

Banco Central de Chile  
Documentos de Trabajo

Central Bank of Chile  
Working Papers

N° 233

Octubre 2003

## **STOCK DE CAPITAL DE LA ECONOMÍA CHILENA Y SU DISTRIBUCIÓN SECTORIAL**

Josué Pérez Toledo

---

La serie de Documentos de Trabajo en versión PDF puede obtenerse gratis en la dirección electrónica: [www.bcentral.cl/es/documentos-de-trabajo](http://www.bcentral.cl/es/documentos-de-trabajo). Existe la posibilidad de solicitar una copia impresa con un costo de \$500 si es dentro de Chile y US\$12 si es para fuera de Chile. Las solicitudes se pueden hacer por fax: (56-2) 6702231 o a través de correo electrónico: [bcch@bcentral.cl](mailto:bcch@bcentral.cl).

Working Papers in PDF format can be downloaded free of charge from: [www.bcentral.cl/en/web/central-bank-of-chile/working-papers](http://www.bcentral.cl/en/web/central-bank-of-chile/working-papers). Printed versions can be ordered individually for US\$12 per copy (for orders inside Chile the charge is Ch\$500.) Orders can be placed by fax: (56-2) 6702231 or e-mail: [bcch@bcentral.cl](mailto:bcch@bcentral.cl).



**BANCO CENTRAL DE CHILE**

**CENTRAL BANK OF CHILE**

La serie Documentos de Trabajo es una publicación del Banco Central de Chile que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar al debate de tópicos relevantes y presentar nuevos enfoques en el análisis de los mismos. La difusión de los Documentos de Trabajo sólo intenta facilitar el intercambio de ideas y dar a conocer investigaciones, con carácter preliminar, para su discusión y comentarios.

La publicación de los Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros del Consejo del Banco Central de Chile. Tanto el contenido de los Documentos de Trabajo, como también los análisis y conclusiones que de ellos se deriven, son de exclusiva responsabilidad de su o sus autores y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Chile o de sus Consejeros.

The Working Papers series of the Central Bank of Chile disseminates economic research conducted by Central Bank staff or third parties under the sponsorship of the Bank. The purpose of the series is to contribute to the discussion of relevant issues and develop new analytical or empirical approaches in their analyses. The only aim of the Working Papers is to disseminate preliminary research for its discussion and comments.

Publication of Working Papers is not subject to previous approval by the members of the Board of the Central Bank. The views and conclusions presented in the papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Chile or of the Board members.

Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile  
Working Papers of the Central Bank of Chile  
Huérfanos 1175, primer piso.  
Teléfono: (56-2) 6702475; Fax: (56-2) 6702231

# **STOCK DE CAPITAL DE LA ECONOMÍA CHILENA Y SU DISTRIBUCIÓN SECTORIAL**

Josué Pérez Toledo  
Analista de Cuentas Nacionales  
Gerencia de Información e Investigación Estadística  
Banco Central de Chile

## **Resumen**

Este documento entrega los resultados del Proyecto de Stock de Capital que forma parte del Programa Año Base 2003 en desarrollo en el Departamento de Cuentas Nacionales. Su elaboración se ha adecuado a los objetivos y marco metodológico establecidos en el Programa y se ha beneficiado de publicaciones y documentos internos de cuentas nacionales. Los resultados que se proporcionan tienen un carácter preliminar, hasta que se obtenga la base 2003 y serie actualizada de stock de capital, una vez reunidos y conciliados los antecedentes correspondientes al año 2003 con el resto de las bases de datos del Programa. En ese contexto, el documento siguiente presenta la metodología de estimación y los resultados de una serie de stock de capital 1996-2001, base 1996, con apertura por ramas de actividad económica y tipos de activos.

## **Abstract**

This paper shows the results of the Capital Stock Project included in the upcoming 2003 Base Year Program now in progress in the National Accounts Department. The project has been prepared in accordance with the objectives and methodological framework set forth in the Program, and has benefited from other publications and internal documents of the same department. The results provided are preliminary in nature, until the 2003 base and the capital stock series have been updated and completed, which will occur as soon as data of the year 2003 have been gathered and reconciled with the rest of the datasets of the Program. In that context, this paper shows the estimation methodology used and the results of a capital stock series for 1996-2001, with 1996 as the base year, broken down by areas of economic activity and types of assets.

---

Se agradecen las directrices iniciales del estudio entregadas por José Venegas, los comentarios y sugerencias de Rodrigo Fuentes y René Luengo a una versión preliminar de este documento, y de André Hoffman, como comentarista en el ciclo de Seminarios Internos de Investigación y Política del Banco Central de Chile. Cualquier error u omisión es responsabilidad del autor.

E-mail: [jperez@bcentral.cl](mailto:jperez@bcentral.cl)

## INTRODUCCIÓN

El *stock* de capital es una variable de importancia a la hora de realizar estudios relativos al crecimiento económico. El nivel y antigüedad del *stock* de capital, junto con la fuerza de trabajo, da una idea de las posibilidades de producción de una economía y de su potencial de crecimiento.

En el caso de Chile, dos imperativos marcan la necesidad de una medición del *stock* de capital:

- Los crecientes requerimientos de analistas económicos por contar con estimaciones de productividad de factores, que sean resultado de mediciones y no de modelos de naturaleza agregada.
- Los requerimientos de implementación del SCN 1993 cuyo esquema de cuentas integral abarca cuentas de balance, que hasta aquí sólo han podido ser encaradas sistemáticamente por un subconjunto de países de gran desarrollo estadístico.

A partir del ya vasto material bibliográfico internacional acopiado en la década pasada, existen dos métodos extremos de medición del *stock* de capital.

- Método indirecto, basado en la elaboración de largas series de formación de capital por tipo de bien, que permiten realizar estimaciones de *stock* a partir de calendarios de vida útil de los bienes.
- Método directo, basado en antecedentes contables y estadísticos sobre existencias por actividades o tipos de bienes de capital

Entre ambos métodos existe una amplia gama de opciones de cálculo que se definen de acuerdo a la disponibilidad de información en cada país. Los elaboradores de cuentas nacionales se han inclinado principalmente por los métodos indirectos debido a la falta de información confiable en términos de cobertura y calidad de los datos contables y estadísticos.

Dentro de las posibles combinaciones de métodos en este trabajo se han aplicado varias soluciones, que persiguen robustez a partir de la convergencia en los resultados. De tal forma, en cada actividad económica o tipo de bien hay una primera etapa de resultados por fuente y unidad de análisis y una segunda fase de compatibilización de fuentes. Por cierto, esta última continuará con la conciliación de la información de *stock* de capital con los resultados de la Matriz de Insumo-Producto 2003 y la serie de cuentas nacionales que la acompañarán. De ahí que este estudio se califica como preliminar, dado que la versión definitiva se obtendrá en paralelo con los resultados de dicha matriz, programada para el año 2006.

## I. MARCO CONCEPTUAL

### 1.1. Concepto de *stock* y flujo

En economía se distinguen las variables de *stocks* y de flujos, que se pueden referir a dos clases de objetos económicos: bienes y servicios, e instrumentos financieros. Las variables de *stock* se miden en un momento del tiempo y dan origen a registros de activos, pasivos y patrimonio neto de los agentes. Los activos constituyen una amplia gama de bienes durables que se encuentran en la formación bruta de capital fijo de cuentas nacionales.

Los pasivos representan las obligaciones o compromisos de los poseedores de activos con terceros acreedores que tienen derechos sobre sus activos.

El patrimonio neto está constituido por el saldo de los activos no comprometidos con terceros (pasivos) y por ende definen el compromiso de las empresas con sus propios dueños (accionistas, socios o participantes del patrimonio de una empresa).

Si los *stocks* son mediciones en un punto del tiempo, los flujos miden las variaciones del capital para el período de tiempo que media entre las mediciones de *stocks*. Los flujos pueden ser de dos tipos:

- Formación de capital
- Otros flujos de reconciliación de volumen y precio

La formación de capital es aquella parte de la producción que no es consumida en un período. Está constituida por tres clases de bienes distintos según su utilización en el proceso productivo (Naciones Unidas y otros, 1993, Capítulo 10.B): activos fijos, referidos a bienes que se utilizan para producir otros bienes (edificios, obras de ingeniería, maquinarias, vehículos, muebles y otros equipos); existencias de productos que serán utilizados en un período posterior, constituidas por materias primas, productos terminados y en proceso; objetos valiosos referidos a bienes que no se utilizan en el proceso productivo pero constituyen depósitos de valor (joyas, obras de arte, antigüedades, entre otros).

Los otros flujos registran variaciones de volumen y precios en los activos y pasivos que no provienen de la producción y distribución de bienes y servicios (Naciones Unidas y otros, 1993, Capítulo 12). Reflejan cambios de valor como consecuencia de situaciones de mercado que reflejan las preferencias relativas, que los agentes manifiestan en cada momento del tiempo y se miden en el momento del balance.

En definitiva podemos representar gráficamente las mediciones de *stocks* y flujos de la siguiente manera:

**Cuadro 1.1.** Mediciones de *stocks* y flujos en cuentas nacionales

	<i>STOCK</i> INICIAL	Flujos		<i>STOCK</i> FINAL
		Formación de capital	Reconciliación	
			Volumen      Precio	
Activos fijos	$I_0$			$I_1$
Existencias	$E_0$			$E_1$
Objetos valiosos	$V_0$			$V_1$
	$t_0$		$\Delta t$	$t_1$

## 1.2. Definición de *stock* de capital y métodos de medición

El *stock* de capital, medido en este estudio, corresponde a los “activos producidos utilizados por más de un año en la producción de bienes y servicios por parte de establecimientos y unidades institucionales” (OECD, 2001).

De otra forma, el *stock* de capital es el valor en un punto del tiempo, de los bienes de capital instalados en los establecimientos de los productores, los que se incluyen en la formación bruta de capital fijo medida en las cuentas nacionales.

En general, los bienes de capital incluidos en este estudio tienen las siguientes características:

- Durables. Permanecen por más de un año.
- Tangibles. Los intangibles como patentes u otros derechos no son considerados.
- Fijos. Los inventarios y trabajos en proceso son excluidos, no obstante los equipos móviles se consideran.
- Reproducibles. Se excluyen los recursos naturales.

Los clasificadores de actividades y productos utilizados en este estudio son comunes a aquellos presentes en la matriz de insumo-producto 1996 (Banco Central de Chile, 2001) y la serie de cuentas nacionales posteriormente publicada.

Con respecto a los métodos de medición, existe una larga lista de ellos, no obstante los más importantes y que han sido utilizados en distintos países son los siguientes:

### a) Método del inventario permanente (MIP).

Método indirecto que deriva el *stock* de capital a partir de la acumulación de series de inversión por tipo de activo, estimadas por las cuentas nacionales. Es el método adoptado por los países de la OECD que realizan estimaciones del *stock* de capital.

b) Método de Harberger.

Método indirecto que acumula la inversión y descuenta la depreciación a un *stock* inicial de capital. El valor que asume el *stock* inicial corresponde al valor actual de una perpetuidad de la inversión normal en el año base, empleando como tasa de descuento la depreciación y suponiendo una determinada tasa de crecimiento histórico del *stock* de capital y de la depreciación.

c) Inventario de activos físicos.

Metodología directa que requiere disponer de un censo completo de activos físicos, por lo que es altamente costosa, recomendable únicamente para ramas de actividad muy concentradas. Sin embargo, para aquellos tipos de bienes para los cuales se elabora regularmente por razones administrativas información censal (vivienda por ejemplo) puede resultar de utilidad, para contrastar estimaciones realizadas con otros métodos. Otra desventaja de la medición directa, se refiere a la valoración del *stock* censado, el cual ha sido formado por flujos de inversión con distintos precios a través del tiempo.

La tarea de censar los activos físicos ha sido realizada en muy pocos países, detectándose discrepancias de entre un 5 y 10 por ciento con respecto a otras mediciones (MIP principalmente), siendo éstas mayores a medida que las series son desagregadas.

d) Índices físicos compuestos.

Basados en características físicas identificables del capital (por ejemplo, hectáreas de tierra, cantidad de edificios, cantidad de máquinas, entre otras), agregadas utilizando ponderaciones como capacidad cúbica relativa, velocidad, potencia eléctrica o unidades térmicas. Estos indicadores pueden ser útiles en determinados sectores o tipos de activos y pueden servir para contrastar otros estimadores y/o servir de base para interpolar o extrapolar series.

Además de los anteriores, se han utilizado en algunos casos otros métodos, de uso menos frecuente, para estimar el *stock* de capital:

e) Análisis a partir de valores contables.

Utilizado en Francia para estimar el *stock* de capital referido al año 1962. Normalmente representan acumulación de activos de distintos periodos a precios históricos. Sólo en algunos casos se contempla la depreciación y ésta no siempre es consistente. Su utilidad para derivar por sí mismo series de *stock* de capital es altamente cuestionada.

f) Análisis de valores asegurados.

Se supone que representan valores corrientes de capital expresados en términos de costo de reposición. La limitación que se deriva de considerar tan solo valores asegurados, es su insuficiente representatividad.

g) Indicadores de valores bursátiles.

