



El Trimestre Económico

ISSN: 0041-3011

trimestre@fondodeculturaeconomica.com

Fondo de Cultura Económica

México

Alberro-Semerena, José  
COSTO DE OPORTUNIDAD SOCIAL DEL TIEMPO DE USUARIOS DEL AEROPUERTO  
INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
El Trimestre Económico, vol. LXXV (1), núm. 297, enero-marzo, 2008, pp. 211-223  
Fondo de Cultura Económica  
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31340954007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## NOTAS Y COMENTARIOS

### COSTO DE OPORTUNIDAD SOCIAL DEL TIEMPO DE USUARIOS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO\*

*José Alberro-Semerena\*\**

#### RESUMEN

La mayor parte de los beneficios de los proyectos de infraestructura de transporte —tanto sobre ruedas como aéreo— se materializan en ahorros de tiempo para los usuarios. En muchos casos, más de la mitad de los beneficios sociales de inversiones en carreteras, vialidades urbanas o aeropuertos son atribuibles a los ahorros de tiempo de viaje. Este documento presenta estimaciones del valor social del tiempo para México.

Utilizando los únicos datos disponibles del INEGI de horas trabajadas y remuneraciones pagadas en el sector manufacturero, se estima que el valor social del tiempo para 2006 es de 60.65 pesos por hora para los usuarios en general del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y de 110.54 pesos por hora para sus pasajeros. Esta estimación no es incongruente con evaluaciones que descansan sobre diferentes métodos propuestos por dos autoridades en este campo. Este rango de estimaciones también no es incongruente con cálculos hechos por el ILPES para Perú y por diversos autores para la América del Norte.

\* *Palabras clave:* valor social del tiempo, México, estimaciones empíricas. *Clasificación JEL:* D12, H43, J29. Artículo recibido el 13 de julio y aprobado el 18 de diciembre de 2006. Las opiniones expresadas aquí son las del autor y no comprometen en manera alguna a LECG, LLC. El autor agradece los comentarios de dos dictaminadores anónimos de EL TRIMESTRE ECONÓMICO.

\*\* Law and Economics Consulting Group (LECG) (correo electrónico: jalberro@lecg.com).

## ABSTRACT

Most of the benefits of transportation infrastructure projects accrue in the form of time savings for users. In many cases, more than the half of the social benefits of investments in highways, streets or airports is attributable to time savings. This document presents estimations of the Social Value of the Time for Mexico.

Utilizing the only available data from the INEGI for hours worked and remunerations paid in the manufacturing sector, we estimate the Social Value of the Time for 2006 to be 60.65 pesos an hour for general users of the Mexico City International Airport and of 110.54 an hour for its passengers. This estimate is consistent with other estimates using different methods proposed by two authorities. The estimates are also consistent with calculations carried out by the ILPES for Peru and by authors for North America.

## INTRODUCCIÓN

La mayor parte de los beneficios de los proyectos de infraestructura de transporte —tanto sobre ruedas como aéreos— se materializan en ahorros de tiempo para los usuarios. En numerosos casos, más de la mitad de los beneficios sociales de inversiones en carreteras, vialidades urbanas o aeropuertos son atribuibles a los ahorros de tiempo de viaje. En el Reino Unido, por ejemplo, los ahorros de tiempo de viaje han representado 80% de los beneficios monetarios estimados de los análisis costo-beneficio de las inversiones mayores en carreteras.<sup>1</sup> Al ser la gran mayoría de estas inversiones realizadas con recursos públicos, la evaluación de sus beneficios debe efectuarse desde el punto de vista social.<sup>2</sup>

En la sección I examinamos los determinantes del valor del tiempo desde el punto de vista individual y en la sección II, desde el punto de vista social. En la sección III revisamos las recomendaciones del Banco Mundial y las experiencias en otros países. En la siguiente, presentamos nuestra estimación del valor social del tiempo (VST) para México y en la final las conclusiones.

