

**Estudio de Demanda para un Nuevo Aeródromo en la Isla de Chiloé:  
Un Proyecto de Conectividad para Zonas Aisladas.  
Demand Study for a New Airfield in the Island of Chiloé: A Project for  
Connectivity in remote areas.**

Félix Caicedo Murillo\*

Alejandra Díaz Cruz†

Recibido: 26 de Abril de 2010.      Aceptado: 21 de Mayo de 2010.

**Resumen**

Chile, como muchos países latinoamericanos, ha experimentado un incremento en la demanda de pasajes aéreos, debido fundamentalmente al crecimiento económico del país y a la mayor competencia de la industria en términos de precios y cobertura. Las condiciones de aislamiento presentadas en la zona austral, donde existe una gran distancia entre los centros industriales, de servicios y comercio, y los centros urbanos-rurales de las localidades extremas; imposibilita contar una constante y directa conectividad del territorio. El actual aislamiento geográfico presentado por la Isla de Chiloé ha generado, entre otras, la necesidad de analizar la factibilidad de construir un aeródromo en Dalcahue, que modernice el sistema de transporte de conectividad de la zona y la establezca como un destino directo a nivel nacional. Este artículo presenta los resultados de un estudio de demanda, con el objeto de estimar el potencial uso del aeródromo en términos de pasajeros/año y evaluar la conveniencia de dicho proyecto.

**Palabras clave:** Conectividad, Aeródromos, Reparto Modal.

**Abstract**

Chile, like many Latin American countries, has experienced an increase in demand for air travel, due mainly to the country's economic growth and increased competition in the industry in terms of price and coverage. The isolation conditions presented in the

---

\* Escuela de Ingeniería de Transporte, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso – Chile. Doctor en Ingeniería Civil, Universidad Politécnica de Cataluña, España. e-mail: [felix.caicedo@ucv.cl](mailto:felix.caicedo@ucv.cl).

† Escuela de Ingeniería de Transporte, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso – Chile. Ingeniero de Transporte, Pontificia Univ. Católica de Valparaíso, Chile. e-mail: [alita.diaz.cruz@gmail.com](mailto:alita.diaz.cruz@gmail.com).

southern area, where there is great distance between the centers of industry, services and trade, and rural-urban centers of the extreme locations makes it impossible to have a constant and direct connectivity of the territory. The current geographic isolation presented by the island of Chiloé has generated, among others, the need to analyze the feasibility of building an airfield in Dalcahue, to modernize the transportation system connectivity and establish the area as a direct target nationally. This article presents the results of a study of demand, in order to estimate the potential use of the aerodrome in terms of passengers per year and assess the appropriateness of the project.

**Keywords:** Connectivity, Airfields, Modal Split.

## Introducción

El negocio aeroportuario chileno está en pleno desarrollo, y en la actualidad, los aeropuertos representan un punto de conectividad importante con el resto del país y el mundo. La demanda por servicio de transporte aéreo está directamente relacionada con el Producto Interno Bruto (PIB) del país. Según Montesinos (2008) existe una alta correlación entre el crecimiento económico y el tráfico aéreo de pasajeros y carga: cada 1% que crece la economía el tráfico aéreo lo hace en 2%.

La Isla Grande de Chiloé, ubicada en la X Región de Los Lagos, constituye un gran atractivo turístico, tanto a nivel nacional como internacional, y a la vez es un potencial respecto a las actividades silvo-agropecuarias del

sector y el país. La isla tiene una longitud aproximada de 150 Km de largo y 60 Km de ancho; la velocidad máxima permitida en carretera es de 100 km/h, y en la zona urbana de 50 km/h. La cantidad de habitantes ronda los 150 mil, y concentra tres centros urbanos: Ancud, en el extremo norte; la capital regional, Castro (en cuyo entorno se encuentra la comuna de Dalcahue) en el centro; y Quellón en el extremo sur. Chiloé junto con un gran número de islas menores es parte de un archipiélago en el sur de Chile.