Presenta similares limitaciones que el procedimiento anterior. Su validez se restringe a aquella parte del capital privado que cotiza en bolsa.

h) Modelo de acumulación de ahorro.

Sigue una metodología similar al método del inventario permanente de la inversión pero a partir de series de ahorro. En la práctica, la elaboración de estas series es más complicada que la de inversión.

i) Capitalización de flujos de renta.

Algunos estudios previos de riqueza nacional estiman el capital a partir de flujos de intereses y dividendos. Este procedimiento sólo es aplicable a los activos financieros o de deuda pública.

## II. ANTECEDENTES DE MEDICIÓN DEL *STOCK* DE CAPITAL

### 2.1. Referencia internacional

Para fines de establecer hitos en el desarrollo del concepto de *stock*, se debe distinguir entre marcos conceptuales pre-cuentas nacionales y marco conceptual de cuentas nacionales. Dado el contexto de este estudio nos referiremos sólo al segundo marco de definiciones, para el cual cabe hacer una nueva distinción entre desarrollo metodológico y mediciones efectivas.

El desarrollo metodológico del tema comienza con la tercera revisión del sistema de cuentas nacionales (Naciones Unidas, 1970). En ese manual se incorpora por primera vez un conjunto completo e integrado de cuentas nacionales abarcando mediciones de *stock* y de flujo. Es necesario señalar, que el sistema en sus dos primeras versiones sólo consideró flujos registrados en cuentas de producción por ramas de actividad y cuentas de ingresos y gastos y acumulación por sectores institucionales.

En forma complementaria se publicaron dos manuales referidos al tema, que presentó un análisis más detallado de la cobertura, definiciones y tratamientos metodológicos en las mediciones de *stock*. En 1977, se publican las directrices sobre cuentas de balance y conciliación (Naciones Unidas, 1977) y en 1979 las directrices sobre estadísticas de bienes tangibles (Naciones Unidas, 1979).

Estos manuales iniciales, representaron un progresivo desarrollo metodológico que acompañó los primeros esfuerzos de medición del *stock* de capital en el marco de las cuentas nacionales, pero éstos aún fueron analíticos y aislados. Con el apareamiento de la última revisión del SCN (Naciones Unidas, EUROSTAT, FMI, OECD, Banco Mundial, 1993), se formalizan las cuentas de balance incorporándolas integralmente en el marco conceptual de las cuentas nacionales.

El compromiso de implementación integral del SCN 1993 en este tema, llevó a la conformación de un grupo de trabajo internacional sobre *stock* de capital<sup>1</sup>. Este grupo ha establecido una agenda y un calendario de reuniones que entraron en vigencia en 1997. Como resultado a este trabajo se han fijado referentes metodológicos para la elaboración de cuentas de balance en varios países desarrollados.

De acuerdo a estos antecedentes se puede deducir que el desarrollo de mediciones empíricas o estimaciones de *stock* en el marco del sistema de cuentas nacionales, ha sido más lento y tardío que el del marco metodológico o conceptual.

A partir de los antecedentes recopilados en un trabajo exploratorio preliminar a este estudio (Correa, Fernández, Mora, 2002), se pueden estructurar siete experiencias de medición

---

<sup>1</sup> Conocido como “Grupo de Canberra”, está conformado por expertos en la medición de estadísticas de *stock* de capital, teniendo como objetivo básico preparar manuales metodológicos y difundir las distintas experiencias sobre el tema de los países miembros.

relevantes por su apego al SCN y por su sistematización y continuidad: Australia, Corea, Suecia, Dinamarca, Holanda, Japón, Reino Unido y Canadá.

En una primera evaluación de dichas experiencias, los cálculos más sólidos derivados de métodos directos son los de Corea, Holanda y Canadá. Le siguen en importancia Australia, Suecia y Dinamarca, porque si bien emplean métodos indirectos, muestran la más amplia cobertura de bienes y una medición sistemática y continua. Finalmente en el caso del Reino Unido se han desarrollado muchos estudios, principalmente basados en el método indirecto. Sin embargo, ha habido un cuestionamiento a la calidad y precisión de los resultados, viéndose la necesidad de ir incorporando en forma gradual el método directo.

Dentro de esas experiencias el caso de Corea muestra el modelo ideal de cálculo directo. La *Statistics Korea*, coordina la “*National Wealth Survey*” (Statistics Korea, 1997) que se ha compilado para los años 1968, 1977, 1987 y 1998. En esta encuesta participan diversas instituciones o agentes especializados en distintos sectores institucionales. En la última versión de la encuesta (1998), se cubrieron todos los sectores, incluyendo el gobierno, las empresas estatales, empresas privadas, agencias privadas no lucrativas y los grupos familiares (ver cuadro 2.1). A su vez la cobertura de los activos consideró un grupo de nueve tipos de activos fijos: edificios, estructuras (aparte de edificios), maquinaria y equipo, embarcaciones, vehículos y equipo de transporte, herramientas y mobiliario, trabajo de construcción en marcha, grandes animales y plantas, y activos domésticos (excepto edificios). También fueron cuantificados los inventarios clasificados en cinco ítem: bienes terminados, bienes semiterminados, materias primas, bienes en almacenamiento, y otros.

**Cuadro 2.1.** Corea. *National Wealth Survey* 1998

Sector	Agencia Responsable	Población encuesta	Cobertura
Gobierno	Banco de Corea	Universo	24.631 Entidades
Empresas (Sociedades)	Banco del Desarrollo	Muestra	7.955 Empresas
Empresas (no Sociedades)			
- Agricultura y Pesca	Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca	Muestra	131.049 Empresas
- Minería y Manufactura	Banco de la Pequeña y Mediana Industria	Muestra	13.330 Empresas
- Transporte y Servicios	Citizens National Bank	Muestra	14.986 Empresas
Hogares	Consejo de Planificación Económica	Muestra	62.565 Hogares

A partir de la información recopilada en la encuesta, se elaboraron hojas de balance nacional, en conformidad a la metodología del SCN 1993. En la medición de cada clase de bien se recurrió a diferentes métodos de valoración para poder cuantificar de manera eficiente el *stock* nacional de capital. Así, los activos fijos tangibles fueron valorados en base al costo de adquisición, para lo que se requirió información de los elementos, período y costo de adquisición. Para el caso de los inventarios, el valor fue estimado de acuerdo al costo de adquisición, agregando además gastos secundarios por el costo de compra.

Otro caso destacado es el de Holanda. A partir de dos estudios experimentales en el período 1980-85, desde 1986 se publican anualmente mediciones de *stock* de capital tangibles a precios corrientes y constantes por clase de industria y por tipo de bien. Los resultados consolidados del proceso de cálculo de series de *stock* de capital consideran ocho tipos de activos diferentes: tierra, edificios industriales, maquinaria de ingeniería, equipo de transporte externo, equipo de transporte interno, computadoras, otra maquinaria y equipo, y otro *stock* de capital tangible<sup>2</sup>.

Para cuantificar se emplea el método DOC (Observación directa de capital), cuya característica principal es la medición del *stock* de capital recolectando información referente al costo histórico de los activos, para luego ser revaluados por medio de precios indexados. Se realizan visitas y entrevistas a compañías, efectuando consultas directas y personales a las empresas más representativas, incluyendo a las más grandes dentro de la industria manufacturera y la minería, logrando una cobertura de alrededor de 1500 empresas. Estas visitas son realizadas cada 5 años con rotación de empresas, compilándose información que permite estimar el *stock* de capital bruto. Los datos sobre inversión y retiro de los activos son recolectados en cuestionarios de periodicidad anual. En general para la agricultura, minería e industria del transporte, el *stock* de capital se obtiene en forma directa y para el resto de las industrias el cálculo se efectúa utilizando el método del inventario permanente.

Finalmente, también es destacable el caso de Canadá, el país americano más avanzado en la implementación del SCN 1993. Al igual que en los casos anteriores, la *Statistics Canada* también elabora hojas de balance nacional y sectorial a base de encuestas nacionales anuales (Statistics Canada, 2002). La información y los datos se reciben en forma agregada. Tales datos se presentan en formato de balances corporativos o como estimaciones de *stock* de capital de activos no financieros. Posteriormente, los datos se clasifican, validan y analizan, en una primera fase, para luego compararse y conciliarse con otras fuentes de información económica. Las revisiones y la detección de errores de este procedimiento se realiza anualmente y cubre generalmente cuatro años hacia atrás, existiendo incluso la posibilidad de revisiones históricas, cuando los resultados lo requieren.

El resto de las experiencias avanzadas (Australia, Suecia, Dinamarca, Japón, Reino Unido) muestran variantes en torno a los casos ya expuestos. En general en el resto prevalece el método indirecto, pero con una fuerte orientación a emigrar gradualmente hacia el uso de metodologías directas.

En América Latina, al margen de Chile, que será visto en el siguiente punto, sólo Argentina y México han conseguido dar pasos importantes en torno a la cuantificación de su *stock* de capital. Para el caso de Argentina, es necesario mencionar la considerable amplitud de las series de estadísticas sobre *stock* de capital estimadas para un período que va desde 1907 hasta el año 1986, y cuyos valores han sido calculados por el método del inventario permanente<sup>3</sup>. Sin embargo, este país no ha conseguido una gran exactitud en sus mediciones, debido a las dificultades que han significado principalmente temas como la

---

<sup>2</sup> Statistics Directorate, OECD (1992)

<sup>3</sup> Goldberg, S. y Ianchilivici, B. (1986)

depreciación, vida útil, cobertura, entre otros factores. México en cambio, ha ido más allá de las estimaciones, a través de la acumulación de series de inversión de cuentas nacionales, efectuando un trabajo pionero pero intermitente a contar de 1969, cubriendo en ese entonces el periodo 1950-1967. Luego de esta primera publicación, se efectuaron otras tres mediciones, en 1973, 1980 y 1988, en las cuales se fue ampliando de manera paulatina la cobertura de las estimaciones efectuadas a través del método directo, utilizando encuestas aplicadas a diferentes compañías por medio de muestreo (Banco Central de México, 2000).

## 2.2. Estudios de *stock* de capital en Chile

En Chile destacan cinco estudios sobre *stock* de capital, que serán reseñados a continuación. En ellos prevalece el método indirecto y proporcionan como resultados series para grandes clases de activos, esto es, no existen antecedentes de *stock* de capital por ramas de actividad económica.

El primer referente está constituido por el estudio de Haindl y Fuentes (1986) que estima una serie de *stock* de capital para el período 1960-1984. Los resultados se entregaron para los siguientes tipos de bienes de capital: Construcción y Otras Obras, Maquinaria y Equipo, Inventarios, Ganado Reproductor, Suelo Agrícola, Suelo Urbano, Yacimientos Mineros, Bienes Durables y Capital Humano. En cada caso se intentó estimar cada categoría con una metodología acorde con los datos disponibles, recurriendo a información existente en cuentas nacionales, estadísticas de registros administrativos y otros métodos, incluso econométricos.

El siguiente estudio que elabora series de *stock* de capital aún cuando está enfocado al ahorro y crecimiento es de M. Gutiérrez (1987). Al abordar el tema de crecimiento económico, realiza la estimación del *stock* de capital físico, cubriendo el periodo 1940-1984, comprendiendo cinco tipos de bienes de capital: construcciones y otras obras, maquinaria y equipo, inventarios, tierra agrícola y depósitos de minerales. Se empleó el método indirecto de Harberger, estimando el *stock* de capital para un año base que representa el punto de partida para la elaboración de la serie del periodo completo. Luego utilizando una serie para la inversión bruta total, se calculó el *stock* de capital para cada año.

Arellano y Braun (1999) realizaron un estudio para determinar puntualmente el *stock* de capital físico de la economía chilena para el año 1995, a base de los siguientes supuestos: a pesar de las inversiones realizadas para mantener la productividad de los activos en el tiempo, se considera que cada momento que pasa se produce pérdida de productividad; se usa el método directo con la excepción del *stock* de maquinaria y equipos donde los datos son escasos; la valorización de los diferentes activos de capital se realiza a base del costo de reposición prevaleciente en 1995. En el caso de aquellos bienes en los que no se puede recurrir al mercado para estimar el valor, se utilizó el costo de producción del bien.

Se distinguieron dos grandes tipos de bienes de capital, construcciones y otras obras, subdividida en edificación habitacional y no habitacional, infraestructura (vial interurbana,

urbana y otras obras) y otro capital físico (plantaciones y ganado); y maquinarias y equipos.

Aguilar y Collinao (2001). Este estudio corresponde a una medición a precios constantes, base año 1986, para el total de la economía chilena, utilizando el método indirecto del inventario permanente. Se obtuvieron mediciones de *stock* neto de activo fijo, que es un indicador del valor actual de los activos, de consumo del capital fijo y de *stock* bruto de activo fijo, que describe la capacidad productiva del capital. El estudio entrega resultados para tres grandes tipos de bienes de capital: construcción habitacional, resto de construcción y maquinaria y equipo a precios corrientes y constantes.

Se realizaron supuestos en cuanto a la vida útil de diferentes activos, basados en opiniones de expertos en contabilidad nacional y en el análisis de los valores medios utilizados por otros países en la estimación del *stock* de capital. En general, la vida útil resultante difiere de la definida por las empresas en su contabilidad. En relación a la función de depreciación económica, se supuso que ella tiene un comportamiento lineal y constante. Se excluyeron de dicho cálculo aquellos activos que no se deprecian en la serie de cuentas nacionales, como los edificios públicos, puertos, caminos, aeropuertos, entre otros.