## I. VALOR DEL TIEMPO PARA UN INDIVIDUO

Considérese un modelo inspirado en uno de los primeros artículos escritos en este tema,<sup>3</sup> en el que la utilidad de una persona depende de:  $G$  gasto agregado en bienes

<sup>1</sup> Mackie, Jara-Díaz y Fowkes (2001).

<sup>2</sup> CEPEP (2004a).

<sup>3</sup> DeSerpa (1971). Jara Díaz (2000) ofrece un modelo más reciente.

y servicios;  $O$  el tiempo de ocio;  $T$  tiempo de trabajo, y  $v$  el tiempo utilizado para viajar.

Esta persona intenta

$$\text{Max } U(G, O, T, v) \quad (1)$$

sujeto a la restricción presupuestal de que el ingreso sea mayor o igual al gasto:

$$sT - G = 0 \quad (2)$$

en que  $s$  es el salario y sujeto, también, a una restricción de tiempo, de suerte que  $t$ , la cantidad total de tiempo disponible, sea utilizada para el ocio, para el trabajo y para los viajes:

$$t - (O + T + v) = 0 \quad (3)$$

Si llamamos  $\lambda$  y  $\mu$  los multiplicadores de Lagrange de las restricciones (2) y (3), las condiciones de primer orden de la maximización respecto a  $G$ ,  $O$  y  $T$  son:

$$\frac{U}{G} = 0$$

$$\frac{U}{O} = 0$$

y

$$\frac{U}{T} - s = 0$$

Rearreglando términos, obtenemos:

$$\frac{U/O}{U/G} = s = \frac{U/T}{U/G} \quad (4)$$

La ecuación (4) indica que el valor monetario del ocio (es decir la utilidad marginal del tiempo de ocio, dividido por la utilidad marginal del gasto) es igual al salario más el valor monetario de la utilidad —directa— que produce el trabajo.

También podemos calcular el efecto total de la utilidad del individuo que resulta de un cambio exógeno en el tiempo utilizado para viajar:

$$\frac{dU/dv}{U/G} = s = \frac{U/T}{U/G} - \frac{U/v}{U/G} \quad (5)$$

o

$$\frac{dU}{dv} = \frac{U/O}{U/G} - \frac{U/v}{U/G} \quad (6)$$

La ecuación (6) muestra que el aumento en utilidad atribuible a una reducción en el

tiempo utilizado para viajar es igual al valor monetario del ocio menos el valor monetario de la utilidad — directa — que produce viajar.

En los modelos tradicionales en los que los individuos tienen una actitud neutral ante el trabajo<sup>4</sup> y ante los viajes<sup>5</sup> el valor de una reducción en el tiempo de viaje es igual al salario. En particular, por ejemplo, el modelo de Becker<sup>6</sup> es un caso especial de este modelo en el que:

$$\frac{U}{U} \frac{T}{G} = 0 \quad \text{y} \quad \frac{U}{U} \frac{T_v}{G} = 0$$

El modelo del presente artículo perfecciona el de Becker al incorporar la posibilidad de que los individuos obtengan utilidad (desutilidad) directa de dos actividades importantes en este contexto: trabajar y viajar.

De las ecuaciones (4) y (6) se infiere directamente que una reducción en el tiempo requerido para viajar tiene tres efectos: *i*) al aumentar el tiempo disponible permite trabajar más y generar potencialmente ingreso; *ii*) puede generar un beneficio adicional —posiblemente con un equivalente monetario— en la medida en la que el trabajo proporcione utilidad de manera directa (en adición al ingreso que genera), y *iii*) puede producir un perjuicio, posiblemente con un equivalente monetario, en la medida en la que los viajes proporcionen utilidad de manera directa, lo que dependerá, en general, del medio utilizado: a pie, en transporte público o en transporte privado.

El monto que una persona estaría dispuesta a pagar por reducir el tiempo de viaje es la suma de estos elementos. Por ende, toda evaluación del valor del tiempo debe estimar esos componentes que variarán según la persona y según las características del viaje. En particular, el primer efecto será nulo en el caso de un infante que no puede convertir el tiempo adicional en ingreso y en el caso de una persona retirada que no quiere hacerlo.

