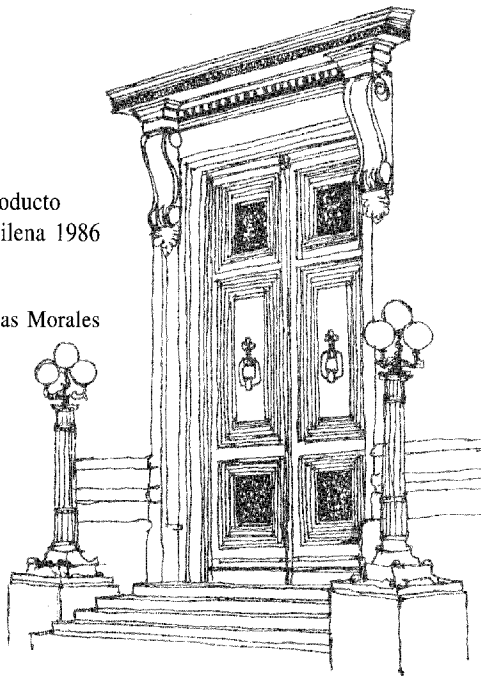


# Serie de Estudios Económicos

Nº 38

Una matriz insumo-producto  
inversa de la economía chilena 1986

José Venegas Morales



**BANCO CENTRAL DE CHILE**

**SERIE DE ESTUDIOS ECONOMICOS**

**N° 38**

**UNA MATRIZ INSUMO - PRODUCTO INVERSA DE LA  
ECONOMIA CHILENA 1986**

**JOSE VENEGAS MORALES**

TRABAJO EDITADO POR EL  
DEPARTAMENTO PUBLICACIONES  
DE LA GERENCIA DE ESTUDIOS  
DEL BANCO CENTRAL DE CHILE

Edición de 300 ejemplares  
Impreso en Chile

EL CONTENIDO DEL PRESENTE TRABAJO  
ES DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DE  
SU AUTOR Y NO COMPROMETE LA  
OPINION DEL BANCO CENTRAL DE CHILE

## INDICE

	Página
INTRODUCCION	7
1. ASPECTOS CONCEPTUALES	9
2. PROBLEMAS EMPIRICOS DE LA INVERSION DE LA MIP 1986	17
El problema de la valoración	17
Los sectores multiplicadores y los sectores de arrastre	18
3. EL DESARROLLO DE LA MATRIZ INVERSA	21
El desarrollo y la presentación de la inversa de 75 x 75	28
4. APLICACIONES DE LA MATRIZ INVERSA	31
Aplicaciones generales de la inversa	31
Supuestos implícitos al usar la inversa en proyecciones económicas	31
Modalidad de operación para efectuar proyecciones	31
Elementos de la proyección	34
Procedimientos de proyección	35
Proyecciones de demanda	36
Ejemplo de proyección de demanda	37
Proyecciones de costo	41
Ejemplo de proyecciones de costos	42
Otras aplicaciones	46
ANEXO	47
TABLAS ESTADISTICAS	
Tabla 1 Coeficientes de requisitos directos e indirectos Mercancía por mercancía	51
Tabla 2 Coeficientes de requisitos directos e indirectos Industria por industria	57
Tabla 3 Ajustada de coeficientes de requisitos directos e indirectos Industria por industria	63

Tabla 4	Tabla única mercancía por mercancía Transacciones intermedias y finales nacionales	69
Tabla 5	Tabla única mercancía por mercancía Transacciones intermedias y finales importadas	75
Tabla 6	Tabla única mercancía por mercancía Valor agregado	81
LISTADO DE SECTORES		87
BIBLIOGRAFIA		89
TITULOS PUBLICADOS DE LA SERIE DE ESTUDIOS ECONOMICOS		91

## INTRODUCCION

La Matriz de Insumo-Producto 1986 (MIP 1986) para la economía chilena, se elaboró para cumplir con el objetivo fundamental de establecer el año base de una nueva serie del Producto Interno Bruto y su asignación en el marco de las cuentas nacionales de Chile.

Esta matriz, adicionalmente sirve para analizar y proyectar las cifras del origen de la producción bruta ( $g$ ), su utilización intermedia ( $X$ ) y su utilización final ( $e$ ). Actualmente existe una importante demanda de parte de los usuarios para estos fines, a diferencia de la experiencia de la matriz anterior (MIP 1977). En ese marco, la obtención de una matriz inversa es de mucha utilidad considerando que:

$$Xi + e = g$$

donde  $i$  es el vector columna unitario,  $e$ ,  $g$  vectores columna y fila, respectivamente, de  $n$  elementos y  $X$  una matriz de  $n \times n$  elementos.

Si  $A$  es la matriz de coeficientes técnicos y  $A^{-1}g$  es la transformación de  $g$  en matriz diagonal, se tiene

$$X = A^{-1}g$$

mediante operaciones de álgebra matricial se llega a que

$$g = (I - A)^{-1} e$$

Utilizando los supuestos de que los coeficientes técnicos  $a_{ij}$  son constantes y de inexistencia de economías de escala, se pueden proyectar aumentos de demanda final  $e$  o aumentos de costos  $y$  usando la matriz inversa  $(I - A)^{-1}$  o su transpuesta  $(I - A)^{-1}$ , respectivamente, para obtener los aumentos de la producción o precios que esos requerimientos suponen.

Este enfoque tradicional de la matriz inversa no es posible usarlo directamente cuando se tienen tablas diferenciadas de producción (*make matrix*) y de absorción (*use matrix*), como es el caso de la MIP 1986. Este trabajo expone una de varias soluciones matemáticas que pueden encontrarse para resolver el problema de la matriz inversa.

La solución se presenta con los debidos comentarios sobre las definiciones y ajustes que es necesario considerar, dado los problemas prácticos que plantea el conjunto de tablas insumo-producto de la MIP 1986.

Finalmente, se entregan los elementos básicos para usar la matriz inversa en proyecciones de demanda y costos.



## 1. ASPECTOS CONCEPTUALES

La matriz insumo-producto para la economía chilena en su versión más actual, así como en las versiones de 1962 y 1977 (ODEPLAN 1962 y 1977), es un cuadro de doble entrada con tres cuadrantes que podemos representar así (confrontar con cuadro 1):

$$Xi + e = g \quad (1)$$

$$y \quad {}^t_i X + y = {}^t_g \quad (2)$$

donde

- X = Matriz de  $n \times n$  elementos  $x_{ij}$ , donde  $x$  es la producción de la rama de actividad  $i$  consumida por la rama de actividad  $j$ ;
- $i$  = Vector columna unidad de  $n$  elementos o vector fila unidad si  $i$  está transpuesta ( ${}^t_i$ );
- $e$  = Vector columna de  $n$  elementos de demanda final total de bienes y servicios producidos por las ramas de actividad  $i$ ;
- $g$  = Vector columna de  $n$  elementos del total de producción bruta de bienes y servicios de la rama de actividad  $i$ ;
- ${}^t_g$  = Vector  $g$  transpuesto;
- $y$  = Vector fila de  $n$  elementos del total de insumos primarios utilizados por la rama de actividad  $j$  para producir  $g$ . Es equivalente al valor agregado de las ramas  $j$ .

Si se quiere utilizar los resultados de este tipo de matriz para proyectar variaciones en los componentes de la demanda final  $e$  (consumo de hogares, consumo de gobierno, exportaciones, formación bruta de capital), se deben realizar las siguientes operaciones matriciales:

$$X = A \cdot {}^t_g \quad (3)$$

donde

- A = Matriz de  $n \times n$  elementos  $a_{ij}$ , donde  $a$  es el valor de los

MANTENIMIENTO PRODUCTO PARA LA ECONOMIA, CIEMBA, EPF  
Transacción de Muestra (porcentaje de inversión)

Table with columns for D.E.M.E.A., INVERSIÓN, and Urdimbre. It lists various agricultural products and services under different categories like 'Alimentos', 'Alimentos y bebidas', and 'Textiles'. Includes a 'Total' column and a 'D.E.M.E.A. / I.S.A.' section at the bottom.

Note: Algunas series pueden no coincidir con los totales e impresión debido a las redondeos en millones de pesos. (The figure of investment or consumption or maintenance or... is not necessarily equal to the total of the investment or consumption or maintenance or... because of rounding in millions of pesos.)

insumos provenientes de la rama de actividad  $i$  utilizados por la rama de actividad  $j$  para obtener una unidad de producción  $g_{ji}$ ;  
 $d_{ij}$  = Matriz diagonal de los elementos del vector columna  $g$ .

Reemplazando (3) en (1)

$$\begin{aligned} A d_{ij} i + e &= g \\ (I - A) g &= e \\ g &= (I - A)^{-1} e \end{aligned} \tag{4}$$

donde  $(I - A)^{-1}$  es la matriz de requerimientos directos e indirectos de producción de las ramas de actividad  $j$  ante aumentos de la demanda final  $e$  de bienes y servicios producidos por las ramas de actividad  $i$ .

Este procedimiento es pertinente cuando se está trabajando con matrices cuyas entradas son insumos y productos de ramas de actividad tanto en las filas  $i$  como en las columnas  $j$ . Estas matrices son también llamadas de industria por industria. Para que esas matrices brinden utilidad, las ramas de actividad deben producir aquellos bienes y servicios que les caracterizan. Por ejemplo, si se trata de la actividad minera cuprífera, sólo debiera producir cobre, o si se trata de la manufactura de maquinaria no eléctrica, sólo debiera producir esa clase de maquinaria. Esta situación, en la práctica, no se da en forma generalizada, y siempre las actividades, además de los bienes y servicios que las caracterizan (producción principal), producen cantidades menores de bienes y servicios correspondientes a otras ramas de actividad (producción secundaria o atípica).

La producción secundaria es muy normal en las distintas ramas de actividad de cualquier economía. Esto hace que el modelo expuesto en las ecuaciones (1) a (4) sea inadecuado, ante todo, porque la matriz  $X$  contendría en las filas insumos correspondientes a producción principal y/o secundaria de las ramas de actividad  $i$ . Esto hace que los coeficientes  $a_{ij}$  sean espurios y los cálculos de requerimientos directos e indirectos sean inexactos ya que los aumentos de demanda final proyectados corresponden a bienes y servicios y no a producciones de ramas de actividad  $i$ . Los resultados impactan, en cambio, en toda la producción indisoluble de la rama de actividad  $j$ .

En la práctica, en el trabajo empírico de elaboración de matrices en Chile, siempre se trató de establecer estructuras de insumos de la producción principal, separados de las estructuras de insumos de la producción secundaria, haciéndose trasposos de las producciones e insumos a las ramas de actividad correspondientes. Sin embargo, estas separaciones no siempre fueron posibles. A menudo, la información de costos de las industrias (columnas de la matriz), sólo se tiene a nivel de la industria en su conjunto. En cambio, la información de producción se tiene a nivel de los distintos tipos de bienes y servicios producidos por las ramas de actividad. Esta realidad no se podía evitar y, en la práctica, las anteriores matrices insumo-producto contenían pequeñas cantidades de producción secundaria en  $g_j$  y sus correspondientes estructuras de insumos en las columnas  $j$  de  $X$ .

A partir del SCN Rev.3 (Naciones Unidas 1970), se introdujeron los tratamientos matriciales que permiten superar ese problema. Para ello se establecieron dos tipos de matrices: las matrices de producción  $v$  (*make matrix*) y las de utilización o absorción  $u$  (*use matrix*). Con ellas se establece una distinción entre la producción bruta de las mercancías  $q$  y la producción bruta de las actividades  $g$ . En el caso de las ecuaciones (1) a (4),  $q = g$ . Cuando  $q \neq g$ , el modelo se establece del siguiente modo (contrastar con cuadro 2):

CUADRO 2

MATRIZ DE INGRESO PROYECTADO PARA LA ECONOMÍA CHILENA 1984

(Valores en millones de pesos)

Matriz de Proyección (Miles millones de pesos)

Proyección	M E S E S												Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 Producción agropecuaria	417,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	417,09
2 Minería y petrol	0	176,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176,60
3 Industria y construcción	0	0	189,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189,82
4 Comercio, comercio exterior y servicios	0	0	0	273,62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	273,62
5 Inversión en bienes de capital	0	0	0	0	1.236,48	0	0	0	0	0	0	0	0	1.236,48
6 Producción manufacturera y agrícola	4	4.794	50	3.118	97.143,99	24	31	18.453	341	16.532	341	16.532	1.377,623	139.596
7 Comercio, comercio exterior y servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 Inversión en bienes de capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 Construcción	1.396	247	0	0	17.170	0	0	643.262	1.970	13.132	0	0	0	648.027
10 Comercio, comercio exterior y servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 Otros servicios	679	192	30	0	2.248	0	0	12.327	481.290	13.848	0	0	0	1.451,149
Total	61,624	14,528	19,933	273,628	25,726	176,425	17,164	392,928	49,215	49,215	49,215	49,215	49,215	626,541

Matriz de Abstracción (Miles millones de pesos)

Proyección	M E S E S												Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 Producción agropecuaria	414,209	291	223	427	36	162,298	373	629	20	5,607	0	0	0	614,925
2 Minería y petrol	2,599	21,796	1,508	469	0	34,877	709	16,893	5,661	699	0	0	0	64,739
3 Industria y construcción	2,494	83	693,826	0	0	28,555	8,828	0	0	15	1,119	0	0	3,242
4 Comercio, comercio exterior y servicios	16,055	3,563	4,813	17,950	9,209	12,253	2,828	15,848	3,989	6,740	8,235	0	0	54,128
5 Inversión en bienes de capital	1,609	4,823	1,281	23,546	1,822	18,222	5,303	241	2,665	260	14,125	0	0	32,506
6 Producción manufacturera y agrícola	20	3,976	4	3,668	79	2,662	688	131	1,653	1,995	33,426	0	0	72,389
7 Comercio, comercio exterior y servicios	13,520	17,505	4,173	24,887	6,584	36,478	17,36	2,205	79,756	52,128	24,900	0	0	264,290
8 Inversión en bienes de capital	3,746	8,238	5,049	22,937	6,997	66,583	4,847	62,890	30,142	101,705	234,428	0	0	553,347
9 Construcción	13,843	17,528	96,849	211,209	41,827	421,825	38,768	17,697	394,687	164,699	314,428	268,928	0	1,643,941
10 Comercio, comercio exterior y servicios	19,442	19,720	21,509	33,533	23,215	32,99	33,683	32,789	32,899	44,331	0	0	0	653,138
11 Otros servicios	2,881	173	692	306	0	425	428	1,828	759	12,209	11,883	0	0	17,446
Total	191,285	323,819	381,220	174,235	964,296	9,633	226,613	226,008	371,670	463,790	254,428	332,158	0	3,623,588

Matriz de Ingreso con los 7 ms

Proyección	Total
Comercio Interiores	215,738
Comercio Exteriores	64,541
Inversión en bienes de capital	215,738
Producción manufacturera y agrícola	64,541
Comercio, comercio exterior y servicios	215,738
Otros Ingresos, Balance Externo	64,541

Matriz de Ingreso con los 12 ms

Proyección	Total
Comercio Interiores	384,279
Comercio Exteriores	126,269
Inversión en bienes de capital	384,279
Producción manufacturera y agrícola	126,269
Comercio, comercio exterior y servicios	384,279
Otros Ingresos, Balance Externo	126,269

Matriz de Ingreso con los 12 ms y 12 ms

Proyección	Total
Comercio Interiores	626,541
Comercio Exteriores	626,541
Inversión en bienes de capital	626,541
Producción manufacturera y agrícola	626,541
Comercio, comercio exterior y servicios	626,541
Otros Ingresos, Balance Externo	626,541

Matriz de Ingreso con los 12 ms y 12 ms y 12 ms

Proyección	Total
Comercio Interiores	1,253,082
Comercio Exteriores	1,253,082
Inversión en bienes de capital	1,253,082
Producción manufacturera y agrícola	1,253,082
Comercio, comercio exterior y servicios	1,253,082
Otros Ingresos, Balance Externo	1,253,082

Matriz de Ingreso con los 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms

Proyección	Total
Comercio Interiores	2,506,164
Comercio Exteriores	2,506,164
Inversión en bienes de capital	2,506,164
Producción manufacturera y agrícola	2,506,164
Comercio, comercio exterior y servicios	2,506,164
Otros Ingresos, Balance Externo	2,506,164

Matriz de Ingreso con los 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms

Proyección	Total
Comercio Interiores	5,012,328
Comercio Exteriores	5,012,328
Inversión en bienes de capital	5,012,328
Producción manufacturera y agrícola	5,012,328
Comercio, comercio exterior y servicios	5,012,328
Otros Ingresos, Balance Externo	5,012,328

Matriz de Ingreso con los 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms

Proyección	Total
Comercio Interiores	10,024,656
Comercio Exteriores	10,024,656
Inversión en bienes de capital	10,024,656
Producción manufacturera y agrícola	10,024,656
Comercio, comercio exterior y servicios	10,024,656
Otros Ingresos, Balance Externo	10,024,656

Matriz de Ingreso con los 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms

Proyección	Total
Comercio Interiores	20,049,312
Comercio Exteriores	20,049,312
Inversión en bienes de capital	20,049,312
Producción manufacturera y agrícola	20,049,312
Comercio, comercio exterior y servicios	20,049,312
Otros Ingresos, Balance Externo	20,049,312

Matriz de Ingreso con los 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms y 12 ms

Proyección	Total
Comercio Interiores	40,098,624
Comercio Exteriores	40,098,624
Inversión en bienes de capital	40,098,624
Producción manufacturera y agrícola	40,098,624
Comercio, comercio exterior y servicios	40,098,624
Otros Ingresos, Balance Externo	40,098,624

Proyección	M E S E S												Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 Producción agropecuaria	78,622	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78,622
2 Minería y petrol	11,949	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,949
3 Industria y construcción	46,827	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,827
4 Comercio, comercio exterior y servicios	93,124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93,124
5 Inversión en bienes de capital	141,144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141,144
6 Producción manufacturera y agrícola	152,525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152,525
7 Comercio, comercio exterior y servicios	500,071	16,888	430,697	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,036,566
8 Inversión en bienes de capital	177,258	16,882	150,627	427,385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	764,170
9 Construcción	181,782	0	0	1,076,668	3,589	0	0	0	0	0	0	0	0	2,261,039
10 Comercio, comercio exterior y servicios	181,782	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	363,564
11 Otros servicios	181,782	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	363,564
Total	1,036,566	16,888	430,697	1,036,566	3,589	0	0	0	0	0	0	0	0	4,013,738

$$q = U_i + e \quad (5)$$

$$q_i = {}^t v_i \quad (6)$$

$$g = V_i \quad (7)$$

$$U = B \cdot d_g \quad (8)$$

$${}^t v = C \cdot d_g \quad (9)$$

$$V = D \cdot d_q \quad (10)$$

- $q$  = Vector columna de las producciones brutas de bienes y servicios  $i$ . La transformación de  $q$  en matriz diagonal es  $d_q$ ;
- $U$  = Matriz de absorción de  $n \times n$  elementos  $u_{ij}$ , donde  $i$  son bienes y servicios, y  $j$  son las ramas de actividad que los consumen en su proceso productivo;
- $V$  = Matriz de producción de  $n \times n$  elementos  $v_{ij}$ , donde  $i$  son las ramas de actividad y  $j$  los bienes y servicios por ellas producidas;
- $B$  = Matriz de  $n \times n$  elementos de coeficientes técnicos  $b_{ij}$  de absorción por industria, donde  $b$  es el valor de los insumos  $i$  utilizados por la rama de actividad  $j$  para obtener una unidad de producción  $g_j$ ;
- $C$  = Matriz de  $n \times n$  elementos de coeficientes técnicos  $c_{ij}$  de producción por industria donde  $c$  es el valor de la producción de bienes y servicios  $i$  por cada unidad de producción  $g$  generada en la rama de actividad  $j$ ;
- $D$  = Matriz de  $n \times n$  elementos de coeficientes técnicos  $d_{ij}$  de producción por mercancía o bienes y servicios donde  $d$  es el valor de la producción aportada por la rama de actividad  $i$  por cada unidad de bien o servicio  $j$  producida.

