

# Infraestructura y desempeño de las exportaciones en la Alianza del Pacífico

## Apéndices



**Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo**

Molina, Danielken.

Infraestructura y desempeño de las exportaciones en la Alianza del Pacífico / Danielken Molina, Cecilia Heuser, Mauricio Mesquita Moreira.

p. cm. — (Monografía del BID ; 424)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Infraestructure (Economics)-Latin America. 2. Exports-Latin America. 3. Latin America- Economic integration. 4. Latin America-Commercial treaties. I. Heuser, Cecilia. II. Mesquita Moreira, Mauricio. III. Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Integración y Comercio. IV. Título. V. Serie.

IDB-MG-424

Palabras Clave: Alianza-Pacífico, AP, infraestructura, México, Colombia, Perú, Chile, exportaciones, costos-transporte, comercio, integración-regional

Códigos JEL: F1, F13, F15

Copyright © 2016 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.





# Contenido

Apéndice A: Marco teórico/ **1**

Apéndice B: Estrategia de estimación/ **4**

Apéndice C: Costos de transporte/ **7**

Apéndice D: Resultados de las estimaciones/ **10**

Apéndice E: Proyectos seleccionados/ **20**

Apéndice F: Simulaciones/ **30**

Apéndice G: Agrupamientos regionales/ **32**



# Apéndice Técnico

## APÉNDICE A: MARCO TEÓRICO

En el destino extranjero  $-i$ , la estructura de preferencias de los consumidores representada por una función de utilidad CES (elasticidad de sustitución constante) implica una demanda total de mercado para los productos producidos localmente y en el exterior:

$$Q_{\omega,i,m,a}^{-i} = p_{\omega,i,m,a}^{c,-i-\sigma_s} R^{-i} \quad (a.1)$$

donde el super-índice  $-i$  identifica el mercado de destino final, mientras que el sub-índice  $\omega$  identifica la variedad del producto. El sub-índice  $i$  identifica el país donde se produce la variedad  $\omega$ . El sub-índice  $m$  identifica el municipio donde la variedad es producida y el sub-índice  $a$  identifica el nodo de salida que se utiliza para exportar las mercancías  $\omega$  a un destino extranjero  $-i$ . En el contexto de este estudio, el sub-índice  $a$  puede ser un puerto, un aeropuerto o una aduana.

Dado que  $p_{\omega,i,m,a}^{c,-i}$  representa el precio pagado por los consumidores en el mercado  $-i$ ,  $-\sigma_s$  en la ecuación (a.1) corresponde a la elasticidad precio de la demanda del consumidor, con  $\sigma_s > 1$ . Nuestro modelo empírico permite que las estimaciones de  $\sigma_s$  varíen entre los sectores económicos primario y manufacturero.

Como indica la ecuación (a.2), el precio pagado por los consumidores en el mercado  $-i$  es igual a la suma del precio fijado por un productor extranjero en fábrica  $p_{\omega,i,m}$  y el costo de transporte de exportar una unidad del bien  $\omega$ , que viene dado por  $w_{\omega} f_{\omega,i,m,a}^{-i}$ . Por tanto:

$$p_{\omega,i,m,a}^{c,-i} = p_{\omega,i,m} + w_{\omega} f_{\omega,i,m,a}^{-i} \quad (a.2)$$

El costo unitario de transporte se determina por la multiplicación del peso unitario de la carga  $w_{\omega}$  y el costo de envío de cargas específico para ese producto  $f_{\omega,i,m,a}^{-i}$  que se establece en unidades de peso de la carga (US\$ por libra o US\$ por kilo). Adicionalmente,  $R^{-i}$  en la ecuación (1) corresponde al ingreso real de los consumidores dado que

$$R^{-i} = \frac{w^{-i} L^{-i}}{\bar{P}^{-i}},$$

donde  $w^{-i}$  corresponde al salario,  $L^{-i}$  al tamaño del mercado y  $\bar{p}^{-i}$  al índice de precios en el mercado extranjero  $-i$ .

Las ecuaciones (1) y (2) implican que los ingresos por exportación de productos del productor

$$r^{-i}_{\omega,i,m,a} = p_{\omega,i,m,a} c^{-i} Q^{-i}_{\omega,i,m,a} = p_{\omega,i,m}^{1-\sigma_s} \left[ 1 + t_{\omega,i,m,a}^{-i} \right]^{-\sigma_s} R^{-i} \quad (\text{a.3})$$

donde  $t_{\omega,i,m,a}^{-i}$  es el costo de transporte *ad valorem* específico del producto, que está dado por la razón entre el costo de envío del producto  $\omega$  desde el origen  $i$ ,  $m$  a través del puerto  $a$ , hasta el destino internacional  $-i$   $-f_{\omega,i,m,a}^{-i}$  —y el precio del producto en la fábrica  $-p_{\omega,i,m}$ . En otras palabras,

$$t_{\omega,i,m,a}^{-i} = \frac{f_{\omega,i,m,a}^{-i}}{p_{\omega,i,m}} \quad (\text{a.4}),$$

dado que el costo total del envío es igual al costo de tres rutas: desde la puerta de la fábrica hasta el nodo de salida local  $f_{\omega,i,m,a}$ , desde el nodo de salida local hasta el puerto de destino en el exterior  $f_{\omega,i,a}^{-i}$  y desde el puerto de destino en el exterior hasta el destino final local en el exterior  $f_{\omega,d}^{-i}$ . Por tanto, fácilmente se deduce que

$$f_{\omega,i,m,a}^{-i} = f_{\omega,i,m,a} + f_{\omega,i,a}^{-i} + f_{\omega,d}^{-i},$$

y esto implica que se puede re-exresar la ecuación de ingresos del exportador (a.3) del siguiente modo:

$$r^{-i}_{\omega,i,m,a} = p_{\omega,i,m}^{1-\sigma_s} \left[ 1 + t_{\omega,i,m,a} + t_{\omega,i,a}^{-i} + t_{\omega,d}^{-i} \right]^{-\sigma_s} R^{-i} \quad (\text{a.5})$$

$$\text{con } t_{\omega,i,m,a} = \frac{w_{\omega} f_{\omega,i,m,a}}{p_{\omega,i,m}}, t_{\omega,i,a}^{-i} = \frac{w_{\omega} f_{\omega,i,a}^{-i}}{p_{\omega,i,m}}, \text{ y } t_{\omega,d}^{-i} = \frac{w_{\omega} f_{\omega,d}^{-i}}{p_{\omega,i,m}}.$$

Sumando la ecuación (a.5) para todos los nodos de salida locales, se llega a que el ingreso total de un municipio por exportaciones del producto  $\omega$  es igual a:

$$X_{\omega,i,m}^{-i} = \sum_a r_{\omega,i,m,a}^{-i}. \quad (\text{a.6})$$

Asimismo, sumando la ecuación (a.6) para todas las variedades  $\omega$ , se obtiene que el total de ingresos de exportación de un municipio es:

$$X_{i,m}^{-i} = \sum_{\omega} \sum_a r_{\omega,i,m,a}^{-i}. \quad (\text{a.7})$$

Sumando la ecuación (a.7) para todos los municipios del país  $m$ , se obtiene que el total de ingresos de exportación del país es:

$$X_i^{-i} = \sum_m \sum_\omega \sum_a r_{\omega,i,m,a}^{-i}. \quad (\text{a.8})$$

## APÉNDICE B: ESTRATEGIA DE ESTIMACIÓN

### Apéndice B1. Estimación de la elasticidad precio de la demanda

Dado que la derivación del modelo de equilibrio parcial del comercio internacional que se presenta en el Apéndice A es completamente válida para cualquier período  $t$ , tomando el logaritmo de la ecuación (a.3) esto implica que en cualquier momento  $t$ , el logaritmo de los ingresos por exportación de un producto para un municipio es:

$$\tilde{r}_{\omega,i,m,a}^{-i} = (1 - \sigma_s) \tilde{p}_{\omega,i,m,t} - \sigma_s \ln \left[ 1 + t_{\omega,i,m,a,t} + t_{\omega,i,a,t}^{-i} + t_{\omega,d,t}^{-i} \right] + \tilde{R}_t^{-i} \quad (\text{b1.1})$$

con  $\tilde{r}_{\omega,i,m,a,t}^{-i} = \ln r_{\omega,i,m,a,t}^{-i}$ ,  $\tilde{p}_{\omega,i,m,t} = \ln p_{\omega,i,m,t}$ , y  $\tilde{R}_t^{-i} = \ln R_t^{-i}$ .