Por otra parte, la razón del viaje influirá en la utilidad que pudiera producir: es posible que una persona que viaja como parte de su trabajo lo considere una tarea, mientras que otra que viaja por razones personales lo disfrute. Sin embargo, aun en este caso, su capacidad de monetizar ese aumento en utilidad estará limitada por su ingreso: que una persona goce de viajar no implica que pueda pagar por los beneficios que resulten.

Un corolario inmediato de esta derivación es que el valor privado de una reducción en el tiempo de viaje es igual al salario, siempre que la persona esté en la pobla-

<sup>4</sup> Es decir, no les produce satisfacción más allá del ingreso que genera ni les molesta.

<sup>5</sup> Es decir, los individuos viajan porque necesitan hacerlo y no les produce ningún gusto.

<sup>6</sup> Becker (1965).

ción económicamente activa y que se cumplan, además, una de dos condiciones: *i*) que ni el trabajo ni los viajes le proporciona utilidad al individuo, o *ii*) que la utilidad marginal del tiempo y de los viajes sean iguales, de suerte que se cancelen.

## II. EVALUACIÓN SOCIAL DEL TIEMPO

Considérese ahora un modelo de la función de bienestar social (BS) que depende de las funciones de utilidad de los  $n$  habitantes de esta sociedad, cada una de las cuales depende de las mismas variables que en el caso anterior [ $G$ ,  $O$ ,  $T$  y  $v$ ].

$$BS = BS[U_1(G_1, O_1, T_1, v_1), U_2(G_2, O_2, T_2, v_2) \dots U_n(G_n, O_n, T_n, v_n)]$$

El cambio en el bienestar social atribuible a una reducción en el tiempo de viaje se obtiene de la manera siguiente:

$$\frac{dBS}{dv} = \sum_i \frac{BS}{U_i} \frac{dU_i}{dv} \quad (7)$$

Recordando la ecuación (5):

$$\frac{dBS}{dv} = \sum_i \frac{BS}{U_i} s_i \frac{U_i/T_i}{U_i/G_i} \frac{U_i/v_i}{U_i/G_i} \quad (8)$$

en que definimos:

$$s_i = \frac{BS}{U_i}$$

Esta ecuación indica que el bienestar social derivado de una disminución en el tiempo utilizado para viajar depende de cinco variables: *i*)  $s_i$ , la importancia de cada persona en la función de bienestar social; *ii*)  $U_i$ , la utilidad marginal del gasto; *iii*)  $s_i$ , el salario; *iv*)  $U_i/T_i$ , la utilidad marginal del trabajo evaluada a nivel social, y *v*)  $U_i/v_i$ , la utilidad marginal de viajar evaluada a nivel social.

Suponiendo que el bienestar de cada uno de los ciudadanos es igualmente importante, es decir que:

$$s_i = 1 \text{ para toda } i = 1, 2, \dots, n$$

y suponiendo, además, que la utilidad marginal del consumo es una variable de política social, de suerte que  $s_i$  debe ser remplazado por  $s$ , la ecuación (8) se puede escribir como:

$$\frac{dBS}{dv} = \sum_i s_i \frac{U_i/T_i}{s} \frac{U_i/v_i}{s} \quad (9)$$

En general, la evaluación social del tiempo no será la misma que su evaluación privada. La reducción en el tiempo requerido para viajar tiene dos beneficios sociales

principales que coinciden, sólo en parte, con los beneficios que un individuo puede apropiarse y monetizar: *i*) un aumento en el producto interno bruto causado por un aumento en las horas trabajadas, que podría resultar del incremento en la cantidad de tiempo disponible, y *ii*) un aumento en el bienestar social, que refleja el aumento en la utilidad del consumidor, consecuencia de la mejora en las condiciones de viaje, aunque esta mejora en la utilidad no pueda ser monetizada.<sup>7</sup>