En este nuevo modelo, la inversión de una matriz que permita proyectar aumentos de demanda final no permite una solución tan trivial como la ecuación (4). La solución pasa por establecer ciertas hipótesis de tecnologías de producción. En este sentido, existen dos soluciones extremas y una intermedia.

- La hipótesis de tecnología de mercancías supone que la estructura de costos que permite obtener una producción de un determinado tipo de bien o servicio es la misma sea cual sea la industria o rama de actividad donde se desarrolle la producción. Esto es, se trata de producción principal o secundaria, la estructura de costos no presenta modificaciones.
- La hipótesis de tecnología de industria supone que la producción de un determinado tipo de bien o servicio es la misma que la de la industria que la genera, sea producción principal o secundaria. De esa manera, la estructura de producción de una misma mercancía será distinta de acuerdo a la industria que la produzca.
- La hipótesis mixta mezcla las dos anteriores. Divide la matriz de producción  $V$  en  $V_1$  que comprende productos que deben tratarse según una tecnología de mercancías y  $V_2$  que son productos que se deben tratar según tecnología de industrias. Claramente, los subproductos industriales deben tratarse según tecnología de industrias, porque no precisan de insumos especiales para ser producidos, sino que fluyen naturalmente del proceso productivo de la actividad principal. Por ejemplo, ciertos productos químicos que surgen del proceso de

concentración de minerales o de la transformación de la pulpa de madera en papel.

Cada una de esas hipótesis nos lleva a diferentes soluciones de la matriz inversa: una basada en una tabla de mercancía por mercancía y otra en una tabla de industria por industria.

El desarrollo algebraico de las soluciones se presenta en el Anexo al final de esta exposición. Para más antecedentes sobre estas soluciones, consultar el Capítulo III del SCN Rev.3, anexo matemático incluido<sup>(1)</sup>.

La solución por la que aquí se opta se basa en la tecnología de industrias. En esta solución, las fórmulas para proyectar la demanda final son:

$$q = (I - BD)^{-1} e$$

Para una tabla mercancía por mercancía, donde  $(I - BD)^{-1}$  es la matriz inversa de requisitos directos e indirectos.

$$g = (I - DE)^{-1} D e$$

Para una tabla industria por industria, donde  $(I - DE)^{-1}$  es la matriz inversa de requisitos directos e indirectos. En este último caso, la premultiplicación de  $e$  por  $D$  es para transformar la demanda final neta de mercancías en demanda final neta de productos de industrias.

Se debe hacer notar que, previamente, se calcularon soluciones basadas en las tres tecnologías. La tecnología de industrias, aunque no es lo ideal desde un punto de vista conceptual, fue la que presentó menos problemas de resolución empírica.

Se calculó al comienzo la tecnología mixta. Para ello fue necesario establecer la matriz de producciones secundarias de subproductos ( $V_2$ ), que, en todo caso, representaron una parte marginal del total de la producción bruta (alrededor del 1%). El resultado final fue una matriz inversa con varias celdas negativas, que si bien eran de escasa cuantía, no representaban una solución lógica desde un punto de vista económico. Posteriormente, el cálculo basado en una tecnología de mercancías también presentó un número parecido de celdas negativas.

Estos problemas pueden estar reflejando una situación real de las producciones atípicas en la estructura productiva nacional. Puede ser que al obtener producciones secundarias, los establecimientos no utilicen montos significativos de insumos distintos a los utilizados en su producción principal. En ese caso, al descontar insumos especializados en las operaciones matemáticas de traspaso de insumos bajo las tecnologías mixta y de mercancía, se puede arribar a celdas negativas<sup>(2)</sup>.

Cuando las celdas negativas no alcanzan valores importantes, como en este caso, es posible desestimarlos reemplazándolos por 0 en las celdas correspondientes. Sin embargo, si así fuera, no se produciría una cuadratura perfecta entre la producción y la demanda final premultiplicada por la inversa. Esta proposición no debiera representar mayores problemas en

<sup>1</sup> Naciones Unidas, *Un Sistema de Cuentas Nacionales*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Oficina de Estadística de las Naciones Unidas, Estudios de Métodos, Serie F N°2 Revisión 3, Nueva York, 1970.

<sup>2</sup> No es la pretensión de este trabajo, extenderse en consideraciones teóricas sobre las tecnologías de traspaso insumo-producto. Para ello es mejor remitirse en propiedad, a los textos de mayor relevancia en la especialidad. Entre ellos: Naciones Unidas, *Problemas y Análisis de las Tablas de Insumo-Producto*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Oficina de Estadística de las Naciones Unidas, Estudios de Métodos, Serie F N°14 Revisión 1, Nueva York, 1974, pp. 20 a 33; Bulmer-Thomas, V., *Input-Output Analysis in Developing Countries*, John Wiley & Sons, New York, 1982, pp. 139 a 155.

países con más experiencia en el estudio y aplicación de tablas insumo-producto. No obstante, en nuestro caso, es preferible no entregar soluciones que pudieran complicar la interpretación de los resultados. Más aún, si se considera que por primera vez se introduce en nuestro país el tema de la inversión de matrices insumo-producto con separación de tablas de producción y absorción, que en sí mismo no resulta fácil argumentar.

En definitiva, la solución bajo la tecnología de industria, aquí presentada, es la más simple por su operatoria matemática y directa, porque no precisa de ninguna clase de ajustes para su utilización.

## **2. PROBLEMAS EMPIRICOS DE LA INVERSION DE LA MIP 1986**

Es necesario precisar cuál es la tabla que se debe invertir. La definición no es trivial cuando se tienen tablas con distintas valoraciones y existen columnas o filas de difícil interpretación. Estos problemas que se dan en la práctica generalmente no son aclarados en las notas explicativas de los procedimientos de inversión de tablas insumo-producto. En el caso de las tablas insumo-producto para Chile, es ilustrativo aclarar los problemas de valoración y delimitar los sectores que toman parte en los efectos multiplicadores al proyectar demanda o costos.

### **El problema de la valoración**

Se ha optado por invertir las tablas valoradas a precios básicos. Esta decisión es recomendada en las directrices internacionales. Es preferible invertir las tablas valoradas a precios básicos, debido a que presentan los coeficientes técnicos más puros, exentos de márgenes de distribución e impuestos indirectos. Sin embargo, se debe hacer notar que en la MIP 1986, las tablas a precios básicos, sólo constituyen una estimación, toda vez que para la distribución del IVA de los sectores exentos no se dispone de antecedentes directos.

Si sólo se tratara de calidad informativa, se debió invertir las tablas a precios de usuario. Para ellas se dispuso de la documentación más completa, y, además, fueron el eje de desarrollo del proceso de compatibilización insumo-producto. Por su parte, las tablas a precios de productor presentan un menor grado de confiabilidad que las de precios de usuario, pero mayor que las de precios básicos. Ello debido a que la asignación de los márgenes de distribución a través de las celdas, fue efectuada en forma minuciosa y con información basada en encuestas especiales de comercio. No sucedió lo mismo con la distribución de impuestos indirectos, al carecer de información específica para distinguir las compras afectas y exentas de IVA en las celdas de los sectores que pagan estos impuestos.

A pesar de todo, la inversión a precios básicos, que aquí se efectúa, no debe merecer mayor cuestionamiento. En el grueso del cálculo de los encadenamientos insumo-producto, los coeficientes de requisitos directos e indirectos no debieran verse mayormente afectados por los sesgos que pudieran existir en una minoría de casilleros de sectores exentos. Si se optó por invertir las tablas a precios básicos, en vez de las de precios de productor o usuario, es porque



la naturaleza de los coeficientes técnicos  $a_{ij}$  o  $b_{ij}$  al menos no presentan los recargos de márgenes e impuestos indirectos, aun cuando su extracción sea producto de estimaciones. La idea de obtener coeficientes lo más depurados posibles, ayuda a la obtención de resultados más útiles para el análisis económico. Medir, por ejemplo, los requerimientos directos o indirectos resultantes de un aumento en la demanda final, en el contexto de valoraciones usuario, puede conducir a erróneas implicancias si los coeficientes de márgenes se modifican en nivel y/o estructura, respecto al año base de la MIP. Por lo menos en el contexto de valoraciones productor, ese efecto queda aislado, midiéndose el aumento real de la producción bruta en cada rama de actividad económica.

Finalmente, también es necesario considerar que para efectuar los cálculos la matriz de producción y la de absorción deben tener igual valoración. En la MIP 1986, la tabla de producción sólo se obtuvo a valores básicos. En ese contexto, obtener dicha tabla a valores productor o usuario supone estimar los componentes de impuestos indirectos y márgenes, sin una base estadística confiable.

### Los sectores multiplicadores y los sectores de arrastre

La matriz  $(I - A)^{-1}$  en las tablas únicas de insumo-producto o del tipo  $(I - BD)^{-1}$  o  $(I - DB)^{-1}$  en las tablas separadas de producción y absorción, miden el aumento directo e indirecto de la producción bruta de las actividades  $j$  ante el aumento de 1 unidad monetaria de demanda final  $e$  de cada uno de los bienes y servicios  $i$ . Es posible realizar estos cálculos mediante procesos iterativos sobre la matriz  $A$ ,  $BD$  o  $DB$ . Este método es más didáctico para entender el significado económico del cálculo. Así, si aumenta en 1 unidad monetaria la demanda final de los 75 bienes y servicios  $i$  de la MIP 1986, deberá aumentar en 75 unidades la suma de la producción bruta  $j$  de todas las actividades. Al aumentar en 1 la producción de las actividades  $j$  automáticamente se provocan efectos indirectos como resultado de sus demandas de insumos intermedios en las proporciones indicadas en la matriz  $BD$  o  $DB$ . Luego, en las iteraciones sucesivas, se medirán los efectos progresivamente menores que resultan de las demandas indirectas así creadas. El proceso convergerá al infinito, coincidiendo al final los resultados acumulativos de las iteraciones, con los valores obtenidos operando con las matrices inversas señaladas al comienzo.

Del proceso anterior se puede concluir que sólo las demandas que a través de  $BD$  o  $DB$  provoquen requerimientos adicionales de insumos, deben ser consideradas en el cálculo de la matriz inversa. De aquí que diferenciamos las actividades multiplicadoras, que estarían en  $BD$  o  $DB$ , de las actividades de arrastre que no se considerarían en ellas.

- a) Las importaciones claramente deben quedar fuera de la tabla a invertir. Las demandas de insumos importados no generan efectos indirectos ya que se traducen en requerimientos al exterior, sin impacto en el aparato productivo interno. En ese sentido, los insumos importados juegan el mismo papel que los insumos primarios (remuneraciones, excedente, etc.), que constituyen costos a definir como participación fija de la producción bruta de las actividades  $j$  que resulta al final del proceso de cálculo de los efectos multiplicadores.
- b) Si la tabla que se invierte está valorada a precios básicos, obviamente los impuestos indirectos sobre bienes y servicios no quedan incluidos en la tabla. Sin embargo, para mantener las cuadraturas de producción bruta, los impuestos deben recibir el mismo trato que los insumos primarios y las importaciones. Esto es, debe considerarse su participación en los costos y medir su variación ante aumentos en la demanda final, una vez calculados todos los efectos multiplicadores en la producción bruta.
- c) En la MIP 1986, existen dos líneas de ajuste que inciden en la demanda final  $e$ : otros bienes

y servicios, referidos a gastos netos de embajadas y de turistas principalmente, y venta neta de bienes usados, referida a bienes usados que se transan en el mercado, cambiando su status de inversión a consumo (ejemplo: automóviles vendidos por taxistas o empresas a hogares), de consumo a exportaciones (ejemplo: venta de material de defensa al exterior) o de inversión a exportaciones (ejemplo: reexportaciones de bienes de capital). En todos estos casos, las partidas se compensan dentro de la demanda final  $e$ . Mientras se pretendan medir totales de  $e$  como en las ejemplificaciones con la matriz reducida, la existencia de esas partidas de ajuste no incidirá en absoluto. En cambio, si se proyectan los componentes de consumo, inversión o exportaciones, se debe tener en cuenta que a la hora de comparar con el año base se están considerando todos los ajustes. Esta observación, en todo caso, con plena validez conceptual, no tiene efectos en la práctica, por la escasa cuantía de esos datos de ajuste. Si se tiene cuidado en proyectar y/o comparar sin tomarlos en cuenta, no habrá problemas de interpretación de las cifras resultantes.

- d) Las imputaciones bancarias no pueden incluirse dentro de la matriz  $BD$  o  $DB$ , debido a que agregaría una columna 76 a la matriz con un solo valor en la celda 62, 76, dejando, en cambio, la fila 76 con valores 0. Esta situación no permitiría invertir la matriz que debe ser cuadrada y con determinante mayor que 0.

De tal forma, en la práctica para cumplir con la igualdad  $\alpha = (I - BD)^{-1}e$ , ya que las imputaciones bancarias no están en  $BD$  o  $DB$ , deben agregarse al vector de demanda final  $e$ .

Siempre en un terreno netamente práctico, los aumentos de demanda final del resto de los sectores no tendrán efectos directos o indirectos en la actividad bancaria, excepto en aquella parte de su producción no imputada de servicios (comisiones bancarias, por ejemplo). Efectivamente, los aumentos de producción bruta de la banca sólo afectarán en su encadenamiento hacia atrás a los sectores que le proveen insumos para su producción no imputada. En un terreno conceptual, la no inclusión de aumentos de demanda por servicios imputados no bancarios, es absolutamente consistente con su efecto final de no alterar en absoluto el nivel del producto final de la economía. En efecto, todo posible aumento de la producción imputada bancaria, se anula con el descuento del consumo de esa producción por la industria ficticia<sup>3</sup>.

En definitiva, las imputaciones bancarias no deben considerarse al medir impactos de aumento de demanda  $e$ . Lo mismo es válido cuando se miden impactos de precios o costos  $\gamma$ . En el caso que se pretenda restituir el cuadro completo de insumo-producto, resultante después de alguna proyección de esa clase, se puede mantener invariable el nivel de imputaciones bancarias o, en su defecto, estimarlas exógenamente de acuerdo al crecimiento del PIB global u otro indicador. Lo cierto es que, en cualquiera de ambos casos, el PIB post proyección será el mismo.

<sup>3</sup> Más antecedentes sobre las imputaciones bancarias aparecen en Banco Central de Chile, *Matriz Insumo-Producto para la Economía Chilena 1986*, II Parte, Capítulo 11 pp.226-227, y con mayor detalle en Banco Central de Chile, *Metodología y Serie de las Cuentas Nacionales 1985-1991*, en proceso de preparación para su publicación.

### 3. EL DESARROLLO DE LA MATRIZ INVERSA

Para establecer el procedimiento de inversión de las tablas, se ha considerado que es clarificador realizar un cálculo con la versión reducida de la MIP 1986, la que aparece en el cuadro 2. Para fines de completar todos los antecedentes necesarios para seguir utilizando esa versión, cuando posteriormente se traten las aplicaciones de la inversa, aparece en el cuadro 3 la tabla de absorción del cuadro 2 desdoblada en productos nacionales e importados, y la definición implícita del PIB que contiene.

