los Juegos se planteó la necesidad de construir el ya proyectado anillo com-

puesto por el segundo cinturón de ronda y el cinturón del litoral, así como las conexiones norte y sur con el resto de anillos y ejes de acceso y salida a la ciudad. En el texto se habla indistintamente de los cinturones refiriéndose a las dos partes del anillo o del cinturón compuesto por los dos segmentos mencionados.

Este cinturón, situado entre los dos anteriores, aun dentro de la zona construida del municipio de Barcelona, conecta entre sí las cuatro áreas olímpicas: Montjuïc, Villa Olímpica, Horta y Pedralbes. Se calcula que el conjunto del segundo cinturón y el cinturón del litoral aportan al municipio un 25% más de kilómetros de carril libre para la circulación. Según las previsiones de tráfico, el anillo debe mejorar de forma sensible tanto directamente la circulación de paso por Barcelona como indirectamente el tránsito local, al ver disminuido consecuentemente el número de vehículos que circulan por el centro.

El ahorro de tiempo que suponen el segundo cinturón y el cinturón del litoral es más que notable. En 1990, se realizaban en Barcelona poco más de un millón y medio de viajes (desplazamientos) por día laborable, con una duración media de 25 minutos. Este volumen de tráfico se corresponde con el 65% de la ocupación teórica de las calles de la ciudad y supone una velocidad media de circulación de 16,3 km/hora. Si este mismo millón y medio de viajes se realizase con aquellos cinturones ya construidos, el porcentaje de ocupación bajaría al 52%, con lo que el mismo desplazamiento se haría a un promedio de 24,8 km/hora, con un ahorro de 8,6 minutos por desplazamiento. Si el cinturón hubiese estado en pleno funcionamiento al finalizar 1990, el número total de horas ahorradas por el conjunto de personas que se desplazan en vehículo privado por Barcelona habría sido de 65,8 millones, incluyendo los fines de semana y períodos de vacaciones, para los que se hizo el cálculo equivalente.

En el estudio mencionado más arriba, se consideró que el ritmo de crecimiento en estos últimos años del tráfico en Barcelona, que ha sido del 1,25% acumulativo semestral, se mantendría inalterado a lo largo del tiempo. Así se pudieron realizar las proyecciones hasta llegar al 100% de la ocupación teórica de las vías de Barcelona sin y con cinturones. En este punto, la velocidad media de circulación sería de unos 5,6 km/hora, equivalente a la de un ciudadano que se desplace a pie. Bajo las hipótesis descritas, tal situación de colapso para los días laborables se produciría en el año 2007 en caso de no construirse los cinturones y en el 2014 para los fines de semana. Con los cinturones, el 100% de ocupación se retrasaría hasta el año 2016 para los días laborables y hasta el 2023 para los fines de semana y períodos vacacionales. Esta vida útil de los cinturones es la que se utilizó en el análisis coste-beneficio que se expone más adelante.

Este modelo teórico es, obviamente, una mera aproximación a la realidad. Seguramente, en los próximos años el ritmo de crecimiento del tráfico será superior al 1,25% semestral, mientras que al acercarse el año de colapso el incentivo para realizar un viaje adicional será bastante bajo, con lo que el crecimiento será sensiblemente inferior al 1,25% mencionado. Naturalmente, se puede argumentar también que no es realista pensar que con el incremento de velocidad de circulación y ahorro de tiempo no vaya a haber generación de nuevos viajes y cambio modal del transporte público al privado. El estudio no pudo tener en cuenta estos dos factores debido a la ausencia de estimadores fiables al respecto. Sin embargo, la generación de tráfico y el cambio modal provocan dos efectos contrapuestos en el análisis coste-beneficio. Con el aumento de viajes disminuye la velocidad de circulación y se incrementa el tiempo consumido en los desplazamientos, pero al mismo tiempo aumenta el número de personas que se benefician de la reducción, con lo cual el sesgo que introduce en el análisis coste-beneficio es bastante menor de lo que pudiera parecer a primera vista.