En el primer caso, el VST será el producto marginal del trabajo adicional proveniente del ahorro en tiempo de viaje, es decir, el salario —por lo menos en condiciones de competencia.<sup>8</sup> Si, por lo contrario, se utiliza un criterio de bienestar, la evaluación social dependerá de cuatro variables fundamentales: *i*) la importancia de cada persona en la función de bienestar social; concretamente, debe determinarse si se debe tratar mejor a ciertas personas (por su raza, sexo, edad, o ingreso, por ejemplo) en detrimento de otras, o si, lo contrario, todas deben ser tratadas de la misma manera;<sup>9</sup> *ii*) el salario de los beneficiarios del proyecto; *iii*) la evaluación social de la utilidad marginal del trabajo, y *v*) la evaluación social de la utilidad marginal de viajar.

Por ello, el VST es diferente, según se trate de viajes por razones de trabajo durante horas de trabajo, o de viajes por otras razones, pues tanto la utilidad marginal del tiempo como la del ingreso varían según el objetivo del viaje y según sus características específicas.

### III. RECOMENDACIONES DEL BANCO MUNDIAL Y EXPERIENCIA EN OTROS PAÍSES

Como se mostró en la sección anterior, dos de los parámetros más importantes para estimar el VST son las evaluaciones sociales de la utilidad marginal del trabajo y de la utilidad marginal de viajar. El propio Banco Mundial utiliza un modelo de maximización del bienestar del consumidor para estimar el VST y recomienda que se consideren tres tipos de viajes: los de trabajo, los de negocios y los restantes.<sup>10</sup>

*i) Viajes de trabajo.* El Banco Mundial sugiere que sean valorados suponiendo que para un empleador el valor del tiempo de trabajo de los empleados es, en el margen, igual al salario más las prestaciones que recibe: pagos al seguro social, contribuciones a las pensiones de retiro, costos de uniforme, etc... Se estima que las

<sup>7</sup> Mackie, Jara-Díaz y Fowkes (2001).

<sup>8</sup> Si el mercado del trabajo no fuera competitivo, habría que hacer los ajustes habituales al salario para calcular el VST. Si, por otra parte, la reducción en el tiempo requerido para viajar no trae consigo más trabajo, el VST será 0.

<sup>9</sup> En términos de la notación matemática, debe establecerse si las  $\beta_i$  son iguales o diferentes:  $\beta_i$  altas para las personas a las que se quiere favorecer y  $\beta_j$  bajas para las personas a las que se quiere penalizar.

<sup>10</sup> Gwilliam (1997).

prestaciones representan aproximadamente un tercio del ingreso monetario. Las prestaciones sociales forman parte del salario al calcular la oportunidad del tiempo, porque varían en relación directa con éste y aumentan la utilidad del trabajador.

ii) *Viajes de negocios*. Este tipo de viajes crean un problema especial, pues muchos viajeros de negocios no tienen horarios fijos de trabajo, por lo que es difícil saber si el ahorro de tiempo será dedicado a trabajo extra o al ocio. Además, no es fácil determinar quién toma las decisiones respecto a las características del viaje y quién incurre en costos adicionales si se escoge una opción de viaje más cara. También es difícil calcular el valor del trabajo que se deja de hacer por el viaje, dada la posibilidad de que se realice algún trabajo durante el viaje y los ahorros de tiempo puedan implicar mayor ocio. Por tanto, se recomienda que el tiempo utilizado para viaje de negocios se valore del mismo modo que los viajes de trabajo, es decir, salario más prestaciones.

iii) *Viajes por razones distintas del trabajo*. Este tipo de viajes siempre ha sido tratado de manera diferente. Evaluar el valor del ocio es complejo y en general se estima partiendo del salario, advirtiendo que éste recompensa a los individuos por tres razones diferentes: renunciar al ocio, realizar un esfuerzo en las tareas desempeñadas y por las capacidades especiales requeridas para efectuar el trabajo. Por ende, el valor del ocio se determina restándole al salario los últimos dos elementos. Dadas estas complicaciones conceptuales, el Banco Mundial recomienda que el valor del ocio se fije en 30% del salario.