El encadenamiento de las operaciones algebraicas de inversión bajo la tecnología de industrias que aparece en el anexo, se desarrolla numéricamente en el cuadro 4. Se hará una breve descripción de cada tabla:

Tabla U	Tabla de transacciones intermedias nacionales del cuadro 3;
Tabla V	Tabla de producción del cuadro 2. Como ya se explicó, en estricto rigor corresponde a la transpuesta de la matriz de producción ( <i>make matrix</i> ) publicada para 1986;
Tabla $c_g$	Matriz diagonal del vector columna $c_g$ de producciones brutas a valores básicos de las mercancías (cuadrante de demanda final de productos nacionales del cuadro 3);
Tabla $c_g$	Matriz diagonal del vector fila $c_g$ de producciones brutas a valores básicos de las actividades (cuadrante inferior del cuadro 3);
Tabla B	Matriz de coeficientes técnicos $b_{ij}$ del valor de insumos intermedios $i$ utilizados por cada unidad valorada de producción de la actividad $j$ . Se obtiene matricialmente de: $U = B \cdot c_g \Rightarrow B = U \cdot c_g^{-1}$
Tabla D	Matriz de coeficientes técnicos $d_{ij}$ , que es la cuota de producción aportada por la actividad $i$ por cada unidad valorada de la producción de la mercancía



j. Se obtiene matricialmente de

$$V = D \alpha_q \Rightarrow D = V \alpha_q^{-1}$$

Tabla BD	Matriz de coeficientes técnicos $b_{ij}$ , pero ajustada por cada unidad valorada de producción de mercancía $j$ , en vez de producción de la actividad $j$ . Se trata de la matriz de mercancía por mercancía, bajo la hipótesis de tecnología de industrias;
Tabla I	Matriz identidad;
Tabla I - BD	Matriz de coeficientes técnicos $1 - b_{ij}$ ajustados, que permite definir la cuota de producción de mercancías $q_j$ , destinadas como demanda final $e$ por cada unidad valorada de producción bruta de mercancías $i$ ;
Tabla (I - BD) <sup>-1</sup>	Matriz inversa de coeficientes de requisitos directos e indirectos de producción bruta de mercancías $j$ , requerida para satisfacer las necesidades de una unidad valorada de demanda final de mercancías $i$ ;
Tabla DB	Matriz de coeficientes técnicos $b_{ij}$ , pero aplicada sobre la producción de las actividades, de modo que informa la cantidad de insumos intermedios utilizados por las actividades $i$ por cada unidad valorada de producción de las actividades $j$ . Se trata de la matriz de industria por industria, bajo la hipótesis de tecnología de industrias;
Tabla I - DB	Matriz de coeficientes técnicos $1 - b_{ij}$ ajustados, que permite definir la cuota de producción de actividades $g$ destinadas como demanda final por cada unidad valorada de producción bruta de actividades $i$ ;
Tabla (I - DB) <sup>-1</sup>	Matriz inversa de coeficientes de requisitos directos e indirectos de producción bruta de actividades $j$ , requerida para satisfacer las necesidades de una unidad valorada de demanda final de producción de las actividades $i$ ;
Tabla (I - DB) <sup>-1</sup> D	Matriz inversa de coeficientes de requisitos directos e indirectos de producción bruta de actividades $j$ , ajustada para satisfacer las necesidades de una unidad valorada de demanda final de producción de $i$ .

De acuerdo con la naturaleza de los requerimientos que se calculen con la inversa, se utilizará una u otra fórmula. Así, si se pretende obtener los requerimientos de producción bruta de mercancías, se utilizará  $(I - DB)^{-1}$ ; si, en vez, lo que se desea son los requerimientos de producción de actividades, se utilizará  $(I - DB)^{-1}D$ .

Esta situación se ha ilustrado al final del cuadro 4 donde el vector  $e$  es la demanda final proyectada. Como ya se indicó, en dicho vector se deben incluir las imputaciones bancarias para que se produzca la igualdad de la producción bruta a nivel de fila y columna. En la matriz reducida las imputaciones bancarias se incluyeron en el sector 11, Otros Servicios.

De esta manera, es posible verificar que el cálculo de la matriz inversa es correcto. En efecto, en el cuadro 4 se tiene:

Vector $e$	Es el vector de demanda final, incluidas las imputaciones bancarias;
Vector $(I - BD)^{-1}e$	Es la multiplicación de $e$ por la tabla inversa de mercancía por mercancía $(I - BD)^{-1}$ . Por ende, el resultado es igual a $q$ ;





**MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO PARA LA ECONOMIA CHILENA 1986**  
 (Miles de pesos al 1986)  
 Valor agregado de 11.11 sectores  
 Dirección de Estadística

**Tabla 1. Matrices por mercado (B.E.C.)**

	E. E. M. N. D. A. F. I. N. L.											Total	U. I. N. I. C. I. O. N.												
	E. E. M. N. D. A. F. I. N. L.												Insumos	Leyenda	Total	Insumos	Leyenda	Total							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11								Exportaciones	Consumo doméstico	Consumo extranjero	Consumo total	Exportaciones	Consumo doméstico	Consumo extranjero
1 Producción agropecuaria	32.997	866	225	441	29	18.676	18	328	3.003	78	7.211	0	283.475	72.492	0	0	0	171.984	1.533	25.910	168.829	419.404			
2 Madera y papel	2.697	21	524	54	204	34	16.870	5.303	690	140	1.372	0	18.492	11.961	0	0	0	2.932	8.412	109.292	121.705	138.226			
3 Minería	5.934	720	1.335	6.258	49	20.761	9.288	8.082	447	53	1.238	0	121.512	96	0	0	0	1.076	452.396	453.578	575.266	1.128.704			
4 Metales, excepto petróleo	31.046	10.179	12.285	42.937	5.246	267.944	2.846	8.946	3.203	26.720	168.888	0	183.429	81.147	0	0	0	43.964	40.811	81.584	736.208	1.378.475			
5 Petróleo, electricidad y refinación	1.947	3.714	1.532	28.226	1.072	18.161	47.137	742	7.946	3.104	16.881	0	120.891	39.242	0	0	0	0	0	0	0	38.247	171.945		
6 Producción manufacturera s.a.p.	24.423	3.655	4.608	13.520	5.582	69.287	1.895	44.573	23.392	27.273	45.528	0	247.441	319.819	0	0	0	318.620	835	66.571	400.219	820.162			
7 Construcción	13.351	17.246	4.064	24.248	6.582	37.675	1.768	5.203	26.077	32.747	25.849	0	246.269	158.569	0	0	0	3.149	130.962	242.056	460.519	673.082			
8 Comercio	3.334	3.279	4.890	22.290	8.792	66.815	4.445	8.364	61.378	30.305	224.888	556.287	596.071	16.568	426.897	0	0	13.963	107.868	0	0	1.676.518	1.572.156		
9 Otros servicios	155.410	72.176	34.451	22.153	82.821	723.297	75.580	177.010	219.010	16.453	327.171	224.462	2.293.292	177.750	15.188	452.837	54.939	54.919	36.808	338.658	2	5.292.241	5.292.241		
Total producción insumos	1.216	42	2	24	2	10.678	5	147	15	320	0	12.784	5.008	1.067	0	0	0	207	83	0	3.278	15.042			
1 Madera y papel	39	4.963	54	89	7	8.676	7	50	3.962	81	422	0	15.819	138	0	0	0	-118	0	0	0	15.819			
2 Producción del mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	0	0	0	0	-1	0	0	112	739		
3 Minería, excepto petróleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.380		
4 Metales, excepto petróleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.908		
5 Petróleo, electricidad y refinación	24.397	8.244	3.984	43.706	16.451	173.244	1.440	25.720	4.309	15.148	44.520	0	338.524	80.720	0	0	0	165.496	7.656	0	0	322.901			
6 Producción manufacturera s.a.p.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56		
7 Construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36		
8 Comercio	1.473	5.308	5.743	4.791	2.500	5.489	0	3.967	52	110	0	28.071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28.071		
9 Otros servicios	1.531	1.251	837	1.168	29	4.012	118	29	4.012	47.059	39	49.888	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49.888		
Total producción insumos	62	967	1.130	935	2.219	16.453	2.219	16.453	4.309	11.957	44	168.668	6.004	17.762	0	0	0	69	0	0	0	163.819			
Total producción insumos	30.253	22.052	22.047	58.306	26.729	217.964	33.016	33.046	59.978	44.840	67.362	0	446.159	187.762	0	0	0	166.648	5.609	0	0	338.548	1.023.508		
1999	175	340	759	62	558	477	12.200	786	17.319	27.461	0	62.828	197.919	0	0	0	0	879	0	0	0	30.506	257.444	300.022	
2001	115	340	759	62	617	478	15.868	871	19.225	31.900	0	72.445	212.821	0	0	0	0	5.062	0	0	0	39.506	262.633	302.139	
<b>Consumo interno</b>																									
1999	175	340	759	62	558	477	12.200	786	17.319	27.461	0	62.828	197.919	0	0	0	0	879	0	0	0	30.506	257.444	300.022	
2001	115	340	759	62	617	478	15.868	871	19.225	31.900	0	72.445	212.821	0	0	0	0	5.062	0	0	0	39.506	262.633	302.139	
<b>Valor agregado</b>																									
1999	371.311	88.305	71.371	294.256	14.510	462.931	81.462	148.262	48.266	148.262	1.062.734	624.163	6.023.625	134.507	15.829	22.444	19.820	15.028	22.245	34.252	36.417	78.319	115.306	1.103.533	
2001	371.311	88.305	71.371	294.256	14.510	462.931	81.462	148.262	48.266	148.262	1.062.734	624.163	6.023.625	134.507	15.829	22.444	19.820	15.028	22.245	34.252	36.417	78.319	115.306	1.103.533	
<b>Exportaciones de mercancías</b>																									
1999	25.467	10.207	13.284	96.679	6.220	45.778	32.767	8.220	45.778	42.767	17.445	48.718	84.268	0	371.791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49.888
2001	5.567	1.219	597	1.838	751	4.271	796	1.838	18.810	5.054	37.263	0	69.813	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49.888
<b>Producción bruta p.a.</b>																									
1999	413.644	181.825	183.900	676.606	249.724	1.035.475	171.640	339.666	678	321	602.319	1.570.186	6.592.241	134.507	15.829	22.444	19.820	15.028	22.245	34.252	36.417	78.319	115.306	1.103.533	
2001	413.644	181.825	183.900	676.724	249.724	1.035.475	171.640	339.666	678	321	602.319	1.570.186	6.592.241	134.507	15.829	22.444	19.820	15.028	22.245	34.252	36.417	78.319	115.306	1.103.533	





Vector  $(I - DB)^{-1}D e$  Es la multiplicación de  $e$  por la tabla inversa de industria por industria, ajustada por la distribución de mercancías. El resultado es igual a  $g$ .

Las tablas  $BD$  y  $DB$ , de acuerdo con lo explicado, constituyen las tablas de coeficientes técnicos de mercancía por mercancía e industria por industria, respectivamente. Dichas tablas permiten el cálculo de la matriz única de absorción en el formato tradicional de las matrices de 1962 y 1977 para la economía chilena. En el cuadro 5, se presentan los resultados para la matriz reducida.

Como se puede observar, la tabla  $BD$ , de mercancía por mercancía, cambia el nivel de los insumos intermedios en cada celda, al realizarse los traspasos de los insumos de las producciones secundarias. Sin embargo, los niveles del total de demanda intermedia no se ven alterados al operar  $(I - BD)^{-1}e$  donde  $e$  no se modifica y  $q$  corresponde al total fila de la tabla original. En definitiva, la tabla  $BD$  muestra la misma estructura de  $B$ , con la misma configuración de mercancías en cada columna, sólo que con distintos niveles luego de prorratear por  $D$ .

En cambio, en la tabla  $DB$  de industria por industria, no sólo se modifican las celdas de insumos intermedios, también se modifica el total de la demanda intermedia, ya que se está operando con la producción bruta  $g$  (columnas) de las industrias y no con la producción bruta  $q$  (filas) de las mercancías. Igualmente, como la ecuación lo indica, la demanda final  $e$  de mercancías debe transformarse con  $D e$  como demanda final de producción de industrias, de modo que también la demanda final se ve alterada en la tabla de industria por industria.

Por cierto, en la tabla  $DB$ , al contrario que  $BD$ , se cambia la configuración de las celdas en cada columna en relación al  $B$  original. Matemáticamente se distribuye la producción de insumos proporcionalmente en todas las ramas productoras de ese insumo. En las soluciones manuales, en cambio, se adoptarían otros criterios. Por ejemplo, que las producciones atípicas de esos insumos fueran absorbidas por un solo gran demandante que copara toda esa demanda. El resto no cubierto por las producciones atípicas se demandaría a la industria que lo produce típicamente. De esa forma todo el resto de demandantes absorberían insumos de la industria principal sin complicaciones de distribución. Esa solución manual sería muy simple en el entendido que no hubiera información. Si la hubiera, entonces el prorrateo debería tomar en cuenta la relación demandante-oferente que proporcione la información parcial o total. Si fuera parcial, nuevamente el residuo se debería distribuir matemáticamente o conforme a algún criterio como el señalado.

La comprensión de estos conceptos se ve facilitada con la ilustración de la matriz reducida. Por cierto, todo lo expuesto es igualmente aplicable a la matriz ampliada de 75x75, cuyos resultados se presentan a continuación.

## **El desarrollo y la presentación de la inversa de 75 x 75**

Al final de esta publicación se encuentra el conjunto de tablas más relevantes del proceso de inversión de las tabla de 75x75 a valores básicos. La forma de obtención de la matriz inversa fue exactamente el mismo ilustrado para la matriz reducida.

Igualmente, empleando el mismo procedimiento usado para la obtención de los vectores  $(I - BD)^{-1}e$  y  $(I - DB)^{-1}D e$  del conjunto de tablas reducidas, es posible verificar que las tablas inversas obtenidas son las correctas. Se puede comprobar que en el caso de las tablas de 75 x75, la aplicación de los vectores  $e$  a las correspondientes inversas de las tablas de mercancías e industrias permite obtener los vectores de producción bruta de mercancías  $q$  y de actividades  $g$ , respectivamente. Por cierto, acorde a lo ya explicado, las imputaciones bancarias deben incluirse en  $e$ , esta vez como parte de la fila 62 de servicios financieros.

De las tablas obtenidas a lo largo del proceso, se seleccionaron las más relevantes para ser publicadas, que corresponden a las matrices finales de requisitos directos e indirectos, esto es  $(I - BD)^{-1}$  (tabla 1) y  $(I - DE)^{-1}$  (tabla 2). En el caso que se quisiera experimentar en la aplicación de la inversa industria por industria, también se proporciona la matriz  $(I - DB)^{-1}D$  (tabla 3) para aplicar directamente la demanda final  $e$  de las industrias. Además, se consideró útil entregar la tablas simétricas de mercancía por mercancía, resultante de aplicar  $g$  de las mercancías a las estructuras de los coeficientes técnicos  $BD$ . Estas tablas comprenden transacciones intermedias y finales nacionales (tabla 4), transacciones intermedias y finales importadas (tabla 5) y valor agregado (tabla 6). De esa manera, se presenta la matriz insumo-producto, única para 1986, asimilable a las tablas simétricas clásicas del tipo MIP 1962 y 1977. Por cierto, esta solución está planteada para una tabla mercancía por mercancía bajo la tecnología de industrias, resultante de la matriz  $BD$ . Análogamente, podrían obtenerse las tablas simétricas de industria por industria operando con  $g$  y la matriz  $DB$ . Como todo el trabajo posterior de aplicación de la inversa está planteado para la tabla de mercancía por mercancía, y con el objeto de no confundir al usuario, se ha preferido no incluir la tabla simétrica de industria por industria.

Las tablas mencionadas aparecen impresas al final de este trabajo. Las mismas se encuentran grabadas en el disquete que acompaña a esta publicación. Las tablas están contenidas en un sistema creado en Clipper para ambiente DOS, ofreciendo facilidades de ejecución, cuyas características son explicadas al final de este texto.

#### 4. APLICACIONES DE LA MATRIZ INVERSA

##### Aplicaciones generales de la inversa

Las matrices insumo-producto inversas sirven para dos clases de aplicaciones generales de proyección económica:

- Para proyectar el comportamiento de la demanda final  $e$ , en cuyo caso el resultado será el vector  $q$  de producciones brutas de mercancías y/o  $g$  de producciones brutas de actividades;
- Para proyectar el comportamiento de los costos de insumos primarios y/o importaciones  $m$ , en cuyo caso el resultado será el vector  $c$  de precios de las mercancías y/o  $g$  de precios de producción unitaria de las actividades.

En ambos casos, el uso de las tablas de insumo-producto para proyectar, están sujetas a una serie de supuestos.

##### Supuestos implícitos al usar la inversa en proyecciones económicas

- Se mantiene la relación de precios de 1986, implícita en la matriz;
- Los sectores deciden automáticamente el alza de precios en función de sus costos y no de las elasticidades de la demanda;
- No se producen efectos de sustitución de insumos;
- Los coeficientes técnicos son invariables, lo que supone que no hay innovaciones en las técnicas de producción, ni existen rendimientos a escala.

##### Modalidad de operación para efectuar proyecciones

Es necesario establecer algunas precisiones relacionadas con la forma que asumen las proyecciones en la práctica.

**MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO PARA LA ECONOMÍA CHILENA 1986**

Unidad: volúmenes a 1971=100 (monedas). Monedas de peso de 1986.  
 DETERMINACIÓN DE COEFICIENTES PARA LA RELACIONACIÓN DE LA MATRIZ INTENSIVA

Primas básicas

Tabla 1. Coeficientes de insumos directos e indirectos por actividad de demandante (Primas básicas)

Producto	Materia prima	Producto	Material	Equipos	Trabajo	Otros
apropiados	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos
1	2	3	4	5	6	7
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 1

Producto	Materia prima	Producto	Material	Equipos	Trabajo	Otros
apropiados	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos
1	2	3	4	5	6	7
1	1,185	0,246	0,028	0,214	0,075	0,007
2	0,015	1,185	0,184	0,065	0,032	0,006
3	0,028	0,012	1,464	0,013	0,006	0,008
4	0,069	0,014	0,054	1,348	0,005	0,002
5	0,050	0,010	0,058	0,067	0,988	0,029
6	0,030	0,010	0,058	0,067	0,988	0,029
7	0,028	0,012	0,054	0,013	0,006	0,008
8	0,018	0,007	0,029	0,065	0,975	0,048
9	0,018	0,007	0,029	0,065	0,975	0,048
10	0,034	0,048	0,051	0,049	0,074	0,084
11	0,268	0,292	0,469	0,211	0,445	0,285

Producto	Materia prima	Producto	Material	Equipos	Trabajo	Otros
apropiados	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos
1	2	3	4	5	6	7
1	1,183	0,015	0,028	0,200	0,031	0,028
2	0,246	1,183	0,012	0,114	0,010	0,047
3	0,028	0,012	1,464	0,030	0,029	0,041
4	0,069	0,005	0,010	1,346	0,033	0,027
5	0,050	0,005	0,010	0,066	1,000	0,049
6	0,030	0,005	0,010	0,066	1,000	0,049
7	0,028	0,012	0,054	0,030	0,029	0,041
8	0,018	0,007	0,029	0,065	0,974	0,048
9	0,018	0,007	0,029	0,065	0,974	0,048
10	0,034	0,048	0,051	0,049	0,074	0,084
11	0,267	0,292	0,469	0,210	0,445	0,285

Tabla 2

Producto	Materia prima	Producto	Material	Equipos	Trabajo	Otros
apropiados	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos
1	2	3	4	5	6	7
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 3. Coeficientes de insumos indirectos por actividad de demandante

Producto	Materia prima	Producto	Material	Equipos	Trabajo	Otros
apropiados	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos
1	2	3	4	5	6	7
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 3

Producto	Materia prima	Producto	Material	Equipos	Trabajo	Otros
apropiados	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos
1	2	3	4	5	6	7
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 4. Coeficientes de insumos indirectos por actividad de demandante

Producto	Materia prima	Producto	Material	Equipos	Trabajo	Otros
apropiados	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos
1	2	3	4	5	6	7
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 4

Producto	Materia prima	Producto	Material	Equipos	Trabajo	Otros
apropiados	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos	energéticos
1	2	3	4	5	6	7
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



Ante todo, las proyecciones de demanda o de costos se realizan por componentes y no para el total de  $e$  o  $y$ . Lo que se pretende medir es el impacto de una variación del consumo, de las exportaciones o de la inversión en  $e$ . O bien, la variación del costo de los productos importados, de las remuneraciones, de los impuestos indirectos en  $y$ . Dichos impactos se pueden medir en la producción bruta de las actividades  $q$  o mercancías  $q$ , en el PIB, en los precios de los bienes de consumo, en la exportación, etc.

Un modo de operar sería que los componentes de  $e$  o  $y$ , que se pretenden proyectar, estén cuantificados en pesos. El problema es que para ser consecuentes con las mediciones implícitas en la MIP 1986, dichas valoraciones debieran efectuarse en pesos de 1986. Como en las aplicaciones normalmente  $e$  está en pesos o en dólares de un año distinto a 1986, es preciso realizar conversiones aplicando deflatores y/o tipos de cambio, que complican el cálculo.

El modo de operación que aquí se ha escogido, es más simple, ya que se usan tasas de variación de los componentes de  $e$  o  $y$ , en lugar de valores monetarios. Esto permite una mayor uniformidad en la presentación y resolución de los cálculos. No obstante, los problemas de equivalencia monetaria subsisten, toda vez que, por ejemplo, una tasa de variación de exportaciones obtenida en dólares del año 1990, no es igual que la obtenida en dólares del año 1986, que es lo que corresponde aplicar tomando en cuenta la estructura de precios que subyace en la MIP 1986.

### Elementos de la proyección

En esencia, las proyecciones de demanda o precios sobre la base de la matriz inversa de  $(I - A)$  en un modelo clásico o de  $(I - BD)$  o  $(I - DE)$  en el modelo desarrollado en el capítulo anterior, son bastante simples. Sin embargo, si se quieren tener en cuenta todos los efectos posibles de considerar en un impulso inicial de demanda o costos, es necesario desagregar los componentes  $e$  e  $y$  ampliado y analizarlos en detalle.

En el cuadro 6 se presenta un conjunto de tablas que desagregan el proceso de medición de variables en el marco del insumo-producto. Para ilustrar esta descripción de elementos se ha tomado como base la tabla de mercancía por mercancía del cuadro 5. Por cierto, todo lo que aquí se describe puede ser exactamente aplicado, usando la tabla de industria por industria. Como ya se dijo, emplear una u otra es decisión del usuario de acuerdo a la clase de aplicación que se pretenda. En principio, es más conveniente usar la tabla de mercancía por mercancía ya que los impactos de demanda y precios son más ilustrativos analizando los bienes y servicios que las industrias que los producen. Sin embargo, eventualmente, podría ser más relevante hacer mediciones sobre la organización industrial tal como existe en el país con todas sus combinaciones de productos e insumos principales y secundarios.

En la primera tabla del cuadro 6, se tiene la matriz  $(I - BD)^{-1}$  de coeficientes de requisitos directos e indirectos por unidad de demanda final de mercancía. Esta tabla es la undécima del cuadro 4, y permite medir los efectos en la producción  $q$  de aumentos en la demanda final  $e$

$$(I - BD)^{-1}e = q$$

La segunda tabla es la transpuesta de la primera  $(I - {}^tBD)^{-1}$ , y se utiliza para medir los efectos en los precios de las mercancías  $q$  ante aumentos en los costos de  $y$ , como se verá en un ejemplo, posteriormente

$$(I - {}^tBD)^{-1}{}^ty = q$$

La tercera y cuarta tabla muestra los coeficientes de los componentes demanda final  $e$  por mercancía basado en la tabla mercancía por mercancía del cuadro 5. Esta tabla se denomina  $z$  para distinguirla de  $e$  que es el vector suma de elementos. La tercera tabla muestra la composición fila y la cuarta la composición columna que, obviamente, suman 1 en el total de fila y columna, respectivamente. En la teoría insumo-producto, la cuarta tabla se denomina coeficientes de demanda y permite medir cual es el efecto del aumento en una unidad monetaria de algún componente de demanda final  $e$  en la producción de  $q$ . Por cierto, supone que el aumento se distribuye por filas en las mismas proporciones que figuran en la tabla del cuadro 5 ya mencionada. En la práctica, sin embargo, es más frecuente estudiar distintas composiciones de demanda en las filas, alterando la original de la tabla insumo-producto. Para estos casos, se debe emplear la tercera tabla.

La quinta y sexta tablas muestran los coeficientes de los insumos primarios componentes de  $y$  basado en la tabla de mercancía por mercancía del cuadro 5. Esta tabla se denomina  $Y$  para distinguirla de  $y$  que es el vector suma de elementos. Dentro de la tabla la columna  $i_m$  registra el total de importaciones. Sin embargo, dado que en la MIP 1986, existen tablas separadas de importaciones, es posible desagregar la columna de coeficientes de importaciones de la quinta tabla, por importaciones de acuerdo a clase de bien, en la sexta tabla. El total fila de la sexta tabla, como es obvio, coincide con la fila de importaciones de la quinta tabla. La información para obtener la tabla de coeficientes de importaciones también se obtiene de la tabla de mercancía por mercancía del cuadro 5. Ahí se puede observar, también, que esta tabla tiene doce filas, siendo la duodécima la importación de otros bienes y servicios que no se pueden asignar a clases específicas de mercancías. Como la existencia de esa fila no perturba las proyecciones, como se verá más adelante, es preferible mantenerla separada a asignarla arbitrariamente a una fila para continuar con tablas de  $11 \times 11$ . Este aspecto es válido tanto para operar con la matriz reducida como la ampliada a  $75 \times 75$  que se entrega al final.

La séptima y octava tablas se limitan a transponer la quinta y sexta tablas respectivamente. Las tablas transpuestas son las que permitirán las proyecciones de costos, como ya se explicó con la segunda tabla del cuadro 6.

Las tablas tercera a octava muestran una parte significativa para el cálculo de proyecciones y otra que sólo cumple un fin informativo para efectos de cuadrar y comprobar, haciendo explícitas las igualdades existentes. Esta segunda parte en las tablas aparece sombreada. Así, por ejemplo, la tabla de coeficientes técnicos de insumos primarios que se usa en la proyección, sólo corresponde a la zona no sombreada. La primera fila es el coeficiente de consumo intermedio, que se incluye para mostrar la totalidad del costo unitario de producción (última fila), y comprobar que los coeficientes de insumos primarios que se utilizan en las proyecciones de costos son el complemento entre el costo unitario de producción menos aquella parte consumida en forma intermedia.

### **Procedimientos de proyección**

A continuación se desarrollarán los procedimientos necesarios para realizar proyecciones. Se debe recordar lo planteado anteriormente. Formalmente, tanto en el planteamiento matemático, en los ejemplos ilustrativos y en el sistema de proyecciones que viene en el disquete adjunto, se proyectarán tasas de variación de la demanda final o de los costos. Esto no significa que las proyecciones no puedan ser aplicadas a valores monetarios, en cuyo caso, igual los usuarios disponen de todos los elementos necesarios para efectuar las operaciones, aunque sin las facilidades de la organización que aquí se propone y que permite la resolución casi automática de las aplicaciones.

En ese sentido, conviene hacer una precisión previa. Para proyectar se debe incor-



porar al análisis la desagregación de la demanda final y de insumos primarios, ya que en la práctica se proyectan los componentes de demanda y costos. La composición de  $e$  o  $e_y$ , es tal que la suma de sus elementos es 1, en conjunto con la tabla inversa de mercancías  $(I - BD)^{-1}$ . Como lo que se pretende proyectar son tasas de variación ( $\Delta$ ) de componentes de  $e$  o  $e_y$ , dichas tasas deben ser ponderadas por su participación en la demanda final  $e$  o costos primarios  $y$ , antes de ser aplicadas a las tablas inversas. Dichas ponderaciones están implícitas en los respectivos cuadrantes 2 y 3 de demanda final y costos primarios, de tal manera que la suma de elementos de  $e$  es 1 en cada fila y la suma de elementos de  $y$  es 1 en cada columna. Dividiremos el desarrollo de las proyecciones de demanda y costo, para los efectos de una mayor claridad expositiva.

### Proyecciones de demanda

La demanda final  $e_i$ , se descompone en consumo de hogares  $ch_i$ , consumo de las instituciones privadas sin fines de lucro  $ci_i$ , consumo de gobierno  $cg_i$ , inversión en capital fijo  $ik_i$ , variación de existencias  $ve_i$  y exportaciones  $ex_i$ , de forma tal que para cada mercancía o fila  $i$  de la tabla insumo-producto:

$$e_i = ch_i + ci_i + cg_i + ik_i + ve_i + ex_i \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow e_i/e_i = ch_i/e_i + ci_i/e_i + cg_i/e_i + ik_i/e_i + ve_i/e_i + ex_i/e_i$$

que define las ponderaciones  $w$ , tal que

$$1 = w^{ch}_i + w^{ci}_i + w^{cg}_i + w^{ik}_i + w^{ve}_i + w^{ex}_i \quad (i)$$

Si la variación de cualquier componente la medimos como su tasa ( $\Delta$ ) multiplicada por su monto, tenemos:

$$\Delta^{ch}_i ch_i + \Delta^{ci}_i ci_i + \Delta^{cg}_i cg_i + \Delta^{ik}_i ik_i + \Delta^{ve}_i ve_i + \Delta^{ex}_i ex_i =$$

$$= \Delta^e_i e_i \quad (ii)$$

dividiendo por  $e_i$  se tiene:

$$\Delta^{ch}_i ch_i/e_i + \Delta^{ci}_i ci_i/e_i + \Delta^{cg}_i cg_i/e_i + \Delta^{ik}_i ik_i/e_i + \Delta^{ve}_i ve_i/e_i +$$

$$+ \Delta^{ex}_i ex_i/e_i = \Delta^e_i \quad (iii)$$

reemplazando los términos de (ii) por los respectivos ponderadores definidos en (i), se tiene

$$\Delta^{ch}_i w^{ch}_i + \Delta^{ci}_i w^{ci}_i + \Delta^{cg}_i w^{cg}_i + \Delta^{ik}_i w^{ik}_i + \Delta^{ve}_i w^{ve}_i + \Delta^{ex}_i w^{ex}_i =$$

$$= \Delta^e_i \quad (iv)$$

Este desarrollo válido para cada mercancía o fila  $i$  de la tabla insumo-producto, precisa de una transformación matricial para poder ser empleada a la totalidad de la tabla. En efecto, las variaciones de los distintos elementos de  $e$  deben ser dispuestas en una matriz diagonal tal que para cada componente de demanda final, se obtenga un vector de variación ponderado. Así, la ecuación de escalares (iv) se transforma en una ecuación matricial compuesta, donde  $\Delta^i$  y los distintos  $w$  son vectores columna y los distintos  $\Delta$  son matrices diagonales.

De tal forma que la proyección de variaciones de los distintos componentes de demanda final, se resuelven en la siguiente ecuación matricial:

$$\Delta^q = (I - BD)^{-1} (\overset{d}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{w}{\Delta} \overset{e}{\Delta} \overset{h}{\Delta} + \overset{d}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{i}{\Delta} \overset{w}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{i}{\Delta} + \overset{d}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{a}{\Delta} \overset{w}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{g}{\Delta} + \overset{d}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{i}{\Delta} \overset{w}{\Delta} \overset{i}{\Delta} \overset{k}{\Delta} + \overset{d}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{v}{\Delta} \overset{e}{\Delta} \overset{w}{\Delta} \overset{v}{\Delta} \overset{e}{\Delta} + \overset{d}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{e}{\Delta} \overset{x}{\Delta} \overset{w}{\Delta} \overset{e}{\Delta} \overset{x}{\Delta}) \quad (v)$$

o, lo que es lo mismo, extendiendo la ecuación (iii) al tratamiento matricial

$$\Delta^q = (I - BD)^{-1} \Delta^e \quad (vi)$$

### Ejemplo de proyección de demanda

A continuación, se desarrollará un ejemplo de proyección de demanda de acuerdo con el procedimiento explicado anteriormente. El ejemplo se muestra en el cuadro 7 y está basado en las misma tabla de mercancía por mercancía del cuadro 5.

Se proyectan aumentos de las exportaciones de acuerdo con el siguiente detalle:

Mercancía 1	15%
Mercancía 2	20%
Mercancía 3	30%
Mercancía 4	10%
Mercancía 6	10%

Se pide:

- calcular los requerimientos de producción para satisfacer ese aumento de demanda final;
- los requerimientos de insumos primarios e importaciones;
- proyectar el nuevo Producto Interno Bruto derivado de este aumento, tomando como base el PIB 1986.

En este caso, no existen aumentos de los otros componentes de la demanda final distintos de las exportaciones, por tanto, la ecuación (v) del punto anterior queda reducida a:

$$\Delta^q = (I - BD)^{-1} (\overset{d}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{e}{\Delta} \overset{x}{\Delta} \overset{w}{\Delta} \overset{e}{\Delta} \overset{x}{\Delta})$$

El factor  $\overset{d}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{e}{\Delta} \overset{x}{\Delta} \overset{w}{\Delta} \overset{e}{\Delta} \overset{x}{\Delta}$  está resuelto en la primera tabla del cuadro 7. Ahí se tiene la matriz diagonal de las variaciones proyectadas de exportaciones  $\overset{d}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{e}{\Delta} \overset{x}{\Delta}$ , que multiplicadas por el vector de ponderaciones  $w^{ex}$  da como resultado la variación ponderada de las exportaciones, que es igual, en definitiva, al aumento de demanda final a proyectar  $\Delta^e$ .

A continuación, en la segunda tabla del cuadro 7, se resuelve el cálculo de requisitos directos e indirectos, apelando a la fórmula general (vi) :

$$\Delta^q = (I - BD)^{-1} \Delta^e$$

El vector columna  $\Delta^q$  resultante muestra en cada elemento, el crecimiento por unidad de producción bruta de las mercancías o productos 1 a 11 necesarios para satisfacer la demanda por exportaciones. Con ello queda respondida la pregunta a).

En la cuarta tabla del cuadro 7, se calculan los requisitos de importaciones e insumos primarios que se derivan del aumento de la producción bruta, de acuerdo a la fórmula:

$$\Delta^y = Y \overset{d}{\Delta} \overset{c}{\Delta} \overset{q}{\Delta}$$

para ello, se utilizaron la matriz de coeficientes técnicos de insumos primarios  $Y$  multiplicados





por la matriz diagonal del vector  $\Delta^1$  obtenido en la segunda tabla del cuadro 7. Se debe recordar que  $\gamma$  es la tabla de coeficientes de insumos primarios por unidad de producción bruta calculada en el cuadro 6. Incluye no solo los insumos primarios propiamente tales, sino además las importaciones.