La situación generada por el aislamiento geográfico plantea en la actualidad inconvenientes para el desarrollo económico y social de su población. En condiciones normales de clima, la conectividad entre la isla y el resto del territorio nacional se efectúa a través de transbordadores, que cruzan el canal

uniendo las localidades de Chacao y Pargua, en un tiempo aproximado de una hora, incluyendo las esperas y las maniobras de embarque y desembarque.

Por otro lado, la isla recibe servicios de transporte aéreo ocasionales, los que se realizan en aviones de baja capacidad, en parte, debido a lo precario de su infraestructura y equipamiento aeroportuario, que permite que las operaciones se realicen sólo con visibilidad completa; en consecuencia, en condiciones de mal tiempo severo, la isla queda aislada por tierra, mar y aire. Todo esto imposibilita alcanzar una constante y directa conectividad del territorio insular con el continente.

La licitación a la construcción del nuevo aeródromo para Chiloé en la comuna de Dalcahue está enmarcada dentro del Plan de Desarrollo Integral de Chiloé el cual contempla el mejoramiento de la conectividad por vía aérea para la isla. Dalcahue es un emplazamiento estratégico (ubicado específicamente en Mocopulli, 15 km. al norte de Castro) en el centro de la isla, que permitirá dar cobertura a más de la mitad de la población. El proyecto genera expectativas de todo tipo. Por ejemplo: contar con una alternativa a la forma actual de llegar a la isla para

viajes generados desde las zonas norte, centro y sur de Chile - vía terrestre y marítima- con transbordos, asociada en época de verano a largos tiempos de espera y colas de vehículos que desean cruzar el Canal de Chacao.

Actualmente Chiloé cuenta con tres aeródromos ubicados en Ancud, Castro y Quellón. El proyecto de construcción de un aeródromo en Dalcahue se hace necesario para proporcionar la infraestructura y sistemas aeronáuticos requeridos para que en la zona puedan operar **aeronaves comerciales** en condiciones de seguridad, frente a eventos climáticos adversos y en operaciones nocturnas. Contempla la construcción de una pista de aterrizaje (calles de rodaje y losas de estacionamiento) de 1810m x 45m, que permitirá la operación de aviones comerciales (con capacidad de 100 páxs.) y ampliable a 2150m x 45m en su etapa de saturación; terminal de pasajeros con una superficie aproximada de 700 m<sup>2</sup>, torre de control, servicio de extinción de incendios e instalaciones para la DGAC.

El aeródromo surge como una propuesta compensatoria, ya que el proyecto que conectaría por vía terrestre a Chiloé con el continente será considerado una vez

terminado el Plan Chiloé, en el año 2015 (MOP, 2009). Aún así, diversas opiniones a favor y en contra se generan en torno a la conveniencia del mencionado aeródromo.

Este artículo presenta los resultados de un estudio de demanda realizado con el objetivo de estimar el potencial uso del nuevo aeródromo en Dalcahue en términos de pasajeros/año, y evaluar así su conveniencia. Se estructuró en 4 secciones: la primera sección plantea la situación problema y el objetivo general; la sección 2 presenta la actual conectividad de la zona, con datos sobre el flujo de personas/año que ingresan a la isla y el origen de estos viajes; la sección 3 muestra el modelo de elección modal y los atributos de cada alternativa que busca determinar el nuevo reparto modal. El Producto Interno Bruto (PIB) no es la única variable que explica el crecimiento de la demanda de servicios de transporte aéreo, sin embargo se usa en este artículo en conjunto con las proyecciones de crecimiento poblacional del Instituto Nacional de Estadística (INE), para estimar la demanda después de analizar el reparto modal entre alternativas discretas con un modelo econométrico. El problema enfrentado no es del tipo de localización óptima o de asignación de viajes en una

red de transporte, pues lo que se busca es determinar el reparto modal considerando una nueva alternativa (aérea), en base a los atributos de cada alternativa.