Asimismo, el Banco Mundial recomienda que la evaluación del valor del tiempo aumente proporcionalmente con el PIB *per capita*. No se debe soslayar que estas prácticas estándar son aplicadas también en los Estados Unidos —tanto federal<sup>11</sup> como estatal<sup>12</sup>— así como en Chile, en donde se ha utilizado el sueldo promedio de un empleado adulto (SPEA).<sup>13</sup>

#### IV. ESTIMACIONES DEL VALOR SOCIAL DEL TIEMPO

Como se dijo líneas arriba, para determinar el VST, deben estimarse cuatro variables: i) la importancia de cada persona en la función de bienestar social, que suponemos igual para todas las personas;<sup>14</sup> ii) el salario de los beneficiarios del proyecto;

<sup>11</sup> [www.fhwa.dot.gov/policy/vppp.htm](http://www.fhwa.dot.gov/policy/vppp.htm)

<sup>12</sup> La Secretaría de Transporte de California (Caltrans) emite un documento llamado “Good Practices in Value Pricing” que establece que “el valor del tiempo se estima utilizando datos de ingreso de las familias basados en el supuesto de que el valor del tiempo está relacionado con los salarios”.

<sup>13</sup> Eduardo Contreras, “Evaluación de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Chile” (<http://www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/ceges25.pdf>).

<sup>14</sup> En términos de la notación matemática, debe establecerse si las  $i$  son iguales o diferentes:  $i$



iii) la evaluación social de la utilidad marginal del trabajo, y iv) la evaluación social de la utilidad marginal de viajar.

Al no contar con estimaciones sociales, ni de la utilidad marginal del trabajo, ni de la utilidad marginal de viajar de los usuarios del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM), limitaremos nuestras estimaciones al salario o ingreso relevante para los usuarios de la misma en los casos en los que se cuente con esa información.

### 1. Remuneraciones horarias en el sector manufacturero

En México sólo se pueden obtener datos actualizados de remuneraciones horarias y prestaciones en el contexto de la Encuesta Industrial Mensual, que únicamente cubre al sector manufacturero. En efecto, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) publica datos mensuales para el periodo enero 1995-septiembre 2006 acerca de: i) las remuneraciones pagadas en el sector manufacturero, diferenciando entre sueldos, salarios y prestaciones,<sup>15</sup> y ii) las horas trabajadas, tanto por los obreros, como por los empleados.

En 2006 la remuneración horaria promedio —tanto de obreros como de empleados— incluyendo las prestaciones, fue de 60.65 pesos. A su vez, el sueldo horario de los empleados, que tienen una probabilidad mayor de utilizar el AICM que los obreros, fue de 110.54 pesos, incluyendo prestaciones. Esas son las mejores estimaciones del VST para México.

Solamente los censos económicos<sup>16</sup> proporcionan datos respecto a remuneraciones según actividad económica, es decir para sectores productivos diferentes del manufacturero. Sin embargo, no se cuenta con las horas trabajadas para calcular el VST correspondiente. Como se aprecia en la gráfica 1, las remuneraciones promedio van de un mínimo de alrededor de 30 mil pesos al año en el sector de pesca hasta un máximo de casi 167 mil en el caso de la minería (que incluye extracción de petróleo y gas). No se debe soslayar que el sector más cercano al promedio nacional es precisamente el de las manufacturas.

### 2. Producto interno bruto por adulto empleado

El Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP) recomienda que “para la valoración del tiempo de las personas pue-