El estudio que realizó quien suscribe este artículo para evaluar económicamente el cinturón del litoral y el segundo cinturón de ronda de Barcelona se centró en los tres objetivos distintos que se enumeran a continuación:

a) un análisis coste-beneficio del anillo;
b) la evaluación de las mejoras de diseño realizadas en un tramo concreto del segundo cinturón (Nou Barris);
c) la repercusión sobre un determinado barrio (Poblenou) de un tramo del Cinturón del Litoral con todos los proyectos conexos.

Para cada objetivo se utilizó una variante distinta del análisis coste-beneficio, tal como se expone.

3. El análisis coste-beneficio convencional

La aproximación convencional del análisis coste-beneficio de proyectos de carreteras consiste en determinar, expresado en unidades monetarias constantes, el flujo relevante de costes (construcción, suelo, mantenimiento) y de beneficios (ahorro de tiempo, de accidentes y de combustible) a lo largo de la vida del proyecto (por ejemplo, 20 años). El flujo formado por el saldo de costes y beneficios se utiliza entonces para calcular la tasa de rendimiento interno del proyecto o su valor actual neto al aplicarle una determinada tasa de descuento (el 10%, por ejemplo). Estudios coste-beneficio de este tipo son obligatorios en algunos países para obtener fondos del gobierno central para la construcción de carreteras. Este, ciertamente, no es el caso de España, a pesar de lo conveniente que pueda parecer.

La aplicación del análisis coste-beneficio convencional a los cinturones de Barcelona, que se realizó a finales de 1990 y principios de 1991, comparó este proyecto con la situación vial de Barcelona sin cinturones. Se consideraron como relevantes cuatro costes: construcción, suelo, señalización y mantenimiento; y dos beneficios: ahorro de tiempo y de accidentes. Se estimaron los costes de construcción liquidados, a pesar de que muy pocos tramos de cinturón habían sido completados. Como estimador del precio del suelo ocupado se utilizó el de expropiación. Los costes de señalización y mantenimiento empleados fueron los conocidos con la presente tecnología.

Más complejidad presentó la estimación de los beneficios. En el cálculo del ahorro de tiempo ya descrito se distinguió entre tiempo ahorrado en desplazamientos trabajo-trabajo y tiempo ahorrado por otros motivos. Se aplicó un precio por hora distinto según el motivo. En los desplazamientos dentro del trabajo se utilizó como estimador el valor medio por hora del salario bruto en el área de Barcelona. Para el resto de motivos, se aplicó el precio por hora propuesto para Barcelona por la profesora Anna Matas en su reciente tesis doctoral, el cual se acerca al salario neto medio.

En la siempre escabrosa valoración de heridos y muertos en accidentes de tráfico, así como de daños materiales, se utilizaron como aproximación las indemnizaciones establecidas por las empresas de seguros, calculadas a precios locales de Barcelona y corregidas por sentencias judiciales. La reducción en el número de accidentes se dedujo de forma indirecta, a partir de las características especiales de diseño de los cinturones.

Se encontró una tasa de rendimiento del proyecto del 73,6% en términos reales, lo que sugiere una rentabilidad social más que aceptable. El factor más decisivo fue, sin lugar a dudas, el valor del tiempo que con los cinturones se ahorra en los desplazamientos. Si el flujo de costes y beneficios se descuenta al 10%, el valor actual neto del proyecto asciende a 970.000 millones de pesetas del año 1990, con un *ratio* entre beneficios y costes del 16,8. Empezando el flujo de costes el año 1988 y considerando que los cinturones se completarán en la primavera de 1992, el valor actual neto, aplicando una tasa de descuento estándar del 10%, aparece ya como positivo a finales de 1992. En otras palabras, toda la inversión quedaría ya amortizada en el primer año de funcionamiento completo del cinturón del litoral y del segundo cinturón de ronda.

4. Aplicación del método de valoración hipotética

La aproximación convencional tal como ha sido descrita en el apartado anterior no permite valorar el grado de integración de la red viaria con el entorno urbano o el impacto estético del proyecto, por ejemplo. Una forma más adecuada de valorar en unidades

monetarias un bien público de esta naturaleza es a través del método de valoración hipotética.

