

Una Solución Eficiente para la Congestión en Santiago

CARLA LEHMANN S-B

- Sobre la base de un análisis estrictamente económico, el cobro al usuario de vías urbanas congestionadas se justifica por la existencia de externalidades negativas. Lo que sucede es que los costos privados que significa el introducir un vehículo adicional a una vía ya congestionada son menores que los costos sociales asociados a dicha acción, debido a que ella impone una pérdida de bienestar a otro agente, la cual no es internalizada.
- En este sentido, para conseguir una asignación óptima de los recursos, la acción estatal debiera dirigirse a lograr que los agentes causantes de la externalidad internalicen el costo completo de sus acciones. Un impuesto igual al daño marginal provocado permitiría el uso eficiente de las redes viales.
- Un análisis (en términos de eficiencia) de las soluciones que con frecuencia se plantean para combatir la congestión vehicular lleva a concluir que sólo los esquemas de tarificación vial permiten una utilización eficiente de los espacios viales congestionados.
- Algunos de esos esquemas permiten que los usuarios que realmente requieran usar un vehículo a las horas y en las calles más congestionadas puedan hacerlo, en la medida en que estén dispuestos a pagar un monto adicional por ello. Por otro lado, aquellos que no estén dispuestos a pagarlo deberán usar vías alternativas y/o transporte público.
- Los sistemas electrónicos de tarificación vial permiten imponer tarifas diferenciadas según nivel de congestión y tienen además la capacidad de registrar la frecuencia de uso de una determinada vía congestionada, con lo cual se aumentan significativamente los beneficios económicos de la tarificación vial.
- Por último, es necesario insistir respecto de la importancia de complementar una estrategia de desincentivo del uso del automóvil con una de incentivo del uso del transporte público. Para que esto suceda es necesario implementar una política global urbana de transporte público en Santiago, para hacerlo así más eficiente y, por tanto, más atractivo.

Carla Lehmann es Economista. Universidad de Chile. Investigadora del Centro de Estudios Públicos.

1. Redes viales no congestionadas: Bienes públicos

En términos estrictamente económicos, se entiende por bien público puro aquel en el cual no existe rivalidad en su consumo, esto es, los beneficios que genera pueden ser disfrutados por muchos agentes a la vez y, también, se caracteriza porque no es posible excluir a alguien de su consumo (o, si es posible, es ineficiente o muy caro). Un caso de bien público puro es la defensa nacional.

Si aplicamos este concepto al caso de las redes viales no congestionadas diríamos que cumplen con las características de un bien público, ya que no hay rivalidad en el consumo, es decir, el hecho de que el señor X circule por la vía A no imposibilita al señor Y circular por la misma vía A en el mismo momento. Es decir, ambos pueden gozar de los mismos beneficios (transitar por la vía A) del bien, en el mismo momento. A su vez, en este caso, sería ineficiente aplicar la exclusión (ajustar vía precio el uso o consumo del bien), aun cuando ésta se pueda llevar a cabo. La explicación radica en el hecho de que si el costo marginal de admitir un usuario adicional es cero (como sucede en el caso de una red vial no congestionada), entonces ese debe ser también su precio (cero).

Es conveniente aclarar en este punto que el costo marginal privado de admitir un usuario adicional es cero e igual al costo marginal social (en el caso de vías urbanas no congestionadas no se producen externalidades).

Sin embargo, el hecho de que en este caso el costo marginal de admitir a un

usuario adicional sea cero no significa que el costo de proveer ese bien sea cero. En teoría, dicho costo debería cubrirse por todos los usuarios del bien y debería ser igual a la suma de los precios que cada uno de ellos esté dispuesto a pagar por consumir una cantidad X del bien público (beneficios marginales).

En Chile, ese costo (el de proveer el bien público redes viales urbanas) se paga (en la forma de un derecho que se adquiere) a través del permiso de circulación. En otras palabras, el beneficio que los automovilistas obtienen del uso de las vías, lo pagan a través del permiso de circulación.

Ahora bien, la diferencia fundamental que existe entre la defensa nacional y una red vial descongestionada es que esta última tiene las características de un bien público con capacidad física limitada (otro ejemplo lo constituye un puente, un túnel, un parque). ¿Qué queremos decir con esto? Mientras estos bienes no tienen su capacidad copada, no hay rivalidad en su consumo, pero cuando esa capacidad se agota, estos bienes empiezan a adquirir las características de un bien privado, es decir, empieza a haber rivalidad en el consumo y comienza a ser eficiente regular.