Finalmente, el estudio realizado por Figueroa y Calfucura (2002) está orientado principalmente a la depreciación del capital natural, y el crecimiento sostenible. La depreciación del capital natural implica una corrección al Producto nacional neto. Para el logro de esta corrección, se realizan mediciones corregidas del ingreso económico para el periodo 1985-1997 de los recursos minerales (cobre, petróleo, oro y carbonato de calcio), pesqueros (jurel, anchoveta y sardina española) y la contaminación atmosférica (por material particulado respirable asociada a las ciudades de Santiago, Iquique, Valparaíso, Viña del Mar, Rancagua, Talcahuano y Temuco). Para el cálculo de la depreciación se usó el método de precio neto correspondiente al precio efectivo de mercado del recurso menos los costos efectivos de explotación (que incluye una tasa normal de retorno a la inversión), considerando un año base (1986).

### III. METODOLOGÍAS DE CÁLCULO DEL *STOCK* DE CAPITAL UTILIZADAS EN ESTE ESTUDIO

La estrategia seguida en la estimación del *stock* de capital consideró la utilización de los dos métodos indirectos conocidos (MIP y Harberger). Como fuente de contraste se empleó información directa - estados financieros<sup>4</sup>, indicadores físicos<sup>5</sup> - y los resultados obtenidos en otros estudios de similares características. Lo que permitió efectuar de forma sistemática análisis comparativos de sus fuentes de datos y resultados que explicaran la convergencias y divergencias que se producen con éste trabajo.

Lo que sigue corresponde a una descripción de los métodos seleccionados, para lo cual se hará una distinción entre aquel utilizado para estimar el *stock* de capital por tipo de activo (MIP) y el correspondiente a la medición por ramas de actividad (Harberger) que constituye el principal propósito de este trabajo.

#### 3.1. Estimación del *stock* por tipo de activos

##### 3.1.1. El método del inventario permanente

Los requerimientos básicos para la aplicación del MIP son:

- Series estadísticas de formación bruta de capital fijo (FBCF) por tipo de activo.

En el anexo 1 se entrega una descripción de las fuentes de información y métodos utilizados para la elaboración de las series de inversión.

- Información de la vida útil de los diferentes activos.

En lo referido a los supuestos de vida útil, estos son determinantes de la exactitud de las estimaciones de *stock* de capital realizadas por MIP, al establecer el periodo de tiempo en que los activos permanecerán en el *stock* de capital.

En este estudio, las principales fuentes de información de vida útil de activos consideradas provienen de la contabilidad de las empresas, del Servicio de Impuestos Internos (SII) y un resumen de vidas medias utilizadas en distintos países.

---

<sup>4</sup> Corresponde a partidas de balance informadas en las declaraciones anuales de renta y lo informado por las sociedades anónimas abiertas por medio de la FECU.

<sup>5</sup> Principalmente referidos a infraestructura pública (carreteras -km.-, pistas de aterrizaje -m<sup>2</sup>-, obras hidráulicas -m<sup>3</sup>/seg-, etc.) y activos con origen en el agro (ganado -número de cabezas-, frutales -há-, etc.)

- Información de cómo los activos son retirados en torno a la vida útil (función de mortalidad o retiro).

Entenderemos por función de mortalidad o retiro aquella que estima la forma y momento del tiempo en que un bien de capital es separado “físicamente” de un proceso productivo ya sea por obsolescencia o porque el costo de repararlo se incrementa demasiado. En este ámbito, existen dos esquemas generales de patrones de retiro o funciones de mortalidad comúnmente utilizados en las estimaciones de *stock* de capital: lineales (muerte súbita, estrictamente lineal, lineal retardada) de fácil aplicación pero poco realistas; y acampanados (cuasilogísticas, gamma, *Winfrey* y *Weibull*).

- Información de cómo los activos pierden su valor a través del tiempo (función de depreciación).

Entendida cómo la diferencia entre los sucesivos valores de mercado que asume un activo a través del tiempo, la depreciación o en términos de contabilidad nacional, asignación por consumo de capital fijo (CCF), constituye una de las variables más complejas de medir.

La fuente tradicional para su estimación, ha sido la contabilidad de empresas, sin embargo, la depreciación contable dista mucho de ser un indicador adecuado desde un punto de vista económico<sup>6</sup>. Es por esto, que se han desarrollado numerosas metodologías que permitan aproximar esta variable, entre las que se distingue la estimación indirecta y la directa. La primera, utiliza patrones de edad/eficiencia de los activos para obtener perfiles de edad/precio y obteniendo el CCF real como la diferencia entre los sucesivos valores reales de los activos. En la práctica, muchos países estiman el CCF por la vía directa aplicando una función de depreciación al valor bruto de los activos. Entre las funciones más comúnmente utilizadas encontramos la lineal y la geométrica, que se explican más adelante.

---

<sup>6</sup> Diversos incentivos a acelerar el proceso de depreciación, hacen que esta partida de la contabilidad pierda utilidad para los fines de este estudio.

## a) Formulación básica<sup>7</sup>

Las estimaciones basadas en el MIP distinguen entre dos medidas de *stock* de capital: *stock* de capital bruto y neto.

El *stock* de capital bruto representa el volumen total de los activos productivos físicos disponibles en un país y se define como el volumen de capital utilizado en el proceso productivo en un momento del tiempo. El objetivo es estimar el volumen del factor productivo "capital" disponible en un sistema económico. La noción de capital bruto se corresponde con el concepto de población activa referida al factor trabajo.

El *stock* de capital bruto en un año determinado se obtiene acumulando los flujos pasados de inversión y deduciendo de los mismos el valor acumulado de la inversión que ha sido retirada, utilizando para ello un determinado esquema de retiro y estimaciones de vida útil.

El *stock* de capital neto representa el valor acumulado del *stock* de capital bruto existente descontada la depreciación. Intenta reflejar el efecto de la composición por años o generaciones del equipo productivo. El *stock* de capital bruto puede considerarse equivalente al *stock* de capital neto que correspondería a equipos supuestamente nuevos. El *stock de capital neto* corrige, pues, el capital bruto por la depreciación, es decir, la reducción en valor originada por el uso, la obsolescencia y el envejecimiento.

### **Stock de capital bruto**

El *stock* de capital bruto ( $KB_t^i$ ) existente al final del año  $t$  del bien  $i$ , calculado por el método del inventario permanente, es la suma de las adquisiciones pasadas de dicho bien deducidos los retiros que han tenido lugar desde el momento de su adquisición.

Sea:

$$\begin{aligned} KB_t^i &= \text{Stock bruto de capital del activo } i \text{ en } t \\ IB_t^i &= \text{Inversión bruta de } i \text{ durante el periodo } t \\ R_t^i &= \text{Retiros producidos en el periodo } t \text{ del activo } i \\ M_i &= \text{Duración máxima de vida del activo } i \end{aligned}$$

La obtención del *stock* bruto de capital se realiza mediante las siguientes expresiones:

$$KB_t^i = KB_{t-1}^i + IB_t^i - R_t^i \quad (1)$$

$$R_t^i = \sum_{j=0}^{M_i} r_j^i \cdot IB_{t-j}^i \quad (2)$$

---

<sup>7</sup> Tomado de: Mas, M., F. Pérez y E. Uriel (Dir.) (1998). Véase también: Paccoud, T. (1983) y Ward (1976).

donde:

$r_j^i$  = Tasa de retiro del bien  $i$  después de  $j-1$  periodos de haberse realizado la inversión.

Por tanto,  $r_0^i$  es la tasa de retiro aplicable a las inversiones realizadas en el periodo corriente.

De (1) y (2) se deduce la siguiente expresión, en la que el *stock* de capital bruto depende únicamente de las inversiones realizadas en periodos anteriores:

$$KB_t^i = \sum_{j=0}^{M_i} (1 - r_j^i) IB_{t-j} \quad (3)$$

El supuesto de que los activos desaparecen transcurrido un periodo lo suficientemente largo de tiempo (definido como la máxima desviación en torno a la vida útil), permite prescindir de los sumandos posteriores a  $t-M_i$  en (3) y derivar la serie de *stock* de capital bruto como la acumulación de inversiones pasadas sin necesidad de recurrir al conocimiento del *stock* de capital inicial  $KB_{t-M_i-1}^i$ .

De esta forma, la ecuación (3) puede expresarse en términos no de retiros sino de supervivencia:

$$KB_t^i = \sum_{j=0}^{M_i} IB_{t-j}^i * g_j^i \quad (4)$$

Siendo  $g_j^i$  la proporción del activo adquirido en  $t-j$  y todavía en uso en el periodo  $t$  (parámetro de la función de supervivencia estimado para el activo  $i$ , aplicado para los activos fijos adquiridos en  $t-j$ ).

La proporción  $g_j^i$  variará en relación con la edad del activo fijo:

$g_0^i = 1$  El activo fijo adquirido en  $t$  (en el presente) aparece totalmente en el *stock* del año  $t$ , ya que nada se retira en el primer periodo de vida.

$g_{M_i+1}^i = 0$  Los activos fijos son eliminados del proceso productivo cuando su edad excede la edad máxima estimada para el activo  $i$ .

$g_j^i > g_{j+1}^i$  Entre los dos límites anteriores, la proporción de los activos adquiridos en  $t-j$  y todavía en uso en  $t$  es variable entre 0 y 1, y decreciente con la vida del activo.

En relación con las funciones de supervivencia, existen numerosas especificaciones que pueden agruparse en tres categorías:

- a) Funciones lineales: entre las más conocidas tenemos,
- *Muerte súbita o salida simultánea*: Considera que los activos fijos adquiridos en el periodo de tiempo  $M_i$ , desaparecen simultáneamente del *stock* de capital en el momento  $t$ , no produciéndose ningún retiro en el intervalo  $[t, M_i]$ .
  - *Estrictamente lineal*: Presupone que los activos fijos se retiran a una tasa igual, constante y en proporción inversa a la máxima duración de vida ( $1/M_i$ ).
  - *Lineal inglés*: Variante del anterior utilizado por el Reino Unido. Supone que los activos fijos son retirados a una tasa constante durante el periodo comprendido entre el 80% y el 120% de la vida útil ( $M_i/2$ ).
- b) Funciones de Distribución: las más conocidas son las funciones cuasilogísticas, gamma, *Winfrey* y *Weibull*. Según estas funciones, los retiros tienen lugar a tasas crecientes alrededor de la vida útil.

La más utilizada en los países de la OECD es la *Winfrey*, que también es usada en las estimaciones para EE.UU. realizadas por el *Bureau of Economic Analysis*.

- c) Función lognormal: En esta distribución, el logaritmo de la variable sigue una curva normal.

### **Stock de capital neto**

El *stock* de capital neto es el valor depreciado del *stock* bruto generado por el uso y la obsolescencia. Se calcula de forma similar al *stock* bruto pero teniendo en cuenta la depreciación.

Sea  $KN_t^i =$  *Stock* neto de capital en  $t$  del activo  $i$ .

$$KN_t^i = \sum_{j=0}^{M_i} IB_{t-j}^i * g_j^i * d_j^i \quad (5)$$

Siendo  $d_j^i =$  proporción de los activos fijos adquiridos en  $t-j$  que no han sido amortizados en  $t$ , y en donde:

$$d_{M_i+1}^i = 0 \quad \text{y} \quad 0 = d_j^i < 1$$

Para calcular el *stock* neto es necesario determinar el grado ( $d_j$ ) de depreciación de los activos fijos en relación con su edad. Existen tres métodos de depreciación utilizados en la actualidad:

- *Depreciación regresiva*: aplica una tasa de depreciación decreciente (aritmética o geométrica) a los activos fijos en relación con el número de años en los que han sido utilizados. Presupone, por tanto, una utilización más intensiva del activo fijo en los primeros años de su vida útil.

- *Depreciación progresiva*: aplica una tasa de depreciación creciente con la edad del activo.
- *Depreciación lineal*: aplica una tasa constante durante toda la vida del activo.

Esta última forma de depreciación es la recomendada por el Sistema Europeo de Cuentas (EUROSTAT, Comisión Europea, 1996).

## b) Vida útil

Entenderemos por vida útil el periodo de tiempo durante el cual se espera que el bien de capital permanezca incorporado en el *stock* y no necesariamente aquel periodo de tiempo que se considera contablemente por razones financieras o fiscales. El periodo durante el cual el activo permanece en el *stock* dependerá de sus características técnicas y también de las condiciones en las que es utilizado (mantenimiento y condiciones de funcionamiento) difiriendo, a veces de forma notable, entre los distintos países.

Las estimaciones realizadas difieren tanto en las vidas útiles consideradas para los distintos activos como, sobre todo, en el nivel de desagregación contemplado. Así, mientras en algunos casos se distingue únicamente entre "bienes de equipo" y "estructuras y otras construcciones", en otros el nivel de desagregación es mayor.