Finalmente, la sección 4 presenta las conclusiones sobre los resultados del estudio y la conveniencia de la construcción del aeródromo en Dalcahue en términos de conectividad para la zona.

### **Conectividad Actual**

Para este caso, la ausencia de datos sobre el flujo aéreo comercial de pasajeros y por tratarse de un mercado específico, se analizaron los flujos actuales de personas que por modo de transporte terrestre (vehículos livianos y buses) ingresan a Chiloé, y que actualmente transportan el potencial flujo de personas que utilizarían el nuevo aeródromo. A partir de información histórica (2001-2009) respecto del total de viajes que atrae la isla, se recopilan datos existentes sobre el volumen de personas que ingresan anualmente a ella (por vía marítima/terrestre), identificando los orígenes de mayor preponderancia en relación a los movimientos desde y hacia la isla.

En la actualidad, la Isla Grande de Chiloé está al margen de la red de transporte aéreo comercial. El acceso a este servicio se produce a través de Puerto Montt, ciudad ubicada a más de 200 Km al norte. Posteriormente el viaje continúa por carretera, en donde existe un trasbordo de por medio que permite cruzar el Canal de Chacao e ingresar a la isla. Por lo tanto, parte de estos viajes son registrados por los equipos de medición del flujo vehicular ubicados en la infraestructura portuaria de Chacao.

Las proyecciones se basaron en un estudio de magnitud, sentido de avance y composición del flujo vehicular continuo -desde febrero de 2009 hasta marzo de 2010- en el Canal de Chacao, realizado por la Escuela de Ingeniería de Transportes de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Los datos registrados permitieron completar una base de datos que hace referencia a los viajes realizados por vehículo privado y bus, los cuales se presentan en la Tabla 1.

Según una de las principales empresas operadoras del transporte de pasajeros por bus, cerca del 48% de los viajes proviene de la Región Metropolitana (Santiago) y tienen como principal

destino Puerto Montt; mientras que, cerca del 40% provienen de la Región del Bío Bío. La Región de Los Lagos comprende el final del territorio continental junto a la Isla de Chiloé; los viajes que provienen de esta región son menos del 1%, y el resto de viajes provienen de otras regiones con una participación considerablemente menor (Ver Tabla 2).

Por otro lado, el origen de los viajes realizados en automóvil a la isla fue analizado a partir de una encuesta origen-destino (EOD) realizada en Dalcahue en agosto de 2007. En este caso, los viajes que provienen de la Región de Los Lagos representan el 92,97% -se trata de un comportamiento totalmente opuesto al observado en los viajes por bus (ver Tabla 3)- y el resto proviene de otras regiones. De hecho, solo el 7,043%, que proviene mayoritariamente de la Región Metropolitana, deberá considerar viajar por avión como una alternativa de desplazamiento.

### **Reparto Modal en Futuros Escenarios**

Para estimar la proporción de mercado entre alternativas bien diferenciadas en competencia (terrestre/aéreo), es posible

utilizar modelos de elección discreta, basados en teorías de comportamiento individual. Los modelos de elección discreta fueron desarrollados a partir de las teorías económicas de la utilidad aleatoria<sup>‡</sup>. En ellos, las personas que toman decisiones están dotadas de un subconjunto de atributos, relevantes en la toma de decisiones. Un observador del sistema no cuenta con información completa o suficiente de los elementos que son importantes para los individuos que toman las decisiones, por lo tanto la utilidad se divide en dos componentes:

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq}$$

(1)

Donde,

$U_{iq}$ , es la utilidad obtenida al elegir la alternativa  $i$  desde la perspectiva individual  $q$

$V_{in}$ , es la utilidad sistemática, función de los atributos

$\varepsilon_{in}$ , incluye la idiosincrasia y las variaciones de gusto, combinadas con errores de medición u observación, y es el

componente de utilidad aleatoria.