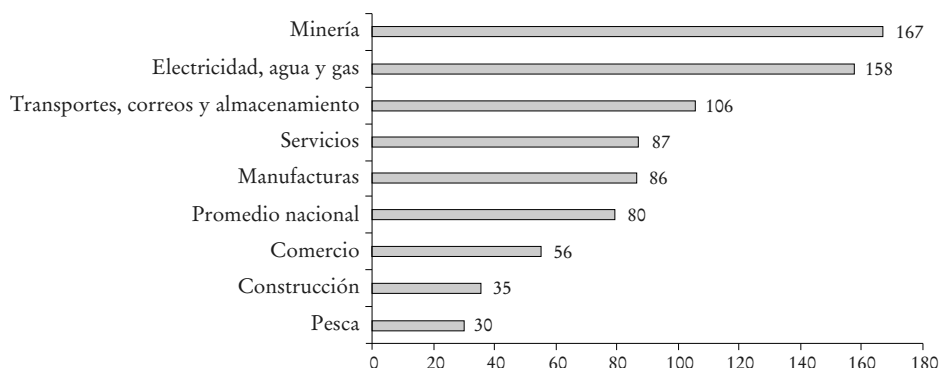
altas para las personas a las que se quiere favorecer y / bajas para las personas a las que se quiere penalizar.

<sup>15</sup> Se reproducen los datos en el apéndice estadístico.

<sup>16</sup> El más reciente es el que se levantó en 2003 y que se publicó en 2004.

GRÁFICA 1. *Remuneraciones promedio por persona según actividad económica (2003)*

(Miles de pesos)



FUENTE: INEGI, Censo Económico 2004.

de considerarse como una buena aproximación el PIB *per capita* por hora laborable, lo cual se obtiene de dividir el PIB *per capita* entre las horas laborables al año”.<sup>17</sup>

El Censo Económico de 2004 indica que, en promedio, se trabajan 2 556 horas en un año. Datos del producto interno bruto del tercer trimestre de 2005, publicados por el INEGI, y de la población, obtenidos del Conapo, arrojan un VST de 59.48 pesos por hora para la población como un todo, una cifra muy cercana a la remuneración promedio calculada en la sección anterior.<sup>18</sup>

### 3. Secretaría de Comunicaciones y Transportes

El Instituto Mexicano del Transporte (IMT) es un centro de investigación y desarrollo tecnológico dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México. Ante la carencia de información detallada, el IMT utiliza el salario mínimo vigente para estimar “el valor del tiempo de los pasajeros de vehículos que circulan por el sistema de transporte carretero nacional”.<sup>19</sup> Utilizando el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, el método estima, por una parte, el número promedio de horas trabajadas por semana por la población ocupada del país y, por otra, el ingreso de las personas en número de salarios mínimos.<sup>20</sup> Una actualización

<sup>17</sup> CEPEP (2004b).

<sup>18</sup> En efecto, el dato correspondiente a 2004 fue 58.43. Suponemos que, en promedio, cada persona en la población económicamente activa tiene un dependiente.

<sup>19</sup> Instituto Mexicano del Transporte (2004).

<sup>20</sup> El censo establece rangos que van de menos de un salario mínimo a más de diez. El IMT utiliza,

de los cálculos implica un VST de 37.70 pesos por hora.<sup>21</sup> Si se considera sólo la población cuyo ingreso es de, cuando menos, dos salarios mínimos por mes —es improbable que los usuarios del AICM tengan un ingreso menor a dos salarios mínimos— el VST es de 63.40 pesos por hora. Si se considera sólo la población cuyo ingreso es de, cuando menos, tres salarios mínimos por mes el VST es de 91.10 pesos por hora.

#### 4. Comparaciones internacionales

ILPES/CEPAL y el gobierno de Perú consideran que el valor social del tiempo para usuarios de transporte aéreo nacional en ese país es de 4.25 dólares por hora.<sup>22</sup> Puesto que el Banco de México estima que el tipo de cambio promedio de 2005 fue de 10.89 pesos por dólar,<sup>23</sup> eso equivale a 46.28 pesos por hora. Vale la pena recordar que el ingreso nacional bruto *per capita* (GNI o *Gross National Income* en inglés) de México era casi tres veces más grande que el de Perú en 2003 y 2004:<sup>24</sup> era de 2 140 y 2 360 dólares en aquel país *versus* 6 290 y 6 770 en México.