Las diferencias en vidas útiles pueden tener, además de las derivadas de las distintas fuentes utilizadas, al menos dos orígenes distintos:

- Diferencias en la estructura productiva y/o en la tecnología utilizada.
- Diferencias en el periodo de tiempo considerado. Existe acuerdo en la reducción de las expectativas de vida de los capitales en las últimas décadas, debido a la más rápida obsolescencia o a la tecnología utilizada en la producción. Este proceso ha sido especialmente intenso en el caso de los bienes de equipo, pero incluso los "edificios y otras construcciones" pueden verse afectados.

Las vidas útiles supuestas constituyen unos de los parámetros más significativos en el método del inventario permanente. En el anexo 2 de este documento se entrega una simulación a partir de distintos supuestos sobre la vida útil promedio de la inversión. Se comprueba que si estos se movieran en torno al 80 y 120 por ciento con respecto al supuesto de vida útil establecido para este estudio, el *stock* de capital neto estimado crecería un 130% y 146% considerando mayor y menor vida útil, respectivamente, en el periodo 1985-2001. En general, supuestos de vida útil altos, implican mayores niveles de *stock* neto y tasas de variación sistemáticamente inferiores. Esto último se cumple en la medida que la formación bruta de capital fijo mantenga un ritmo de crecimiento sostenido, en caso contrario, el comportamiento del *stock* de capital resultante tenderá a la convergencia cualquiera sean los supuestos de vida útil establecidos.

### c) Funciones de supervivencia y depreciación utilizadas

#### Supervivencia y retiros

En ejercicios de simulación realizados se ha comprobado las escasas diferencias generadas por distintas especificaciones de la función de supervivencia (Paccoud, T.,1983). Además, en estudios recientes de medición de *stock* de capital, se ha generalizado la utilización de las funciones de supervivencia de *Winfrey*, de ahí que se considera apropiada su utilización.

*Winfrey*<sup>8</sup>, a partir de un análisis estadístico de los retiros de los bienes de capital en la industria de los Estados Unidos de América, llega a establecer ecuaciones generales de dieciocho curvas de frecuencia tipo para la determinación de los retiros. Éstas se agrupan en tres tipos: con la moda a la derecha (cinco curvas), con la moda a la izquierda (seis curvas), y simétricas (siete curvas).

En su estudio, *Winfrey* se inspiró en una familia de doce curvas tipo, que desarrolló *Karl Pearson* y recogidas en el estudio de *Elderton*<sup>9</sup>.

La familia de curvas *Pearson* fue diseñada para determinar la curva teórica más adecuada a una distribución de frecuencias dadas. Para ello se utilizan los momentos muestrales respecto a la media de segundo ( $m_2$ ), tercero ( $m_3$ ) y cuarto orden ( $m_4$ ). A partir de estos momentos se calculan los coeficientes  $\beta_1$  (que mide la asimetría),  $\beta_2$  (que mide la curtosis) y  $k$  de acuerdo con las expresiones:

$$\mathbf{b}_1 = \frac{m_3^2}{m_2^3} \quad (10)$$

$$\mathbf{b}_2 = \frac{m_4}{m_2^2} \quad (11)$$

$$k = \frac{\mathbf{b}_1 (\mathbf{b}_2 + 3)^2}{4(4\mathbf{b}_2 - 3\mathbf{b}_1) (2\mathbf{b}_2 - 3\mathbf{b}_1 - 6)} \quad (12)$$

Dependiendo de que el valor de  $k$  sea positivo, negativo, mayor o menor que 1, y teniendo en cuenta, en algunos casos, los valores de  $\beta_1$  y  $\beta_2$ , *Pearson* llega a la caracterización de los doce tipos de curvas.

---

<sup>8</sup> Winfrey, R. (1935)

<sup>9</sup> Elderton, W.P. (1927)

Si  $k=0$ ,  $\beta_1 = 0$  y  $\beta_2 < 3$  se obtiene la curva de tipo II, que es la utilizada por *Winfrey* para representar distribuciones de retiro simétricas, designadas con la letra *S*. Su expresión es la siguiente:

$$y_x = y_0 \left[ 1 - \frac{x^2}{a^2} \right]^m \quad (13)$$

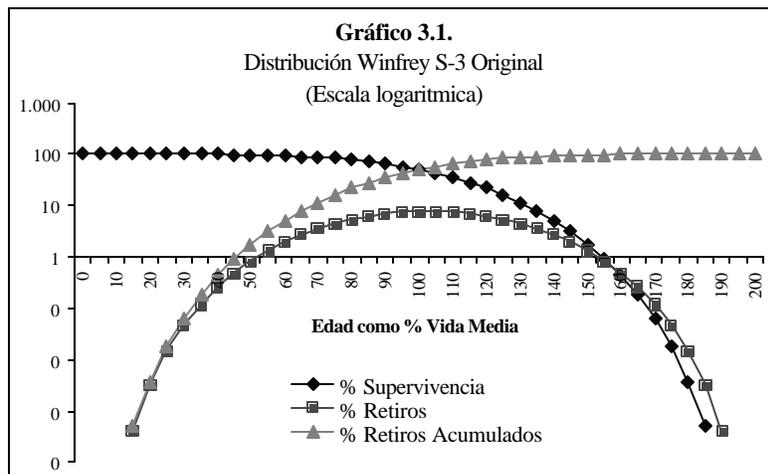
donde:

- $y_x$  = Ordenada de la curva de frecuencia a la edad  $x$  (tomando como origen la edad media)
- $y_0$  = Ordenada de la curva de frecuencia en su moda
- $x$  = Edad
- $a; m$  = parámetros

Para distintos valores de  $y_0$ ,  $a$ ,  $m$  se obtienen las siete curvas simétricas postuladas por *Winfrey*. En aplicaciones posteriores en Estados Unidos, en el resto de la OECD y en otros países, la curva de retiros más utilizada ha sido la *S-3*, cuya expresión es la siguiente:

$$y_x = 15,6104879 \cdot 7 \left[ 1 - \frac{x^2}{100} \right]^{6,90151918} \quad (14)$$

En el gráfico siguiente se ha recogido el porcentaje de supervivencia para cada edad (expresado como % de la edad media) correspondiente a la curva *S-3* original de *Winfrey*. En dicho gráfico se ha reflejado también el porcentaje de retiro entre cada edad y la anterior, así como el porcentaje de retiros acumulados.



Como se deduce del gráfico, los retiros antes del 45% de la edad media (o después del 155% de la edad media) son insignificantes. Por ello, muchos toman la decisión de truncar la distribución en estos puntos<sup>10</sup>, repartiendo las frecuencias de las colas de forma proporcional a las frecuencias de cada uno de los restantes intervalos.

Una cuestión adicional a tener en cuenta es la referencia temporal para el *stock* de capital y para los flujos de inversión. En lo que respecta a las inversiones, se ha considerado que se han realizado en el punto medio de cada año. Por otra parte, el *stock* de capital va referido al 31 de diciembre de cada año.

## Depreciación

Por lo que hace referencia a la depreciación, en un modelo en el que se utiliza el esquema de muerte súbita para determinar el *stock* de capital bruto (es decir, los retiros se hacen únicamente al final de la vida de los equipos), es sencillo aplicar el esquema de depreciación lineal para obtener el *stock* de capital neto. Así, bajo este supuesto, la proporción de inversiones realizadas en  $t-j$  que no han sido amortizadas en  $t$  ( $d_j^i$ ) vendrá dada por:

$$d_j^i = \left[ 1 - \frac{t}{M_i} \right] \quad (15)$$

Ahora bien, cuando se realizan retiros parciales a lo largo del tiempo es conveniente modificar la expresión anterior, haciendo:

$$d_j^i = \left[ 1 - \frac{t}{E_{t-1}^i} \right] \quad (16)$$

donde  $E_{t-j}^i$  es la esperanza total de vida de las inversiones realizadas en  $t-j$  que todavía permanecen sin retirar en el momento  $t$ .

---

<sup>10</sup> En este estudio se optó por no truncar la distribución de retiros.

### 3.2. Estimación del *stock* por ramas de actividad económica

A diferencia de las mediciones por tipo de activos, para las cuales se cuenta con información detallada referente a su formación de capital y en algunos casos del propio *stock* a partir de mediciones directas (vivienda por ejemplo), el pretender realizar una medición del *stock* por rama de actividad económica se enfrenta con la problemática de no contar con información continua acerca de la formación de capital por sector de destino<sup>11</sup>. Quizás el único referente sobre este tema es la información contable proveniente de las empresas, la cual no obstante mostrar cierta consistencia intertemporal presenta serias desventajas como son el tratamiento de la depreciación con fines tributarios (normal o acelerada), la corrección monetaria, provisiones y retasaciones técnicas, relegando su uso a un simple referente de comportamiento y estructura del *stock* por ramas pero no de su nivel.

En este contexto, se optó por una solución que tiene como punto de partida la matriz de inversión del año 1996<sup>12</sup>, la cual presenta una apertura que alcanza a las 73 actividades, las cuales en definitiva fueron agregadas a sólo 26 buscando, en primer término, evadir “celdas vacías” (actividades que no invirtieron en algún activo), y en segundo término, cierta “normalidad” de la tasa de inversión, es decir se supuso que una primera agregación de 73 a 26 actividades centraría la inversión en torno a un promedio, calculado sobre la base de actividades de fuerte y baja inversión en el año 1996. Lamentablemente este supuesto no tiene referente a nivel de actividades, lo único conocido es que para el conjunto de la economía, la tasa de inversión sobre PIB del año 1996 (26,4%) se encuentra ligeramente por sobre el promedio de tasas estimadas entre los años 1994 y 1998 (26,2%).

La necesidad de encontrar cierta normalidad en la tasa de inversión a nivel de ramas, resulta clave para los objetivos del cálculo a realizar, de acuerdo a la metodología de Harberger que a continuación se detalla.

#### 3.2.1. Método de Harberger para la estimación del *stock* por actividad

El método de *Harberger* (Harberger, 1972) acumula la inversión y descuenta la depreciación a un *stock* inicial de capital. El *stock* inicial se calcula como el valor actual de una perpetuidad anclada en la inversión “normal” en el año base (corregida de modo que no esté afecta a las condiciones particulares de ese momento o el ciclo económico), utilizando como tasa de descuento la depreciación y suponiendo una determinada tasa de crecimiento histórica del *stock*, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$SCN = \frac{FBCF}{(g + d)} \quad (17)$$

---

<sup>11</sup> El vacío existente en este ámbito debiera ser una prioridad de quienes construyen las cuentas nacionales, pues es bien sabido que un mismo nivel de inversión origina distintos aumentos en la capacidad productiva del país dependiendo principalmente de su asignación sectorial, así como de su productividad y el periodo de maduración de los proyectos.

<sup>12</sup> Banco Central de Chile (2001).

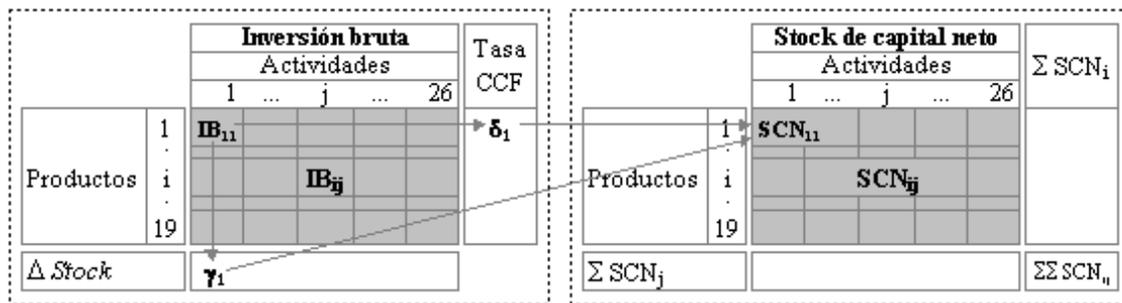
donde,

- $SCN$  = *Stock* de capital neto
- $FBCF$  = Formación bruta de capital fijo
- $\gamma$  = Crecimiento promedio estimado del *stock* de capital neto
- $\delta$  = Tasa de depreciación promedio de los activos que conforman la FBCF

Harberger estima el parámetro  $\gamma$  a partir del crecimiento del valor agregado, esto es, supone un estado estacionario en el cual tanto el capital como el producto crecen a una misma tasa. Por otra parte, el parámetro  $\delta$  tiene implícita una tasa de retiro promedio por tipo de bien de capital.

En la práctica, la estimación del *stock* de capital por ramas de actividad parte, como ya fue mencionado, de la matriz de inversión del año 1996 agregada a 26 ramas y 19 activos. La figura siguiente representa gráficamente el cálculo realizado.

**Figura 3.1.** Representación gráfica del cálculo del *stock* de capital por ramas de actividad



Para cada celda de esta matriz con información referida a la inversión de las distintas actividades  $j$  en activos  $i$  (por ejemplo,  $IB_{11}$  es la inversión bruta de la actividad 1 en el activo 1), se calcula el *stock* de capital asociado de acuerdo a la metodología de Harberger (siguiendo el ejemplo,  $SCN_{11}$ , es el *stock* de capital neto del activo 1 presente en la actividad 1), utilizando como tasas de descuento:

- el crecimiento del valor agregado sectorial (*proxy* del crecimiento histórico experimentado por el *stock* de capital neto sectorial), y
- la tasa de depreciación promedio por tipo de activo que se obtuvo del cálculo por inventario permanente anteriormente descrito.