Con el cálculo expuesto, se responde a la pregunta b). El resultado de esta operación es una matriz que muestra las variaciones de cada uno de los insumos primarios, que satisfacen los requerimientos del aumento proyectado de las exportaciones. Como se puede observar en la cuarta tabla, la suma de la variación de insumos primarios sumada a la variación del consumo intermedio (vector sombreado) por unidad de mercancía, es igual a  $\Delta^1$  transpuesto (vector sombreado). Se debe hacer notar que este es un aumento real, asociado a una total inelasticidad en los costos. De tal forma, por ejemplo, el aporte requerido de las remuneraciones de 1,41% en el aumento de 9,37% de la producción de la mercancía 1, está asociado a un aumento de ocupación y no a un simple aumento de las remuneraciones reales. Si se dispusiera del número de personas empleadas en la generación de cada una de las 11 producciones, se podría conformar un vector fila agregado a la matriz  $\gamma$  y que, en la operación que se comenta, permitiría calcular la ocupación asociada al crecimiento de las exportaciones.

Para responder a la pregunta c), los antecedentes de la tabla a precios básicos hasta aquí utilizados son insuficientes. Esta situación se produce debido a los ajustes a los valores agregados sectoriales que permiten obtener el PIB. Tales ajustes corresponden al IVA neto recaudado, los derechos de importación y los impuestos indirectos sobre bienes y servicios (columnas 5 y 6 de las tablas del cuadro 3).

Para proyectar el PIB, se parte del tercer cuadrante de la matriz insumo-producto mercancía por mercancía del cuadro 5, tal como se produce en la quinta tabla del cuadro 7. Para considerar todos los elementos del cálculo, dicho cuadrante está ampliado a las importaciones por tipo de mercancía, condición necesaria para calcular tributos sobre los productos importados. Al final del cuadrante, se ha incluido la producción bruta a la cual se ha anexado en las siguientes dos líneas, el IVA a los productos nacionales y los impuestos sobre bienes y servicios (vectores fila transpuestos de los vectores columna correspondientes del cuadro 3). En forma congruente, también se han incluido las importaciones de bienes y servicios a la cual se ha anexado en las siguientes dos líneas el IVA y los derechos de importación que gravan dichos bienes (vectores fila transpuestos de los vectores columna correspondientes del cuadro 3).

Como se puede comprobar al igual que en el cuadro 3, el PIB es la suma de los valores agregados más todos los tributos ya señalados que afectan tanto a los bienes y servicios nacionales como importados.

Utilizando el tercer cuadrante y los antecedentes complementarios ya señalados, la proyección del PIB se realiza en la sexta tabla del cuadro 7. Cabe hacer notar que ésta no involucra operaciones matriciales. Se trata simplemente de obtener los valores proyectados a partir de la multiplicación de los valores de producción bruta por el correspondiente coeficiente de variación de la cuarta tabla. Así, por ejemplo, el aumento del costo de remuneraciones de la mercancía 1 será igual a \$ 419.404 miles de millones de producción bruta p.b. del año base por el coeficiente 0,0141 (valor de la primera columna de la cuarta tabla).

En la penúltima columna de la sexta tabla, se suman para el total de la economía, los costos primarios y tributos obtenidos para cada clase de mercancía. Cabe consignar que a las imputaciones bancarias se les aplicó la misma tasa de crecimiento de otros servicios. Al emplear la matriz de 75 x 75, dicha tasa será la misma del sector 62 de establecimientos financieros.

En la última columna se obtienen las tasas de variación por componentes del valor agregado y tributación, a partir de los niveles de variación de la penúltima columna sobre los valores totales del año base.

El resultado del PIB se obtiene de acuerdo a la definición de suma de los valores agregados sectoriales más los ajustes por tributación, ya ilustrados en el cuadro 3. En definitiva, los incrementos proyectados de exportaciones suponen un aumento del 6,7% en el PIB, con lo que queda contestada la pregunta c).

### Proyecciones de costos

Al incorporar las importaciones como parte de los costos primarios, se tiene que  $y_i$ , se descompone en: importaciones ( $im_i$ ), remuneraciones ( $re_i$ ), excedente de explotación ( $ee_i$ ), consumo de capital fijo ( $ck_i$ ) y otros impuestos indirectos netos ( $oi_i$ ). Así, para producir cada mercancía o producto  $i$ , se incurre en los siguientes costos primarios

$$y_i = im_i + re_i + ee_i + ck_i + oi_i \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y_i/y_i = im_i/y_i + re_i/y_i + ee_i/y_i + ck_i/y_i + oi_i/y_i$$

que define las ponderaciones  $w$ , de manera que

$$1 = w^{im}_i + w^{re}_i + w^{ee}_i + w^{ck}_i + w^{oi}_i \quad (i)$$

Siguiendo la misma lógica que en la proyección de demanda, la variación de cualquier componente de costos la medimos como su tasa ( $\Delta$ ) multiplicada por su nivel. Así

$$\Delta^{im}_i im_i + \Delta^{re}_i re_i + \Delta^{ee}_i ee_i + \Delta^{ck}_i ck_i + \Delta^{oi}_i oi_i = \Delta^y_i y_i$$

dividiendo por  $y_i$  se tiene

$$\Delta^{im}_i im_i/y_i + \Delta^{re}_i re_i/y_i + \Delta^{ee}_i ee_i/y_i + \Delta^{ck}_i ck_i/y_i +$$

$$+ \Delta^{oi}_i oi_i/y_i = \Delta^y_i \quad (ii)$$

reemplazando los términos de (ii) por los respectivos ponderadores definidos en (i), se obtiene

$$\Delta^{im}_i w^{im}_i + \Delta^{re}_i w^{re}_i + \Delta^{ee}_i w^{ee}_i + \Delta^{ck}_i w^{ck}_i + \Delta^{oi}_i w^{oi}_i =$$

$$= \Delta^y_i \quad (iii)$$

Este desarrollo válido para cada mercancía  $i$ , se puede extender a todas ellas utilizando operaciones matriciales. Así  $\Delta^y$  y  $w$  son vectores, y las variaciones de los costos primarios  $\Delta$  son matrices diagonales.

Hasta aquí el procedimiento para ponderar los aumentos de costos es análogo al de los aumentos de demanda. Sin embargo, al momento de efectuar la proyección, se debe recordar que tanto la matriz inversa de requisitos directos e indirectos como el o los vectores de incrementos ponderados de costos, deben transponerse. De tal forma, la proyección se resuelve

$$\Delta^y = (I - {}^tBD)^{-1} \{ {}^t(\Delta^{im} w^{im}) + {}^t(\Delta^{re} w^{re}) + {}^t(\Delta^{ee} w^{ee}) +$$

$$+ {}^t(\Delta^{ck} w^{ck}) + {}^t(\Delta^{oi} w^{oi}) \}$$

o, lo que es lo mismo, extendiendo la ecuación (iii) al tratamiento matricial

$$\Delta^G = (I - r_{BD})^{-1} \Delta^Y$$

### Ejemplo de proyección de costos

El procedimiento, ya explicado matemáticamente, será ilustrado con un sencillo ejemplo. Se supone un aumento del precio del petróleo importado del 20%, que incidirá en el aumento de los costos de la mercancía 5 (línea 5), afectando tanto la demanda intermedia como final. Por otra parte, se produce un aumento de las remuneraciones reales en la producción de minerales (mercancía 4) de 15% y de 10% de otros productos manufactureros (mercancía 6).

Se pide:

- Calcular el incremento en los precios de cada una de las mercancías de la matriz;
- El impacto del alza de dichos costos en el nivel de precios al consumidor y el nivel de precios de las exportaciones;
- El impacto en el nivel general de precios de las mercancías, representado por el deflactor implícito del producto.

El procedimiento de cálculo se desarrolla en las dos páginas que abarca el cuadro 8.

En la primera página, en el primer y segundo nivel del cuadro, se pondera el efecto del alza del petróleo importado y de las remuneraciones, respectivamente, dentro del total de insumos primarios, calculando

$$d\Delta^{im} w^{im} = \Delta Y^{im} \quad y \quad d\Delta^{re} w^{re} = \Delta Y^{re}$$

posteriormente, en el tercer nivel del cuadro 8, se realiza la medición del impacto del alza de dichos costos en los precios de los distintos productos, utilizando la fórmula

$$\Delta^G = (I - r_{BD})^{-1} \{ r(d\Delta^{im} w^{im}) + r(d\Delta^{re} w^{re}) + r(d\Delta^{ee} w^{ee}) + \\ + t(d\Delta^{ck} w^{ck}) + t(d\Delta^{oi} w^{oi}) \}$$

o, denominando a  $(I - r_{BD})^{-1}$  por  $r_R$ .

$$\Delta^G = r_R \{ r(d\Delta^{im} w^{im}) + r(d\Delta^{re} w^{re}) + r(d\Delta^{ee} w^{ee}) + t(d\Delta^{ck} w^{ck}) + \\ + t(d\Delta^{oi} w^{oi}) \}$$

donde  $d\Delta^{ee} w^{ee}$ ,  $d\Delta^{ck} w^{ck}$  y  $d\Delta^{oi} w^{oi}$  son iguales a cero, ya que no existen variaciones en dichos costos.

El resultado se presenta separado para las importaciones  $r_R \Delta Y^{im}$  y remuneraciones  $r_R \Delta Y^{re}$  en los vectores correspondientes a la derecha del tercer nivel. Ello significa que se muestran por separado los efectos que en los precios de los productos produce el alza de los costos. Sumando ambos vectores se obtiene el total de la variación de precios en cada producto, tal como se muestra en el último vector columna  $t_R \Delta Y$  del tercer nivel del cuadro 8.

En la segunda página del cuadro 8, se mide el efecto del alza de los precios de los productos en los niveles de precios de la economía. Esta sencilla operación consiste en ponderar el alza de los precios de los distintos productos por la canasta de mercancías implícita en los vectores consumo de hogares, exportaciones y total de demanda final de bienes y servicios del cuadro 3. Para efectuar el cálculo matricialmente, dichos vectores deben transponerse.

Como lo que se debe medir es el impacto en el total de cada canasta valorada a precios de usuario, es necesario considerar los siguientes componentes:

- Demanda final de bienes y servicios nacionales a precios básicos. Denominada  $E_n$  en el cuadro 8. Los componentes de variación de precios del consumo de bienes y servicios nacionales será

$${}^r E_n {}^r \Delta y^{im} + {}^r E_n {}^r \Delta y^{ze} = {}^r E_n {}^r \Delta y$$

Esto es, las variaciones de precios de las mercancías y su composición en importaciones  ${}^r \Delta y^{im}$  y remuneraciones  ${}^r \Delta y^{ze}$  premultiplicada por la composición de la canasta de consumo bienes y servicios nacionales de los hogares  $E_n$ ;

- Impuestos indirectos sobre los bienes y servicios nacionales. Como parte del cálculo anterior, si consideramos que  $E_n$  comprende dichos impuestos en las filas correspondientes de ajuste en las matrices de los cuadros 3 y 5;
- Demanda final de bienes y servicios importados a precios básicos. Denominada  $E_m$  en el cuadro 8. El componente de variación de precios del consumo de bienes y servicios importados será

$${}^r E_m \Delta^{im}$$

Efectivamente, el componente importado de la canasta de hogares en  $E_m$  se verá afectado directamente por el alza del 20% de los precios del petróleo importado, registrado en la fila 5 del vector  $\Delta^{im}$ . Como es obvio, esta alza no afecta al vector de exportaciones que sólo se compone de productos nacionales. En general, un alza de ese tipo afectará a todas las canastas implícitas en la demanda final que tengan componente importado;

- Impuestos indirectos sobre los bienes y servicios importados. Como parte del cálculo anterior, en la medida que existe un alza del componente importado, aumentarán proporcionalmente los impuestos indirectos netos que gravan a dichos bienes.

De esa forma, se obtiene la variación en los niveles de precios de la demanda final. Como la proyección debe dar como resultado la variación de precios de usuario, es necesario considerar todos los elementos de valoración tanto del consumo, exportaciones de bienes y servicios nacionales e importados, incluyendo los impuestos indirectos netos. El resultado obtenido es resumido en el penúltimo nivel del cuadro 8.

Si se compara el resumen de las variaciones así obtenidas con los respectivos valores del año base, se pueden obtener las variaciones porcentuales de los precios al consumidor y de las exportaciones que se pedía en la pregunta b) de esta aplicación.

Para responder a la pregunta c), es necesario considerar que, en este caso, el PIB se mide por el lado del gasto, esto es

$$PIB = \text{Demanda final a precios de usuario} - \text{Importaciones cif}$$

Por tanto, es necesario calcular primeramente la variación del vector de importaciones cif. Dicho cálculo se efectúa en la línea previa al resumen de la demanda final a precios de usuario. En el caso del ejemplo, el cálculo es

$$imcif \Delta^{im}$$



## MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO PARA LA ECONOMÍA CHILENA 1988

Versión actualizada a 11 x 11 ramas y mercancías (En millones de pesos de 1988)

Precios básicos

APLICACIÓN DE LA MATRIZ INVERSA. Proyección de costos

HIPÓTESIS DE TECNOLOGÍA DE INDUSTRIA. Tabla de mercancías por mercancía

Producto	Mediana agrícola	Producto del mar	Materiales básicos	Productos químicos	Otros productos	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio	Transporte y comunicaciones	Otros servicios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

## Ajuste por costo unitario del aumento del costo de las importaciones proyectadas

Disposición del vector de coeficientes de variación de las importaciones

Fondación de importaciones por unidad de producción	Aumento de precios efectivo de los insumos por las importaciones
$w$	$z$

Mercancías  $d$   $m$ 

Producto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Producción agropecuaria	0,20	0,08	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mediana y papel	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productos del mar	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Minerales excepto petróleo	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Petróleo, extracto y refino	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros prod manufacturados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Electricidad, gas y agua	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
Construcción	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Comercio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
Transporte y comunicaciones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00
Otros servicios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20

## Ajuste por costo unitario del aumento del costo de las remuneraciones proyectadas

Disposición del vector de coeficientes de variación de las remuneraciones

Fondación de remuneraciones por unidad de producción	Aumento de precios efectivo de los insumos por las remuneraciones
$w$	$z$

Mercancías  $d$   $m$ 

Producto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Producción agropecuaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mediana y papel	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productos del mar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Minerales excepto petróleo	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Petróleo, extracto y refino	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros prod manufacturados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Electricidad, gas y agua	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Construcción	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Comercio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte y comunicaciones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros servicios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## Cálculo del aumento de precios por productos por variación de los costos de importaciones y remuneraciones

Matriz inversa de coeficientes de requerimientos directos e indirectos por unidad de demanda final

Origen y efecto del aumento de precios de bienes y servicios

Origen en importaciones	Origen en remuneraciones	Total
$r$	$r$	$r$

Mercancías  $d$   $m$ 

Producto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Producción agropecuaria	1,1853	0,0115	0,0128	0,0280	0,0991	0,1255	0,0148	0,0000	0,0824	0,2359	0,0344
Mediana y papel	0,0248	1,1383	0,0032	0,0114	0,0210	0,1103	0,0407	0,0250	0,0448	0,1292	0,0782
Productos del mar	0,0291	0,0184	1,4545	0,0164	0,0280	0,1359	0,0262	0,0041	0,0291	0,3459	0,0600
Minerales excepto petróleo	0,0274	0,0055	0,0010	1,1349	0,0292	0,1277	0,0823	0,0127	0,0440	0,0741	0,2880
Petróleo, extracto y refino	0,0276	0,0032	0,0006	0,0023	1,3179	0,0456	0,0235	0,0027	0,0274	0,0415	0,0483
Otros prod manufacturados	0,0227	0,0039	0,0284	0,0067	0,0440	1,2882	0,0292	0,0102	0,0384	0,0345	0,0878
Electricidad, gas y agua	0,0209	0,0059	0,0005	0,0063	0,0328	0,0685	1,3812	0,0409	0,0296	0,0293	0,0587
Construcción	0,0041	0,0593	0,0022	0,0029	0,0478	0,2398	0,0135	1,0083	0,1445	0,0286	0,0829
Comercio	0,0187	0,0140	0,0173	0,0048	0,0272	0,0825	0,0223	0,0887	1,0510	0,1349	0,1710
Transporte y comunicaciones	0,0157	0,0053	0,0017	0,0059	0,0366	0,0933	0,0749	0,0689	0,0741	1,0890	0,0863
Otros servicios	0,0237	0,0109	0,0220	0,0098	0,0170	0,1725	0,0219	0,0375	0,2487	0,0318	0,0883

0,0061	0,0222	0,0081
0,0060	0,0016	0,0207
0,0111	0,0021	0,0432
0,0060	0,0286	0,0247
0,0193	0,0061	0,0384
0,0044	0,0029	0,0082
0,0045	0,0429	0,0082
0,0044	0,0011	0,0081
0,0182	0,0012	0,0175
0,0023	0,0013	0,0237

**Cálculo del impacto de la variación de costos de insumos y remuneraciones en los índices de precios de la economía**

		M a r c a d o s										En		En R\$y		En R\$y	
		En										En R\$y		En R\$y			
<b>Demanda final nacional p.b.</b>																	
Consumo de hogares	ch	22.422	13.061	11.849	98	48.682	611.147	39.242	0	318.615	136.858	580.071	-34.719	11.869	11.924	23.833	
Exportaciones	ex	75.810	75.782	100.872	492.398	3.477	61.584	0	0	86.571	103.942	10.283	34.719	7.110	14.782	21.873	
Total	e	155.929	89.145	121.333	450.978	82.269	756.236	39.242	318.608	420.721	242.050	1.012.869	0	22.965	30.332	53.296	
<b>Impacto s/los y sus remuneraciones</b>																	
Consumo de hogares	ch	16.714	2.721	3.065	18	31.383	150.074	7.648	0	166	3.265	19.102	-4.793	3.481	2.882	8.143	
Exportaciones	ex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	e	16.714	2.721	3.065	18	31.383	150.074	7.648	0	166	3.265	19.102	0	3.481	2.877	8.143	