Finalmente, en el cuadro 1 se muestran estimaciones recientes realizadas por el Instituto de Estudios del Transporte de la Universidad de California en Berkeley, del valor del tiempo de viajes de negocios en los Estados Unidos que oscilan de 36 a 100 dólares y los valores del tiempo de otros viajes oscilan de 22 a 63 dólares.<sup>25</sup>

### CONCLUSIONES

Es importante contar con estimaciones del valor social del tiempo para evaluar inversiones en infraestructura de transporte, pues en muchos proyectos de este tipo una proporción importante de los beneficios consiste en ahorros de tiempo para los usuarios.

La bibliografía teórica establece que el VST depende de tres variables (el salario de los beneficiarios del proyecto, la evaluación social de la utilidad marginal del tra-

apropiadamente, la marca de clase del ingreso de la población para todos los intervalos de ingreso excepto el último. Ese error fue corregido para asegurar que el ingreso anual medio coincida con el PIB *per capita* publicado por el INEGI.

<sup>21</sup> Esta actualización implicó corregir unos errores menores de cálculo, actualizar el valor del salario mínimo y corregir la marca de clase de la última categoría.

<sup>22</sup> Eduardo Aldunate (<http://www.mef.gob.pe/propuesta/DGPMSP/indexdirectiva.php>).

<sup>23</sup> <http://www.banxico.org.mx/eInfoFinanciera/FSinfoFinanciera.html>

<sup>24</sup> <http://devdata.worldbank.org/external/CEPProfile.asp?SelectedCountry=PER&CCODE=PER&CNAME=Peru&PTYPE=CPP> y <http://devdat.worldbank.org/external/CEPProfile.asp?SelectedCountry=MEX&CCODE=MEX&CNAME=Mexico&PTYPE=CEP>

<sup>25</sup> Levinson, Gillen, Kanafani, 1997.

CUADRO 1

	<i>Valor del tiempo (Dólares de 2005 por hora)</i>
<i>Viajes de negocios</i>	
Koppelman	64-193
Compass/Tri-State	97-100
RPI/Cole Sherman New York	76
Horizons: Ontario-Quebec	86
British Rail/Illinois	80
CRA Texas (linehaul, access)	36, 52
<i>Otros viajes</i>	
Koppelman	22-67
Compass/Tri-State	51-63
RPI/Cole Sherman New York	48
Horizons: Ontario-Quebec	48
British Rail/Illinois	28
CRA Texas (linehaul, access)	28, 42

FUENTE: Levinson, Gillen, Kanafani (1997).

bajo y la evaluación social de la utilidad marginal de viajar), de las cuales no se cuenta con estimaciones en México para dos de ellas.

Utilizando datos del INEGI de horas trabajadas y remuneraciones pagadas en el sector manufacturero, se estima que el VST es de 60.65 pesos para los usuarios en general del AICM y de 110.54 para sus pasajeros. Esta estimación es congruente con evaluaciones que descansan sobre métodos diferentes propuestos por dos autoridades en este campo: *i*) el CEPEP, que sugiere un método y una base de datos que implican un VST de 59.48 pesos para la población en general, y *ii*) la SCT que utiliza un método y una base de datos que implican un VST de 37.70 pesos por hora para la población en general y de 91.10 pesos por hora si se considera sólo la población cuyo ingreso es de, cuando menos, tres salarios mínimos al mes. Finalmente, este rango de estimaciones para el VST es congruente con cálculos hechos por el ILPES para Perú y por diversas autoridades para la América del Norte.

## APÉNDICE ESTADÍSTICO

CUADRO A1. *Horas hombre trabajadas en el sector manufacturero*

(Miles de horas)

<i>Periodo</i>	<i>Total</i>	<i>Horas obrero</i>	<i>Horas empleado</i>
1995	2 951 489	2 053 671	897 818
1996	3 077 794	2 166 259	911 535
1997	3 272 410	2 325 032	947 378

CUADRO A1 (*conclusión*)