Un primer análisis de los resultados obtenidos por este método muestran una diferencia inferior al 10 por ciento con respecto a la medición por tipo de activos (método del inventario permanente), siendo mayor la medición por método de Harberger. Esto último es indicativo de una tasa de inversión sectorial para el año 1996, que en promedio, resulta ser levemente superior a aquella considerada “normal” para los fines de este cálculo.

Ahora bien, ante la necesidad de conciliar las estimaciones por ramas de actividad a lo obtenido por tipo de activos, se realizó un análisis de las relaciones capital-producto y capital-trabajo obtenidas, así también se contrastaron estos resultados con otras fuentes de información, como son: i) la declaración anual de impuestos a la renta (formulario 22, recuadro 3, código 647, activo inmovilizado), ii) estados financieros (sociedades anónimas, empresas públicas, resto de sociedades no financieras), iii) encuestas económicas, iv) estudios del Ministerio de Obras Públicas que estiman el costo de reposición de la infraestructura pública (Ministerio de Obras Públicas, 2001); entre otras.

El análisis anterior implicó un ajuste en las tasas estimadas de crecimiento del *stock* de capital en las ramas de:

- Electricidad, gas y agua, y comunicaciones (conciliación con información FECU y Renta).
- Minería (conciliación con información de balances y memorias anuales)
- Educación, salud y administración pública (conciliación con estudio MOP de infraestructura pública).
- En el caso de los activos con origen en el agro (forrajeras, frutales y ganado) se compatibilizaron los resultados con aquellos obtenidos a partir del censo agropecuario 1997.

Finalmente, las discrepancias posteriores a estos ajustes, se distribuyeron linealmente al resto de las actividades no incluidas anteriormente, de forma tal de no alterar la estructura implícita del *stock* presente en ellas.

De esta forma se estableció lo que denominaremos un “*stock* de capital base” o de referencia, centrado en el año 1996. Sobre esta base se procedió a acumular una serie de matrices de inversión 1997-2001 estimadas, previa aplicación de patrones de retiros y funciones de depreciación (inventario permanente), suponiendo esta vez vidas útiles diferenciadas de acuerdo a la rama de actividad de destino de los distintos tipos de activos.

Estas matrices de inversión fueron elaboradas considerando: i) información proveniente del Servicio Nacional de Aduanas, referida a importaciones de bienes de capital con identificación del importador<sup>13</sup>; ii) para activos con origen en construcción (edificación no habitacional y obras de ingeniería) se contó con información por agente inversor proveniente de la encuesta de obras de ingeniería que anualmente realiza el Banco Central de Chile, permisos de edificación no habitacionales (INE), catastro de proyectos de inversión privada de la Corporación de bienes de capital (CBC) y estadísticas de inversión pública en infraestructura de MIDEPLAN.

Finalmente, se debe recalcar que sólo se obtuvieron series de *stock* de capital neto, debido a la dificultad que reviste estimar un patrón de retiros por ramas de actividad económica que permitiese la obtención de un *stock* bruto base centrado en el año 1996.

---

<sup>13</sup>Se distinguen las importaciones directas de aquellas realizadas vía comercio. En este último caso, es necesario trabajar con hipótesis de destino a objeto de estimar la inversión total efectiva realizada por cada actividad (Nota: alrededor de un 35% de las importaciones de bienes de capital las realiza comercio)

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Stock de capital por tipo de activos

Se estimó el *stock* de capital para los siguientes tipos de activos<sup>14</sup> y vidas útiles estimadas:

**Cuadro 4.1.** Estimación *stock* de capital. Cobertura de activos y vida útil

Bien de Capital	Supuestos de vida Útil			Fuente decisión
	OECD <sup>a</sup>	Tributario -SII-	Decisión	
Agrícolas, forrajeras	-	4	4	SII/ Consulta a experto <sup>b</sup>
Frutales, viñedos	-	11 a 40	18	SII/ Consulta a experto
Ganado reproductor, lechero y de trabajo	-	6 a 12	10	SII/ Consulta a experto
Exploraciones mineras, pozos petrolíferos	-	10-15-22	10	SII/ Consulta a experto
Productos textiles, tejidos de punto	-	3	3	SII
Impresos y grabaciones	-	6	6	SII
Productos de caucho	-	3	3	SII
Productos de plástico	-	6	6	SII
Productos industriales de minerales no metálicos	-	6	6	SII
Productos siderúrgicos	-	6	6	SII
Prod. metálicos elaborados, excepto maq. y equipo	-	10	10	SII
Maquinaria y equipo de uso general	10-25	10 a 15	15	SII/ OECD
Maq., aparatos eléctricos y productos electrónicos	6-14	6 a 10	10	SII/ OECD
Equipo de transporte	5-20	7	12	OECD/ SII
Muebles	-	7	7	SII
Otras manufacturas no especificadas	-	3	3	SII
Construcción habitacional	45-90	40-60	50	OECD / SII
Construcción no habitacional	35-70	40-80	40	OECD / SII
Obras de ingeniería y otras obras	30-68	30 a 75	40	OECD / SII

<sup>a</sup> Corresponde a los supuestos de vida útil mínimo y máximo encontrados en una muestra de países miembros.

<sup>b</sup> Corresponde a opiniones recogidas de los encargados sectoriales del Departamento de Cuentas Nacionales.

#### 4.1.1. Stock de capital neto (SCN) a precios constantes de 1996

En el cuadro 4.2 se presentan los resultados de *stock* de capital neto a precios de 1996, por componentes.

<sup>14</sup> Corresponde a la apertura disponible de la formación bruta de capital fijo pre-compatibilizada, ajustada al nivel compatibilizado publicado. Se excluye plantaciones forestales.

**Cuadro 4.2.** *Stock* de capital neto 1985-2001\*  
Miles de millones de pesos de 1996

Años	Edificación habitacional	Resto construcción <sup>a</sup>	Total construcción	Maquinaria y equipo	<i>Stock</i> de capital neto
1985	15.532	16.967	32.499	3.030	35.529
1986	15.668	17.240	32.908	3.183	36.091
1987	15.890	17.603	33.493	3.511	37.003
1988	16.253	18.026	34.279	3.957	38.236
1989	16.802	18.609	35.412	4.724	40.136
1990	17.363	19.371	36.734	5.365	42.099
1991	17.991	19.982	37.972	5.970	43.942
1992	18.977	20.837	39.814	6.883	46.697
1993	20.320	21.987	42.308	7.977	50.284
1994	21.377	23.253	44.631	9.130	53.760
1995	22.725	24.601	47.327	10.852	58.178
1996	24.133	26.292	50.425	12.602	63.027
1997	25.867	27.899	53.766	14.662	68.429
1998	27.346	29.807	57.153	16.514	73.667
1999	28.191	31.571	59.762	17.170	76.932
2000	29.113	33.153	62.266	18.272	80.537
2001	29.964	34.885	64.849	19.237	84.086

\* Corresponde al *stock* final de cada año valorado a precios promedio de 1996.

<sup>a</sup> Incluye *stock* de forrajeras, frutales, ganado y pozos petrolíferos.

El SCN total crece un 136,7% entre 1985 y 2001 con un crecimiento promedio anual (geométrico) de 5,5% y un crecimiento de tendencia<sup>15</sup> de 6,1%. En igual periodo, el PIB creció un 179%, con una tendencia de 7,2%<sup>16</sup>. El cuadro 4.3 muestra el comportamiento de ambas variables en tres periodos seleccionados.

**Cuadro 4.3.** Crecimiento promedio del *stock* de capital y PIB en periodos seleccionados.  
En porcentaje

Periodos	Edificación Habitacional	Resto construcción	Total construcción	Maquinaria y equipo	<i>Stock</i> total	<i>Stock</i> productivo*	PIB
1985-1990	2,3	2,7	2,5	12,1	3,5	4,3	7,1
1990-1998	5,8	5,5	5,7	15,1	7,2	8,2	8,0
1998-2001	3,1	5,4	4,3	5,2	4,5	5,3	2,1
1985-2001	4,2	4,6	4,4	12,2	5,5	6,4	6,6

\* Excluye *stock* habitacional

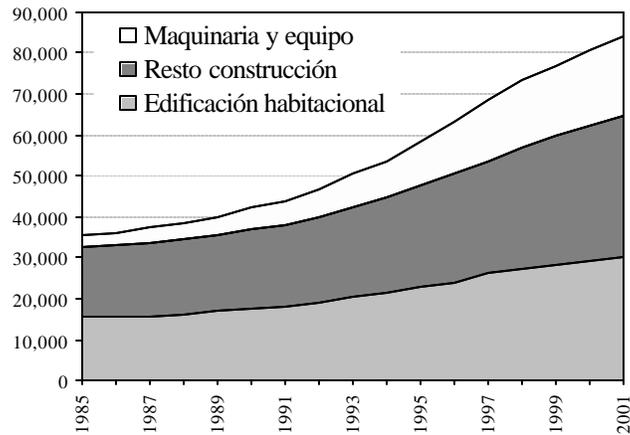
Por componentes, la mayor incidencia proviene de la maquinaria y equipos, que crece en promedio 12,2% por año (tendencia de 13,7%). El menor impulso se presenta en la construcción habitacional que crece en promedio un 4,2% en el periodo, con un crecimiento de tendencia de sólo 4,8%. Finalmente “resto de la construcción” se duplica en el periodo (105,6%) creciendo 4,6% en promedio anualmente, con una tendencia de 5,0%.

En el gráfico 4.1, se muestra la evolución de los componentes del SCN. Claramente se aprecia una evolución “a tasa creciente” del *stock* durante prácticamente todo el periodo analizado. Por componentes, la situación es similar, no obstante destaca, como ya se mencionó, el menor dinamismo presente en la construcción habitacional, así como la ganancia en la participación relativa de la maquinaria y equipo.

<sup>15</sup> Equivalente a  $(\text{antilogaritmo del coeficiente de tendencia} - 1) * 100$  en una regresión del tipo  $\log y = a + b * t$

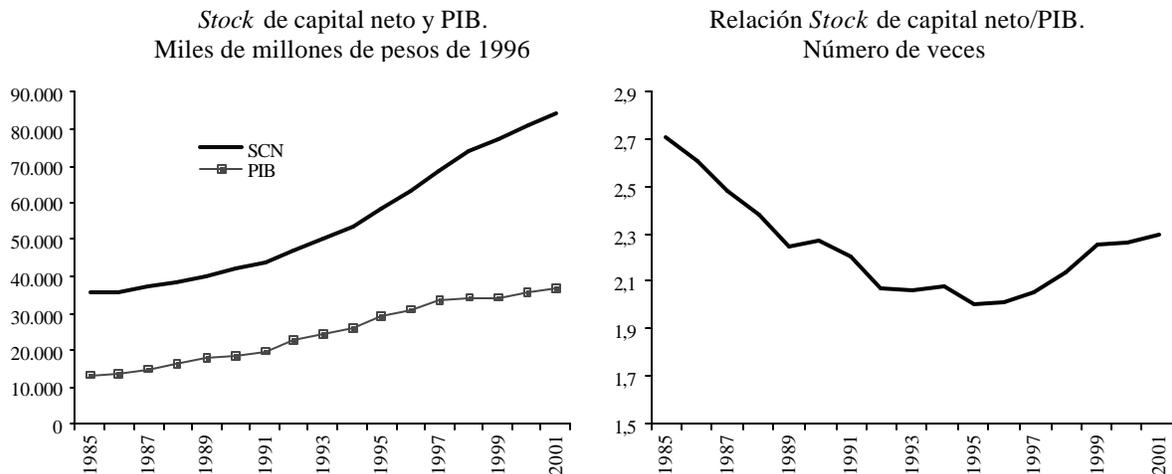
<sup>16</sup> Correa, Escandón, Luengo y Venegas (2002)

**Gráfico 4.1.** Stock de capital neto por componentes.  
Miles de millones de pesos de 1996



En términos de la relación capital neto/PIB, esta alcanza un promedio de 2,2 en todo el periodo, no obstante, presenta claras fluctuaciones: pasa de 2,7 en 1985 a 2,1 entre 1992 y 1996, para finalmente crecer hasta llegar a 2,3 en 2001, esto último básicamente en respuesta a la menor actividad económica registrada entre los años 1997 a 2001.

**Gráfico 4.2.** Stock de capital neto y PIB



#### 4.1.2. Stock de capital bruto (SCB) a precios constantes de 1996

En el Cuadro 4.4 se presentan los resultados de *stock* de capital bruto a precios de 1996.