Siempre que

$$\begin{aligned} & \ln \left[ 1 + t_{\omega,i,m,a,t} + t_{\omega,i,a,t}^{-i} + t_{\omega,d,t}^{-i} \right] \\ & \approx \ln \left[ 1 + t_{\omega,i,m,a,t} + t_{\omega,i,a,t}^{-i} \right] + \ln \left[ t_{\omega,d,t}^{-i} \right], \end{aligned}$$

se puede re-expresar la ecuación (b.1) del siguiente modo:

$$\begin{aligned} \tilde{r}_{\omega,i,m,a,t}^{-i} &= (1 - \sigma_s) \tilde{p}_{\omega,i,m,t} - \sigma_s \ln \left[ 1 + t_{\omega,i,m,a,t} + t_{\omega,i,a,t}^{-i} \right] \\ & \quad - \sigma_s \ln \left[ t_{\omega,d,t}^{-i} \right] + \tilde{R}_t^{-i}. \end{aligned} \quad (\text{b1.2})$$

siempre que  $(1 - \sigma_s) \tilde{p}_{\omega,i,m,t}$  en la ecuación (b1.2) puede representarse por una aproximación del efecto fijo por producto  $C_{\omega}$ , municipio  $D_m$  y año  $C_t$ , y dado que  $\sigma_s \ln \left[ t_{\omega,d,t}^{-i} \right] + \tilde{R}_t^{-i}$  corresponde a un parámetro específico del país de destino que también es una aproximación, un efecto fijo por producto  $V_{\omega}$ , país  $D_a^{-i}$ , nodo de salida  $D_a$  y año  $V_t$ , entonces, de este modo se obtiene:

$$\tilde{r}_{\omega,i,m,a,t}^{-i} = -\sigma_s \ln \left[ 1 + t_{\omega,i,m,a,t} + t_{\omega,i,a,t}^{-i} \right] + D_{\omega} + D_m + D_a + D^{-i} + D_t. \quad (\text{b1.3})$$

con  $D_{\omega} = C_{\omega} + V_{\omega}$ . Por lo tanto, nuestra ecuación de estimación es:

$$\begin{aligned} \tilde{r}_{\omega,i,m,a,t}^{-i} &= \beta_0 + \beta_1 \ln \left[ 1 + t_{\omega,i,m,a,t} + t_{\omega,i,a,t}^{-i} \right] \\ & \quad + \bar{\Lambda}'_{\omega} \bar{D}_{\omega} + \bar{\Lambda}'_m \bar{D}_m + \bar{\Lambda}'_a \bar{D}_a + \bar{\Lambda}'_{-i} \bar{D}^{-i} + \bar{\Lambda}'_t \bar{D}_t + \xi_{\omega,i,m,a,t} \end{aligned} \quad (\text{b1.4})$$

donde  $\beta_0$  es la constante de la regresión,  $\hat{\beta}_1 = 1 - \sigma_s$  y  $\bar{\Lambda}'_{\omega}, \bar{\Lambda}'_m, \bar{\Lambda}'_a, \bar{\Lambda}'_{-i}$  y  $\bar{\Lambda}'_t$  representan el conjunto de coeficientes ligados a los efectos fijos por pro-



ducto, municipio, nodo de salida, país de destino y año. Derivado de este modo,  $\hat{\beta}_1$  constituye nuestro parámetro estimado clave ya que nos permite inferir la elasticidad precio de la demanda  $-\sigma_s$ , que es clave para cuantificar los escenarios de política analizados.

En relación con los datos construidos, se debe tener en cuenta que el costo de transporte local  $t_{\omega,i,m,a,t}$  y el costo de transporte internacional  $t_{\omega,i,a,t}^{-i}$  están dados por

$$t_{\omega,i,m,a,t} = \frac{w_{\omega} f_{i,m,a,t}}{mc_{\omega,i,m,t}} = \frac{w_{\omega} Q_{\omega,i,m,a,t}^{-i} f_{i,m,a,t}}{p_{\omega,i,m,t} Q_{\omega,i,m,a,t}^{-i}}$$

y

$$t_{\omega,i,a,t}^{-i} = \frac{w_{\omega} Q_{\omega,i,m,a,t}^{-i} f_{i,a,t}^{-i}}{p_{\omega,i,m,t} Q_{\omega,i,m,a,t}^{-i}}.$$

Apéndice B2. Estimación: Elasticidad costo del transporte del número de productos de exportación

Los costos de transporte pueden determinar la participación de una región en el mercado exportador para toda la gama de productos de exportación. En este sentido, hemos ampliado nuestros resultados de desempeño exportador a nivel municipal para examinar si los costos de transporte totales afectan también la variedad de productos que exporta un municipio. Dado que  $\tilde{N}_{i,m,a,t}^{-i}$  corresponde al logaritmo de la variedad de productos exportados por un municipio al país  $-i$ , se procedió a relacionar el número de productos exportados con los costos del transporte de cargas estimando la siguiente ecuación en su forma reducida

$$\begin{aligned} \tilde{N}_{i,m,a,t}^{-i} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln \left[ 1 + \bar{f}_{i,m,a,t}^{-i} \right] \\ & + \bar{\Lambda}'_m \bar{D}_m + \bar{\Lambda}'_a \bar{D}_a + \bar{\Lambda}'_{-i} \bar{D}^{-i} + \bar{\Lambda}'_t \bar{D}_t + \varepsilon_{i,m,a,t}. \end{aligned} \quad (b2.1)$$

donde la variedad de productos que exporta un municipio se calculó a los niveles de 6 y 8 dígitos del Sistema Armonizado. Nuestra especificación básica en la ecuación (b2.1) incluye un conjunto de efectos fijos por municipio, nodo de salida, destino y año —  $\bar{D}_m$ ,  $\bar{D}_a$ ,  $\bar{D}_t$  y  $\bar{D}^{-i}$  — que capturan el efecto de variables no observables sobre la variedad de productos de exportación del municipio. Como se indica en la sección D, se espera que  $\hat{\alpha}_1$  sea negativo.

Apéndice B3. Estimación: Probabilidad de tomar la decisión de exportar  
El efecto de los costos de transporte regionales sobre la probabilidad de que un municipio exporte fue modelado usando un modelo de probabilidad lineal donde

$$P(idexp_{i,m,a,t}^{-i} = 1 | \bar{t}_{i,m,a,t}^{-i}) = \gamma_0 + \gamma_1 \ln[1 + \bar{t}_{i,m,a,t}^{-i}] + \bar{\Lambda}'_m \bar{D}_m + \bar{\Lambda}'_a \bar{D}_a + \bar{\Lambda}'_{-i} \bar{D}^{-i} + \bar{\Lambda}'_t \bar{D}_t. \quad (b3.1)$$

donde  $\bar{t}_{i,m,a,t}^{-i}$  es costo de transporte total promedio de enviar productos desde el municipio de origen  $m$ . Para los años en los que un municipio no exportó, sustituimos el costo de transporte *ad valorem* no observable  $\bar{t}_{i,m,a,t}^{-i}$  por el valor máximo del costo correspondiente al estado donde está geográficamente ubicado el municipio. Las razones que motivan esta sustitución se basan en la idea de que, cuando un municipio no exporta, es porque los costos de transporte quizás sean demasiado altos; que en este caso corresponde al momento en que los costos de transporte son los máximos. Adicionalmente, nuestra especificación básica en la ecuación (b.3.1) incluye un conjunto de efectos fijos por municipio, nodo de salida, destino y año —  $\bar{D}_m, \bar{D}_a, \bar{D}_t$  y  $\bar{D}^{-i}$  — que capturan el efecto de variables no observables en la decisión del municipio de convertirse en exportador. Como se indica en la sección D, se espera que  $\hat{\gamma}_1$  sea negativo.

## APÉNDICE C: COSTOS DE TRANSPORTE

Como se explica en el Apéndice A, los costos de transporte totales se estructuraron utilizando el costo de envío de cargas a lo largo de los siguientes tramos: i) el costo de transporte desde el origen hasta el nodo de salida local, ii) desde el nodo de salida local hasta el nodo de destino internacional, y iii) desde el nodo internacional de entrada hasta el destino final en el extranjero. La disponibilidad de datos para la AP nos permitió usar una proxy del costo del transporte de cargas internacionales en (ii) y (iii) usando la información sobre los costos de envíos internacionales extraída de la base de datos de la ALADI. La parte de los costos de transporte que corresponde a los costos de transporte locales se construyó siguiendo un proceso de cálculo en cuatro etapas:

Primero, identificamos el universo potencial de nodos de salida locales a partir de los datos a nivel de aduanas y los georreferenciamos en una red de transporte local del país. Chile es el único país en el que podemos identificar un nodo de salida como un puerto o un aeropuerto; en los casos de Colombia, México y Perú, el nodo de salida local se refiere a la aduana a través de la cual un producto deja el país.

