

EVALUACIÓN SOCIAL DE SOLUCIONES DE CONECTIVIDAD INTERTERRAZAS EN PUERTO MONTT POR EL MÉTODO DE VALOR DE OPCIÓN

Luis Moreno Cabib, CITRA Ltda., luis.morenocabib@gmail.com

Tristán Gálvez Pérez, CITRA Ltda., tristan@citra.cl

RESUMEN

La ciudad de Puerto Montt presenta una morfología urbana condicionada por su topografía de anfiteatro aterrazado que presenta obstáculos complejos de superar, en especial en lo que se refiere a la conectividad para viajes peatonales.

Se plantea un conjunto de proyectos orientado a mejorar dicha conectividad. Por su naturaleza, la evaluación social de estos proyectos es difícilmente abordable mediante los enfoques tradicionales basados en el ahorro de recursos.

Por ello, fue utilizado el método de valor de opción para cuantificar los beneficios derivados de 4 planes o agrupaciones de proyectos. El método produjo resultados robustos a un bajo costo, lo cual lo hace recomendable para abordar futuras situaciones similares.

Palabras clave Evaluación social, Valor de opción, Transporte no motorizado

ABSTRACT

The city of Puerto Montt presents an urban morphology conditioned by its topography of terraced amphitheater, presenting complex obstacles to overcome, especially in relation to connectivity for pedestrian travel.

A set of projects aimed at improving such connectivity is proposed. By its nature, the social evaluation of these projects is hardly affordable by traditional approaches based on resource savings.

Therefore the option value method was used to quantify the benefits of 4 plans or groupings of projects. This method produced robust results at a low cost, making it advisable to deal with future similar situations.

Keywords Social appraisal, Option value, pedestrians

1. INTRODUCCION

La ciudad de Puerto Montt presenta una morfología urbana condicionada por su topografía de anfiteatro aterrazado que presenta obstáculos complejos de superar, en especial en lo que se refiere a la conectividad para viajes peatonales.

El diagnóstico de movilidad peatonal entre terrazas realizado por SECTRA (2005) concluyó que las principales carencias de accesibilidad se producen para los viajes entre terrazas en dirección norte – sur.

Para el planteamiento de alternativas de mejora, se construyó una visión objetivo de movilidad entre terrazas, consistente con las tendencias de desarrollo de la ciudad de Puerto Montt, proyectadas y observadas, así como los instrumentos de regulación territorial, lo cual condujo a la siguiente imagen objetivo (CITRA, 2015).

Figura 1 IMAGEN OBJETIVO GENERAL



Se realizó una búsqueda de soluciones de movilidad en ciudades que presentan importantes desniveles en su topografía, encontrándose que en el mundo existen numerosas ciudades que se han desarrollado en terrenos con desnivel y sus habitantes han tenido que resolver los problemas de conectividad que genera la diferencia de cota entre los distintos planos de la ciudad.

En este contexto, las soluciones más antiguas son la **rampa y la escalera** (fija) que corresponden a las soluciones naturales para resolver la diferencia de nivel.

En cuanto a sistemas mecanizados, se encontró que los principales dispositivos utilizados en ciudades con desnivel corresponden a los señalados a continuación:

- Ascensores
- Funiculares
- Teleféricos
- Escaleras mecánicas
- Rampas mecánicas

Sobre esta base se construyó un plan maestro de movilidad, para lo cual se definieron cinco objetivos para el plan de movilidad y para cada uno de estos objetivos se definieron líneas de acción. A partir de lo anterior fue definido un conjunto de 19 proyectos, los cuales fueron agrupados en cuatro escenarios alternativos, para cada uno de los cuales fue estimado su costo de construcción y operación. Se generó además un plan complementario de mejoramiento del espacio público cuyo costo fue también estimado.