		E m										E m		E m		E m	
		E m										E m		E m			
<b>Demanda final importada p.b.</b>																	
Consumo de hogares	ch	3.808	807	113	0	4.038	80.726	0	0	0	0	6.997,0	699	0	0	679	
Exportaciones	ex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	e	3.878	-9	119	389	1.238	293.487	0	0	0	0	101.997,0	247	0	0	247	
<b>Impacto s/los y sus remuneraciones</b>																	
Consumo de hogares	ch	691	24	33	0	1.071	19.440	0	0	0	0	3.319	219	0	0	219	
Exportaciones	ex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	e	691	24	33	0	1.071	20.613	0	0	0	0	3.319	219	0	0	219	

		I m p o r t a c i o n e s										I m p o r t a c i o n e s		I m p o r t a c i o n e s		
		I m p o r t a c i o n e s										I m p o r t a c i o n e s		I m p o r t a c i o n e s		
<b>Importaciones CIF</b>		13.576	13.365	203	12.960	97.660	526.715	58	35	28.071	49.098	34.849	103.818	19.538	0	19.538

**Cálculo del PIB y análisis de sus componentes**

Demanda final p.p.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Otras	Total	Variación proyectada del PIB			
															por aumento de precios	remunerac.		
Consumo de hogares	ch	92.835	15.913	15.680	114	85.160	863.396	47.090	0	129.023	182.714	576.205	60.269	2.218.369	18.401	14.585	30.987	
Exportaciones	ex	75.810	75.782	100.872	492.398	3.477	61.584	0	0	86.571	103.942	10.283	39.596	988.683	7.110	14.782	21.873	
Total	e	168.645	94.973	124.553	493.958	98.022	1.186.259	47.090	0	215.604	290.659	249.405	1.027.118	89.775	4.302.246	25.511	33.903	52.860
Importaciones CIF		13.576	13.365	203	12.960	97.660	526.715	58	35	28.071	49.098	34.849	103.818	890.037	19.538	0	19.538	
Producto Interno Bruto															3.419.289	7.373	33.023	40.381
Demanda final p.p. - Importaciones CIF															3.419.289	7.373	33.023	40.381

**Variaciones de precios (en porcentajes)**

Variaciones de precios de los componentes del gasto del PIB	Origen y comparador de las variaciones de precios		
	Por aumento de precios	Por aumento de remuneraciones	Total
Consumo de hogares	0,7%	0,7%	1,4%
Exportaciones	0,7%	1,5%	2,2%
Total	0,6%	0,8%	1,4%
Importaciones CIF	2,2%	0,0%	2,2%
Producto Interno Bruto	0,2%	1,6%	1,2%

**Variaciones de precios de los componentes del gasto del PIB**

Variaciones en porcentajes de los precios de las mercancías	0,6%	0,2%	0,6%
Producción agropecuaria	0,6%	0,2%	0,7%
Minería y petróleo	1,1%	0,2%	1,3%
Materiales extractivos	0,6%	2,5%	3,5%
Plástico, otros y refinao	0,8%	0,1%	0,1%
Otros productos manufacturados	0,4%	1,7%	2,1%
Electricidad, gas y agua	0,6%	0,3%	0,9%
Construcción	0,4%	0,4%	0,5%
Comercio	0,3%	0,1%	0,4%
Transporte y comunicaciones	1,6%	0,1%	1,7%
Otros servicios	0,2%	0,2%	0,4%

donde sólo varía el quinto elemento del vector  $\text{imcif}$ , correspondiente al alza del 20% del petróleo importado.

Con el resultado obtenido ya se puede obtener la variación del PIB por el lado del gasto, que en términos porcentuales es de 1,2%, compuesto de 0,2% por el alza del petróleo y 1% por el alza de las remuneraciones, con lo cual se responde a la pregunta c).

La pregunta a), como ya se dijo, queda respondida en el vector  $\text{R } \Delta y$  del tercer nivel del cuadro 8, que se traduce en los porcentajes que se muestran al final del cuadro 8.

Finalmente, se debe hacer notar que así como se midió el impacto en el nivel de precios del consumo de hogares y exportaciones, por extensión, es posible medir el impacto en cualquier componente de la demanda final, obteniendo previamente el alza en el nivel de precios de cada mercancía. Asimismo, es posible medir el alza de los costos de cualquier componente de insumos, incluidos importaciones por clase de mercancía o impuestos indirectos sobre los bienes y servicios nacionales y/o importados.

### Otras aplicaciones

Existe una vasta cantidad de aplicaciones generales y específicas de la matriz inversa insumo-producto. Es posible encontrar muchos ejemplos en los textos especializados sobre el tema<sup>4</sup>). Asimismo, experiencias en los últimos años en nuestro país, entre las que se pueden mencionar algunos casos:

- Medición del efecto de una rebaja en la tasa arancelaria general de la economía chilena en los precios de los productos nacionales y en la disminución de la recaudación tributaria;
- Medición del impacto del alza general de precios del petróleo en los precios al consumidor;
- Efecto en el PIB de un alza de las exportaciones de una canasta definida de productos a la Comunidad Económica Europea.

En general, cualquiera sea el problema que se inserte en el ámbito de las mediciones de los efectos multiplicadores de la demanda o costos de la economía, se podrá resolver aplicando el procedimiento desarrollado en este trabajo. En algunos casos, de una forma directa, en otros, interpretando o transformando los términos del problema para adecuarlos al instrumental aquí desarrollado.

En todo caso, frente a cualquier problema, no deben olvidarse los supuestos implícitos en la utilización de la inversa, en especial el de la mantención del sistema de precios prevaleciente en 1986. Estos supuestos progresivamente irán sesgando los resultados, a medida que en el aparato productivo y en los mercados se vayan produciendo cambios que alteren la estructura económica reflejada en la matriz insumo-producto. Esos sesgos – considerando la experiencia existente en estos casos– serán de magnitud variable dependiendo del tipo de ejercicio propuesto y estarán en relación directa con el detalle exigido a los resultados.

A pesar de sus limitaciones, el uso de esta herramienta, aunque puede no entregar resultados del todo representativos, mejora los cálculos de naturaleza intuitiva o de carácter muy agregado que se suelen emplear en la medición de los fenómenos ya señalados. Si bien, reconociendo los sesgos en los resultados se podría asegurar que serían menores que con otros métodos. Incluso dichos sesgos podrían acotarse y, en cierta medida, ponderarse al disponer del cuadro completo de interrelaciones que se encadenan en una proyección. En definitiva, la matriz inversa se constituye en un instrumento que entrega un marco analítico muy prolífico para el diagnóstico y pronóstico de la actividad productiva del país.

<sup>4</sup> Ver bibliografía de referencia.

## ANEXO

En este anexo se presentará la resolución matemática de las distintas hipótesis tecnológicas que se pueden emplear para invertir matrices de industria y mercancía. Para tal efecto, se retomarán las 10 primeras ecuaciones desarrolladas al comienzo del texto que exponen las premisas fundamentales del cálculo.

### Hipótesis de tecnología de mercancía

Supone que la estructura de costos que permite obtener una producción de un determinado tipo de bien o servicio es la misma, sea cual sea la industria o rama de actividad donde se desarrolle la producción. Esto es, se trate de producción principal o secundaria, la estructura de costos no presenta modificaciones. La resolución de la matriz inversa, en este caso, será la siguiente:

Reemplazando (8) en (5)

$$q = B^{-1}q + e \quad (11)$$

Reemplazando (9) en (11)

$$q = BC^{-1}q + e \quad (12)$$

Reemplazando (6) en (12)

$$q = BC^{-1}q + e \quad (13)$$

$$q - BC^{-1}q = e \quad (14)$$

$$q(I - BC^{-1}) = e \quad (15)$$

$$q = (I - BC^{-1})^{-1}e \quad (16)$$

Donde  $(I - BC^{-1})^{-1}$  es la matriz inversa de requisitos directos e indirectos equivalente

a  $(I - A)^{-1}$  de la ecuación (4). La ecuación (16) permite calcular el impacto de la demanda final  $e$  en la producción bruta de mercancías  $q$ . Sin embargo, los requisitos directos e indirectos de la demanda final, deben recaer sobre las industrias que las producen, luego, tal como en la ecuación (4), la medición debe hacerse para la producción bruta de las industrias  $g$ .

Para ese fin, a partir de la ecuación (9), se tiene

$$g = C^{-1} t v \quad (17)$$

Reemplazando (6) en (17)

$$g = C^{-1} q \quad (18)$$

Reemplazando (16) en (18)

$$g = C^{-1} (I - BC^{-1})^{-1} e \quad (19)$$

para una tabla mercancía por mercancía, y

$$g = (I - C^{-1}B)^{-1} C^{-1} e \quad (20)$$

para una tabla industria por industria.

La matriz de coeficientes técnicos  $A$  en la ecuación (19) es  $BC^{-1}$  y en la ecuación 20 es  $C^{-1}B$ . Cabe hacer notar que la existencia en ambos casos de la inversa de  $C$ , exige que esta hipótesis solo pueda ser resuelta para tablas cuadradas.

### Hipótesis de tecnología de industria

Supone que la producción de un determinado tipo de bien o servicio es la misma que la de la industria que la genera, sea producción principal o secundaria. De esa manera la estructura de producción de una misma mercancía será distinta de acuerdo a la industria que la produzca. En este caso la matriz inversa se deduce del siguiente conjunto de ecuaciones:

Reemplazando (8) en (5)

$$q = B^{-1} g + e \quad (21)$$

Reemplazando (7) en (10)

$$g = D^{-1} q \quad (22)$$

Reemplazando (22) en (21)

$$q = BD^{-1} q + e \quad (23)$$

$$q - BD^{-1} q = e \quad (24)$$

$$q = (I - BD)^{-1} e \quad (25)$$

Reemplazando (25) en (22)

$$g = D(I - BD)^{-1} e \quad (26)$$

para una tabla mercancía por mercancía, y

$$g = (I - DB)^{-1} D e \quad (27)$$

para una tabla industria por industria

### Hipótesis mixta

Esta hipótesis mezcla las dos anteriores. Divide la matriz de producción  $V$  en  $V_1$  que comprende productos que deben tratarse según una tecnología de mercancías y  $V_2$  productos que se deben tratar según tecnología de industrias. Claramente, los subproductos industriales deben tratarse según tecnología de industrias, porque no precisan de insumos especiales para ser producidos, sino que fluyen naturalmente del proceso productivo de la actividad principal. Como por ejemplo, ciertos productos químicos que surgen del proceso de concentración de minerales o de la transformación de la pulpa de madera en papel.

La separación de  $V$  en  $V_1$  y  $V_2$ , trae como consecuencia la separación de  $g$  en  $g_1$  y  $g_2$ . Así, de la ecuación (7) se tiene

$$g_1 = V_1 i \quad (28)$$

$$y \quad g_2 = V_2 i \quad (29)$$

Tomando (18) para  $g_1$  y (22) para  $g_2$ , se tendría

$$g_1 = C_1^{-1} q_1 \quad (30)$$

$$g_2 = D_2 q \quad (31)$$

Si se transponen los términos de (31), se puede deducir  $q_2$ , como sigue:

$$q_2 = {}^t V_2 i = {}^t q {}^t D_2 i \quad (32)$$

que es lo mismo que:

$$q_2 = {}^t ({}^t D_2 i) q \quad (33)$$

donde  ${}^t ({}^t D_2 i)$  es la matriz diagonal formada con  ${}^t D_2 i$ .

Si consideramos que  $q_1 = q - q_2$ , de (33), se tiene

$$q_1 = q - {}^t ({}^t D_2 i) q = q (I - {}^t ({}^t D_2 i)) \quad (34)$$

Con esos antecedentes, se puede definir así la producción bruta de las industrias:

$$g = g_1 + g_2$$

Introduciendo (30) y (31)

$$g = C_1^{-1} q_1 + {}^t D_2 q \quad (35)$$

Reemplazando (34) en (35)

$$g = C_1^{-1} q (I - \alpha^{(t)} D_2 i) + D_2 q \quad (36)$$

Luego  $g = \{C_1^{-1} (I - \alpha^{(t)} D_2 i) + D_2\} q = R q \quad (37)$

En estos términos, a partir de la ecuación (11),  $q$  se puede definir como

$$q = B R q + e \quad (38)$$

$$q = (I - BR)^{-1} e \quad (39)$$

de (39) en (37)

$$g = R (I - BR)^{-1} e = (I - BR)^{-1} R e \quad (40)$$

La matriz  $A$  de coeficientes técnicos de las ecuaciones (1) a (4) en esta hipótesis es  $BR$ . Como  $R$ , de acuerdo a la ecuación (37) incluye  $C_1^{-1}$ , las matrices  $C_1$  y  $D_2$  deben ser cuadradas del mismo orden.

Tabla 1

**COEFICIENTES DE REQUISITOS DIRECTOS E INDIRECTOS**  
Mercancía por mercancía











Tabla 2

**COEFICIENTES DE REQUISITOS DIRECTOS E INDIRECTOS**  
Industria por industria





(continuación)

Table with columns: Mercadería, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57. Rows 1-76 containing numerical data for various goods.

Summary row with 18 columns of numerical data.





Tabla 3

**AJUSTADA DE COEFICIENTES DE REQUISITOS DIRECTOS E INDIRECTOS**  
Industria por industria









Tabla 4

**TABLA UNICA MERCANCIA POR MERCANCIA**  
Transacciones intermedias y finales nacionales







(continuación)

Table with 29 columns (Muestra, 39-67) and multiple rows of numerical data. The data is organized in a grid format, with some rows starting with numbers 1 through 88. The values range from 0 to over 3,000.

Total 2,592 18,266 32,819 40,798 11,167 12,771 14,328 1,466 2,237 66,655 3,389 8,538 177,962 208,868 43 319 7,809 4,805 60,635 45,977



(continuación)

Memoranda	Total demanda atenuada	DEMANDA FINAL p.b.						Total	Utilización total p.b.
		Consumo hogares	Consumo P.B.F.	Consumo gobierno	Form. bruta cap. fijo	Variación atenuación	Exporta- ciones		
1	119.739	40.138			2.522	1.451	10.447	64.558	174.297
2	17.332	16.698			12.836	352	30.367	90.386	107.718
3	100.240	15.586			1.703	-1.270	4.836	20.856	121.094
4	16.155						30	16.185	16.185
5	11.806	411			2.572	-233	7.706	10.456	22.262
6	57.869	6.679				111	1.907	7.727	65.396
7	57.782					2.811	338.938	341.707	303.969
8	5.342					516	17.812	18.328	23.670
9	55.072				8.312	-780		7.532	62.604
10	19.244	93				-4.028		-3.993	16.311
11	3.904							0	3.904
12	34.900	5				1.778	96.168	97.971	132.831
13	27.398	94.429				267	2.807	97.588	124.886
14	10.175	40.375				338	652	41.266	61.570
15	3.587	14.860				238	9.944	25.048	28.635
16	10.501	6.170				8.701	98.735	113.609	124.607
17	9.200	18.482				678	472	19.832	28.862
18	39.263	101.239				-574	344	101.009	143.022
19	13.044	14.747				5.792	2.307	22.848	35.890
20	19.402	27.061				331	1.348	29.738	49.149
21	13.518	550				130	161	341	14.459
22	6.660	22.888				441	1.099	24.128	30.886
23	6.075	20.369				406	2.949	23.724	29.739
24	492	12.135				1.183	779	14.081	14.653
25	51.205	41.968				3.156	1.221	46.275	97.631
26	5.090	58.614				5.869	350	64.833	69.929
27	14.631	1.513				228	37	17.778	18.409
28	2.494	25.438				1.700	362	27.500	29.694
29	34.259	78				2.457	18.460	20.992	65.924
30	5.435	16.631			7.010	789	382	24.852	30.257
31	43.047	12.572				-1.076	49.198	60.692	103.739
32	28.346	12.011				600	3.225	15.896	44.242
33	34.150	680				-1.280	4.961	4.570	38.729
34	46.111	47.096				7.248	3.633	57.977	104.088
35	126.356	48.682				2.675	3.477	54.834	183.190
36	17.522	8.037				253	582	6.862	24.384
37	37.645	10.363				1.643	205	12.211	50.096
38	1.857	1.385				294	432	2.121	3.978
39	8.096	287				-190	232	309	8.403
40	39.496	300				1.427	136	4.763	41.273
41	67.274					1.057	12.028	13.085	80.356
42	61.763	3.850			7.843	3.211	3.295	18.290	80.062
43	10.034	747			13.774	14	1.433	15.968	28.022
44	16.119	8.219			2.713	1.971	1.020	13.923	30.042
45	18.800	6.964			11.471	1.523	4.685	24.643	43.336
46	1.837	925				79	695	1.993	3.630
47	4.137	621			180		106	1.50	5.287
48	124.634	28.822						26.862	161.626
49	2.032	4.445						4.445	6.477
50	28.888	7.968						7.968	13.840
51	73.386				316.605			316.800	389.995
52	29.441	319.815			33.822	613	66.671	420.721	678.182
53	10.183	49.549					675	50.224	60.387
54	6.706	10.080						10.369	16.736
55	8.750	2.692			162		2.266	5.120	13.870
56	122.204	1.662			2.987		3.399	8.079	130.282
57	17.579	107.996						107.996	125.576
58	68.061	6.939					64.327	64.969	99.927
59	14.129	6.461					23.766	30.229	44.358
60	29.418	795					87	882	81.298
61	30.130	15.604			76.516			6.098	65.609
62	267.276	18.808			32.488			24.929	310.666
63	13.163	18.515			51.682		1.272	20.179	287.454
64	56.098	4.248					7.326	26.841	40.004
65	162.997	13.499						4.248	32.300
66	0	244.033					781	14.280	173.777
67	965	8.794			76.516			244.033	244.033
68	965	7.878			76.516			86.594	87.359
69	2.370	42.120			32.488		3	74.511	76.881
70	208	3.392			51.682			55.274	55.482
71	4.594	66.286	8.360					71.646	73.140
72	2.701	2.287					40	2.627	3.528
73	1.558		3.056				166	14.908	16.666
74	19.870	19.880						19.862	39.702
75	8.618	47.201	7.442		4.857			59.500	68.118
76	0				263.154			263.154	263.154
77	0							0	0
78	0	-34.716					34.716		0
Total	2.603.983	1.777.550	16.858	430.097	424.760	54.801	663.693	3.668.053	6.292.841