En segundo lugar, utilizamos la lista correspondiente al universo de municipios en los que se localizan los exportadores y los mapeamos en la red georreferenciada de carreteras locales correspondiente.

En el caso de Chile, pudimos mapear 335 municipios (comunas) conectados con 93 nodos de exportación (aeropuertos, puertos y pasos fronterizos). Para Colombia, pudimos mapear 1.080 municipios con 51 nodos de exportación; para México, 2.457 municipios con 94 nodos de exportación; y para Perú, 1.838 municipios con 25 nodos de exportación; en estos tres casos, los nodos de exportación son las aduanas.

En tercer lugar, como en el trabajo de Combes y Lafourcade (2005), utilizamos el relevamiento de los transportes de cada país en combinación con la categorización de los tipos de insumo de cada transportista para calcular un coeficiente de la distancia— $C_{d,r,t}$  y del tiempo— $C_{t,r,t}$ —para cada país y para cada año de la muestra. Estos dos coeficientes nos permitieron usar ArcGIS<sup>1</sup> para calcular el costo de transporte del envío de una tonelada de carga a lo largo de todas las combinaciones posibles puntos de origen y nodos de salida locales— $CPT_{i,m,a,r,t}$ . Según lo propuesto por los autores,

<sup>1</sup> Software del sistema de información geográfica.

$$CPT_{i,m,a,r,t} = C_{d,r,t} * D_{i,m,a,r,t} + C_{t,r} * T_{i,m,a,r,t} \quad (c.1)$$

donde  $C_{d,r,t}$  y  $C_{t,r}$  son los componentes de distancia y tiempo específicos por país-año.  $D_{i,m,a,r,t}$  es la distancia física o longitud del segmento de carretera y  $T_{i,m,a,r,t}$  corresponde al tiempo de recorrido efectivo que hemos obtenido suponiendo que un camión cubre una distancia  $D_{i,m,a,r,t}$  de un determinado segmento de carretera a la velocidad máxima permitida en ese segmento  $LS_{i,m,a,r,t}$ . Por lo tanto

$$T_{i,m,a,r,t} = \frac{D_{i,m,a,r,t}}{LS_{i,m,a,r,t}}.$$

Tanto  $D_{i,m,a,r,t}$  como  $LS_{i,m,a,r,t}$  son parámetros dados por los datos georreferenciados del segmento de carretera incluidos en los archivos de mapas de rutas del SIG.

Evidentemente, los cálculos  $C_{d,t}$  y  $C_t$  varían según el país, dado que las normativas específicas de cada mercado relacionadas con la cantidad de horas de trabajo permitidas para los trabajadores del transporte de cargas y las normativas relativas a los tipos de vehículos afectan las estimaciones generales de los coeficientes de distancia y tiempo.<sup>2</sup>

En resumen, estas características específicas del mercado nos permitieron obtener coeficientes de distancia y tiempo específicos para cada país. Mientras que el parámetro de la distancia  $C_{d,r,t}$  parece ser más importante en Chile, Colombia y México, en el caso del Perú, el parámetro del tiempo  $C_{t,r}$  es más importante debido a que los salarios tienen una mayor participación en la composición del costo total de un transportista.

En cuarto lugar, una vez que calculamos  $CPT_{i,m,a,r,t}$  identificamos la ruta óptima de transporte de cargas suponiendo que los transportistas siempre eligen transportar las cargas utilizando la ruta de transporte menos costosa. Por lo tanto,

$$CPT_{i,m,a,t} = \min [CPT_{i,m,a,1,t}, \dots, CPT_{i,m,a,R,t}] \quad (c.2).$$

En el contexto de nuestro modelo,  $CPT_{i,m,a,t}$  en la ecuación c.2 corresponde a  $f_{\omega,i,m,a}$ .

<sup>2</sup> En este sentido, suponemos que cada camión puede operar durante 288 horas por mes. Debido a que las flotas de carga varían de un país a otro, hicimos que los coeficientes de distancia y tiempo reflejen el efecto del tipo de camión, medido según su capacidad. Por ejemplo, para Colombia, ponderamos las capacidades de los vehículos C2, C3 y C4 (9, 16 y 34 toneladas, respectivamente) mediante el uso de ponderadores de la composición de las flotas de carga de 82%, 5% y 13%, respectivamente.

**CUADRO C1/  
Determinantes de  
los componentes  
de distancia y  
tiempo en la AP,  
2012**

	Chile 2012		Colombia 2012		México 2011		Perú 2012	
	US\$ por km por ton	Peso	US\$ por km por ton	Peso	US\$ por km por ton	Peso	US\$ por km por ton	Peso
<b>(1) Costos de Distancia</b>								
Combustible y lubricantes	0,041	57,6%	0,274	73,1%	0,013	45,4%	0,060	37,2%
Mantenimiento y reparaciones	0,016	22,6%	0,042	11,3%	0,004	13,9%	0,005	3,0%
Factores operativos	0,009	12,9%	0,047	12,6%	0,007	23,9%	0,036	22,2%
<b>(2) Costos de Tiempo</b>								
Salarios	0,003	4,8%	0,005	1,3%	0,002	8,6%	0,030	18,9%
Licencias e impuestos	0,000	0,2%	0,000	0,0%	0,000	0,6%	0,005	3,1%
Depreciación	0,001	1,5%	0,005	1,2%	0,002	6,4%	0,013	8,0%
Factores operativos fijos	0,000	0,4%	0,002	0,4%	0,000	1,3%	0,012	7,8%
(1) Cd	0,066	93%	0,363	97%	0,024	83%	0,100	62%
(2) Ct	0,005	7%	0,011	3%	0,005	17%	0,060	38%
Costos Totales por Km por Ton	0,071	100%	0,375	100%	0,029	100%	0,160	100%

Fuente: Cálculos propios.

Nota: En el caso de Chile, utilizamos la "Encuesta de Servicio de Transporte de Carga" proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para calcular los coeficientes relacionados con la distancia y el tiempo para el período 2006-2012. Para Colombia, los datos fueron proporcionados por el Ministerio de Transporte (2004-2014). Para México, utilizamos la "Encuesta Anual de Transportes" (2006-2012), realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), además de los informes agregados que contienen información faltante en estas encuestas relacionada con los activos fijos y la depreciación. Para Perú, utilizamos la información proporcionada por el Grupo Logística Avanzada (2001-2012).

APÉNDICE D: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

CUADRO D1/  
Impacto de  
los costos de  
transporte  
en las  
exportaciones  
municipales:  
Evidencia  
comparativa  
para distintos  
países

Panel A: Volumen Total de Exportaciones por Origen y Nodo de Destino – Chile

Variable Dependiente	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Valor Total de las Exportaciones en t (ln)								
Costo Tot. de Transp.	-4,303	-4,291	-4,506	-4,185	-4,506	-4,166	-4,515	-4,506
Ad-Val en t (ln)	(1,383)***	(1,384)***	(1,471)***	(1,434)***	(1,471)***	(1,434)***	(1,570)***	(1,568)***
Observaciones	68.264	68.264	68.264	68.264	68.264	68.264	68.264	68.264
R-Cuadrado	0.865	0.865	0.866	0.868	0.866	0.868	0.869	0.869

Panel B: Volumen Total de Exportaciones por Origen y Nodo de Destino – Colombia

Costo Tot. de Transp.	-2,859	-2,859	-2,618	-2,882	-2,613	-2,883	-2,601	-2,597
Ad-Val en t (ln)	(0,853)***	(0,853)***	(0,944)***	(0,899)***	(0,943)***	(0,899)***	(0,976)***	(0,974)***
Observaciones	26.698	26.698	26.698	26.698	26.698	26.698	26.698	26.698
R-Cuadrado	0.875	0.875	0.878	0.876	0.878	0.876	0.879	0.879

Panel C: Volumen Total de Exportaciones por Origen y Nodo de Destino – México

Costo Tot. de Transp.	-1,462	-1,468	-1,429	-1,354	-1,434	-1,356	-1,319	-1,322
Ad-Val en t (ln)	(0,778)*	(0,776)*	(0,774)*	(0,759)*	(0,769)*	(0,756)*	(0,753)*	(0,749)*
Observaciones	76.441	76.441	76.441	76.441	76.441	76.441	76.441	76.441
R-Cuadrado	0.913	0.913	0.914	0.917	0.914	0.917	0.917	0.918

(continúa en la página siguiente)

**CUADRO D1/**  
**Impacto de**  
**los costos de**  
**transporte**  
**en las**  
**exportaciones**  
**municipales:**  
**Evidencia**  
**comparativa**  
**para distintos**  
**países**  
*(continúa)*

Variable Dependiente	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Valor Total de las Exportaciones en t (ln)								
Panel D: Volumen Total de Exportaciones por Origen y Nodo de Destino – Perú								
Costo Tot. de Transp.	-3,884 (1,025)***	-3,908 (1,024)***	-3,898 (1,017)***	-4,147 (1,087)***	-3,911 (1,015)***	-4,157 (1,087)***	-4,167 (1,076)***	-4,179 (1,073)***
Ad-Val en t (ln)								
Observaciones	44,272	44,272	44,272	44,272	44,272	44,272	44,272	44,272
R-Cuadrado	0,882	0,882	0,883	0,886	0,883	0,886	0,886	0,887
Efectos Fijos por País-Producto-Aduana-Municipio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos Fijos por Año	Sí	No	No	No	No	No	No	No
Efectos Fijos por País-Año	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí
Efectos Fijos por Aduana-Año	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí
Efectos Fijos por Municipio-Año	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí

Fuente: Estimaciones propias.