2. METODOLOGIA

La evaluación social de este tipo de proyectos, esto es, escaleras fijas, rampas, ascensores, funiculares, teleféricos, escaleras mecánicas, rampas mecánicas y espacios públicos es en general un problema difícil pues las metodologías de evaluación social basadas en el ahorro de recursos valorados a precios sociales son normalmente insuficientes en casos como el presente en que parte de los beneficios, si no su totalidad, provienen de incrementos en la calidad de las conexiones y espacios.

Por lo anterior, para efectos de la evaluación social de estos escenarios se utilizó el método de **valor de opción** (Gálvez, 2011). Las encuestas o experimentos de valor de opción tienen por objeto cuantificar los beneficios derivados del impacto general de los proyectos sobre la ciudad, sobre usuarios y no usuarios.

De acuerdo a los objetivos y a las estrategias establecidas en el estudio, se definieron cuatro escenarios, los que se denominaron según la nomenclatura siguiente:

- Escenario 1: TRANSPORTE (P1)
- Escenario 2: ACCESIBILIDAD UNIVERSAL A (P2)
- Escenario 3: ACCESIBILIDAD UNIVERSAL B (P3)
- Escenario 4: PARQUE (P4)

3. ANTECEDENTES SOBRE VALOR DE OPCION

Los Valores de Opción (Option values, Weisbrod, 1964) tienen sus orígenes en el área de la economía ambiental, donde existe una amplia literatura acerca de su medición y valoración.

Son definidos como el valor que los agentes económicos están dispuestos a pagar por encima y más allá de la valoración que asignen al consumo directo o inmediato del bien,

por tener la opción de consumir o utilizar dicho bien en algún momento futuro, a un precio especificado que eventualmente puede ser cero.

Desde su inicio la teoría de los valores de opción ha sido aplicada a un conjunto de bienes públicos y privados, no sólo ambientales, aunque estas últimas no son numerosas. Una de estas áreas de aplicación es el transporte.

La literatura sobre valores de opción indica que éstos existen solamente si hay incertidumbre, aversión al riesgo, y una propensión a consumir o valorar el bien en cuestión (Schmalensee, 1972; Bishop, 1982), y que éstos pueden ser positivos o negativos.

Una aplicación clásica al transporte es el caso de un usuario de auto, que nunca o muy rara vez usa transporte público, pero asigna a este último un valor de opción considerando la posibilidad inesperada de una falla del auto. En este caso, la incertidumbre se refiere a la eventual no disponibilidad del auto, y la aversión al riesgo se refiere a la eventual imposibilidad de realizar un viaje necesario.

Sin embargo, además de estos factores netamente individuales la literatura reconoce otras posibles fuentes de valores de opción. Por ejemplo, en el caso recién mencionado algunos individuos pueden asignar un valor al transporte público por razones altruistas, pues provee accesibilidad a las personas que no tienen auto, o por razones egoístas, pues permite que personas que no tienen auto las visiten. Una revisión de este tipo de factores puede encontrarse en Pearce y Turner (1990), Humphreys y Fowkes (2006), y Carson, Flores y Mitchell (1999).

Pese a que existe cierto debate sobre estas materias, en general existe consenso en que el valor de opción tiene dos fuentes principales. La primera se refiere al beneficio percibido por la posibilidad de utilizar la opción en algún futuro, incluso si esta posibilidad nunca es elegida. La segunda se refiere a un valor asignado a la opción pese a que el individuo realmente no tiene la posibilidad ni el propósito de adoptarla o consumirla.

Ejemplos de esta segunda fuente son citados por Odgaard et al (2006).

- Uso por otros miembros del hogar, amigos, parientes
- Preocupación por otros miembros de la sociedad en general, o por grupos particulares tales como los pobres, tercera edad, niños
- Preocupación por las futuras generaciones
- Reducción de la congestión y contaminación
- Efectos de cohesión, enlace con otras comunidades

En cuanto a la evaluación social, en principio la variación de los valores de opción entre la situación base y la situación con proyecto deben ser sumados a los otros beneficios. Sin embargo, debe tenerse cuidado para evitar dobles conteos de beneficios, los cuales pueden surgir de la segunda fuente de los mismos, esto es, la valoración otorgada por los no usuarios del proyecto (McConnel, 1997, y Odgaard et al ,2006). Esto hace indispensable demostrar en cada caso concreto que este doble conteo no se produce.