2. Redes viales congestionadas: Externalidades

Primero, puntalicemos que en el caso de una red vial congestionada el costo marginal privado de permitir un usuario adicional deja de ser cero (como sucedía en el caso de una red vial descongestionada).

da). En otras palabras, el automovilista que entra a una vía congestionada debe asumir un costo en tiempo debido a la congestión.

Segundo, el costo marginal privado comienza a diferir del costo marginal social. De esta forma, la congestión vehicular es un ejemplo clásico de una externalidad, donde los costos (beneficios) privados de una cierta actividad difieren de los costos (beneficios) sociales.

Ahora bien, en el caso particular de la congestión (externalidad negativa) sucede que los costos privados de introducir un vehículo adicional a una vía ya congestionada son menores que los costos sociales asociados a dicha acción, debido a que ella impone un costo o pérdida de bienestar a otro agente y, al hacerlo, no lo considera en sus decisiones.

En otras palabras, el conductor que se incorpora a una vía ya congestionada aparte de asumir él un costo adicional en tiempo, genera al resto de los automovilistas un retardo adicional sin internalizar los costos reales de su decisión. (Sólo asume los costos privados de su retraso.)

Como consecuencia de política y para conseguir una asignación óptima de los recursos, la acción estatal debiera dirigirse a lograr que los agentes causantes de la externalidad enfrenten un precio igual al daño marginal (costo marginal) causado por sus actividades congestionantes; de esta forma, internalizarán el costo completo de sus acciones. Así, un impuesto igual al daño marginal provocado le otorgaría al agente los incentivos co-

rectos y permitiría, por esta vía, un uso eficiente de las redes viales.

3. Posibles soluciones al problema de congestión

Tradicionalmente, los problemas de congestión que sufren las grandes ciudades han sido atacados por dos frentes: por el lado de la demanda (usuarios de los espacios viales) y por el lado de la oferta (infraestructura vial).

Por el lado de la demanda, las estrategias más usadas han sido las restricciones físicas para el ingreso a zonas congestionadas, restricciones de circulación (restricción vehicular), aumento del impuesto a los combustibles, etc.

Por el lado de la oferta, la estrategia ha sido el incremento de la infraestructura vial.

Antes de entrar de lleno al análisis de las posibles soluciones por el lado de la demanda, es importante recalcar que cualquiera de ellas que se aplique, para ser efectiva, debe no sólo desincentivar el uso del automóvil particular, sino que a la vez incentivar el uso del transporte público.¹ Lo que se quiere decir con esto es

¹ El uso del transporte público es más eficiente que el transporte privado debido a su menor utilización del espacio vial, menor emisión de contaminantes y menor consumo de combustible por pasajero transportado (por supuesto, esto sobre la base que el transporte público funcione eficientemente). Véase «Evaluación de los instrumentos de política para el control de la contaminación por emisiones vehiculares utilizados en la Región Metropolitana» de Juan Escudero y Alejandro Cofré en *Medio Ambiente en Desarrollo*, Centro de Estudios Públicos, 1993.

que existe una alta correlación entre ambos aspectos. No se puede desconocer el hecho de que si existiera un transporte público eficiente, seguramente el uso del automóvil privado decrecería fuertemente. O, en otras palabras, la causa de la congestión no es sólo el aumento de la tasa de motorización (en parte debido a su fuerte correlación con el crecimiento del PGB), sino también a una mala y escasa regulación del transporte público.²

Así, los logros de cualquier estrategia que tienda a desincentivar el uso del automóvil privado serán necesariamente limitados si no se aplican simultáneamente mayores regulaciones al transporte público de forma de hacerlo más eficiente y, por tanto, más atractivo.

Haciendo esta salvedad, estamos en condiciones de analizar las soluciones que se plantean comúnmente por el lado de la demanda. Primeramente, tomemos el caso de la restricción vehicular.