Tabla 5

**TABLA UNICA MERCANCIA POR MERCANCIA**  
Transacciones intermedias y finales importadas

**MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO PARA LA ECONOMIA CHILENA 1988**

Tabla Única mercancia por mercancia

Tecnología de industrias

Transacciones intermedias y finales importadas  
(Millones de pesos de 1986)

Valores a precios básicos

ISIC q

Mercancia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	784	0	673	0	4	2	0	0	0	0	0	0	15	1.644	160	2	194	5.275	193
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	1	0	0
3	16	0	317	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	9	0	1	0	0	1	0	0
6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	0	0	0
7	0	0	0	0	0	2.059	0	0	0	0	0	292	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	2.338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	88	0	0	0	0	2.313	1	0	0	0	382	0	1	4	96	31	2	0
13	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	681	27	9	0	1	32	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	38	4	0	1	1	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	8	1	8	2	0
16	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
17	0	0	1.099	0	0	3	0	0	0	0	0	0	9	145	171	12	3.858	779	0
18	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	25	2	19	0	336	408	0
19	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12	67	0	49	172	0
20	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	83	218	168	2	36	348	0
21	0	0	313	0	0	9	0	0	0	0	0	0	1	166	4	1	4	2	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	107	29	7	0	1	755	186	0	0	0	0	27	1	4	443	6	15	15	13
26	0	0	0	0	0	41	26	2	8	1	0	4	0	1	0	5	0	0	0
27	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	1	8	1	0	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	15	16	0	8	0	12	43	0	0	0	13	170	81	34	39	11	14	4	0
32	7	4	0	2	0	5	36	6	3	2	1	19	5	8	3	15	23	15	1
33	13.899	5.424	306	0	31	2.740	495	694	4	1	2.360	541	238	165	2.283	967	248	320	0
34	17	15	191	4	1	59	1.613	44	49	22	0	415	293	416	144	221	377	401	138
35	1.442	481	132	269	115	530	2.833	84	479	8	13	1.086	96	27	31	3.930	61	39	316
36	276	120	23	65	72	224	2.648	202	53	75	5	521	12	19	62	6	10	15	5
37	23	17	12	0	1	110	496	2	0	82	0	119	155	122	104	374	11	30	2
38	0	0	0	0	0	0	33	0	0	1	0	5	0	0	0	1	0	0	0
39	0	0	0	4	0	1	53	5	0	0	0	15	3	5	1	2	9	1	2
40	0	0	0	0	0	4	898	20	79	0	0	198	0	2	13	19	0	1	2
41	13	0	0	0	0	128	2.245	43	2.289	2	0	719	5	93	1.009	841	15	16	179
42	20	17	13	1	56	346	3.063	214	139	284	2	756	75	289	130	840	45	24	21
43	93	690	12	375	113	938	12.134	618	1.428	518	9	3.376	62	180	120	840	72	169	142
44	51	67	7	36	1	297	1.592	140	242	184	2	683	14	21	0	432	10	28	13
45	350	198	104	135	17	1.321	2.329	189	23	52	283	0	8	3	107	0	5	2	0
46	18	21	4	3	1	47	412	71	293	32	0	147	15	20	13	78	24	15	11
47	34	26	5	2	29	36	3	8	1	0	13	2	7	4	27	10	15	1	1
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	378	831	269	9	547	156	3.410	0	0	0	0	1.386	396	122	572	6.676	34	240	164
53	19	19	10	5	4	1	560	0	30	3	0	183	18	13	27	68	13	26	8
54	12	12	7	2	3	1	56	0	9	1	0	28	11	8	17	51	8	17	5
55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	132	0	0	0
59	0	0	0	1	0	0	50	0	119	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	2	0	0	0	0	80	0	0	0	0	1	0	132	1	0	0
63	0	0	0	0	0	1.131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0	0	3.953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	17.983	8.045	4.176	318	950	5.162	41.604	2.069	12.505	1.933	86	13.475	2.587	4.824	3.115	18.022	5.829	8.349	1.548



(continuación)

Mensajista	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	
1	0	0	3	1	4	55	46	3	0	9	0	0	0	5	81	190	2	0	2	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	95	2	0	6	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	4.826	124	0	295	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0
11	0	0	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
12	19	610	1.214	42	36	117	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0
13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	136	0	0	0	0
14	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	55	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
17	0	3	2	0	1	1	0	7	1	0	0	0	0	385	30	4	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	104	0	0	0	0	1
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	30	1	0	0	0	0
20	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	56	68	5	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	1
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	8	39	22	152	14	39	11	62	49	2	0	0	16	274	24	12	0	0	0	8
26	0	0	2	3	4	1	0	0	1	4	0	0	0	5	6	2	0	1	4	0
27	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
29	0	3	1	0	0	2	0	0	17	0	0	0	0	20	36	0	0	0	2	1
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	6	15	128	114	104	79	14	6	216	0	7	0	0	21	3.912	2	0	1	10	5
32	42	6	14	27	8	12	20	1	13	5	0	1	13	303	8	1	2	6	14	1
33	609	216	623	1.535	257	579	67	71	166	7	3	85	1.521	5	2	0	10	1	1	0
34	53	394	325	148	482	299	43	54	38	13	4	1.242	770	25	10	5	3	36	0	0
35	81	119	1.347	231	40	155	100	5	4	1.566	168	27	1.279	626	69	39	171	4.049	3.330	0
36	2	10	72	168	77	150	144	2	4	26	2	5	580	97	1	1	1	1.484	946	0
37	68	20	104	152	15	189	53	32	54	3	7	3	2.764	68	4	5	0	6	1	0
38	5	2	0	18	0	18	1	0	0	0	0	0	0	198	4	2	1	0	0	0
39	426	13	17	151	5	180	25	56	2	1	0	0	0	809	55	0	0	0	3	12
40	35	621	472	103	62	187	37	8	2	64	0	0	1.184	18	0	0	6	39	5	5
41	35	85	3.334	8.703	655	1.494	459	11	61	64	6	3	4.303	261	0	4	1	39	7	0
42	54	161	536	1.098	381	552	279	12	49	115	37	66	5.065	172	0	5	17	267	298	0
43	80	271	871	466	670	893	767	20	11	149	13	47	2.208	558	25	31	5	122	215	0
44	47	76	613	368	154	2.952	347	15	39	472	12	8	6.541	821	46	18	10	825	1.124	0
45	0	26	40	57	74	70	9.348	0	0	69	0	0	17	318	410	1	18	402	1.921	1.117
46	20	19	39	40	37	109	35	316	29	120	5	76	234	135	1	1	1	4	1	53
47	0	6	19	67	74	23	9	2	110	11	0	4	167	94	6	4	4	15	15	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	20	10	795	261	112	372	345	21	8	8	0	0	1	3.726	0	0	0	0	16	0
53	4	8	87	37	12	33	36	3	3	7	0	1	29	793	5	6	8	29	12	0
54	3	5	51	24	5	20	23	2	2	4	0	0	19	175	5	5	4	42	8	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	37	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	28	42	0	56	0
59	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	372	1	0	0	1	7	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15	0
62	0	0	0	39	7	39	3	0	0	0	0	0	0	366	958	4	0	3	237	0
63	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	48	0
64	0	0	0	0	0	0	1	0	0	58	0	0	0	0	18	1	0	0	5	10
65	0	0	0	0	0	0	6	0	3	0	0	1	6.000	27	0	0	0	85	52	266
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1.569	2.444	15.702	14.662	9.073	8.670	12.821	606	913	2.740	363	209	33.493	17.370	900	219	709	9.107	7.501	



58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	76	Merced	
6	0	2	0	1	1	7	2	0	1	1	2	2	0	2	0	8	4	1	
8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
0	0	0	0	0	0	0	7	21	0	0	0	19	0	0	0	0	0	8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
15	0	0	0	0	0	1	2	17	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12	
3	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	970	2	0	0	0	0	209	13	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	15	
2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
2	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	80	18	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18	19	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
2	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	
2	161	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	
42	12	0	0	0	0	4	53	1	0	1	0	1	0	4	3	86	28	25	
1	3	0	2	0	0	1	1	0	0	2	0	7	0	2	57	142	150	26	
1	2	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	4	13	27	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	0	0	0	0	14	28	
7	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	29	
2	0	0	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	
6	7	12	2	127	3	42	1,121	2	1,121	2	3	0	4	30	0	10	0	31	
40	63	17	27	192	22	13	341	0	222	248	8	19	4	10	9	320	90	32	
10	0	5	0	0	0	87	29	21	4	20	3	54	0	0	8	47	94	33	
83	10	45	12	51	18	40	769	30	42	137	1,045	1,370	5	13	70	308	1,844	34	
5,861	4,013	84	12	38	1	77	185	46	59	43	150	90	2	17	128	149	4,111	35	
17	5	17	0	9	7	12	201	20	1	13	25	57	1	4	47	79	107	36	
6	3	5	15	19	1	14	72	4	1	13	0	2	1	1	2	4	46	37	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	38	
0	0	0	0	2	3	1	3	0	2	12	0	0	0	0	0	6	1	39	
0	0	0	0	0	0	2	15	8	1	0	0	0	0	0	35	4	0	40	
1	2	7	0	16	0	11	76	24	1	3	0	4	0	0	8	2	8	41	
50	14	19	181	17	4	11	170	23	1	12	1	13	0	2	29	12	26	42	
82	57	39	58	168	22	98	1,427	93	34	39	7	162	3	71	398	68	10,547	43	
179	225	46	386	52	17	48	863	99	47	126	15	78	52	34	1,137	91	2,622	44	
668	3,301	15	5	11	0	48	90	12	10	10	4	103	0	8	1,308	133	6,533	45	
7	9	2	27	12	11	19	150	3	22	49	515	972	3	5	12	38	2,113	46	
27	5	6	13	34	5	20	146	0	30	45	4	47	1	9	24	29	126	47	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	48
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	49
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	51
2	1	3	0	11	0	42	85	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
70	504	5	48	14	19	24	4	1	3	14	1	3	5	6	284	5	6	284	53
32	765	13	31	8	8	8	13	0	2	2	3	0	2	2	4	189	54	54	54
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
173	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
108	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
33,027	61	97	0	0	0	61	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
0	4,720	11	165	194	0	7	5	0	0	0	0	8	0	1	2	0	0	0	59
0	9,869	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
116	170	1	5,124	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61
5	13	1	39	1,230	0	12	7	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	62
618	43	2	4	297	7,111	134	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63
23	161	0	0	325	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
160	698	1	4	0	0	8	15	0	0	0	0	4	0	0	0	0	345	65	65
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67
1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	206	0	0	0	0	0	72
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
100	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76
11	12	0	0	5	0	18	17	1	0	0	0	40	0	4	0	0	3,990	0	77
41,908	9,225	461	6,167	2,775	7,241	871	8,776	460	503	800	2,717	3,681	272	41	3,316	1,768	34,189	1,044	Total

(continuación)

Mercancía	Total demanda intermedia	Consumo hogares	Consumo F.SFL	Consumo gobierno	DEMANDA FINAL: p. b.			Total	Utilización total p. b.
					Form. bruta cap. fijo	Varianción existencias	Exportaciones		
1	12 199	1 048				88	1 186	15 335	
2	154	1 960				-25	1 935	2 089	
3	411				207		207	618	
4	0						0	0	
5	128						0	128	
6	91	4					4	95	
7	2 482					97	97	2 559	
8	5						5	5	
9	69 312					-2 912	-2 912	66 400	
10	5 844					63	63	5 897	
11	70						0	70	
12	5 830					219	219	6 049	
13	1 169	128				-15	113	1 282	
14	1 426	542				5	547	1 973	
15	199	534				-17	517	716	
16	36	109				-1	108	144	
17	8 126	86				176	262	8 390	
18	1 051	2 730				7	2 730	3 781	
19	505	906					913	1 418	
20	4 981	794				2	1 736	2 897	
21	593	21				-41	-20	573	
22	84	8				26	34	118	
23	865	1 319				3	1 322	2 277	
24	508	524				5	529	1 037	
25	27 522	6 801			2 515	1 409	10 725	38 247	
26	1 034	8 892				341	9 233	10 237	
27	1 059	787				-21	766	2 475	
28	228	478				48	524	752	
29	749	12				-3	9	758	
30	813	87				12	897	1 098	
31	14 742	66				-113	-18	14 724	
32	2 797	1 966				-9	1 966	4 783	
33	91 385					-9	-9	91 376	
34	29 304	5 317				789	6 103	35 009	
35	48 098	4 038				110	4 148	52 246	
36	12 337	728			11	130	859	13 206	
37	8 521	570				520	1 026	9 511	
38	351	453				113	576	1 067	
39	2 631	1 717				-30	1 687	4 318	
40	4 376					12	12	4 392	
41	31 214				858	45	707	31 915	
42	20 307	1 687			12 198	851	14 736	35 643	
43	49 023	521			81 553	1 302	83 376	132 899	
44	25 581	22 453			26 227	687	48 347	73 898	
45	29 778	9 654			30 474	686	40 637	70 475	
46	7 415	4 964			11 898	125	17 117	24 532	
47	2 702	8 138			451	530	6 119	8 821	
48	32						0	32	
49	12						0	12	
50	2						0	12	
51	35						0	35	
52	28 671						0	28 671	
53	3 566						0	3 566	
54	2 115						0	2 115	
55	0						0	0	
56	183						0	183	
57	155						0	155	
58	33 660						0	33 660	
59	6 344						0	6 344	
60	3 895						0	3 893	
61	5 453						0	5 453	
62	3 378						0	3 378	
63	10 170						0	10 170	
64	692						0	662	
65	13 385						0	13 385	
66	0						0	0	
67	0						0	0	
68	10						0	10	
69	0						0	0	
70	2						0	2	
71	867				93		93	960	
72	212	6			2		8	220	
73	237						0	237	
74	196						0	188	
75	0						0	0	
	0						0	0	
	4 044	99 775					99 775	103 818	
Total	645 150	97 782	0	0	186 468	6 689	0	358 340	1 031 808

Tabla 6

**TABLA UNICA MERCANCIA POR MERCANCIA**  
Valor agregado

**MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO PARA LA ECONOMIA CHILENA 1985**

Tabla única mercancía por mercancía

Tecnología de Industrias

Valor agregado

(Millones de pesos de 1985)

Valores a precios básicos

Merchancía	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**Consumo Intermedio**

Nacional	71.963	24.654	53.444	5.256	3.564	26.054	155.944	7.044	15.275	7.950	4.105	46.003	99.245	31.089	10.967	68.636	15.572	100.510	29.400
Importado	17.343	8.045	4.176	918	860	5.152	41.804	2.009	12.505	1.353	55	13.478	2.567	4.624	3.115	18.002	5.829	8.949	1.548
Total	(a) 89.746	32.929	57.620	6.172	4.514	31.239	167.548	9.053	27.780	9.003	4.190	59.591	101.832	35.713	22.083	68.637	21.401	106.950	30.947

**Impuestos indirectos netos sobre bienes y servicios**

Nacional	1.259	434	96	242	76	835	107	173	50	0	24	452	68	3	12	27	0	15	1
Importado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	(b) 1.259	434	96	242	76	835	107	173	50	0	24	452	68	3	12	27	0	15	1

Valor agregado	(c) 84.252	74.355	85.495	9.761	17.671	33.480	196.329	14.444	35.330	6.306	5.090	72.632	23.085	15.848	6.537	37.747	7.490	31.629	4.942
Remuneraciones	18.384	26.106	15.008	2.370	2.993	11.546	90.277	3.349	5.230	5.895	1.110	21.272	11.595	4.502	2.753	11.789	2.249	10.699	994
Eccedente de operación	49.603	40.547	40.483	3.668	12.650	15.753	88.053	5.739	15.560	-1.502	3.030	38.988	9.174	9.564	3.760	18.344	4.656	17.821	2.722
Asignación consumo de capital fijo	10.550	4.710	6.737	3.508	1.514	5.691	46.072	5.205	12.633	1.757	905	12.282	2.390	1.604	679	7.550	474	2.550	1.123
Impuestos indirectos sobre bienes y servicios	(d) 0	0	0	0	0	0	0	0	544	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros impuestos indirectos netos	4.745	2.905	647	214	263	500	1.327	91	342	168	18	291	-78	177	-855	84	111	562	132

**Producción bruta p.p. a+b+c+(e) 174.297 107.721 121.210 16.175 22.261 68.531 393.983 23.670 63.160 15.311 9.304 132.625 124.685 51.564 26.632 124.411 28.891 140.603 35.690**
**Producción bruta p.p. +d+(f) 174.297 107.721 121.210 16.175 22.261 68.531 393.983 23.670 62.915 15.311 9.304 132.625 124.685 51.564 26.632 124.411 28.891 140.603 35.690**

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	Mercado
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---------