En términos aplicados, las técnicas de valor de opción son muy similares a las de preferencias declaradas. Lo que cambia entre ambas es el contexto experimental y el tipo de valoraciones que se desea hallar. Por ejemplo, en el caso de las áreas de descanso, un experimento típico de PD sería plantear la elección entre una ruta gratuita sin áreas de descanso y una segunda ruta con dichas áreas en la cual se cobra peaje. En cambio, un experimento típico de valor de opción consistiría en elegir entre dotar de dichas áreas a una vía que no las tiene, versus una reducción en el valor mensual que el entrevistado debe pagar por concepto de arriendo.

4. DISEÑO Y APLICACIÓN DEL EXPERIMENTO

La primera etapa del experimento comprendió la construcción de una muestra representativa de los hogares de la ciudad de Puerto Montt. Para ello se seleccionó aleatoriamente hogares en cada zona de la zonificación empleada en la modelación estratégica de la ciudad en forma proporcional a total de hogares en cada zona. Se adoptó un tamaño muestral de 400 hogares.

La encuesta se diseñó para ser aplicada en hogares, al Jefe de Hogar. En la encuesta se presentaba al entrevistado dos de los cuatro escenarios definidos, complementado con fotomontajes, lo cual era explicado hasta obtener una cabal comprensión de la naturaleza de los proyectos.

El material de apoyo empleado para realizar la encuesta, consistió en una breve descripción de los proyectos contemplados en los escenarios y material gráfico que contextualizaba cada uno de los proyectos, el cual se muestra en las figuras siguientes:

Figura 2 Escenario 1: TRANSPORTE

(P1)



Figura 3 Escenario 2: ACCESIBILIDAD UNIVERSAL A (P2)



Figura 4 Escenario 3: ACCESIBILIDAD UNIVERSAL B (P3)



Figura 5 Escenario 4: PARQUE

(P4)



Se incluyó también fotomontajes ilustrando las características de los diversos elementos. Para mantener cierto realismo se indicó que el uso de los elementos mecanizados estaría afecto al pago de una tarifa.

Figura 6 Rampas (gratis)



Figura 7 Escalera mecánica techada (subida \$200, bajada gratis)



Figura 8 Funicular (subida y bajada \$300)



Figura 9 Ascensor (subida \$300, bajada gratis)



Figura 10 Sendero (gratis)



La pregunta central consistió en consultar cuál de las situaciones siguientes le parecería mejor (o una mejor noticia):

- A) Se construyó el Proyecto Px
- B) Bajó el valor de su arriendo o dividendo o contribuciones (el que aplique) en \$YYY por mes

En cada encuesta se partió de un valor YYY predefinido, y luego se aumentó o disminuyó según procediera hasta lograr que el entrevistado cambiara su decisión. Se consultó además el ingreso familiar mensual del hogar.

Se instruyó a los encuestadores en considerar las siguientes orientaciones en el planteamiento de las alternativas:

- No preguntar si el encuestado usaría o no el proyecto, ello no es importante.
- Lo que sí importa es que si el proyecto se construye, él, su familia, amigos, población de Puerto Montt, turistas, podrían usarlo si quisieran, o sea se abre una nueva posibilidad que antes no existía. Este es el punto de vista que interesa.

- En otras palabras, el encuestado está opinando como ciudadano, no como usuario del proyecto, aunque eventualmente podría usarlo.
- Si es necesario, dejar claro que las reducciones en valor de arriendo, dividiendo o contribuciones son hipotéticas, sólo para fines de comparación.