Aunque dicho método consigue reducir la congestión y la contaminación ambiental,³ es en sí mismo sumamente arbitrario e injusto debido a que este sistema no discrimina entre zonas congestionadas y

no congestionadas,⁴ ni por frecuencia de uso de las vías congestionadas. Es decir, aquellos automovilistas que no transitan continuamente por las vías congestionadas deben asumir el costo de la restricción, aun cuando ellos no estén provocando una externalidad negativa. Del otro lado, aquellos que continuamente agravan el problema de congestión asumen un costo menor al que efectivamente deberían pagar.

Por último, ha quedado demostrado que la restricción vehicular, lejos de inducir a una racionalización del uso del automóvil, ha promovido comportamientos inadecuados, como la adquisición de un segundo o tercer vehículo en el grupo familiar, provocando por esta vía un aumento a mediano plazo de la congestión.

Una solución alternativa, y que no ha sido descartada de plano, es el impuesto a la bencina, el que, al parecer, sería un mecanismo eficaz para desincentivar el uso de los automóviles, al establecer un pago proporcional por el uso del automóvil (e indirectamente de las vías). Sin embargo, dicho impuesto no distingue entre usuarios de vías congestionadas y no congestionadas, con lo cual deja de ser efectivo para combatir congestión. Tampoco es eficaz para combatir la contaminación, ya que el impuesto es proporcional al uso del vehículo y no de acuerdo a cuanto contamina. Además, dada la estructura del

² Según Escudero y Cofré (*op. cit.*), las crecientes alzas de las tarifas de transporte público entre 1979 y 1990, la despreocupación por la comodidad de los servicios y el crecimiento del ingreso de las personas fomentaron la adquisición y uso del automóvil particular.

³ De hecho, en Santiago la restricción vehicular se aplica por motivos de contaminación ambiental; sin embargo, nadie podría negar su efectividad para reducir la congestión vehicular.

⁴ Y tampoco discrimina entre automóviles que contaminan más que otros; sólo entre catalizados y no catalizados. Sin embargo, hay estudios que corroboran que mientras más antiguo es un vehículo, más contamina.

mercado de distribución de combustibles, es probable que un impuesto al combustible establecido para ciudades específicas afecte los precios de venta en una ciudad mayor. Por otro lado, esta estrategia generaría presiones inflacionarias.

Al igual que la restricción vehicular y el impuesto a los combustibles, las otras soluciones planteadas por el lado de la demanda adolecen de problemas similares, no siendo, por estos motivos, económicamente eficientes.

Ahora analicemos la tradicional solución por el lado de la oferta.

La estrategia de incrementar la capacidad vial a través de la construcción de infraestructura adicional, conjuntamente con la aplicación de técnicas modernas de gestión de tránsito, ha sido usada en varias ciudades del mundo con escaso éxito.

Además de ser una solución extremadamente cara,⁵ no resuelve el problema de fondo, ya que crea nuevos incentivos para seguir ampliando el campo automotriz. Por lo demás así ha quedado demostrado en las ciudades en que ha sido implementada: la congestión no sólo no desaparece sino que aumenta. Este es el

caso de ciudades como Los Angeles, Caracas, Sao Paulo, Madrid, Houston, etc.⁶

Ahora bien, al decir que el aumento de la infraestructura vial no resuelve en su raíz el problema de congestión, no estamos afirmando que la inversión en infraestructura deba ser nula y menos aún que no se deba invertir en mejorar la infraestructura existente. Por el contrario, muchas inversiones en dicho ámbito podrían ser muy beneficiosas para combatir la congestión,⁷ pero, primeramente, y el objetivo fundamental de aquellas que son financiadas directamente con recursos estatales, no debería ser paliar dicha situación, sino más bien debería apuntar a ofrecer los requerimientos de infraestructura que emanan de un país que se encuentra en vías de desarrollo.

El mismo argumento es extensible en el caso de la aplicación de técnicas más modernas de gestión de tránsito. Más aún, en el caso de Chile, la contribución que pudiera venir de un mejoramiento por dicho canal sería sumamente valiosa y eficaz en facilitar la fluidez vehicular y de bajo costo.

⁵ Véase «La encrucijada del transporte urbano de Santiago», Claudio Hohmann B., revista *Eures*, marzo 1993. Según éste, para atender las demandas futuras de infraestructura urbana los niveles de inversión serían del orden de miles de millones de dólares en autopistas urbanas. En Santiago se gastan menos de U\$ 10 millones anuales en infraestructura vial, y el construir tan sólo una autopista importante en algún lugar de la ciudad tiene un costo varias veces superior a ese valor.