**Cuadro 4.4.** *Stock* de capital bruto 1986-2001\*  
Miles de millones de pesos de 1996

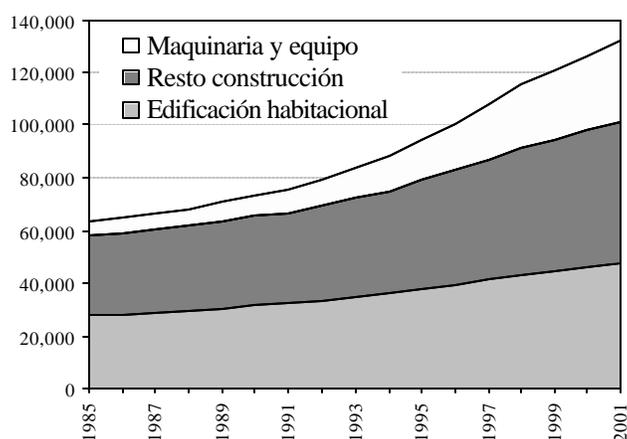
Años	Edificación habitacional	Resto construcción <sup>a</sup>	Total construcción	Maquinaria y equipo	Stock de capital bruto
1985	28.135	30.208	58.343	5.205	63.548
1986	28.547	30.772	59.318	5.405	64.724
1987	29.031	31.417	60.448	5.803	66.251
1988	29.643	32.121	61.764	6.354	68.118
1989	30.432	32.989	63.421	7.275	70.696
1990	31.222	34.046	65.268	8.129	73.397
1991	32.068	34.965	67.034	9.001	76.034
1992	33.266	36.142	69.408	10.253	79.661
1993	34.825	37.637	72.462	11.780	84.242
1994	36.109	39.276	75.386	13.469	88.855
1995	37.706	41.029	78.735	15.851	94.586
1996	39.398	43.159	82.557	18.400	100.956
1997	41.462	45.240	86.702	21.402	108.104
1998	43.319	47.655	90.974	24.332	115.305
1999	44.576	49.953	94.529	26.134	120.663
2000	45.930	52.088	98.018	28.407	126.425
2001	47.229	54.388	101.617	30.560	132.177

\* Corresponde al *stock* final de cada año valorado a precios promedio de 1996.

<sup>a</sup> Incluye *stock* de forrajeras, frutales, ganado y pozos petrolíferos.

A su vez en el gráfico 4.3, se muestra la evolución de los componentes del *stock* de capital bruto.

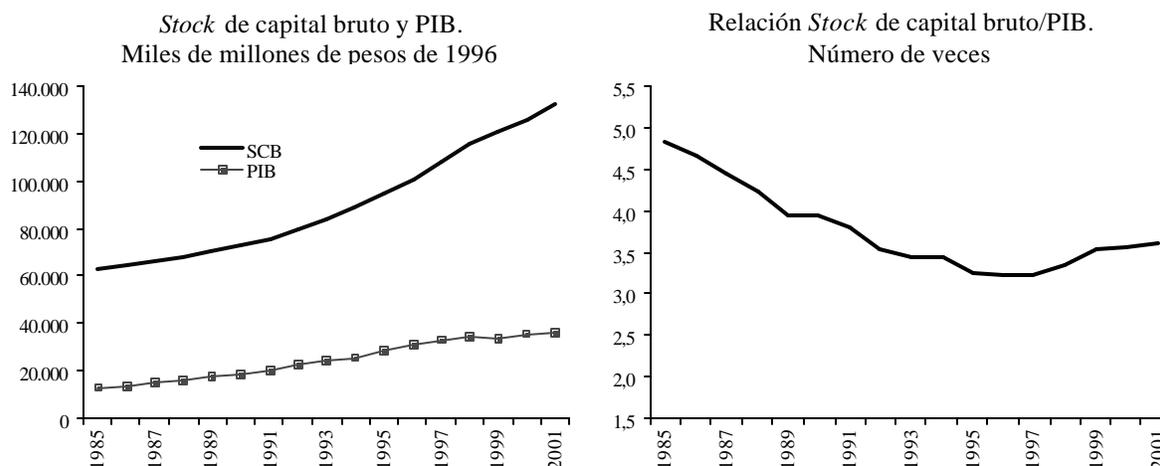
**Gráfico 4.3.** *Stock* de capital bruto por componentes.  
Miles de millones de pesos de 1996



La relación *stock* capital bruto/PIB alcanza un promedio de 3,8 en el periodo, y al igual que en el caso del SCN, muestra un comportamiento fluctuante, con un valor máximo al comienzo del periodo de 4,8 para decrecer conforme la actividad económica, medida por el

PIB, alcanzaba su máximo crecimiento histórico. A contar del año 1996 la relación SCB/PIB se amplía coincidiendo nuevamente con el ciclo económico que para ese periodo entraba en una fase contractiva.

**Gráfico 4.4.** *Stock de capital bruto y PIB*



### 4.1.3. Antigüedad del *stock* de capital

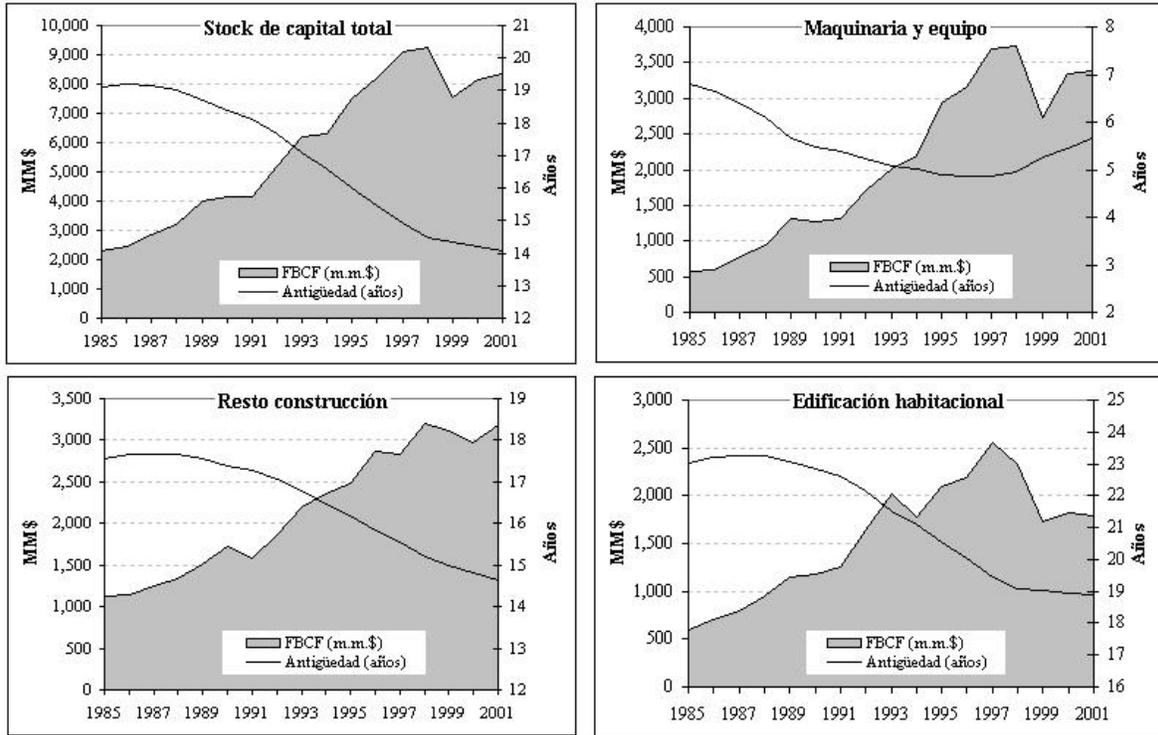
En general se aprecia un continuo “rejuvenecimiento” del *stock* de capital total en el periodo analizado, sin embargo, este fenómeno pierde fuerza a partir del año 1998.

Por componentes, la antigüedad del *stock* de maquinaria y equipo se ve fuertemente impactada por la menor acumulación de capital, tomando una edad promedio, en el año 2001, equivalente a lo estimado 12 años atrás (5,7 años). En el caso del resto de la construcción (que incluye activos con origen en el agro y minería) se observa una caída permanente de la edad promedio que se ve levemente interrumpida a contar del año 1998, pero sin cambiar la tendencia.

Finalmente, en el caso del *stock* habitacional, se pueden distinguir 3 subperíodos: hasta 1987 un leve envejecimiento; un proceso de rejuvenecimiento hasta 1998; y a partir de allí nuevamente un moderado proceso de envejecimiento que dura hasta el final del periodo.

En los gráficos siguientes se muestran estos resultados, los cuales se comparan con el comportamiento de la formación bruta de capital fijo.

**Gráfico 4.5.** Edad promedio del *stock* de capital y formación bruta de capital fijo.  
Miles de millones de pesos y número de años.



#### 4.1.4. Comparación con los resultados en base año 1986<sup>17</sup>

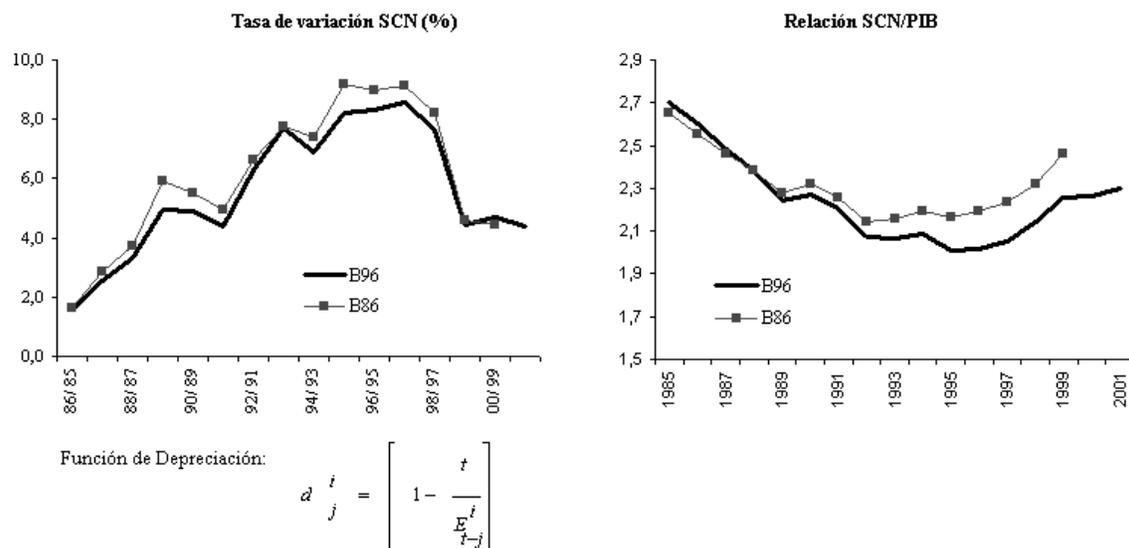
En el gráfico 4.6 se entregan los resultados del estudio de *stock* de capital neto en base 1996 comparados con aquellos obtenidos con base en el año 1986. En estricto rigor, dados los cambios efectuados en las hipótesis de vida útil<sup>18</sup> y funciones de retiro y depreciación, los resultados no son estrictamente comparables<sup>19</sup>. Esto queda de manifiesto en las tasas de variación del SCN y sobre todo en la relación SCN/PIB. Esta última por ejemplo, a pesar de tener un comportamiento muy similar a lo estimado con base 1986, es sistemáticamente menor en prácticamente toda la serie, tomando un valor promedio de 2,2 en base 96 versus 2,3 en base 86.

<sup>17</sup> Aguilar X. y Collinao M. (2001)

<sup>18</sup> Construcción habitacional 50 v/s 65 años; resto de la construcción 40 v/s 50 años; Equipo de transporte 12 v/s 15 años y resto maquinaria y equipo 3-6-10-15 v/s 10 años.

<sup>19</sup> Asimismo no debemos omitir el impacto en los resultados como consecuencia del “cambio de base” de las estadísticas económicas. En el caso chileno (que pasó de 1986 a 1996) implicó cambios metodológicos en la medición de ciertos agregados (depreciación del capital público por ejemplo), cambios estructurales derivados de la actualización de ponderadores, entre otros factores. Más antecedentes sobre este punto se encuentran en la publicación de la matriz de insumo-producto 1996, Banco Central de Chile (2001).

**Gráfico 4.6.** Stock de capital neto y PIB, Base 1986 y 1996.  
Comparación de resultados



El cambio experimentado en la relación SCN/PIB resulta ser de la mayor relevancia toda vez que este tipo de indicador es ampliamente utilizado en estudios de crecimiento potencial y de brecha.

No obstante lo anterior, está también la necesidad de ajustar el nivel de consumo de capital fijo (CCF) que se deriva de esta estimación, a los resultados que entregan las cuentas nacionales, específicamente, los componentes del PIB a precios corrientes, entre los cuales está el CCF.