Nota: México es el único caso en el que la muestra de datos corresponde solamente al período 2007–2011. En los casos de Chile, Colombia y Perú, los datos corresponden a 2007–2012. Las estimaciones corresponden a la forma reducida de la ecuación propuesta en (bl.4). Errores estándar entre paréntesis – Clúster por municipio. \*\*\* p<0.01 \*\* p<0.05, \* p<0.1.

**CUADRO D2/**  
**Impacto de**  
**los costos de**  
**transporte en las**  
**exportaciones**  
**municipales.**  
**Análisis de clúster**  
**por sectores**

Variable Dependiente: Valor Total de las Exportaciones de Productos en t (ln)	Errores estándar – Clúster por:				
	Coef.	Municipio	SITC 4	SITC 5	SITC5 y Muni.
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): Chile	-4,506	(1,568)**	(1,779)**	(1,793)**	(1,744)**
R-Cuadrado		0,869	0,869	0,869	0,869
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): Colombia	-2,597	(0,974)**	(1,002)**	(0,979)**	(0,977)**
R-Cuadrado		0,879	0,879	0,879	0,879
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): México	-1,322	(0,749)*	(0,813)	(0,804)	(0,749)*
R-Cuadrado		0,918	0,918	0,918	0,918
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): Perú	-4,179	(1,073)**	(0,936)**	(0,883)**	(0,960)**
R-Cuadrado		0,887	0,887	0,887	0,887

Fuente: Estimaciones propias.

Nota: México es el único caso en el que la muestra de datos corresponde solamente al período 2007–2011. En los casos de Chile, Colombia y Perú, los datos corresponden a 2007–2012. Los coeficientes estimados corresponden a la especificación (8) del Cuadro D1. Las estimaciones corresponden a la forma reducida de la ecuación propuesta en (b1.4).

Errores estándar entre paréntesis. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.



CUADRO D3/  
Impacto de  
los costos de  
transporte en las  
exportaciones  
municipales por  
sector:  
Productos primarios  
y manufacturas

Panel A: Volumen Total de Exportaciones por Origen y Nodo de Destino – Chile								
Variable Dependiente	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Valor Total de las Exportaciones en t (ln)								
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-2,462	-2,458	-2,625	-1,732	-2,641	-1,711	-1,944	-1,936
Productos Primarios	(2,355)	(2,358)	(2,482)	(2,508)	(2,483)	(2,505)	(2,761)	(2,756)
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-6,187	-6,176	-6,395	-6,336	-6,391	-6,323	-6,628	-6,623
Manufacturas	(1,904)***	(1,904)***	(2,095)***	(1,949)***	(2,094)***	(1,948)***	(2,179)***	(2,177)***
Observaciones	68.264	68.264	68.264	68.264	68.264	68.264	68.264	68.264
R-Cuadrado	0,867	0,867	0,867	0,870	0,868	0,870	0,870	0,871
Panel B: Volumen Total de Exportaciones por Origen y Nodo de Destino – Colombia								
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-0,154	-0,148	0,229	-0,136	0,235	-0,131	0,223	0,229
Productos Primarios	(0,795)	(0,798)	(1,010)	(0,814)	(1,013)	(0,818)	(1,022)	(1,026)
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-3,613	-3,614	-3,376	-3,666	-3,374	-3,669	-3,391	-3,389
Manufacturas	(1,167)***	(1,168)***	(1,241)***	(1,241)***	(1,240)***	(1,242)***	(1,301)***	(1,301)***
Observaciones	26.698	26.698	26.698	26.698	26.698	26.698	26.698	26.698
R-Cuadrado	0,874	0,874	0,877	0,875	0,877	0,875	0,877	0,877

(continúa en la página siguiente)

**CUADRO D3/  
Impacto de  
los costos de  
transporte en las  
exportaciones  
municipales por  
sector:  
productos primarios  
y manufacturas**  
(continúa)

Variable Dependiente	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Valor Total de las Exportaciones en t (ln)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Panel C: Volumen Total de Exportaciones por Origen y Nodo de Destino – México</b>								
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-10,352	-10,366	-10,781	-9,278	-10,788	-9,290	-9,420	-9,462
Productos Primarios	(4,977)**	(4,992)**	(5,053)**	(5,372)*	(5,061)**	(5,386)*	(5,313)*	(5,318)*
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-1,410	-1,417	-1,377	-1,341	-1,384	-1,346	-1,308	-1,313
Manufacturas	(0,690)**	(0,688)**	(0,686)**	(0,680)**	(0,682)**	(0,678)**	(0,675)*	(0,672)*
Observaciones	76,441	76,441	76,441	76,441	76,441	76,441	76,441	76,441
R-Cuadrado	0,915	0,915	0,916	0,918	0,916	0,918	0,919	0,919
<b>Panel D: Volumen Total de Exportaciones por Origen y Nodo de Destino – Perú</b>								
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-2,196	-2,218	-2,188	-2,297	-2,196	-2,295	-2,454	-2,45
Productos Primarios	(1,134)*	(1,121)**	(1,119)*	(1,338)*	(1,121)*	(1,330)*	(1,330)* <sup>a</sup>	(1,391)*
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-4,448	-4,472	-4,462	-4,672	-4,477	-4,686	-4,634	-4,651
Manufacturas	(1,428)***	(1,431)***	(1,431)***	(1,525)***	(1,426)***	(1,531)***	(1,531)*** <sup>a</sup>	(1,494)***
Observaciones	44,272	44,272	44,272	44,272	44,272	44,272	44,272	44,272
R-Cuadrado	0,882	0,882	0,883	0,886	0,883	0,886	0,887	0,887
Efectos Fijos por País-Producto-Aduana-Municipio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos Fijos por Año	Sí	No	No	No	No	No	No	No
Efectos Fijos por País-Año	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí
Efectos Fijos por Aduana-Año	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí
Efectos Fijos por Municipio-Año	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí

Fuente: estimaciones propias.

Nota: México es el único caso en el que la muestra de datos corresponde solamente al período 2007-2011. En los casos de Chile, Colombia y Perú, los datos corresponden a 2007-2012. Las estimaciones corresponden a la forma reducida de la ecuación propuesta en (bl.4), pero toman en cuenta diferencias entre distintas clasificaciones por sector-producto.

Errores estándar entre paréntesis – Clúster por municipio. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

<sup>a</sup> Errores estándar aproximados por los de la especificación previa.

**CUADRO D4/**  
Impacto de  
los costos de  
transporte en las  
exportaciones  
municipales por  
sector:  
Análisis de clúster  
por sectores

Volumen Total de Exportaciones por Origen y Nodo de Destino – Clusters							
País	Variable Dependiente		Errores estándar – Clúster por:				
	Valor Total de las Exportaciones	Coef.	Municipio	SITC 4	SITC 5	SITC5 y Muni.	Observaciones
Chile	Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): Ptos.	-1,936	(2,756)	(3,276)	(3,240)	(3,066)	68.264
	Primarios						
	Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): Manufacturas	-6,623	(2,177)***	(2,185)***	(2,195)***	(2,193)***	
	R-Cuadrado		0,871	0,871	0,871	0,871	
Colombia	Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): Ptos.	0,229	(1,026)	(1,093)	(0,990)	(0,993)	26.698
	Primarios						
	Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): Manufacturas	-3,389	(1,301)***	(1,344)**	(1,304)***	(1,304)***	
	R-Cuadrado		0,877	0,877	0,877	0,877	
México	Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): Ptos.	-9,462	(5,318)*	(5,120)*	(5,509)*	(5,353)*	76.441
	Primarios						
	Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): Manufacturas	-1,313	(0,672)*	(0,770)*	(0,770)*	(0,719)*	
	R-Cuadrado		0,919	0,919	0,919	0,919	
Perú	Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): Ptos.	-2,45	(1,391)*	(1,316)*	(1,312)*	(1,301)*	44.272
	Primarios						
	Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln): Manufacturas	-4,651	(1,494)***	(1,341)***	(1,294)***	(1,382)***	
	R-Cuadrado		0,887	0,887	0,887	0,887	

Fuente: estimaciones propias.