El modelo logit multinomial (MNL) es un modelo de elección comúnmente utilizado para explicar y predecir elecciones discretas entre alternativas no correlacionadas (auto, bus y avión), por lo tanto el error se distribuye IID Gumbel  $(0, \lambda)$ . Las variables típicas que caracterizan la oferta de transporte son: tarifa y tiempo de viajes o distancias. Este tipo de modelos entrega las probabilidades de elección de cada alternativa a nivel de individuo, para luego obtener la proporción de personas que eligen cada alternativa de acuerdo al modelo (MIDEPLAN, 2000). Según Ortúzar (2003), el modelo logit se especifica de la siguiente manera:

$$V_{iq} = \sum_k \theta_{ikq} X_{ikq}$$

(2)

$$P_{iq} = \frac{\exp(V_{iq})}{\sum_j \exp(V_{jq})}$$

(3)

Donde,

$X_{ikq}$ , representa los  $k$  atributos que participan en la elección

---

<sup>‡</sup> Estos modelos consideran que los individuos se enfrentan a un número finito de alternativas, de las cuales sólo una puede ser elegida; considera además que los individuos pertenecen a una población homogénea, cuentan con toda la información posible y eligiendo racionalmente escogen del conjunto de alternativas, aquella que maximiza su utilidad.

(e.g.: tiempo de viaje y tarifa);  $i$ , representa una alternativa; y  $\theta_{ikq}$  son los parámetros que ponderan los atributos.

Las ecuaciones (2) y (3) constituyen un modelo logit multinomial, que representa la probabilidad de que el individuo  $q$  seleccione la alternativa  $i$ . En este caso, las alternativas están bien diferenciadas. Corresponde pensar que, una vez que esté habilitado el aeródromo de Dalcahue para viajar a la Isla de Chiloé, las personas tendrán que elegir entre ir en bus, ir en auto, ó viajar en avión. Si bien los parámetros  $\theta_{ikq}$  deben ser calibrados para casos específicos, para explicar el reparto modal se siguieron las recomendaciones presentadas en la Tabla 4.

Tabla N° 1: Flujo de vehículos anual que ingresan a la isla 2001-2009

Años	Vehículos		
	livianos	Buses	Total
2001	107234	17470	124703
2002	118493	17557	136050
2003	130935	17645	148580
2004	144683	17733	162416
2005	159875	17822	177697
2006	176662	17911	194573
2007	195211	17952	213163
2008	215709	18042	233750
2009	238358	18132	256490

Nota: la tasa de ocupación en vehículos livianos es 2 personas/veh. y 25 personas/veh. para buses.

Tabla N° 2: Orígenes de pasajeros llegados en buses a la isla

Origen	Porcentaje
Valparaíso	4,77%
O'Higgins	4,35%
Maule	1,71%
Biobío	39,72%
Araucanía	1,41%
Santiago	47,83%
Los Lagos	0,21%

Fuente: TUR BUS, 2008

Tabla N°3: Orígenes de pasajeros llegados en vehículos livianos a la isla

Origen	Porcentajes
Tarapacá	0,33%
Valparaíso	0,67%
Maule	0,67%
Biobío	0,67%
Araucanía	0,67%
Magallanes	0,33%
Santiago	3,68%
Los Lagos	92,97%

Fuente: EOD Dalcahue, 2007

Tabla 4: Partición modal de referencia para transporte aéreo

Variable	Coficiente	Prueba T
Tiempo de viaje(hrs)	-0,419	4,5
Tarifa/g (hrs)	-0,0692	8,2
Terrestre	0,754	3,5
Aéreo	1,297	2,7

(Fuente: Ortúzar, 1993)

Por otra parte, según Jara-Díaz y Ortúzar (1992) la tasa de gasto (g), contemplada en la variable tarifa de la Tabla 4, se define como el nivel posible de consumo por unidad de tiempo disponible para hacerlo.

$$g = \frac{I}{168 - W}$$

Donde,

*I* es el ingreso familiar, 168 representa el tiempo total en horas disponible a la semana, y *W* es el número de horas trabajadas a la semana.