El método, llamado *contingent valuation method* en inglés, trata de simular un mercado hipotético para un bien cuyo precio no puede observarse en un mercado real (una explicación de esta técnica se encuentra en Mitchell y Carson, 1989). A través de una encuesta, que actúa como mercado, se simulan la oferta, representada por el entrevistador, y la demanda, que revela el entrevistado; el entrevistador pregunta al entrevistado si estaría dispuesto a pagar más, igual o menos de una cantidad determinada por el bien público, y este proceso se repite hasta llegar a la cantidad exacta de la disposición del pago de la persona entrevistada. En su concepción, el método es muy simple, pero llega a ser muy complejo cuando se trata de aplicarlo; la literatura económica al respecto es ciertamente voluminosa. A pesar de que representa una de las formas de evaluación de proyectos más extendida en Estados Unidos, su aplicación en España había sido nula hasta ahora.

Este método se aplicó en el análisis coste-beneficio del segundo cinturón a su paso por la zona de Nou Barris (para una explicación más detallada véase Riera 1991a y 1991b). El proyecto original de esta sección data de 1968 y proponía una autopista urbana que quebraba el barrio en dos mitades, aislando la parte montañosa del resto de Barcelona. El proyecto se trató de construir a principios de los años setenta, pero los vecinos de Nou Barris lo impidieron con su enérgica oposición, en ocasiones física. En 1988, se cambió el diseño del proyecto con la inclusión de una entrada/salida adicional, la depresión y cubrimiento de casi dos terceras partes de este tramo de cinturón y la construcción de zonas verdes y equipamientos en el terreno así ganado.

En verano de 1990 se preguntó a una muestra aleatoria de 400 vecinos de Nou Barris su disponibilidad a pagar por los cambios incorporados en el proyecto de 1988 en comparación con el original de 1968. El promedio de los precios revelados por los vecinos entrevistados fue de 41.000 pesetas por persona.

Tomando este promedio como representativo, la cantidad que la totalidad de los vecinos mayores de edad del barrio estaría dispuesta a pagar por los cambios en el proyecto sería de 3.400 millones de pesetas. Por otro lado, los costes de las modificaciones sugeridas asciende a 2.800 millones. Es decir, el proyecto de 1988, en comparación con el de 1968, aporta un beneficio neto al barrio de 674 millones de pesetas, independientemente del impacto que pueda producir más allá de Nou Barris.

5. El indicador precio del suelo

El tercer objetivo del estudio fue el análisis coste-beneficio del impacto de un determinado tramo del cinturón del litoral sobre un barrio colindante en transformación. En concreto se trataba el impacto que originaban sobre parte del barrio de Poblenou (de la calle Pere IV al mar), la sección de la Villa Olímpica y el Poblenou y los proyectos conexos al cinturón: creación de nuevas playas, construcción de espigones de protección, un puerto deportivo, un parque situado entre la playa y el cinturón deprimido, equipamientos diversos, urbanización del frente de mar y desarrollo de un nuevo colector de aguas pluviales que debe evitar la eventual inundación del Poblenou.

La reducida población en un barrio repleto de almacenes y pequeñas industrias obsoletos y en proceso de transformación desaconsejaba el uso del método de valoración hipotética. El número y la complejidad de los proyectos impedía también la aplicación del análisis coste-beneficio convencional. Una aproximación que parecía razonable era la de utilizar un indicador integrado de todos los costes y beneficios locales (externalidades) en la tradición de los precios hedónicos. El indicador elegido fue el de la variación en el precio del suelo o, más concretamente, en el precio de la vivienda como aproximación al anterior. A tal efecto, se supuso que el Plan General permitiría convertir el suelo industrial obsoleto en residencial, con las intensidades propias del barrio y ya detalladas en el propio Plan; así se obtuvo el número máximo potencial (dentro de los límites urbanísticos) de metros cuadrados de vivienda nueva en el barrio.