<i>Periodo</i>	<i>Total</i>	<i>Horas obrero</i>	<i>Horas empleado</i>
1998	3 405 970	2 416 977	988 993
1999	3 452 328	2 435 417	1 016 911
2000	3 510 796	2 479 468	1 031 328
2001	3 346 946	2 343 999	1 002 947
2002	3 176 778	2 216 698	960 080
2003	3 046 167	2 101 231	944 936
2004	2 994 110	2 065 192	928 918
2005	2 985 127	2 064 515	920 612
2006 ene-sept.	2 267 107	1 568 264	698 843

<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=eim02&c=4920>

CUADRO A2. *Remuneraciones nominales en el sector manufacturero*

(Miles de pesos corrientes)

<i>Periodo</i>	<i>Total</i>	<i>Salarios</i>	<i>Sueldos</i>	<i>Prestaciones sociales</i>
1995	55 160 974	16 990 755	21 854 776	16 315 443
1996	69 452 859	21 977 642	27 727 802	19 747 415
1997	87 862 934	28 754 526	34 652 768	24 455 640
1998	108 992 035	35 844 041	43 270 374	29 877 620
1999	130 030 642	43 347 560	52 150 662	34 532 420
2000	152 946 202	51 447 291	60 965 261	40 533 650
2001	165 584 465	54 631 154	66 069 013	44 884 298
2002	168 453 434	55 799 303	68 291 917	44 362 214
2003	171 494 719	56 497 576	70 482 144	44 514 999
2004	174 938 971	58 613 206	72 004 842	44 320 923
2005	180 077 167	61 585 599	73 895 838	44 595 730
2006 ene-sept.	137 489 192	46 997 630	55 874 103	34 617 459

<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=eim03&c=4921>

CUADRO A3. *Remuneraciones por hora, incluyendo prestaciones*

(Pesos corrientes por hora)

<i>Periodo</i>	<i>Total</i>	<i>Obreros</i>	<i>Empleados</i>
1995	18.69	11.75	34.57
1996	22.57	14.18	42.50
1997	26.85	17.14	50.69
1998	32.00	20.43	60.27
1999	37.66	24.23	69.83
2000	43.56	28.23	80.43
2001	49.47	31.97	90.37
2002	53.03	34.17	96.56
2003	56.30	36.31	100.74
2004	58.43	38.01	103.82
2005	60.32	39.65	110.48
2006 ene-sept.	60.65	40.05	110.54

FUENTE: Cálculos propios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldunate, Eduardo, "Evaluación de proyectos: Metodologías de formulación y evaluación de proyectos. Experiencias en América Latina", Área de Políticas Presupuestarias y Gestión Pública ILPES/CEPAL y Perú (<http://www.mef.gob.pe/propuesta/DGPMSP/indexdirectiva.php>).
- Becker, Gary (1965), "A Theory of the Allocation of Time", *The Economic Journal*, pp. 493-517.
- Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos CEPEP (2004a), *Apuntes Sobre Evaluación Social de Proyectos*, México.
- (2004b), *Guía general para la preparación y presentación de estudios de evaluación socioeconómica de proyectos carreteros*, México.
- DeSerpa, A. C. (1971), "A Theory of the Economics of Time", *The Economic Journal*, pp. 828-846.
- Gwilliam, Kenneth M. (1997), "The Value of Time In Economic Evaluation of Transport Projects. Lessons from Recent Research", Banco Mundial, Transport NO.OT-5.
- Instituto Mexicano del Transporte (2004), "Propuesta metodológica para determinar el valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México", Nota Número 274, 25 de septiembre.
- Jara Díaz, Sergio R. (2000), "Allocation and Valuation of Travel Time Savings", D. A. Hensher y K. J. Button (comps.), *Handbook of Transport Modelling*, Elsevier Science Ltd.
- Levinson, David M., David Gillen y Adib Kanafani (1997), *The Social Costs of Intercity Passenger Transportation: A Review and Comparison of Air and Highway*, University of California en Berkeley.
- Mackie, P. J., S. Jara-Díaz y A. S. Fowkes (2001), "The Value of Travel Time Savings in Evaluation", *Transportation Research*, Part E, 37, pp. 91-106.