⁶ Claudio Hohmann B., *op. cit.*

⁷ De hecho, en nuestra ciudad existen algunos puntos críticos de congestión los que podrían ser resueltos con una obra de infraestructura. Este sería el caso por ejemplo de realizar un paso bajo-sobre nivel en la rotonda Peréz Zujovic. Una obra de este estilo podría llevarse a cabo con fondos privados a través de una concesión, donde el usuario paga por el beneficio de "evitarse" la congestión. La eficiencia de los distintos mecanismos de tarificación vial se discuten en el punto 5 y son válidos para el caso particular de una solución de este tipo.

Una estrategia distinta a las mencionadas, y que ataca el problema por el lado de la demanda, es la tarificación vial.

Habrà quedado claro que sólo un método que haga que los usuarios internalicen y paguen por los costos marginales de sus decisiones promoverá una utilización eficiente del espacio vial. Pues bien, sólo los sistemas de tarificación vial cumplen con dicho objetivo, variando, según el tipo de solución específica implementada, la eficiencia técnica y económica.

El principal concepto que existe tras los esquemas de tarificación es que la utilización gratuita de la infraestructura vial produce un uso ineficiente de las vías urbanas, lo que redundará en la forma de congestión.

Algunos de esos esquemas (los cuales veremos más adelante) permitirían que los usuarios que realmente requieran usar un vehículo a las horas y en las calles más congestionadas puedan hacerlo, en la medida en que estén dispuestos a pagar un monto adicional por ello. Por otro lado, aquellos que no estén dispuestos a pagarlo deberán usar vías alternativas y/o el transporte público.

4. Principales críticas a la tarificación vial

Es conveniente detenernos un momento para hacer referencia a las dos críticas más frecuentes de las que ha sido objeto la tarificación vial.

Por un lado, se dice que es una solución regresiva pues beneficiaría a los sectores

de altos ingresos que están en condiciones de pagar la tarifa. Dicha crítica puede ser rebatida fácilmente al considerar el hecho de que en Santiago no más del 10% de los ciudadanos posee automóvil⁸ y de más está decir que ellos corresponden a los sectores de más altos ingresos. Y, aun considerando que la proporción de personas de la clase media que posee automóvil ha ido creciendo en el último tiempo, la tarificación no obliga a su pago; el automovilista mantiene la libertad de decisión, sólo que ahora con una restricción adicional, cual es la de que si no desea pagar no puede transitar por las vías congestionadas en las horas peak.

Un segundo frente de crítica se ha vislumbrado por el lado del derecho que deben pagar actualmente todos los automovilistas a través del permiso de circulación, lo cual los habilita para circular por vías urbanas del territorio nacional. Se dice que con la aplicación de la tarificación vial se produciría una suerte de doble tributación por este concepto.

Sin embargo, como lo hemos visto, queda fácilmente al descubierto la falacia de la argumentación. A través del permiso de circulación se financia la construcción de las redes viales urbanas que ocupamos, entendidas éstas como un bien público.

Por el contrario, a través de la tarificación vial se logra regular eficientemente el uso de las vías congestionadas haciendo que los usuarios internalicen todos los costos

⁸ Encuesta origen destino de viajes del Gran Santiago 1991.

que sus decisiones producen. (Los usuarios deben internalizar y pagar por las externalidades que provocan.)

5. El proyecto de ley sobre tarificación vial

El Gobierno envió al Parlamento un proyecto de ley que permitiría implantar sistemas de tarificación en vías urbanas. Dicho proyecto fue enviado en agosto de 1991 y actualmente se encuentra detenido en la Cámara de Diputados.

En dicho proyecto se establece el pago de un derecho por el uso que se haga de las vías urbanas del país que, a causa de sus niveles de congestión, sean declaradas como de tránsito restringido.