Nota: México es el único caso en el que la muestra de datos corresponde solamente al período 2007–2011. En los casos de Chile, Colombia y Perú, los datos corresponden a 2007–2012. Los coeficientes estimados corresponden a la especificación (8) del Cuadro D3. Las estimaciones corresponden a la forma reducida de la ecuación propuesta en (b1.4), pero toman en cuenta diferencias entre distintas clasificaciones por sector-producto. Errores estándar entre paréntesis. \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1.

**CUADRO D5/  
Costos de  
transporte y  
margen extensivo  
por municipio**

Variable Dependiente	Panel A: Sist. Arm. (8 dígitos)		Panel B: Sist. Arm. (6 dígitos)	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<b>Número de Productos en t (ln)</b>				
<b>Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)</b>	-1,897	-3,070	-2,172	-3,553
<b>Chile</b>	(0,504)***	(1,515)**	(0,481)***	(1,143)***
R-Cuadrado	0,867	0,920	0,883	0,931
Observaciones	1.468	1.468	1.468	1.468
<b>Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)</b>	-0,215	-0,492	-0,214	-0,487
<b>Colombia</b>	(0,168)	(0,223)**	(0,167)	(0,227)**
R-Cuadrado	0,951	0,984	0,958	0,950
Observaciones	298	298	298	298
<b>Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)</b>	-1,401	-1,561	-1,329	-1,495
<b>México</b>	(0,325)***	(0,393)***	(0,309)***	(0,371)***
R-Cuadrado	0,878	0,929	0,877	0,928
Observaciones	2.450	2.450	2.450	2.450
<b>Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)</b>	-0,738	-0,819	-0,746	-0,884
<b>Perú</b>	(0,164)***	(0,319)**	(0,164)***	(0,321)***
R-Cuadrado	0,865	0,929	0,867	0,931
Observaciones	1.583	1.583	1.583	1.583
Efectos Fijos por Municipio	Sí	No	Sí	No
Efectos Fijos por País	Sí	No	Sí	No
Efectos Fijos por Año	Sí	No	Sí	No
Efectos Fijos por Municipio-Año	No	Sí	No	Sí
Efectos Fijos por País-Año	No	Sí	No	Sí

Fuente: estimaciones propias.

Nota: México es el único caso en el que la muestra de datos corresponde solamente al período 2007-2011. En los casos de Chile, Colombia y Perú, los datos corresponden a 2007-2012. Las estimaciones corresponden a la forma reducida de la ecuación propuesta en (b2.1). Para estimar las columnas (1), (2), (5) y (6), se especificó el cálculo del margen extensivo tomando los productos según el Sistema Armonizado a nivel de 8 dígitos.

Errores estándar entre paréntesis - Clúster por municipio. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

**CUADRO D6/**  
**Costos de**  
**transporte y**  
**margen extensivo**  
**por municipio en**  
**productos primarios**  
**y manufacturas**

Panel A: Número de Productos por Sector - Chile						
Variable Dependiente	Productos Primarios			Manufacturas		
Número de Productos en t (ln)	Sist. Arm. 8 – díg.	Sist. Arm. 6 – díg.	Sist. Arm. 8 – díg.	Sist. Arm. 6 – díg.	Sist. Arm. 8 – díg.	Sist. Arm. 6 – díg.
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-0,641 (0,541)	-0,378 (1,867)	-0,844 (0,393)**	-0,795 (1,296)	-1,476 (1,300)	-7,078 (2,571)***
Observaciones	1.202	1.202	1.202	1.202	992	992
R-Cuadrado	0,797	0,885	0,817	0,896	0,884	0,944
Panel B: Número de Productos por Sector – Colombia						
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-0,311 (0,070)***	-0,142 (0,082)*	-0,286 (0,059)***	-0,152 (0,100)	-0,119 (0,181)	-0,481 (0,228)**
Observaciones	169	169	169	169	258	258
R-Cuadrado	0,926	0,977	0,925	0,970	0,948	0,985
Panel C: Número de Productos por Sector – México						
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-0,396 (0,212)*	-0,736 (1,431)	-0,402 (0,219)*	-0,727 (1,441)	-1,628 (0,392)***	-1,620 (0,432)***
Observaciones	1.133	1.133	1.133	1.133	2.242	2.242
R-Cuadrado	0,780	0,866	0,771	0,862	0,869	0,924

(continúa en la página siguiente)

**CUADRO D6/**  
**Costos de**  
**transporte y**  
**margen extensivo**  
**por municipio en**  
**productos primarios**  
**y manufacturas**  
*(continúa)*

Variable Dependiente	Productos Primarios			Manufacturas		
	Número de Productos en t (ln)	Sist. Arm. 8 – díg.	Sist. Arm. 6 – díg.	Sist. Arm. 8 – díg.	Sist. Arm. 6 – díg.	Sist. Arm. 6 – díg.
Panel D: Número de Productos por Sector – Perú						
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-0,279 -0,276	-0,459 -0,557	-0,329 -0,257	-0,612 -0,5	-0,635 (0,0891)***	-0,629 (0,0867)*** (0,116)***
Observaciones	0,757	0,87	0,762	0,874	0,85	0,851
R-Cuadrado	1,260	1,260	1,260	1,260	950	950
Efectos Fijos por Municipio	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Efectos Fijos por País	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Efectos Fijos por Año	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Efectos Fijos por Municipio-Año	No	Sí	No	Sí	No	Sí
Efectos Fijos por País-Año	No	Sí	No	Sí	No	Sí

Fuente: estimaciones propias.

*Nota:* México es el único caso en el que la muestra de datos corresponde solamente al período 2007–2011. En los casos de Chile, Colombia y Perú, los datos corresponden a 2007–2012. Las estimaciones corresponden a la forma reducida de la ecuación propuesta en (b2.1). Para estimar las columnas (1), (2), (5) y (6), se especificó el cálculo del margen extensivo tomando los productos según el Sistema Armonizado a nivel de 8 dígitos. Errores estándar entre paréntesis – Clúster por municipio. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

CUADRO D7/  
Costos de  
transporte y  
decisión de  
exportar por  
municipio

Variable Dependiente: Decisión de exportar en t	Chile		Colombia		México			Perú	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
Costo Tot. de Transp. Ad-Val en t (ln)	-0,860 (0,014)***	-0,971 (0,018)***	-0,227 (0,030)***	-0,388 (0,030)***	-0,090 (0,007)***	-1,336 (0,080)***	-0,007 (0,002)***	-0,162 (0,024)***	
Observaciones	4.200	4.200	13.464	13.464	36.855	36.855	21.958	21.958	
R-Cuadrado	0,935	0,983	0,816	0,935	0,774	0,921	0,710	0,831	
Muestra	2007-2012		2007-2012		2007-2011			2007-2012	
Efectos Fijos por Municipio	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Efectos Fijos por País	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Efectos Fijos por Año	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Efectos Fijos por Municipio-Año	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	
Efectos Fijos por País-Año	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	

Fuente: estimaciones propias.

Nota: México es el único caso en el que la muestra de datos corresponde solamente al período 2007-2011. En los casos de Chile, Colombia y Perú, los datos corresponden a 2007-2012. Las estimaciones corresponden a la forma reducida de la ecuación propuesta en (b3.1). Errores estándar entre paréntesis - Clúster por municipio. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

## APÉNDICE E: PROYECTOS SELECCIONADOS

El estado de los proyectos se clasifica según las siguientes categorías: *i. en estudio*: se refiere a los proyectos para los cuales se están realizando análisis de pre-factibilidad y factibilidad previos al proceso de licitación; *ii. pre-licitación*: se refiere a los proyectos para los cuales no se están realizando más estudios, pero tampoco se ha publicado aún el llamado a licitación; *iii. en proceso de licitación*: existe una licitación abierta para al menos parte del proyecto; *iv. licitación concluida*: el proyecto ha sido adjudicado, pero la construcción aún no ha comenzado; *v. implementación*: la construcción ya está en marcha; *vi. concluido*: la construcción ha finalizado.