Para el análisis de los modelo de elección, la información utilizada respecto a las variables tiempo de viaje y tarifa para cada medio de transporte según la región del país se presenta en la Tabla 6.

Por otro lado, los ingresos familiares *I* son calculados según EOD Dalcahue

(2007), como la media que representaba a cada región de acuerdo a las encuestas individuales realizadas en dicho estudio. El número de horas trabajadas por semana es 45, una aproximación a los requerimientos mínimos que estipula la ley en Chile.

Tabla 5: Ingresos y tasa de gasto por región

Origen	Ingresos	Tasa de gasto(g)
Tarapacá	631001	5130
Valparaíso	364251	2961
O'Higgins	278001	2260
Maule	278001	2260
Bío Bío	631001	5130
Araucanía	278001	2260
Magallanes	450501	3663
Santiago	603301	4905

Fuente: Elaboración propia en base a EOD Dalcahue (2007)

Los tiempos de viajes especificados en la Tabla 6 corresponden a la situación actual en la isla; estas magnitudes consideran el transbordo para las alternativas de desplazamiento terrestre y diferencias en la velocidad de desplazamiento para el caso de vehículos livianos y buses; para el avión, se incluyen los tiempos de embarque y desembarque para un viaje con una sola escala.



Tabla 6: Tiempos de viaje, tarifas y tarifa/g para cada modo según orígenes

	Tiempo de viaje (hrs)			Tarifa (\$)			Tarifa/g		
	Bus	Avión	Vehículo liviano	Bus	Avión	Vehículo liviano	Bus	Avión	Vehículo liviano
Tarapacá		12,5	42,5	x	238296	183516	x	46451	35772
O'Higgins	13,5	8,4	x	29100	121782	x	12875	53882	x
Valparaíso	15,8	10,3	13,8	33700	123782	87223	11380	41799	29454
Santiago	14,5	7	12,5	27300	107482	80241	5566	21913	16359
Maule	11,4	7,3	9,4	30300	134482	63816	13406	59501	28235
Bio Bio	11	5,6	9	23500	117482	55910	4581	22901	10899
Araucanía	8,5	4,8	6,5	17800	54714	34835	7876	24208	15413
Magallanes	x	6,2	26,6	x	107206	47300	x	29270	12914

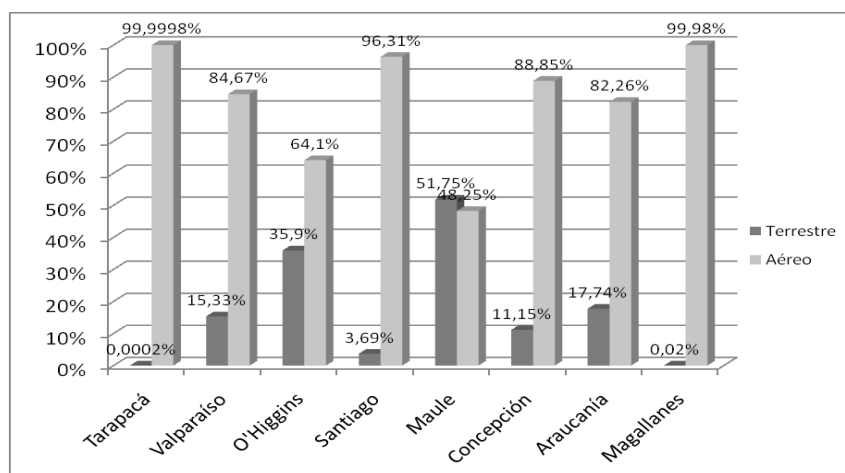
Fuente: Elaboración propia.