**Consumo Intermedio**

26.516	11.857	21.520	20.506	6.901	05.673	37.858	10.932	16.049	24.684	16.261	45.135	22.308	13.273	34.420	65.168	8.892	16.846	1.827	Nacional
6.947	956	2.225	1.079	2.185	25.072	12.721	1.925	3.203	3.593	2.340	15.289	4.874	12.530	32.416	78.025	7.888	16.021	282	Importado
33.463	12.813	23.745	21.586	9.086	60.644	50.580	12.857	21.551	26.678	18.601	60.423	27.282	25.803	66.836	143.224	16.778	33.867	2.109(e)	Total

**Impuestos indirectos netos sobre bienes y servicios**

1	1	10	12	3	24	15	1	11	88	12	9	73	0	65	13	7	12	0	Nacional
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Importado
1	1	10	12	3	24	15	1	11	88	12	9	73	0	65	13	7	12	0(f)	Total

15.674	1.845	6.951	7.200	33.213	36.503	19.324	3.651	8.434	27.258	11.644	43.345	16.870	13.483	37.361	74.375	7.599	16.178	1.801(e)	Valor agregado
5.099	415	5.162	3.226	1.324	15.165	8.463	1.568	4.489	6.735	5.081	8.952	6.556	5.042	16.368	5.083	3.026	5.700	856	Remuneraciones
9.366	1.113	-204	3.021	9.836	17.517	9.216	1.823	3.285	18.201	4.846	27.000	5.219	6.805	17.915	29.624	3.870	6.753	929	Excedente de operación
1.127	85	1.795	907	221	3.842	1.293	352	524	1.892	1.362	6.788	1.684	1.313	2.426	5.784	647	1.545	98	Asignación consumo de capital fijo
0	0	0	0	0	27.729	0	0	0	0	0	40	0	569	200	34.442	0	0	0(f)	Impuestos indirectos sobre bienes y servicios
83	32	178	45	104	400	342	89	155	430	356	526	411	-247	429	442	57	178	-25	Otros impuestos indirectos netos

49.139	14.459	30.686	28.767	42.282	97.801	69.920	16.408	29.296	55.923	50.257	103.777	44.226	39.286	104.262	217.612	24.383	50.055	3.978(g) = a+b+c	Producción bruta p.p.
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	---------	---------	--------	--------	------------------	-----------------------

49.139	14.459	30.686	28.767	42.282	97.801	69.920	16.408	29.296	55.923	50.257	103.777	44.226	39.717	104.083	183.170	24.383	50.055	3.978(h) = a+d	Producción bruta p.p.
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	---------	---------	--------	--------	----------------	-----------------------

(continuación)

Mercancía	39	40	41	42	43	44	46	48	47	48	49	50	51	52	53	54	55	57
-----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**Consumo Intermedio**

Nacional	2,092	18,266	32,819	40,738	11,187	12,771	14,328	1,495	2,237	98,965	3,358	6,550	177,062	208,668	43,919	7,809	4,905	60,856	45,877
Importado	1,569	2,446	15,702	14,062	3,073	8,670	12,521	696	613	2,740	283	269	33,493	17,379	900	219	709	9,107	7,501
Total	(a)	3,661	20,712	46,521	54,800	14,240	21,441	20,649	2,161	3,150	99,404	3,622	6,806	210,575	226,247	44,219	8,028	59,114	53,478

**Impuestos indirectos netos sobre bienes y servicios**

Nacional	1	17	15	29	20	11	10	0	3	47	394	27	12,209	574	1,301	124	303	4,887	11,841	
Importado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,856	0	2	0	38	0	1,716	
Total	(b)	1	17	15	29	20	11	10	0	3	47	394	27	15,865	574	1,303	124	341	4,887	13,357

Valor agregado	(c)	4,743	20,545	31,813	25,232	11,740	8,588	10,645	1,467	2,134	82,075	2,472	7,001	163,555	451,048	14,848	6,945	7,949	55,519	58,845
Remuneraciones		1,566	5,371	6,925	11,156	4,231	5,212	6,394	960	1,075	17,235	1,097	3,892	74,558	96,367	6,840	2,675	5,292	15,940	17,639
Excedente de operación		2,640	10,938	15,548	11,881	6,757	1,781	8,492	697	763	39,438	785	-4,563	70,313	318,521	6,775	4,627	-6,749	27,301	28,318
Asignación consumo de capital fijo		471	3,866	6,704	2,237	619	1,426	2,352	103	125	24,776	570	7,617	8,701	17,800	872	1,037	9,143	10,458	11,886
Impuestos indirectos sobre bienes y servicios	(d)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros impuestos indirectos netos		63	360	637	159	154	167	-561	2	171	625	40	84	9,982	18,660	361	507	293	1,819	1,272

Producción bruta p.p. a+b+c+(e) 8,405 41,274 80,349 80,261 26,000 30,041 43,505 3,628 5,287 151,528 8,488 13,833 360,925 677,880 60,370 16,787 13,904 130,168 125,720

Producción bruta p.b. a+d+f 8,405 41,274 80,349 80,261 26,000 30,041 43,505 3,628 5,287 151,528 8,488 13,833 360,925 677,880 60,370 16,787 13,904 130,168 125,720

88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	70	71	72	73	74	75	Total
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-------

24,271	14,688	7,979	6,982	31,890	8,733	8,222	56,485	46,289	10,483	13,353	15,721	17,936	2,740	6,482	20,164	17,719	72,312	234,428	2,893,983
41,908	19,226	451	6,157	2,775	7,241	871	8,776	450	503	800	2,717	3,061	272	411	3,316	1,759	34,169		645,159
66,179	33,913	8,428	15,139	34,355	15,973	9,092	63,262	46,739	10,996	14,152	18,435	20,997	3,012	5,693	23,480	18,485	106,481	234,428	3,248,142

0	532	25	0	3,326	136	348	1,748	355	1,515	1,286	2,570	1,785	12	479	192	971	11,506		62,628
0	167	0	0	155	0	17	146	37	155	183	898	886	0	51	0	79	1,643		8,818
0	599	25	0	3,463	145	365	1,894	393	1,671	1,451	3,468	2,651	12	530	192	1,050	13,151		72,448

33,710	9,701	12,848	39,670	249,611	23,888	52,721	111,219	190,898	74,732	61,400	33,579	49,463	2,312	10,040	18,079	47,583	144,024	-234,428	3,023,999
14,091	3,370	5,690	17,022	65,496	8,060	4,772	66,367	2,062	72,719	62,236	32,818	18,242	1,320	3,871	6,327	33,116	142,899		1,162,933
12,815	3,319	6,019	15,101	178,961	13,331	34,437	33,778	130,491	-234	5,168	0	27,851	623	3,357	8,283	12,000	0	-234,428	1,346,516
6,227	1,094	991	7,348	6,416	2,039	11,819	8,517	45,572	1,436	3,191	423	2,789	218	601	731	1,178	0		371,761
0	0	0	0	0	0	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		83,937
547	417	236	369	5,739	424	1,889	2,529	18,783	810	606	339	580	163	2,210	736	1,287	1,158		69,913

90,889	44,313	21,298	55,008	287,459	40,007	62,178	178,374	244,028	57,309	77,004	55,485	73,111	5,335	16,493	39,749	66,118	263,959	0	6,395,978
--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	---------	---------	--------	--------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	---------	---	-----------

90,889	44,313	21,298	55,008	287,459	40,007	62,178	178,374	244,028	57,309	77,004	55,485	73,111	5,335	16,493	39,749	66,118	263,959	0	6,395,941
--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	---------	---------	--------	--------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	---------	---	-----------

# MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO 1986

## Listado de sectores

Sectorización matriz insumo-producto 1986			Sectorización matriz reducida 11 x 11		Equivalencia con sectores de la MIP 86
MIP	CIIU(*)	Nombre	N°	Nombre	
1	1110	Producción agrícola, excepto frutas	1	Producción agropecuaria	1, 2, 3, 4
2	1120	Producción de frutas	2	Madera y papel	5, 29
3	1130	Producción pecuaria	3	Productos del mar	6, 16
4	1140	Servicios agrícolas	4	Minerales excepto petróleo	7, 8, 10, 11, 12
5	1200	Silvicultura	5	Petróleo, extracción y refinación	9, 35
6	1300	Pesca extractiva	6	Productos manufacturados n.e.p.	13 a 15, 17 a 28, 30 a 34, 36 a 47
7	2201	Cobre	7	Electricidad, gas y agua	48 a 50
8	2202	Hierro	8	Construcción	51
9	2110	Petróleo y gas natural	9	Comercio	52
10	2120	Carbón	10	Transporte y comunicaciones	55 a 61
11	2400	Piedras, arena y arcilla	11	Otros servicios	63, 64, 82, 85
12	2300	Extracción de otros minerales			
13	3111	Matarza de ganado			
14	3112	Fabricación de productos lácteos			
15	3113	Conservas de frutas y legumbres			
16	3114	Elaboración de productos del mar			
17	3115	Fabricación de aceites y grasas			
18	3116	Productos de molinería y panadería			
19	3118	Fábricas y refinarias de azúcar			
20	3119	Elaboración de otros productos alimenticios			
21	3122	Elaboración de alimentos para animales			
22	3133	Bebidas, cervezas			
23	3131	Elaboración de vinos y licores			
24	3140	Industria del tabaco			
25	3210	Fabricación de textiles			
26	3220	Fabricación de prendas de vestir			
27	3230	Industria del cuero y productos del cuero			
28	3240	Fabricación de calzados			
29	3310	Industria de la madera			
30	3320	Fabricación de muebles y accesorios			
31	3410	Fabricación de papel y productos de papel			
32	3420	Imprenta y editoriales			
33	3510	Fabricación de sustancias químicas			
34	3520	Fabricación de otros productos químicos			
35	3530	Refinerías de petróleo			
36	3550	Industria del caucho			
37	3560	Fabricación de productos plásticos n.e.p.			
38	3610	Objetos de barro, loza y porcelana			
39	3620	Fabricación de vidrio y productos de vidrio			
40	3650	Productos de minerales no metálicos n.e.p.			
41	3700	Industrias metálicas básicas			
42	3810	Fabricación de productos metálicos			
43	3820	Fabricación de maquinaria no eléctrica			
44	3830	Maquinaria, equipo y accesorios eléctricos			
45	3840	Construcción de material de transporte			
46	3850	Equipo profesional y científico			
47	3900	Otros rubros manufacturados			
48	4101	Generación de energía eléctrica			
49	4102	Producción y distribución de gas			
50	4200	Obras hidráulicas y suministro de agua			
51	6200	Construcción			
52	6300	Comercio			
53	6310	Restaurantes			
54	6320	Hoteles			
55	7111	Transporte ferroviario			
56	7114	Transporte caminero de carga			
57	7112	Transporte caminero de pasajeros			
58	7120	Transporte marítimo			
59	7130	Transporte aéreo			
60	7190	Servicios conexos a transporte			
61	7200	Comunicaciones			
62	8100	Establecimientos financieros			
63	8200	Seguros			
64	8310	Arrendo de bienes inmuebles			
65	8320	Servicios prestados a empresas			
66	8920	Propiedad de vivienda			
67	9311	Educación pública			
68	9312	Educación privada			
69	9331	Salud pública			
70	9332	Salud privada			
71	9410	Cine, TV, radio y espectáculos			
72	9490	Otros servicios de esparcimiento			
73	9510	Servicios de reparación			
74	9500	Servicios diversos			
75	9100	Administración pública y defensa			

(\*) En estricto rigor es una adaptación de la CIIU Rev. 2. En particular los sectores MIP, 1 a 12 y 65 a 74 no tienen una equivalencia exacta en la CIIU.



## Bibliografía

### Utilizadas en el trabajo

NACIONES UNIDAS, *Un Sistema de Cuentas Nacionales*, Oficina de Estadística, Estudios de Métodos, Serie F, N° 2, Rev. 3, Nueva York, 1970.

-----, *Problemas y Análisis de las Tablas de Insumo-Producto*, Oficina de Estadística, Estudios de Métodos, Serie F, N° 14, Rev. 1, Nueva York, 1974.

BULMER - THOMAS V., *Input-Output Analysis in Developing Countries*, John Wiley & Sons, New York, 1982.

### Relacionada con la matriz Inversa y sus aplicaciones

CIASCHINI M. (ed.), *Input-Output Analysis, current developments*, Chapman and Hall, London, 1988.

PETERSON W. (ed.), *Advances in Input-Output Analysis: Technology, Planning & Development*, Oxford University Press, London, 1991.

O'CONNOR R. & HENRY E. W., *Input-Output Analysis and its Applications*, Charles Griffin & Comp., London, 1975.

MILLER R. E. & BLAIR P. D., *Input-Output Analysis. Foundations and Extensions*, Prentice Hall, New Jersey, 1985.

ALLEN R. I. G. & GOSSLING W. F. (ed.), *Estimating and Projecting Input-Output Coefficients. Foundations and Extensions*, Input-Output Publishing Company, London, 1975.

VARGAS J. R., *El empleo del análisis de insumo-producto en Latinoamérica*, Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, Cuadernos de Investigación, N° 22, México, octubre 1984.

## TITULOS PUBLICADOS DE LA SERIE DE ESTUDIOS ECONOMICOS

N°	Título	Autor (es)
1.	Incidencia de la inflación externa en el índice de precios al consumidor en Chile. 1981.	Wally Meza San Martín
2.	Algunas reflexiones acerca del proceso de apertura financiera en Chile. 1991.	Francisco Rosende R.
3.	El patrón de fijación cambiaria: una aproximación empírica. 1981.	Hugo Albornoz P.
4.	Algunos antecedentes básicos sobre la evolución de las importaciones de bienes de capital durante el período 1977-1980. 1981.	Juan Carlos Corral Wally Meza San Martín
5.	Evolución de la política cambiaria en el período 1973-1980. 1981.	Wally Meza San Martín
6.	Elementos acerca de la determinación del tipo de cambio efectivo. 1981	Francisco Rosende R.
7.	Empleo generado por las exportaciones: Chile 1973-1979. 1981.	Verónica Urzúa T.
8.	Política monetaria y tasas de interés: una aproximación empírica. 1981.	Roberto Toso C.
9.	Evolución de la actividad textil, período 1969-1980. 1981.	Manuel Torres Aguirre
10.	El mercado del azúcar. 1982.	Guillermo Jorquera F.
11.	Números índices de comercio exterior: metodología utilizada para la elaboración de los índices de valor unitario y cuántum de importaciones y exportaciones. 1982.	Wally Meza San Martín Francisco Pizarro B.
12.	Antecedentes sobre la evolución de la industria automotriz. 1982.	Carlos Godoy Vera
13.	Algunas consideraciones acerca de tasas de interés internacionales. 1982.	Iván Porras P.
14.	Reflexiones sobre apertura financiera. El caso chileno. 1982.	Mario Gutiérrez U.
15.	Política fiscal y cambiaria en economías inflacionarias: consideraciones sobre la experiencia chilena. 1982.	Sergio de la Cuadra F. Francisco Rosende R.
16.	Evolución de la política arancelaria: años 1973-1981. 1982.	Cecilia Torres Rojas

N°	Título	Autor (es)
17.	Medición del desarrollo financiero chileno (1975-1980). 1982.	Pedro Pablo Vergara B. José Miguel Yrarrázabal E.
18.	Ahorro y crecimiento económico en Chile: una visión del proceso desde 1960 a 1981 y proyecciones de mediano plazo. 1983.	Mario Gutiérrez U.
19.	El tipo de cambio fijo en Chile: la experiencia en el período 1979-1982. 1983.	Roberto Toso C.
20.	Análisis de la economía mundial durante 1982 y perspectivas para 1983. 1983.	Daniel Fanta de la V. Raimundo Monge Z.
21.	La crisis económica de la década del 30 en Chile: lecciones de una experiencia. 1983.	Roberto Toso C. Alvaro Feller S.
22.	Fluctuaciones de corto plazo de ingresos nominal y real: comentarios del modelo monetarista de Emil-Maria Claassen. 1983.	Eduardo García de la Sierra
23.	El modelo logístico. 1984.	Leonidas Espina Marconi
24.	Costo real del crédito en 1984. 1985.	Ignacio Valenzuela Cornejo
25.	Tipo de cambio y salarios reales: consideraciones sobre el caso chileno. 1985.	Francisco Rosende R.
26.	Ajuste estructural en el sector industrial chileno: una revisión del proceso en el período 1980-1985 (I semestre). 1986.	Mario Gutiérrez U.
27.	Demanda dinámica por trabajo. 1986.	Patricio Rojas R.
28.	Indicador mensual de actividad económica (IMACEC); metodología y serie 1982-1986. 1987.	José Venegas M.
29.	La estructura de financiamiento de las empresas chilenas, 1977-1985: antecedentes estadísticos y algunas implicancias teóricas. 1987.	Hugo Mena K.
30.	Los términos de intercambio y la economía chilena: un análisis de la influencia de factores externos y efectos sobre la estructura de crecimiento interno. 1988.	Mario Gutiérrez U.
31.	Evolución del endeudamiento externo en Chile: 1982-1987. 1988.	Cristián Salinas C.
32.	Ajuste con crecimiento: el caso chileno. 1988.	Francisco Rosende R.
33.	Evolución reciente del mercado financiero y una estimación de la demanda por dinero en Chile. 1988.	Ricardo Matte E. Patricio Rojas R.

N°	Título	Autor (es)
34.	Economía chilena en los años ochenta: ajuste y recuperación. 1989.	Juan Andrés Fontaine T.
35.	Análisis de la legislación bancaria chilena. 1989.	Guillermo Ramírez V. Francisco Rosende R.
36.	Bandas de precios de productos agrícolas básicos: la experiencia de Chile durante el período 1983-1991. 1991.	Verónica Chacra O. Guillermo Jorquera F.
37.	Inflación externa y tipo de cambio real: nota metodológica. 1992.	Cecilia Feliú C.
38.	Una matriz insumo-producto inversa de la economía chilena 1986. 1994.	José Venegas M.