Planteando así el problema, la mayor dificultad para calcular el impacto potencial máximo de los proyectos sobre el barrio residía en estimar el precio del metro cuadrado de vivienda nueva en la zona en el

caso de que los proyectos mencionados ya estuviesen plenamente en funcionamiento, comparado con el precio del mismo metro cuadrado en el caso de que ninguno de los proyectos fuese a realizarse. Para tal aproximación se recurrió al método Delphi de encuesta a expertos. Este método pretende llegar a una proyección aprobada por consenso entre expertos del comportamiento de una determinada variable. En el caso de Barcelona, en 1990 fueron consultados 23 expertos, procedentes de campos diversos pero afines. Se realizaron dos rondas iterativas para conseguir aunar resultados.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el precio del metro cuadrado de vivienda nueva en la zona más próxima al mar y a los cinturones en el Poblenou pasaría de 164.000 pesetas (siempre en valores de 1990) si ningún proyecto fuera a realizarse, a 236.000 pesetas con todos los proyectos en pleno funcionamiento. Los precios respectivos en la parte interior del barrio serían de 147.000 y 195.000 pesetas por metro cuadrado. Se tuvo también en consideración que el precio de construcción podría aumentar con la edificación de vivienda más cara y de más calidad; los expertos estimaron tal aumento en 16.000 pesetas por metro cuadrado.

Por diferencia, se obtuvo el incremento real esperado del precio por metro cuadrado de vivienda nueva y, por tanto, se pudo estimar el beneficio potencial máximo de los proyectos sobre la parte del Poblenou considerada. Los costes de construcción y suelo, por un lado, y los beneficios calculados, por el otro, configuraron los elementos finales del análisis, que resultó positivo en 14.500 millones de pesetas del año 1990 para la parte del Poblenou considerada; el resultado nada indica, como es lógico, del impacto sobre áreas más extensas de la ciudad, el cual es, seguramente, muy superior.

6. Conclusiones

Las repercusiones económicas del cinturón del litoral y el segundo cinturón de ronda de Barcelona se pueden medir, en buena parte, con distintos indicadores. En este trabajo se han utilizado tres aproximaciones a su evaluación, las tres con resultados socialmente positivos para la inversión. En particular, el proyecto en su conjunto presenta una tasa de rendimiento interno que se acerca al 75% en términos reales.

La aproximación convencional es la más probada en el contexto internacional. Pero se encuentra a faltar en España su sistematización, al estilo británico, donde un estudio coste-beneficio es obligatorio para muchos proyectos de iniciativa pública. El diseño de un programa informático al efecto debería ir acompañado de la elaboración en España de las estadísticas relevantes, hoy inexistentes o de laboriosa deducción.

En cualquiera de sus formas, la evaluación económica (social) de proyectos puede ser de gran ayuda en la toma de decisiones para futuras infraestructuras viarias que se proyectan en la Región Metropolitana de Barcelona, como el cuarto cinturón, las vías del margen del río Llobregat o el segundo túnel de Collserola, entre otras. Además de certificar la viabilidad de las inversiones, un análisis coste-beneficio comparando los diversos proyectos mostraría la distinta magnitud de los beneficios sociales y ordenaría de forma racional en el tiempo las inversiones posteriores al año 1992, en unos años de recursos previsiblemente escasos.

Bibliografía

Gamble, H.B., Davinroy, T.B.: *Beneficial effects associated with freeway construction. Environmental, social and economic,* Washington D.C., Transportation Research Board, 1978.

Mitchell, R.C., Carson, R.T.: *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method,* Washington D.C., Resources for the Future, 1989.

Riera, P.: *La metodologia cost-benefici. Una aplicació als cinturons de ronda de Barcelona,* Bellaterra, UAB, 1991a.

Riera P.: «Barcelona's new ring road for the 1992 Olympic games —an evaluation using contingency valuation analysis», *a PTRC Transport, Highways and Planning Summer Annual Meeting,* England, vol. P351 1991b, pp. 57-69.