El proyecto establece que los valores del derecho no podrán ser superiores al equivalente a 0,25 Unidad Tributaria Mensual (\$ 4.537 en noviembre 1993, es decir, aproximadamente US\$ 11) por día o pasada por un punto de control. Asimismo, los valores del derecho podrán establecerse en unidades reajustables por día, semana o mes, o por número de pasadas por lugares de control, considerando diferenciadamente los distintos tipos de vehículos motorizados habilitados para circular por las vías afectas al cobro, y los usos que se haga de ellos, como asimismo, la situación de quienes moren en edificios con acceso a dichas vías. Queda especificado que se podrán establecer rebajas del valor del derecho cuando los vehículos transporten un número de pasajeros superior a un mínimo determinado por la autoridad.

Por otro lado, se establece que ciertos vehículos quedarán exentos del pago del derecho, dentro de los cuales estarían aquellos vehículos de locomoción colectiva que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

El proyecto de ley menciona indistintamente las diferentes formas de tarificación vial, sin embargo, en términos de la eficiencia relativa de cada uno de ellas es útil analizarlas separadamente.⁹

Dentro de éstos existen básicamente dos grupos: Aquellos sistemas que tarifican por tiempo de uso de una vía o área congestionada (a) y los que tarifican por la frecuencia de uso, es decir, por el número de veces que el vehículo produce congestión en un período [(b) y (c)].

a) Sistema de viñeta o adhesivo

Es esencialmente un cargo (permiso de entrada) fijo establecido para entrar (o circular) por ciertas áreas congestionadas; por ejemplo, para entrar a la zona céntrica de una ciudad durante ciertas horas. Los automovilistas pagan el derecho (ya sea un permiso diario o mensual) por el cual reciben un adhesivo que debe quedar en un lugar visible del vehículo, lo cual los habilita para circular.

Generalmente este sistema se usa como "cordón de precio" en un área urbana bien

⁹ La información básica de costos que se presenta ha sido recogida de "Congestion charging mechanisms: An evaluation of current practice"; Timothy D. Hau, The World Bank, Preliminary Draft, 1992.

delimitada. Sin embargo, pierde efectividad en el caso de una ciudad como Santiago donde existen varios "puntos" de congestión y éstos se encuentran diluidos por toda la ciudad.

La pérdida de efectividad para el caso de Santiago se produce porque el sistema de adhesivo no toma en consideración la frecuencia con que un automovilista pasa durante un día, semana o mes por un punto de congestión. Se trata en este caso del pago de un monto fijo por día, semana o mes, el cual habilita al automovilista a «gestionar». Dicho sistema tiene las mismas debilidades que una solución vía restricción vehicular.

En Singapur, desde junio de 1975, opera un sistema de adhesivo para resolver los problemas de circulación en el corazón de la ciudad.¹⁰ De acuerdo a este sistema, todo vehículo (salvo los de emergencia y buses públicos) que entra en el área central de negocios en las horas de punta (7:30 a 10:15 y 16:30 a 18:30) debe tener en el parabrisas un adhesivo de color muy vistoso que lo habilita a entrar por US\$ 1,25 por día o US\$ 25 por mes,¹¹ en el caso de vehículos, y 40 centavos de dólar en el caso de motos.

El sistema aplicado en Singapur no sólo ha sido exitoso en el logro de reducir el flujo vehicular en las horas peak, sino a la vez, ha sido, muy rentable y de fácil implementación.

De acuerdo a estudios realizados, el costo por transacción varía entre 5,6 y 9,9 centavos de dólar de 1990¹² y la tasa ingresos-costos varía entre un mínimo de 7 y un máximo de 12.

b) Peaje manual

Esta tecnología se usa frecuentemente en carreteras, puentes y túneles como mecanismo de financiamiento de la construcción de este tipo de infraestructura no urbana. Sin embargo, la aplicación de esta tecnología en el área urbana y específicamente con el objeto de reducir congestión no es eficiente.

Por un lado, y en contraste con el sistema de adhesivo en que el costo de administración es muy bajo, el peaje manual requiere una significativa inversión en capital.

Por otro lado, el peaje no es eficaz en reducir congestión ya que provoca congestión en los puntos de entrada a la vía (o zona) congestionada (donde se debe pagar).

Lo que se requiere es un sistema de tarificación tal que sea capaz de diferenciar entre horas peak y no peak (con tarifas diferenciadas), a la vez que registre frecuencia de uso.

¹⁰ La zona de circulación restringida es de 500 hectáreas aproximadamente.