**CUADRO E1/  
Proyectos en Chile**

Proyectos Viales	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Autopista de la Región de Antofagasta	29%	317	Implementación
Alternativas de Acceso a Iquique	29%	216	Implementación
Ruta 5 Caldera Chañaral	29%	250	En estudio
Concesión Ruta 5 Norte Tramo La Serena -Vallenar	29%	312	Implementación
Conexión la Serena Coquimbo	29%	33	En estudio
Ampliación del túnel El Melón	New	120	En proceso de licitación
Acceso Norte a Valparaíso por Cabritería	New	10	En estudio
Camino Nogales-Puchuncaví	25%	148	Implementación
Acceso Vial Aeropuerto Arturo Merino Benítez	26%	30	Implementación
Salidas Norte y Sur de Santiago por Ruta 5	26%	55	Implementación
Conexión Ruta 68 con Ruta 78	29%	108	En estudio
Mejoramiento Ruta 68	29%	200	En estudio
Melipilla Ruta de la Fruta	25%	38	En proceso de licitación

(continúa en la página siguiente)



**CUADRO E1/  
Proyectos en Chile**  
(continúa)

Proyectos Viales	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Mejoramiento Ruta de La Fruta	29%	420	En proceso de licitación
Ruta 160 tramo Coronel-Tres Pinos	29%	330	Implementación
Autopista Concepción-Cabrero	29%	360	Implementación
Puente Industrial sobre el río Biobío	New	190	En proceso de licitación
Acceso a Puerto Panul, Puerto San Antonio	New	29	En estudio
Continuación San Rafael-Villa Prat-lolol, tramo Hualañe Lolol	25%	35	Implementación
Ruta San Fernando-Santa Cruz	29%	298	En estudio
Mejoramiento de la ruta Nahuelbuta	20%	243	En estudio
Ruta de la Madera	25%	142	En proceso de licitación
Cuesta las Chilcas	26%	75	Implementación
Rutas del Loa	25%	281	Licitación concluida
Vía exclusiva de acceso al Puerto de Arica	26%	4	N.D.
Mejoramiento ruta 5 norte, Antofagasta, Iquique y Arica	20%	850	N.D.
Interconexión vial ruta 160 puerto San Vicente – Ruta interportuaria	26%	6	En estudio
Circunvalación de tránsito camiones Pto Coronel El patagual Hualqui Copulemu Roa Lirquén	26%	300	N.D.
Vía alternativa a Ruta 68	26%	200	En estudio
Autopista Puchuncaví Ventanas Con Cón Viña del Mar Ruta 68, Ruta F30E.	20%	350	N.D.
Mejoramiento del acceso vial al Puerto de Ventanas	26%	10	N.D.
Nuevo puente sobre Río Maipo, Ruta 5	New	70	En estudio

(continúa en la página siguiente)

**CUADRO E1/  
Proyectos en Chile**  
(continúa)

<b>Proyectos Portuarios</b>	<b>% esperado de incremento en velocidad</b>	<b>Inversión (millones de US\$)</b>	<b>Estado</b>
Nueva terminal 2 y espigón EPV del Puerto de Valparaíso	40%	330	Licitación concluida
Ampliación Sitio N° 3	40%	60	Licitación concluida
Nuevo Muelle Terminal Costanera Espigón	22%	325	Implementación
Puerto de Gran Escala (PGE) en la zona central	40%	2	N.D.
Licitación Terminal N 1	40%	300 a 450	En proceso de licitación
Licitación Terminal N 1	40%	60	En proceso de licitación
Antepuerto de Arica	56%	8	N.D.
Puerto terrestre Internacional Antofagasta	56%	45	En estudio
<b>Proyectos Logísticos</b>	<b>% esperado de incremento en velocidad</b>	<b>Inversión (millones de US\$)</b>	<b>Estado</b>
Nuevo parqueadero de camiones en sector Placilla	40%	12	N.D.
Nueva estación de transferencia de contenedores y parqueadero, en la región del Biobío	29%	27	N.D.

**CUADRO E2/  
Proyectos en  
Colombia**

Proyectos Viales	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Infraestructura vial en sistema de doble calzada (Ruta del Sol I, II y III)	38%	2,5	Implementación
Infraestructura vial en sistema de doble calzada, proyecto Conex. Norte	26%	518	En proceso de licitación
Autopista Conex. Pacífico 1, las concesiones viales Conex. Pacífico 1, 2 y 3	26%	1.025,6	En proceso de licitación
Autopista Conex. Pacífico 2 (Autopistas para la Prosperidad)	23%	507,5	En proceso de licitación
Autopista Conex. Pacífico 3 (Autopistas para la Prosperidad)	23%	640	En proceso de licitación
Autopista al Río Magdalena 1	23%	1.149,3	En proceso de licitación
Autopista al Río Magdalena 2	23%	712,25	En proceso de licitación
Autopista al Mar 1	23%	809,4	En proceso de licitación
Autopista al Mar 2	23%	841,75	En proceso de licitación
Santander de Quilichao – Popayán	23%	647,5	En estudio
Rumichaca Pasto, grupo 2, centro occidente.	33%	798,6	Implementación
Corredor vial Caracas – Bogotá – Buenaventura / Quito IIRSA AND07	26%	653,19	Implementación
Cajamarca La Paila	26%	704,5	Implementación
Segunda calzada Ibagué – Cajamarca	26%	701,5	Implementación
Rehabilitación Vía Buga – Loboguerrero	26%	32,4	Implementación
Mulaló – Loboguerrero y Cali – Dagua – Loboguerrero	26%	793,2	Pre-licitación
Segunda calzada Buga – Buenaventura	26%	1,2	Implementación
Tramo vial entre Facatativá y Villeta.	38%	756	En proceso de licitación
Tramo vial entre Villeta y Honda.	38%	609,7	En proceso de licitación
Tramo vial entre Manizales y Mariquita	26%	787,8	En proceso de licitación
Corredor vial Bogotá – Cucuta IIRSA AND05	26%	1.559	Implementación

(continúa en la página siguiente)

**CUADRO E2/  
Proyectos en  
Colombia**  
(continúa)

Proyectos Viales	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Tramo vial entre Puerto Triunfo y Santuario (segunda calzada)	26%	751,5	En proceso de licitación
Tramo vial entre Medellín y Santuario (tercer carril)	26%	340,5	En proceso de licitación
Tramo vial entre Santafé de Antioquia y Cañasgordas (segunda calzada)	23%	137,2	En proceso de licitación
Tramo vial entre Barrancabermeja y Bucaramanga (segunda calzada)	26%	863,3	En proceso de licitación
Tramo vial entre Villanueva y Cuestecitas (segunda calzada)	26%	218,5	En proceso de licitación
Cartagena – Barranquilla y Circunvalar de la Prosperidad del Atlántico	26%	647,5	En proceso de licitación
Girardot – Honda – Puerto Salgar	26%	540,5	Licitación concluida
Corredor Perimetral del Oriente de Cundinamarca Grupo 3: Centro – Oriente	26%	430,5	Licitación concluida
Proyectos Portuarios	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Puerto de Buenaventura	29%	28	Implementación
Puerto de Tumaco IIRSA AMA 59	23%	12,7	Implementación
Puerto Barranquilla Inversiones 2014	27%	19,5	Implementación
Puerto Turbo Inversiones 2014	20%	140	Implementación
Puertos de Ciénaga (Carboneros, Nuevo y Drummond), Cerrejón, Dibulla.	20%	560	Implementación
Puerto Santa Marta Inversiones 2014	20%	7,2	Implementación
Proyectos Logísticos	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Zona de actividad logística del puerto de Buenaventura	23%	150	En estudio