La encuesta se realizó durante el periodo comprendido entre el sábado 8 de noviembre y el miércoles 12 de noviembre de 2014. Se encuestó un total de 441 hogares, a cada uno de los cuales se les aplicó la encuesta de valor de opción, solicitándoles que contestaran dos experimentos cada uno.

Finalmente se llevó a cabo el proceso de validación de los datos recabados, para lo cual se desarrolló un proceso orientado a obtener bases confiables con los datos de la encuesta, obteniéndose encuestas válidas en 436 de los 441 hogares encuestados. Finalmente, se obtuvieron 866 encuestas válidas realizadas en los 436 hogares, las que se distribuyen por experimento y por ingreso como se indica en los cuadros siguientes.

Cuadro 1 Encuestas Válidas por Experimentos

Experimento	Código	Total Encuestas
Escenario 1: TRANSPORTE	P1	253
Escenario 2: ACCESIBILIDAD UNIVERSAL A	P2	251
Escenario 3: ACCESIBILIDAD UNIVERSAL B	P3	182
Escenario 4: PARQUE	P4	180

Cuadro 2 Distribución de la Muestra Según Nivel de Ingreso del Hogar

Código	Rango Ingreso (\$)	Total	%
1	Menos de \$ 188.220	33	7,6%
2	Entre \$ 188.220 y \$ 275.201	80	18,3%
3	Entre \$275.202 y \$ 436.313	83	19,0%
4	Entre \$436.314 y \$ 664.302	64	14,7%
5	Entre \$ 664.303 y \$ 1.011.423	54	12,4%
6	Entre \$ 1.011.424 y \$ 1.539.927	39	8,9%
7	Más de \$ 1.539.927	15	3,4%
	#N/A	68	15,6%
TOTAL		436	100,0%

5. RESULTADOS

En base a los resultados de la encuesta de valor de opción se determinó la valoración del bienestar que proporciona a los encuestados cada uno de los escenarios incorporados en la encuesta. Los resultados obtenidos son presentados en el cuadro siguiente.

Cuadro 3 Resumen Valoración del Bienestar, para cada escenario y por estrato de ingreso

Nivel de Ingreso	Valoración del Bienestar (\$/Mes)			
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
1	13.179	13.179	4.224	3.355
2	11.542	11.616	13.661	12.199
3	12.934	13.272	3.703	3.281
4	16.809	16.004	9.875	7.902
5	10.289	13.430	8.063	4.858
6	20.280	22.641	18.482	10.768
7	17.654	21.231	24.000	24.000
N/C	17.106	20.096	10.138	7.720
Total	14.498	15.735	9.567	7.413

De estos datos se desprende que, en líneas generales, la valoración tiende a aumentar con el nivel de ingreso, lo cual era de esperar.

Los valores anteriores fueron expandidos a partir de una estimación de la distribución de los hogares por estrato de ingreso en el conjunto de la ciudad. El cuadro siguiente muestra la valoración privada obtenida expresada en pesos por mes

Cuadro 4 Resumen Valoración Privada de Beneficios de Escenarios

Escenario	Valoración Total (\$/mes)
Escenario 1	749.717.162
Escenario 2	797.095.490
Escenario 3	552.939.250
Escenario 4	432.716.148

Los valores privados del cuadro anterior, fueron expresados como valores sociales usando el método de Gálvez y Jara (Gálvez, T. y S. Jara, 1998; Jara-Díaz, S. y T. Gálvez, 1996; Gálvez, T. y G. Ibáñez, 1997). El cuadro siguiente muestra un resumen de los beneficios

sociales mensuales totales de cada uno de los escenarios estudiados, su costo social de inversión y el costo social de operación.