¹¹ Hasta el 1 de julio de 1989 la tarifa era de US\$ 2,5 diario o US\$ 50 al mes.

¹² No olvidemos que el ingreso por transacción asciende a US\$ 1,25.

c) Sistemas electrónicos

Los sistemas electrónicos de tarificación vial más usados se basan en la tecnología AVI (Automatic Vehicle Identification).

Esquemáticamente, la tecnología AVI contiene 3 elementos claves: un aparato productor de ondas que contiene un código único de identificación del automóvil; un examinador externo que lee la información del aparato productor de ondas y decodifica su información; y un sistema computacional que transmite, analiza y almacena datos. El cargo se ejecuta fuera del vehículo —como en el caso del teléfono, gas o electricidad— y una cuenta mensual se envía al propietario del vehículo.

Una tecnología como la descrita permite el cobro de un impuesto diferenciado entre horas peak y no peak (el cobro debería ser mayor en las horas peak y menor o nulo en horas en que no hay congestión), a la vez que es capaz de registrar la frecuencia de uso de una determinada vía congestionada (número de pasadas) sin provocar costos adicionales en tiempo como sucedería en el caso de un peaje en ciertos puntos claves.

Sin embargo, los sistemas electrónicos son también de una implementación más compleja y costosa. En realidad mientras más sofisticado es el sistema, mayor es su costo. Aun así, los sistemas electrónicos más complejos dentro de esta categoría pasan perfectamente la prueba de la rentabilidad.¹³

¹³ Un sistema más complejo que aquellos de tecnología AVI es el de tarjeta inteligente. Como bien

Veamos algunos casos concretos de sistemas electrónicos de tarificación vial basados en tecnología AVI.

En Oslo, Noruega, existe un anillo de peaje¹⁴ que rodea la ciudad e impone, desde diciembre de 1990, un cargo fijo (US\$ 1,6) a cualquier automovilista que desee entrar a la ciudad, a cualquier hora y cualquier día del año. El propósito en este caso es lograr financiar el sistema de autopistas noruego. De acuerdo a las estimaciones de costo realizadas para el caso de Oslo, el costo por transacción es de 21 centavos de dólar de 1990, lo cual nos muestra que a pesar de los costos de capital involucrados, el sistema cumple con su objetivo, cual es obtener los excedentes necesarios para financiar la red de autopistas noruega.

El caso de Hong Kong es aún más interesante para el caso chileno ya que el objetivo en este caso es combatir la congestión vehicular.

lo dice su nombre, esta tecnología incluye, adicionalmente el aparato productor de ondas de la tecnología AVI, una tarjeta lectora inteligente. El aparato productor de ondas posee un microprocesador que es capaz de mantener una transacción independiente de un computador central. El cargo establecido en cada punto se deduce automáticamente de la tarjeta, lo cual hace al automovilista más conciente del costo y modifica con más fuerza la conducta.

En Holanda, en 1988 se empezó a investigar la factibilidad de introducir un sistema de este tipo con el objeto de reducir el uso del automóvil en general y en las horas peak.

Las estimaciones de costos, ingresos y beneficios mostraron una tasa de ingreso-costo de 2,6, muchísimo más baja que aquella de los sistemas de tecnología AVI; y una tasa beneficio-costo de 4,5.

¹⁴ El cual está preparado para funcionar manual y/o electrónicamente.

En 1982, las autoridades de Hong Kong, ciudad que registra la mayor densidad de vehículos del mundo, decidieron testear un sistema de tarificación electrónico basado en la tecnología AVI.

Se realizó un programa piloto durante 1983-1985 en 2.500 vehículos, los cuales fueron equipados con una placa mineralógica ("placa con número electrónico") del tamaño de un video cassette. Sensores electrónicos fueron enterrados debajo del revestimiento de las calles en cada punto de peaje. A cada pasada de vehículo, estos sensores recogían la información registrada en la placa y la transmitían a un ordenador central.