Los resultados hasta aquí obtenidos muestran una clara subestimación del CCF estimado por “inventario permanente” (o quizás una sobreestimación del dato de CCF de las cuentas nacionales), tal y como se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro 4.5.** Stock de capital neto 1986-2001.  
Miles de millones de pesos de 1996

Año	CCNN <sup>1</sup>	MIP <sup>2</sup>	Dif. (%)
1996	4.122	3.365	-18,4
1997	4.281	3.681	-14,0
1998	4.516	4.014	-11,1
1999	4.909	4.293	-12,5
2000	5.136	4.541	-11,6
2001	5.189	4.804	-7,4

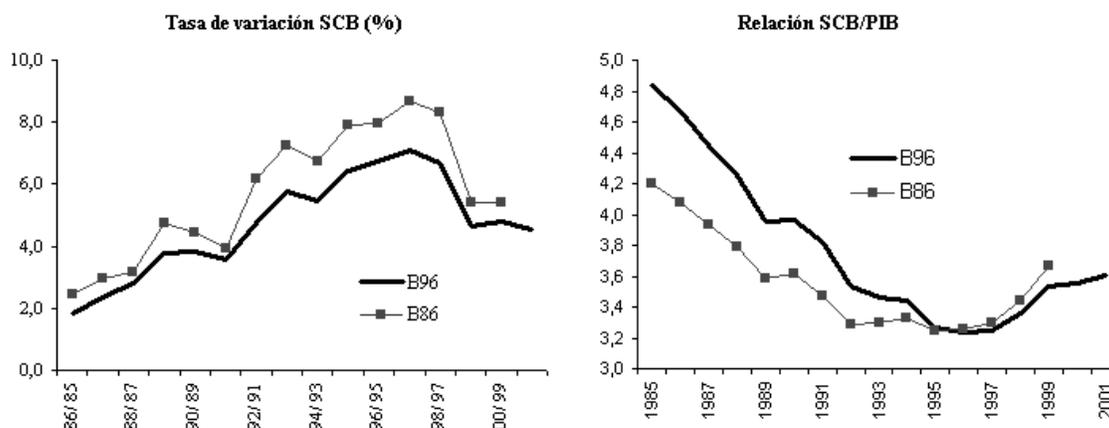
<sup>1</sup> Valor año 1996 en MIP1996, 1997-2001 elaboración propia

<sup>2</sup> CCF por Método del Inventario Permanente.

Con todo, se observa cierta convergencia entre ambas mediciones conforme nos alejamos del año base, pasando la diferencia absoluta de un 18,4% en 1996 a sólo 7,4% en el año 2001, último periodo para el cual se dispone de una estimación de esta variable<sup>20</sup>.

En referencia al *stock* de capital bruto, las tasas de variación en base 1996 son sistemáticamente menores en toda la serie, con un crecimiento promedio anual de 4,7% versus un 5,7% en la base 86. La relación SCB/PIB en tanto, es superior en la nueva base, siendo de 3,8 versus 3,6 en base `86, ambos promedios simples del periodo 1985-1999.

**Gráfico 4.7.** Stock de capital bruto y PIB, Base 1986 y 1996.  
Comparación de resultados



Función de Supervivencia: *Winfrey S-3*

$$y_x = y_0 \left[ 1 - \frac{x}{a} \right]^m$$

<sup>20</sup> Obtenido a partir de información publicada en “Anuario de Cuentas Nacionales 2002”, Banco Central de Chile.

## 4.2. Stock de capital neto por ramas de actividad económica

En el cuadro 4.6 se presentan los resultados de *stock* de capital neto a precios de 1996, con apertura a 10 ramas de actividad económica.

**Cuadro 4.6.** *Stock* de capital neto por ramas de actividad.  
Miles de millones de pesos de 1996

<b>Ramas de actividad</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
Agropecuario-silvícola y pesca	2.688	2.833	2.971	3.072	3.238	3.359
Minería	4.401	4.855	5.316	5.394	5.484	5.629
Industria manufacturera	7.329	8.173	8.922	9.227	9.690	10.054
Electricidad, gas y agua	4.113	4.464	4.915	5.303	5.554	5.917
Construcción	1.061	1.245	1.373	1.339	1.393	1.432
Comercio, restaurantes y hoteles	2.660	2.915	3.186	3.373	3.597	3.808
Transporte y comunicaciones	3.236	3.705	4.250	4.708	5.222	5.687
Servicios financieros y empresariales*	2.125	2.344	2.578	2.756	2.949	3.226
Serv. comunales, sociales y personales**	11.214	11.958	12.738	13.492	14.216	14.926
<b>Total stock de capital neto productivo</b>	<b>38.828</b>	<b>42.492</b>	<b>46.248</b>	<b>48.664</b>	<b>51.344</b>	<b>54.038</b>
Propiedad de vivienda	24.199	25.937	27.420	28.268	29.194	30.049
<b>Total stock de capital neto</b>	<b>63.027</b>	<b>68.429</b>	<b>73.667</b>	<b>76.932</b>	<b>80.537</b>	<b>84.086</b>

\* Incluye servicios financieros, seguros, arriendo de inmuebles y servicios prestados a empresas.

\*\* Incluye educación y salud públicas y privadas, administración pública y otros servicios.

Desde el punto de vista de la dinámica del crecimiento experimentado por el *stock* de capital productivo en el periodo 1996-2001, las actividades de transportes y comunicaciones (12%); servicios financieros y empresariales (8,7%); energía (7,5%); y comercio (7,4%) son las que muestran una mayor expansión, en comparación a la evolución del *stock* productivo total (6,8%). Las actividades menos dinámicas en tanto serían agro y pesca (4,6%), minería (5,0%); servicios varios (5,9%); construcción (6,2%) e industria (6,5%).

A la luz de estos resultados, es significativo analizar el crecimiento del *stock* de capital diferenciado los subperíodos 1996-1998 y 1998-2001, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro 4.7.** Crecimiento del *stock* de capital neto productivo por períodos.  
En porcentaje

<b>Ramas de actividad</b>	<b>Crecimiento</b>		
	<b>96-1998</b>	<b>98-2001</b>	<b>1996-2001</b>
Agropecuario-silvícola y pesca	5,1	4,2	4,6
Minería	9,9	1,9	5,0
Industria manufacturera	10,3	4,1	6,5
Electricidad, gas y agua	9,3	6,4	7,5
Construcción	13,8	1,4	6,2
Comercio, restaurantes y hoteles	9,4	6,1	7,4
Transporte y comunicaciones	14,6	10,2	11,9
Servicios financieros y empresariales	10,1	7,8	8,7
Serv. comunales, sociales y personales	6,6	5,4	5,9
<b>Total</b>	<b>9,1</b>	<b>5,3</b>	<b>6,8</b>

Resulta evidente el impacto sobre el *stock* de capital de la menor actividad económica registrada a partir del año 1999. A nivel de ramas, destaca la pérdida de dinamismo de la inversión presente en la construcción, minería e industria, situación que se repite en el resto de las actividades aunque en menor medida.

Con respecto a la estructura por ramas de actividad del *stock* de capital, destaca la ganancia en la participación relativa experimentada por transportes y comunicaciones con un crecimiento promedio de tendencia de 4,9%, lo cual es consistente con su participación en el valor agregado que crece a un ritmo de 3,5% en igual periodo.

**Cuadro 4.8.** Estructura del *stock* de capital por ramas de actividad.  
En porcentaje

Ramas de actividad	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Tendencia (%)
Agropecuario-silvícola y pesca	6,9	6,7	6,4	6,3	6,3	6,2	-2,0
Minería	11,3	11,4	11,5	11,1	10,7	10,4	-1,9
Industria manufacturera	18,9	19,2	19,3	19,0	18,9	18,6	-0,4
Electricidad, gas y agua	10,6	10,5	10,6	10,9	10,8	10,9	0,8
Construcción	2,7	2,9	3,0	2,8	2,7	2,6	-1,3
Comercio, restaurantes y hoteles	6,9	6,9	6,9	6,9	7,0	7,0	0,6
Transporte y comunicaciones	8,3	8,7	9,2	9,7	10,2	10,5	4,9
Servicios financieros y empresariales	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7	6,0	1,6
Serv. comunales, sociales y personales	28,9	28,1	27,5	27,7	27,7	27,6	-0,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Asimismo, aumentan su participación relativa, aunque en menor magnitud, los servicios financieros y empresariales (1,6%), energía (0,8%) y comercio (0,6%). El resto de las actividades en tanto pierden participación, destacándose el caso de agro y pesca (-2%), minería (-1,9%) y construcción (-1,3%).

### Nivel y comportamiento de la relación capital/producto

Para el total de la economía, este ratio crece a tasa creciente entre los años 1996 a 1999, periodo a partir del cual se estabiliza en torno 1,7 (se excluye *stock* habitacional).

Por ramas de actividad, industria, construcción y comercio son las que incrementan en mayor medida su relación de capital a producto, no obstante esto respondería a un deterioro mayor del valor agregado que a una mejora sustantiva de la inversión sectorial.

**Cuadro 4.9.** Relación capital/producto por ramas de actividad.  
En porcentaje

Ramas de actividad	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Tendencia (%)
Agropecuario-silvícola y pesca	1,58	1,61	1,65	1,69	1,66	1,63	0,9
Minería	2,11	2,09	2,11	1,94	1,90	1,84	-2,9
Industria manufacturera	1,34	1,43	1,59	1,66	1,67	1,73	5,3
Electricidad, gas y agua	4,62	4,64	4,89	5,54	5,43	5,73	4,9
Construcción	0,36	0,40	0,44	0,47	0,49	0,49	6,5
Comercio, restaurantes y hoteles	0,77	0,78	0,82	0,91	0,94	0,97	5,4
Transporte y comunicaciones	1,61	1,67	1,79	1,97	2,00	2,02	5,2
Servicios financieros y empresariales	0,56	0,58	0,60	0,65	0,66	0,71	4,8
Serv. comunales, sociales y personales	2,45	2,50	2,59	2,69	2,76	2,83	3,0
<b>Total</b>	<b>1,44</b>	<b>1,48</b>	<b>1,57</b>	<b>1,66</b>	<b>1,68</b>	<b>1,72</b>	<b>3,8</b>

### Relación capital/trabajo

Se muestra creciente en el tiempo para todas las actividades. Para la economía en general se incrementó en promedio a una tasa de 6,2% en la serie de años analizada, la que esconde comportamientos disímiles entre las distintas ramas de actividad, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro 4.10.** Relación capital/trabajo.  
Variación promedio 1996-2001

Ramas de actividad	Tasa (%)
Agropecuario-silvícola y pesca	6,5
Minería	11,1
Industria manufacturera	9,4
Electricidad, gas y agua	13,6
Construcción	7,1
Comercio, restaurantes y hoteles	5,5
Transporte y comunicaciones	10,1
Servicios financieros y empresariales	4,9
Serv. comunales, sociales y personales	3,3
<b>Total</b>	<b>6,2</b>

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Instituto Nacional de Estadísticas

Destaca el caso del sector energético. En el periodo de análisis, de acuerdo a estadísticas del INE, el empleo en este sector se ha reducido drásticamente en algo más de 9 mil personas, a un ritmo de 5% al año. La acumulación de capital en tanto, ha crecido ininterrumpidamente al 7,5% por año. La minería en tanto muestra un fenómeno similar: sobre 20 mil plazas menos de trabajo y un crecimiento del *stock* de capital de 1,2 miles de millones de pesos acumulados a un ritmo anual de 5%. En el otro extremo, los servicios comunales, sociales y personales, donde la fuerte incidencia de la administración pública, determina una baja relación de factores.

## V. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS FINALES

A pesar de las limitaciones propias de los métodos seleccionados, a saber, no registran capacidad ociosa, ni pérdida de activos por catástrofes naturales o provocadas por el hombre, entre otras, tienen la ventaja de enmarcarse adecuadamente en el enfoque de trabajo de cuentas nacionales, además de ser implementable con oportunidad.

Entre los aspectos operativos del cálculo, se considera que las funciones de supervivencia y depreciación aquí utilizadas, no obstante tener un sólido fundamento basado en experiencias concretas de distintos países, no tienen incidencia en los resultados agregados ni en la evolución del *stock* de capital y consumo de capital fijo. Sólo las hipótesis de vida útil marcan la diferencia en los niveles finales resultantes, de ahí la importancia de un estudio de esta variable para el caso concreto de nuestra economía.

Unido a lo anterior, la utilización de diferentes hipótesis de vida útil por tipo de activo tiene un doble efecto: si buscamos convergencia de las cifras resultantes de CCF con su símil estimado en las cuentas nacionales, reduciendo las vidas útiles, se deteriora de un modo no despreciable la relación capital neto/producto, siendo esto último un problema no menor, considerando la importancia de este indicador en las mediciones de crecimiento potencial de la economía. No obstante lo anterior, cabe destacar que la brecha que se produce entre el CCF estimado por método de inventario permanente versus el estimado en las cuentas nacionales, tiende a reducirse en la medida que la serie se aleja del año base 1996, periodo en el cual la diferencia es superior al 18%.

A futuro, el estudio realizado abre un abanico de posibilidades o de cálculos alternativos. Entre otros está estimar el *stock* de capital asumiendo cambios en los supuestos de vida útil a través del tiempo. De esta forma se intentaría capturar un fenómeno muy común, principalmente en los bienes de equipo, como es la rápida obsolescencia a la que se ven enfrentados.

Asimismo, en lo referido a precios de los activos, la obtención del *stock* de capital a precios corrientes constituye un objetivo prioritario, para lo cual se deberá buscar la forma de contar con índices adecuados que incorporen en su cálculo los cambios en los precios relativos de los activos anteriormente incorporados al *stock*.