**CUADRO E3/  
Proyectos en  
México**

Proyectos Viales	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Libramiento de Atasta	33%	45,1	Implementación
San Cristóbal de las Casas-Rancho Nuevo	33%	19,6	Concluido
Ampliación a 6 carriles de la carretera Guadalajara-Manzanillo	33%	40,2	Implementación
Pachuca-Huejutla	33%	20,4	Implementación
Libramiento Ixmiquilpan	33%	85,1	En estudio
Jala-Puerto Vallarta y Libramiento de Puerto Vallarta	New	61,9	Implementación
Jiquilpan – Guadalajara, Tramo: Tizapán El Alto – Jocotepec	33%	51,0	En proceso de licitación
Zitácuaro-Valle de Bravo	35%		En estudio
Libramiento Ixtlahuaca	35%		Pre-licitación
Carretera Federal México-Toluca Tr. La Marquesa – Paseo Tollocan	33%	270,8	Implementación
Puente elevado sobre la carretera libre México-Toluca	New	27,1	Implementación
E.C.F. (Cuernavaca – Acapulco – Autopista Siglo XXI) – Tr. Colonia la Unión – La Lagunilla, Delegación Mariano	33%	1,3	Implementación
Autopista Jala-Compostela-Bahía de Banderas	35%	1.005,8	Implementación
Tampico – Ciudad Victoria – Límite con el Estado de Nuevo León	35%		Implementación
Carretera Oaxaca-Itsmo	33%	696,3	Implementación
Oaxaca-Puerto Escondido-Huatulco, tramos La Y-Barranca Larga-Ventanilla y Puerto Escondido-Pochutla-Huatulco	33%	217,6	Implementación
Construcción del Viaducto Elevado sobre la Autopista México – Veracruz, tramo Planta VW – Estadio Cuauhtémoc	New		N.D.
Libramiento de la carretera La Galarza – Amatitlanes, que conecte con la carretera a Cuautla, Morelos	33%	5,3	N.D.
Infraestructura Tulum y Solidaridad. Tr. Libramiento Tulum	35%		N.D.
Libramiento Ciudad Obregón	33%	12,4	Implementación

(continúa en la página siguiente)

**CUADRO E3/  
Proyectos en  
México**  
(continúa)

Proyectos Viales	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Libramiento Norponiente de la Ciudad de Apizaco	33%	139,8	N.D.
Construcción de la carretera Cardel-Poza Rica, primera etapa	33%	55,7	Implementación
Tuxpan – Tampico. Tr. Tuxpan – Ozuluama	33%	53,9	Implementación
Construcción de la primera etapa del Periférico de Orizaba	35%	425,5	N.D.
Mexicali – San Felipe, Tramo El Faro – San Felipe	35%	117,6	Concluido
Cruce Internacional El Chaparral	35%	30,3	N.D.
Libramiento de Ensenada	New	70,5	Implementación
San Pedro-Cabo San Lucas y Libramiento de Todos los Santos	35%	304,1	Concluido
Libramiento Oriente de Chihuahua	New	115,5	Concluido
Carretera federal MEX 055 Toluca Palmillas	35%	189,0	N.D.
Tepic-San Blas	35%	100,8	N.D.
Cd. Valles-Tampico, Tramo: Ent. Lib. Tamuín-Ent. Pánuco	38%	158,3	N.D.
Zacatecas-Salttillo, Tramo Entr. Villa de Cos-Lím. Edos. Zac.-Coah	38%	160,0	N.D.
Libramiento Poniente de Acapulco	New	282,6	En proceso de licitación
Ampliación a 4 carriles de la carretera Mérida – Chetumal.	38%	128,8	Implementación
Carretera, Modernizar la carretera Tuxtla Gutiérrez – Villaflores	38%		Implementación
Carretera, Libramiento Norponiente de Villahermosa	35%	249,5	Implementación
Acceso al Puerto de Veracruz	35%	58,7	N.D.
Carretera Atizapán – Atlacomulco.	38%	583,3	Implementación
Carretera Tenango – Malinalco – Alpuyeca	38%	251,0	Implementación
Carretera Nuevo Necaxa – Tihuatlán.-	38%	688,9	Implementación
Carretera Acayucan – La Ventosa	38%	121,3	Implementación
Santiago Tuxtla-Catemaco y Cosoleacaque-Jaltipan-Acayucan	33%	41,6	Implementación

(continúa en la página siguiente)

**CUADRO E3/  
Proyectos en  
México***(continúa)*

Proyectos Portuarios	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Termino y puesta en operaciones de Autopista México-Tuxpan	38%	250,0	Implementación
Manzanillo-Minatitlan, Pez Vela-Jalipa	38%	83,3	N.D.
Ampliación natural del puerto de Veracruz en la zona norte	39%	382,8	Implementación
Desarrollo de infraestructura portuaria en la Laguna de Pajaritos	21%	77,9	Implementación
Puerto Lázaro Cárdenas, Dragado y otros.	13%		Implementación
Puerto Lázaro Cárdenas, Recinto Fiscalizado Estratégico	13%	11,0	Implementación
Puerto Lázaro Cárdenas, TEA Terminal Especializada de Automóviles	13%	43,7	Implementación
Puerto Lázaro Cárdenas, Astillero	21%	10,4	Implementación
Puerto Lázaro Cárdenas, Terminal de Gas Natural Liqueado	13%	50,5	Implementación
Puerto Lázaro Cárdenas, Terminal de Carbón II	13%	158,3	Implementación
Puerto Manzanillo, TEC II, Terminal Especializada de Contenedores II.	17%		Implementación
Puerto Manzanillo (conectividad, dragado y conformación de isletas)	17%	67,3	Implementación
Puerto Manzanillo, TUM, Terminal de Usos Múltiples	17%	83,3	Concluido
Puerto Manzanillo, ZAL, Zona de Actividades Logísticas	17%	23,6	Concluido
Puerto Manzanillo, Puerto Laguna de Puyutlán	17%	1.345,0	En estudio
Puerto Veracruz, ZAL	39%	54,7	Concluido
Puerto Veracruz, Ampliación del puerto, el libramiento ferroviario Santa Fe y la nueva aduana.	39%	5.000,0	Implementación
Puerto de Tuxpan, Puerto Tuxpan II terminal contenedores.	32%	25,0	Implementación
Puerto de Ensenada (adecuación y modernización de los accesos, ampliación del muelle de cabotaje, dragado)	21%		Implementación
Puerto de Altamira, Obras	22%	83,2	Implementación

### CUADRO E4/ Proyectos en Perú

Proyectos de Carreteras	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Carretera Huaura – Sayán – Chirin – Oyón – Yanahuanca – Ambo	36%	560,54	Implementación
Carretera Lima – Canta Unish, IIRSAAMA 72	36%	348,3	Implementación
Avenida Nestor Gambetta	New	183,81	Implementación
Construcción y mejoramiento de la Av. Santa Rosa	New	8,45	En estudio
Construcción y mejoramiento de Acceso Sur a El Callao	New	323,74	Implementación
Autopista del Sol	38%	299,6	Implementación
Red Vial N° 4	38%	286,16	Implementación
Red Vial N° 5	38%	75,05	Implementación
Red Vial N° 6	38%	231,86	Implementación
Panamericana Sur (Dv. Quilca – La Concordia)	38%	160	Implementación
IIRSA Norte	50%	493,36	Implementación
IIRSA Centro, Tramo 2	36%	100	Implementación
IIRSA Sur, Tramo 1	50%	135,95	Implementación
IIRSA Sur, Tramo 2	50%	653,66	Implementación
IIRSA Sur, Tramo 3	50%	616,15	Implementación
IIRSA Sur, Tramo 4	50%	644,54	Implementación
IIRSA Sur, Tramo 5	50%	195,14	Implementación
Longitudinal de la Sierra Tramo 4, Junin Ica Apurímac	50%		En proceso de licitación
Longitudinal de la Sierra Tramo 5, Urcos Sicuani Colapujo- Puno Llave Desaguadero	50%		Pre-licitación
Autopista del Sol: Tramo Ancón – Pativilca Código: IIRSAAND 27	38%	75,05	Implementación
Autopista Del Sol: Tramo Sullana – Aguas Verdes IIRSAAND 28	38%	394,21	Implementación
Autopista Del Sol: Tramo Pativilca – Trujillo IIRSA AND 29	38%	401,6	Implementación
Autopista Del Sol: Tramo Trujillo – Sullana IIRSA AND 30	38%	401,3	Implementación
Construcción de la segunda calzada en el tramo Cerro Azul – Ica IIRSA AND 75	38%	394,2	Implementación
Panamericana Sur, Ica – Frontera Con Chile IIRSA AND 87	38%	360	En estudio

(continúa en la página siguiente)