Cuadro 5 Resumen Valoración Social de Escenarios Estudiados

Escenario	Valoración Social por Mes (\$)	Inversión social (\$)	Costo operación (\$/año)
Escenario 1	1.619.949.878	8.515.852.191	543.859.445
Escenario 2	1.657.771.054	9.403.425.921	642.182.297
Escenario 3	1.036.900.365	10.064.643.854	727.373.788
Escenario 4	856.142.556	5.454.893.902	273.011.435

Finalmente se desarrolló la evaluación social de cada alternativa, con un horizonte temporal de 10 años y considerando los beneficios constantes en ese periodo, la cual llegó a los siguientes indicadores. Se observa que todos los planes son altamente rentables.

Cuadro 6 Resumen Evaluación Social de Escenarios

INDICADOR	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4
VAN (6%)	120.005.790.063	121.536.430.580	69.620.109.861	62.566.784.815
TIR	221,88%	204,71%	116,29%	183,32%
VAN 1	10.379.686.899	9.847.644.433	1.650.786.733	4.545.805.332
TRI	221,89%	204,72%	116,40%	183,33%

6. CONCLUSION

La principal conclusión que se deriva del presente estudio es que las técnicas de valor de opción permiten efectivamente estimar el beneficio social derivado de tipologías de proyectos que con las metodologías tradicionales serían difícilmente abordables, todo ello con un costo de recolección de información muy moderado, lo que hace que el indicador de costo-efectividad de las técnicas de valor de opción sea muy conveniente.

RECONOCIMIENTO

Los autores expresan su agradecimiento a SECTRA por la autorización concedida para el uso de los datos de la encuesta a hogares reportada. Sin embargo, el procesamiento de los mismos así como los resultados y conclusiones obtenidas son de la exclusiva responsabilidad de los autores y no comprometen en modo alguno a SECTRA.

REFERENCIAS

Bishop, R.C. (1982) "Option value: an exposition and extension", *Land Economics*, Vol. 58, No 1, pp1-15.

CITRA (2015) Análisis, Evaluación y Diseño de Soluciones de Conectividad Interterrazas Puerto Montt. Estudio realizado para SECTRA.

Carson, R.T.; Flores, N.E. and Mitchell, R.C. (1999) "The theory and measurement of passive-use value", Chapter 4 in Bateman, I.J. and Willis, K.G (Eds) *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, UK and Developing Countries*, Oxford University Press, Oxford.

Gálvez, T. (2011) Cuantificación de beneficios de proyectos peatonales mediante el método de valor de opción. **Actas del XV Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte**, Santiago.

Gálvez, T. y G. Ibáñez (1997) El beneficio a usuarios corregido, una nueva metodología para la evaluación social de proyectos: aplicación a transporte aéreo. **Actas del VIII Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte**, Santiago.

Gálvez, T. y S. Jara (1998) On the social valuation of travel time savings. **International Journal of Transport Economics**, Vol. 25 N°2.

Jara-Díaz, S. y T. Gálvez (1996) From individual to social travel time values. **PTRC Summer Annual Meeting**, Londres.

Humphreys, R.M. and Fowkes, A.S. (2006) 'The significance of indirect use and non-use values in transport appraisal', *International Journal of Transport Economics*, Vol XXXIII (1) pp17-35.

Pearce, D.W. and Turner, R.K. (1990) *Economics of Natural Resources and the Environment*, Harvester Wheatsheaf: New York; London. Link Transit (2006) Company website [website] www.linktransit.com

McConnell, K. E. (1997) Does Altruism Undermine Existence Value? *Journal of Environmental Economics and Management*, 32(1), 22-37

Odgaard, T, Kelly, C.E. and Laird, J.J. (2005) Current Practice in Project Appraisal in Europe. *European Transport Conference 2005, Strasbourg*. AET Transport, UK.

Schmalensee, R. (1972) "Option demand and consumer's surplus: Valuing price changes under uncertainty" *American Economic Review* Vol 62, pp813-824

SECTRA (2005) Actualización Diagnostico del STU de Puerto Montt,

Weisbrod, B.A. (1964) 'Collective-consumption services of individual consumption goods', *Quarterly Journal of Economics* 78 pp471-477.