En el caso de las tarifas, éstas incluyen el costo del transbordo para cada tipo de vehículo; y en el caso de los vehículos livianos, la tarifa está determinada por el precio del combustible y de los peajes según los kilómetros recorridos. Para el avión, incluye la tarifa aérea hasta Puerto Montt y la tarifa por transporte en un servicio de bus regular hasta Chiloé. Para el cálculo del costo de viaje en vehículos livianos, se ha estimado un rendimiento de combustible de 12 lt/Km; el precio del combustible (gasolina de 93 octanos) utilizado es 561,68 \$/lt, según datos de Agosto del año 2009.

El reparto modal resultante se puede apreciar con precisión en la Figura 1, en la cual se hace notorio que los viajes

realizados en avión al aeródromo de Dalcahue resultan más atractivos en las zonas más extremas del país, como es el caso de la región de Tarapacá y Magallanes; esto se basa en dos motivos fundamentalmente: los largos tiempos de viaje asociados a trasladarse vía terrestre y el costo del pasaje aéreo. En la figura, las barras azules representan los viajes por vía terrestre (auto y bus), y en color violeta claro se representa la cuota de mercado de los viajes realizados en avión –considerando aerolíneas de bajo costo, que en la práctica se aproximan al costo de un pasaje en bus.

Figura 1. Probabilidades de elección por modo de transporte (terrestre/aéreo)



Fuente: Elaboración propia.

Según Morales (2006), el desarrollo de un modelo de tipo econométrico contiene análisis del tránsito histórico, y proyección del tránsito futuro en función de una variable económica, como es el Producto Interno Bruto (PIB). En este caso, también se considera la variable densidad poblacional, entregada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2002). Por lo tanto, se calibró un modelo de regresión múltiple, como sigue:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$$

(5)

Donde,

$y$ , representa el número de viajes por año;  $x_1$ , es el PIB nacional de un año;  $x_2$ , es el tamaño de la

población nacional cada año;  $\beta_0$  es la intersección en el eje de las ordenadas;  $\beta_i$  son los ponderadores de cada variable independiente.

Los parámetros estimados y el coeficiente de correlación calculado se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Parámetros estimados para modelo lineal múltiple

Base de datos	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	Coefficiente de determinación ( $R^2$ )
Bus	-2303530,7	0,0026947	0,15255331	0,9924483
Vehículo	224271,3	-0,000142	0,014087	0,9988727

Fuente: Elaboración propia.

Para los próximos 30 años, el INE presenta su proyección del crecimiento poblacional en cada región; asimismo el Banco Central de Chile en el año 2009 se proyectó un PIB nacional del 2,6%<sup>§</sup> para el año 2010 y se espera un crecimiento de 0,5% cada una década para los años siguientes. Además, se consideraron: una postura con tintes optimistas, con una variación del PIB de 2,5% cada 10 años a partir del 2010; y otra moderada con 0.1% de crecimiento cada 10 años.

## Conclusiones

El desarrollo logrado por la economía chilena en los últimos años, que promedia un crecimiento de 5.5% anual entre 1990 y 2007, ha sido fundamental para la demanda alcanzada por la aviación comercial, tanto para el transporte de pasajeros como de carga

---

<sup>§</sup> Dato estimado en el año 2009; estas proyecciones sufrieron ajustes debido al terremoto ocurrido el 27 de febrero de 2010.

nacional e internacional. Este nuevo escenario y el actual aislamiento geográfico presentado por la Isla de Chiloé ha generado la necesidad de analizar la factibilidad de construir un aeropuerto en la zona de Dalcahue (a 12 Km. al norte de Castro) que modernice el sistema de transporte de conectividad de la zona y la establezca como un destino directo a nivel nacional.