**CUADRO E4/  
Proyectos en Perú**  
(continúa)

Proyectos de Carreteras	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Carretera El Reposo – Saramiriza (Ruta Nacional N° 4c) IIRSA AMA 19	50%	269,4	Implementación
Mejoramiento de la carretera Tingo María – Pucallpa IIRSA AMA 26	50%	102,5	Implementación
Autopista Lima – Ricardo Palma, IIRSA AMA 32	38%	499	En estudio
IIRSA Centro, Tramo 3: Desvío Cerro de Pasco – Tingo María AMA 64	50%	115,6	En estudio
Carretera Camaná – Matarani – Ilo IIRSA LOC 42	38%	271	Implementación
Túnel Río Blanco Arapa	New	140	N.D.
Alternativas a Carretera Central (Norte), Huaral a Empalme Ruta PE – 3N	50%	370	N.D.
Alternativas a Carretera Central (Sur), San Vicente Huancayo	50%	420	N.D.
Vía expresa de camiones, Ancón El Callao	38%	45	N.D.
Anillo Vial Periferico	New	160	En estudio
IIRSA Centro, Tramo 2: Ricardo Palma – La Oroya / La Oroya – Huancayo AMA 63	38%	100	En estudio
Proyectos Logísticos	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Terminal de embarque de minerales – TP Callao, IIRSA AMA 67	21%	120,33	Concluido
Terminal norte multipropósito – TP Callao, IIRSA AMA 66	25%	883,48	Implementación
Nuevo terminal de contenedores – Zona Sur – TP Callao, IIRSA AMA 31	31%	704,84	Implementación
Proyectos de Puertos	% esperado de incremento en velocidad	Inversión (millones de US\$)	Estado
Modernización del Puerto de Iquitos IIRSA AMA 56	31%	39,55	En estudio
Terminal Portuario de Matarani	14%	15,7	Implementación
Modernización del Puerto de Ilo IIRSA LOC 61	14%	100	En estudio

## APÉNDICE F: SIMULACIONES

A los fines de la notación,  $\% \Delta x$  representan el cambio porcentual en cualquiera de los componentes del costo de transporte: desde un municipio hasta un nodo de salida y desde el nodo de salida hasta el país de destino o desde el puerto de llegada en el exterior hasta el nodo de llegada local. En la ecuación (a.3) puede observarse que el cambio porcentual en los ingresos por exportación de productos de un municipio está determinado por el producto de tres términos: la elasticidad precio de la demanda estimada  $-\hat{\sigma}_s$  obtenida al estimar la ecuación b1.4; la importancia relativa del componente de costo de transporte  $S_{x,t}$  y el ajuste porcentual del precio del flete respectivo. En otras palabras:

$$\% \Delta r_{\omega,i,m,a,t}^{-i} = -\hat{\sigma}_s * S_{x,t} * \% \Delta x \quad (f.1)$$

donde  $S_{x,t}$  puede ser igual ya sea a

$$S_{\omega,i,m,a,t} = \frac{w_{\omega} f_{\omega,i,m,a,t}}{p_{\omega,i,m,t} + w_{\omega} [f_{\omega,i,m,a,t} + f_{\omega,i,a,t}^{-i} + f_{\omega,d,t}^{-i}]},$$

$$S_{\omega,i,a,t}^{-i} = \frac{w_{\omega} f_{\omega,i,a,t}^{-i}}{p_{\omega,i,m,t} + w_{\omega} [f_{\omega,i,m,a,t} + f_{\omega,i,a,t}^{-i} + f_{\omega,d,t}^{-i}]},$$

o

$$S_{\omega,d,t}^{-i} = \frac{w_{\omega} f_{\omega,d,t}}{p_{\omega,i,m,t} + w_{\omega} [f_{\omega,i,m,a,t} + f_{\omega,i,a,t}^{-i} + f_{\omega,d,t}^{-i}]},$$

y  $\% \Delta x = \frac{\partial f}{\partial x} \frac{x}{f}$ ; donde  $f$  es igual a cualquiera de los tres tipos de costos de transporte:  $f_{\omega,i,m,a,t}$ ,  $f_{\omega,i,a,t}^{-i}$  o  $f_{\omega,d,t}$ .

Usando (d.1.) queda claro que el efecto de un cambio porcentual exógeno en  $x$  sobre las exportaciones de un producto  $\omega$  de una región es:

$$\begin{aligned} \% \Delta X_{\omega,i,m,t}^{-i} &= \sum_a S_{\omega,i,m,a,t}^{-i} \% \Delta r_{\omega,i,m,a,t}^{-i} \\ &= -\sigma \sum_a S_{\omega,i,m,a,t}^{-i} * S_{x,t} * \% \Delta x \end{aligned} \quad (f.2),$$

donde  $S_{\omega,i,m,a,t}^{-i}$  corresponde a la importancia relativa de un nodo de salida en las exportaciones de  $\omega$  de una región.

De modo similar, el efecto de un cambio porcentual exógeno en  $x$  sobre las exportaciones totales de una región es:

$$\begin{aligned}\% \Delta X_{i,m,t}^{-i} &= \sum_{\omega} S_{\omega,i,m,t}^{-i} \% \Delta X_{\omega,i,m,t}^{-i} \\ &= \sum_{\omega} \sum_a -\sigma_s S_{\omega,i,m,t}^{-i} * S_{\omega,i,m,a,t}^{-i} * S_{x,t} * \% \Delta x\end{aligned}\quad (f.3)$$

donde  $S_{\omega,i,m,t}^{-i}$  corresponde a la importancia relativa de las exportaciones de un producto dentro del volumen total de exportaciones del municipio.

El efecto de un cambio porcentual exógeno en  $x$  sobre las exportaciones bilaterales de un país es:

$$\begin{aligned}\% \Delta X_{i,t}^{-i} &= \sum_m S_{m,i,t}^{-i} \% \Delta X_{i,m,t}^{-i} \\ &= \sum_m \sum_{\omega} \sum_a -\sigma_s S_{m,i,t}^{-i} * S_{\omega,i,m,t}^{-i} * S_{\omega,i,m,a,t}^{-i} * S_{x,t} * \% \Delta x\end{aligned}\quad (f.4)$$

donde  $S_{\omega,i,m,t}^{-i}$  representa la participación de las exportaciones del municipio  $m$  en el volumen total de exportaciones del país.

Por último, el efecto de un cambio porcentual exógeno en  $x$  sobre las exportaciones totales de un país es:

$$\begin{aligned}\% \Delta X_{i,t} &= \sum_{-i} \sum_m \sum_{\omega} \sum_a -\sigma_s S_{-i,i,t} S_{m,i,t}^{-i} \\ &\quad * S_{\omega,i,m,t}^{-i} S_{\omega,i,m,a,t}^{-i} * S_{x,t} * \% \Delta x.\end{aligned}\quad (f.5)$$

donde  $S_{-i,i,t}$  representa la participación de las exportaciones del país  $-i$  en el volumen total de exportaciones del país  $i$ .

## APÉNDICE G: AGRUPAMIENTOS REGIONALES

Los agrupamientos regionales utilizados en este estudio fueron tomados de los Indicadores del Desarrollo Mundial (IDM). **Asia oriental y Pacífico** incluye Australia, Brunei, Camboya, China, Fiyi, Filipinas, Guam, Hong Kong, Indonesia, Islas Marianas del Norte, Islas Marshall, Islas Salomón, Japón, Kiribati, Laos, Macao, Malasia, Micronesia, Mongolia, Myanmar, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Palaos, Papúa Nueva Guinea, Polinesia Francesa, República de Corea, Samoa, Samoa Estadounidense, Singapur, Tailandia, Timor-Leste, Tonga, Tuvalu, Vanuatu y Vietnam. La **Unión Europea** se compone de Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania y Suecia. **América Latina y el Caribe** se compone de Antigua y Barbuda, Argentina, Aruba, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Ecuador, El Salvador, Granada, Guadalupe, Guatemala, Guayana Francesa, Guyana, Haití, Honduras, Islas Caimán, Islas Turcas y Caicos, Islas Vírgenes, Jamaica, Martinica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, San Cristóbal y Nieves, San Bartolomé, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. El **Mercosur** está formado por Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela. La **Alianza del Pacífico** está compuesta por Chile, Colombia, México y Perú. **América del Norte** comprende a Canadá y Estados Unidos. África subsahariana se compone de Angola, Benín, Botsuana, Burkina Faso, Burundi, Cabo Verde, Camerún, Chad, Comoras, Congo, Costa de Marfil, Eritrea, Etiopía, Gabón, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Guinea Ecuatorial, Kenia, Lesoto, Liberia, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Mauricio, Mozambique, Namibia, Níger, Nigeria, República Centroafricana, Ruanda, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Seychelles, Sierra Leona, Somalia, Sudáfrica, Sudán, Sudán del Sur, Suazilandia, Tanzania, Togo, Uganda, Zambia y Zimbabue. **Asia Meridional** está compuesta por Afganistán, Bangladesh, Bután, India, Maldivas, Nepal, Pakistán y Sri Lanka. **Medio Oriente y África del Norte** se compone de Arabia Saudita, Argelia, Bahréin, Egipto, Emiratos Árabes Unidos, Irán, Iraq, Israel, Jordania, Kuwait, Líbano, Libia, Malta, Marruecos, Omán, Qatar, Ribera Occidental y Franja de Gaza, Siria, Túnez, Yemen y Yibuti.