Lo novedoso del sistema testado en Hong Kong, y lo que verdaderamente hace eficiente a un sistema para combatir congestión, es que éste era capaz de tener tarifas diferenciadas según la hora y el lugar.¹⁵

Todos los cargos eran registrados y una cuenta mensual se enviaba al propietario del vehículo. El plan piloto nunca llegó a ser una realidad en Hong Kong a pesar de su probada eficiencia y rentabilidad.¹⁶

¹⁵ Básicamente existían 3 tarifas: la de los períodos peak (mañana y tarde) que era la más alta; la tarifa de los pre y post peak, que era la mitad de la tarifa peak, y la tarifa inter peaks (casi no había congestión) que era cero.

¹⁶ El costo por transacción de largo plazo es de aproximadamente 6,6 centavos de dólar en 1990. La rentabilidad en términos de la tasa ingresos-costos varía entre 7,9 y 10,4.

Más aún, en términos de eficiencia, medida ésta como la tasa beneficio-costos, tenemos la más alta tasa, que varía entre 14,7 y 17,8. Los beneficios económicos de un sistema de tarificación vial como el propuesto en Hong Kong se basan en: a)

Posteriormente, fueron testeados otros sistemas de tarificación vial en Hong Kong. Sin embargo, ninguno de ellos ha llegado a aplicarse. Las razones: en parte, el persistente asunto referido a la potencial intrusión en la privacidad de cada individuo y también el retorno de Hong Kong a China en 1997.

Y ahora volvamos al proyecto de ley.

Aunque éste plantea la posibilidad de establecer un procedimiento electrónico como el mencionado, deja abierta la puerta a que sea éste el sistema seleccionado u otro como los nombrados anteriormente (peaje o sistema adhesivo). Es así como se estipula que mediante un decreto supremo expedido a través del Ministerio de Transportes se establezcan las características del o los sistemas de administración y control.

Este punto es sumamente importante y no debe restársele importancia. Como se vio anteriormente, el sistema que a la larga se decida usar (peaje, adhesivo o sistema electrónico) determinará en gran medida el éxito o fracaso (en términos de eficiencia) de una estrategia vía tarificación vial. Y por la misma trascendencia que este hecho suscita, la decisión no debiera quedar sólo en manos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

ahorro en costos de operación de los propietarios de vehículos, b) ahorro en tiempo debido a la reducción de la congestión, c) ahorro en tiempo de los pasajeros que usan el transporte público, y d) pérdida de bienestar de aquellos que no están dispuestos a pagar la tarifa.

La principal conclusión que obtenemos de esta investigación es que para que un sistema de tarificación vial sea eficiente en combatir congestión vehicular (es decir, que sea no sólo eficaz en términos de conseguir el objetivo sino que a la vez lo haga al mínimo costo monetario y económico) debe ser capaz de tener tarifas diferenciadas de acuerdo al nivel de congestión existente. Es decir, no es lo electrónico en sí lo que aumenta los beneficios económicos de un sistema de tarificación vial (o en su defecto reduce los costos económicos), sino más bien la capacidad del sistema de imponer una estrategia de precio no plana (diferenciada).

Una segunda conclusión que se obtiene del análisis, y sobre la cual es preciso insistir, radica en la necesaria complementación de un sistema como el descrito (el cual desincentiva el uso del automóvil privado) con una estrategia tendiente a incentivar el uso del transporte público. Lo que se debe privilegiar es la sustitución paulatina del automóvil por el transporte público más que el desplazamiento del automóvil desde zonas tarifadas hacia zonas no tarifadas. Para que esto suceda, es necesario implementar una política global urbana (que abarque todo Santiago) de transporte público, de forma de hacerlo más eficiente y por tanto más atractivo.

Por último, es necesario resaltar un punto sumamente importante que no ha sido mencionado. Nos referimos al hecho de que cualquier iniciativa que intente desincentivar el uso del automóvil privado tendrá no sólo un efecto positivo sobre la congestión, sino que también sobre la

contaminación. Estudios al respecto indican que en presencia de congestión vehicular la operación de los vehículos pierde eficiencia, con lo cual no sólo aumenta el consumo de combustible, sino que produce un aumento en la producción de contaminantes atmosféricos.

Dados los problemas crecientes de congestión y contaminación que ha venido sufriendo nuestra ciudad, parece indispensable que dicho proyecto sea discutido en profundidad para dar al fin una solución racional, duradera y eficiente al problema, más allá de las soluciones de parche que siguen implementándose, como es el caso de la restricción vehicular.