El nuevo aeródromo en la zona atenderá sólo el flujo de pasajeros a nivel nacional, ya que actualmente el aeropuerto Arturo Merino Benítez (AMB), en la Región Metropolitana, recibe el 99% del tráfico aéreo internacional. De esta manera, los pasajeros provenientes de vuelos internacionales se transfieren a la red de transporte aéreo nacional en AMB.

La metodología presentada en este artículo puede aplicarse en situaciones similares de aislamiento geográfico en Latinoamérica, constituyendo en sí una herramienta de apoyo para el desarrollo

y la conectividad entre zonas aisladas y los centros poblados. Particularmente, este artículo permite considerar el escenario hipotético del inicio de actividades del aeródromo en Dalcahue; no existiendo datos históricos sobre tránsito aéreo comercial para rutas desde y hacia la Isla, se estimó la demanda global a partir de los viajes atraídos a la zona y generados en cada región del país, actualmente en buses y vehículos livianos; mediante la modelación (MNL) se logró estimar la demanda por modo (terrestre/aéreo), lo que permitió estimar la potencial demanda que absorbe el aeródromo bajo estudio, en términos de pasajeros/año.

El aeródromo de Dalcahue permitirá a los pasajeros que se dirigen o proceden del norte del país, sustituir un viaje en transporte combinado -terrestre y marítimo a través del Canal de Chacao- por otro en transporte aéreo, con lo cual se reduce el tiempo de viaje. Por ejemplo, los viajes entre Santiago-Chiloé en vuelo directo, tardarán 2 horas, la mitad del tiempo que actualmente toma trasladarse por tierra y mar desde Puerto Montt a Dalcahue. Cabe destacar, también, la relevancia en la provisión de las alternativas para la evacuación de enfermos en caso de emergencia. Se trata de una

infraestructura de transporte que permitirá potenciar la industria del turismo y mejorar la conectividad con el territorio continental. Además podrán aterrizar aviones comerciales de mayor capacidad y mejores condiciones de operatividad para todo evento.

Si bien el enfoque del artículo es metodológico y se optó por no incluir antecedentes detallados de la evaluación económica-financiera (indicadores BNA y TIR). El proyecto de construcción del aeródromo en Dalcahue requiere de un subsidio del Estado; esto fue ratificado al momento de iniciar el proceso de licitación con la inclusión de dicho concepto en las bases de la convocatoria.

### **Bibliografía**

- Instituto Nacional de Estadísticas (2002) Programa de Proyecciones de Población. Disponible en: [http://www.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/demografia\\_y\\_vitales/proyecciones/MenPrincOK.xls](http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/demografia_y_vitales/proyecciones/MenPrincOK.xls)
- Jara Díaz, S., Ortúzar, J., Parra, R. (1992) Valor subjetivo del tiempo considerando efecto ingreso en la partición modal, Volumen I: demanda y beneficios a usuarios, Universidad de Chile, Chile.

- Ministerio de Obras Públicas (2009) Puentes para Chile 2020. Santiago
- Ministerio de Planificación y Cooperación (2000) Metodología Proyectos de Aeropuertos. Disponible en: <http://sni.mideplan.cl/links/files/sebi2009/herramientas/1494.pdf>
- Montesinos, P., (2008) La Empresa Turística del Siglo XXI desde la perspectiva de LAN, Congreso Turismo CONPEHT-UNAB.
- Morales, E. (2006) Impacto en Chile de las aerolíneas de bajo costo, Proyecto de Título, Escuela de Ingeniería de Transporte, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Ortúzar, J. de D. (1993) Valor del tiempo en evaluación de proyectos: Aspectos econométricos y prácticos. Seminario Valor del tiempo en la evaluación social de proyectos de transporte, MIDEPLAN, Santiago.
- Ortúzar, J. de D., Concepción, R. (2003) El problema de modelación de demanda desde una perspectiva desagregada: el caso de transporte. Revista Latinoamericana de estudios urbanos regionales EURE. Volumen 29, número 088, Diciembre 2003, Páginas 149-171.