Finalmente, se espera robustecer y ampliar estos resultados a partir de aquellos que se obtengan de los distintos proyectos sectoriales e intersectoriales asociados al Programa Año Base 2003.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, X. y M.P. Collinao (2001), “Cálculo del Stock de Capital para Chile 1985-2000”, *Serie de Documentos de Trabajo*, Banco Central de Chile N°133, diciembre.
- Arellano, M. y M. Braun (1999), “Stock de recursos de la economía chilena”, *Cuadernos de Economía*, año 36, N°107, p. 639-684, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Australian Bureau of Statistics (2001), *Compilation of Balance Sheets for Australia*, Australian National Accounts.
- Banco Central de Chile (2001), *Matriz de Insumo-Producto de la Economía Chilena 1996*, Santiago.
- Banco Central de Chile, *Anuario de Cuentas Nacionales*, varios años. Santiago.
- Banco Central de México (2000), Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática, *Publicación sobre Activos no Producidos dentro del SCNM*, p. 5-22.
- Correa, C., I. Fernández y R. Mora (2002) *Antecedentes para la contabilización del stock de capital en las cuentas nacionales de Chile*, Banco Central de Chile, Documento (interno) de trabajo, no publicado.
- Correa, V., A. Escandón, R. Luengo y J. Venegas (2002), “Empalme PIB: Series Anuales y Trimestrales 1986-1995, Base 1996. Documento Metodológico”, *Serie de Documentos de Trabajo*, Banco Central de Chile N°179, septiembre.
- Elderton, W.P. (1927), *Frequency Curves and Correlation*, 20<sup>a</sup> edición Charles y Edwin Layton, Londres.
- EUROSTAT, Comisión Europea (1996), *Sistema Europeo de Cuentas, SEC 1995*, Luxemburgo.
- Figueroa, E. y E. Calfucura (2002), “Depreciación del Capital Natural, Ingreso y Crecimiento Sostenible: Lecciones de la Experiencia Chilena”, *Serie de Documentos de Trabajo*, Banco Central de Chile N°138, febrero.
- Goldberg, S. y Ianchilivici, B. (1986), *Capital stock in Argentina: Measurement and conceptual problems*, Presidencia de la Nación, Secretaria de Planificación, República de Argentina.
- Gutiérrez U., M. (1987), “Ahorro Interno y Crecimiento Económico: Un Enfoque de Cuentas Nacionales”, *Cuadernos de Economía*, volumen 24, N°73, p.p. 331-357 Pontificia Universidad Católica, diciembre.

- Haindl, E. y R. Fuentes (1986), “Estimación del *Stock* de Capital en Chile 1960-1984”, *Estudios de Economía*, volumen 13, N°1, p.p. 41-72, Universidad de Chile, noviembre.
- Harberger, A. (1972), *Project Evaluation*, University of Chicago Press, 1972.
- Hoffman, A. (1991), "The rol of capital in Latin America: a comparative perspective of six countries for 1950-1989". *Documentos de Trabajo*, CEPAL, N°4, diciembre.
- Instituto Nacional de Estadísticas (2001), *Compendio Estadístico 2001*.
- Mas, M., F. Pérez y E. Uriel (Dir.) (1998), *El stock de capital en España y su distribución territorial*, Fundación BBV/Ivie, Bilbao.
- Ministerio de Obras Públicas (2001), *Catastro y Valoración del Patrimonio de Infraestructura de Chile*, Dirección de Planeamiento, diciembre.
- Naciones Unidas (1970), “Un Sistema de Cuentas Nacionales”, Oficina de Estadística, *Estudios de Métodos*, Serie F, N° 2, Rev.3, Nueva York.
- Naciones Unidas (1977), “Directrices internacionales provisionales sobre las cuentas de balance nacionales y sectoriales y las cuentas de conciliación del sistema de cuentas nacionales”, *Estudios de Métodos*, Serie F, N° 60, Oficina de Estadística, Nueva York.
- Naciones Unidas (1979), “Directrices para las estadísticas de bienes tangibles”, *Informes Estadísticos*, Serie M, N° 68, Oficina de Estadística, Nueva York.
- Naciones Unidas, Comisión de las Comunidades Europeas EUROSTAT, Fondo Monetario Internacional, Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, Banco Mundial, (1993), *Sistema de Cuentas Nacionales 1993*, Bruselas, Luxemburgo, New York, París, Washington D.C.
- Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD, (2001), *Measuring Capital, A Manual on the Measurement of Capital Stocks, Consumption of Fixed Capital and Capital Services*, París.
- Paccoud, T. (1983), “Stock of Fixed Assets in Industry in the Community Member States: Towards Greater Comparability”, *Studies on National Accounts*, No.2, Statistical Office of the European Communities.
- Statistics Canada (2002), *National balance sheet accounts*, Income and Expenditure Accounts Division.
- Statistics Directorate, OECD (1992), Organisation for Economic – Operation and Development, *Methods Used by OECD Countries to Measure Stocks of Fixed Capital*, diciembre.

Statistics Korea (1997), *National Wealth Survey in Korea*, Statistical Analysis Division, Korea National Statistical Office (KNSO).

Verbiest, P. y P. Van the ven (1997), *Measurement of Capital Stock and Consumption of Fixed Capital in the Netherlands*, Statistics Netherlands.

Ward, M. (1976), *The Measurement of Capital: The Methodology of Capital Stock Estimates in OECD countries*, OECD, Paris.

Winfrey, R. (1935), *Statistical Analyses of Industrial Property Retirements*, Boletín 125, Iowa Engineering Experiment Station, Iowa State University, Ames.

## ANEXO 1. SERIES DE INVERSIÓN

Para poder disponer de series homogéneas que integren los periodos correspondientes a distintas bases cuando se realizan cambios de base en contabilidad nacional, se hace necesario enlazar los niveles a precios constantes. De esta forma, se estimó la FBCF para el periodo comprendido entre 1920 y 2001 por método de empalme de series por tasa de variación real, tomando como punto de partida la Matriz de Insumo-Producto 1996. Se distinguen los siguientes subperiodos:

- Para el periodo 1996-2001, se conservaron los niveles y cobertura de activos estimados en la matriz de inversión del año base 1996 y en la serie de inversión 1997-2001 publicada recientemente en el Anuario de Cuentas Nacionales 2002.
- Para los años 1940 a 1996, se distinguen tres periodos caracterizados por los cambios de año base de elaboración de las cuentas nacionales (1961, 1977 y 1986) y por una menor cobertura en términos de número de activos.
- Finalmente, entre 1920 y 1940 un estudio de CEPAL sirvió de base para estimar la inversión en dicho periodo.

**Cuadro A.1.** Fuentes de información y cobertura de años

<b>Años</b>	1920	1940	1960	1985	1996	2001
	b80 FBCF por producto (4)	b61 FBCF por producto (4)	b77 FBCF por producto (7)	b86 FBCF por producto (21)	b96 FBCF por producto (20)	
<b>Fuente</b>	"The rol of Capital in Latin America". A. Hoffman (1931)	Serie Publicada CORFO	Serie Publicada ODEPLAN/ BCCh	Anuario 1999. Banco Central de Chile	Anuario 2002. Banco Central de Chile	
<b>Año Base</b>	1980	1961	1977	1986	1996	
<b>Método</b>	Empalme tasa de variación real anual	Empalme tasa de variación real anual	Empalme tasa de variación real anual	Empalme tasa de variación real anual	Se mantienen niveles publicados de inversión	

## ANEXO 2. STOCK DE CAPITAL A PARTIR DE DISTINTOS SUPUESTOS DE VIDA ÚTIL

En los siguientes cuadros se presentan los resultados de un ejercicio de simulación del *stock* de capital neto y bruto de acuerdo a dos calendarios de depreciación o supuestos de vida útil que giran en torno a los establecidos en este estudio. Se supuso menor vida útil (mayor vida útil) equivalente, en promedio, al 80% (120%) de las vidas útiles utilizadas en el estudio (ver cuadro 4.1).

**Cuadro B.1.** Stock de capital neto de acuerdo a dos supuestos de vida útil.  
Millones de pesos de 1996

Año	Supuesto de menor vida útil			Total	Año	Supuesto de mayor vida útil			Total
	Construcción habitacional	Resto construcción	Maquinaria y equipo			Construcción habitacional	Resto construcción	Maquinaria y equipo	
1985	12.813.949	15.135.734	2.477.887	<b>30.427.570</b>	1985	17.836.669	18.816.160	3.603.646	<b>40.256.476</b>
1986	12.900.874	15.372.351	2.623.038	<b>30.896.263</b>	1986	18.025.720	19.123.097	3.766.002	<b>40.914.819</b>
1987	13.076.522	15.697.403	2.936.885	<b>31.710.810</b>	1987	18.300.826	19.526.575	4.104.995	<b>41.932.396</b>
1988	13.396.137	16.081.518	3.357.962	<b>32.835.616</b>	1988	18.717.096	19.993.580	4.567.969	<b>43.278.646</b>
1989	13.904.653	16.626.603	4.080.646	<b>34.611.902</b>	1989	19.320.619	20.621.911	5.361.214	<b>45.303.745</b>
1990	14.425.552	17.349.157	4.657.638	<b>36.432.347</b>	1990	19.936.675	21.427.178	6.041.923	<b>47.405.776</b>
1991	15.011.925	17.920.752	5.184.159	<b>38.116.836</b>	1991	20.620.674	22.080.011	6.700.270	<b>49.400.955</b>
1992	15.951.421	18.734.722	6.007.098	<b>40.693.240</b>	1992	21.664.399	22.975.497	7.684.938	<b>52.324.835</b>
1993	17.238.873	19.839.981	6.994.179	<b>44.073.033</b>	1993	23.067.178	24.167.401	8.869.930	<b>56.104.509</b>
1994	18.231.431	21.057.949	8.019.571	<b>47.308.951</b>	1994	24.185.874	25.479.187	10.132.774	<b>59.797.835</b>
1995	19.509.455	22.356.107	9.580.035	<b>51.445.597</b>	1995	25.598.166	26.878.431	11.985.641	<b>64.462.238</b>
1996	20.843.808	23.995.043	11.126.589	<b>55.965.440</b>	1996	27.073.204	28.626.321	13.891.441	<b>69.590.966</b>
1997	22.502.085	25.546.881	12.940.899	<b>60.989.865</b>	1997	28.878.634	30.295.507	16.138.257	<b>75.311.948</b>
1998	23.900.209	27.394.424	14.507.697	<b>65.802.331</b>	1998	30.431.585	32.268.126	18.210.706	<b>80.910.417</b>
1999	24.657.881	29.090.576	14.863.303	<b>68.611.760</b>	1999	31.350.781	34.099.758	19.113.328	<b>84.563.867</b>
2000	25.485.450	30.598.922	15.663.511	<b>71.747.884</b>	2000	32.347.542	35.751.896	20.476.424	<b>88.575.862</b>
2001	26.234.730	32.253.058	16.333.035	<b>74.820.823</b>	2001	33.276.197	37.556.738	21.714.243	<b>92.547.179</b>

**Cuadro B.2.** Stock de capital bruto de acuerdo a dos supuestos de vida útil.  
Millones de pesos de 1996

Año	Supuesto de menor vida útil			Total	Año	Supuesto de mayor vida útil			Total
	Construcción habitacional	Resto construcción	Maquinaria y equipo			Construcción habitacional	Resto construcción	Maquinaria y equipo	
1985	24.140.819	27.436.148	4.153.259	<b>55.730.226</b>	1985	30.380.278	32.652.139	6.361.298	<b>69.393.716</b>
1986	24.348.638	27.900.734	4.348.084	<b>56.597.457</b>	1986	30.839.488	33.319.538	6.553.091	<b>70.712.118</b>
1987	24.660.143	28.467.184	4.727.861	<b>57.855.188</b>	1987	31.399.002	34.096.536	6.942.307	<b>72.437.846</b>
1988	25.133.785	29.108.576	5.246.971	<b>59.489.333</b>	1988	32.122.658	34.940.872	7.489.447	<b>74.552.978</b>
1989	25.813.130	29.925.193	6.127.930	<b>61.866.253</b>	1989	33.061.144	35.940.339	8.418.764	<b>77.420.246</b>
1990	26.516.174	30.934.921	6.936.772	<b>64.387.867</b>	1990	34.037.757	37.107.690	9.294.400	<b>80.439.847</b>
1991	27.292.299	31.804.618	7.759.761	<b>66.856.678</b>	1991	35.100.947	38.112.860	10.200.791	<b>83.414.598</b>
1992	28.437.553	32.924.431	8.951.430	<b>70.313.415</b>	1992	36.537.132	39.356.481	11.495.391	<b>87.389.004</b>
1993	29.965.992	34.347.668	10.393.107	<b>74.706.767</b>	1993	38.343.833	40.906.115	13.070.264	<b>92.320.212</b>
1994	31.247.148	35.894.583	11.956.544	<b>79.098.274</b>	1994	39.873.139	42.596.306	14.814.808	<b>97.284.253</b>
1995	32.866.559	37.528.572	14.158.846	<b>84.553.977</b>	1995	41.700.000	44.401.317	17.269.564	<b>103.370.881</b>
1996	34.593.467	39.511.946	16.465.963	<b>90.571.377</b>	1996	43.595.924	46.589.728	19.923.204	<b>110.108.856</b>
1997	36.683.285	41.420.740	19.163.079	<b>97.267.105</b>	1997	45.832.522	48.738.143	23.078.456	<b>117.649.120</b>
1998	38.529.388	43.646.017	21.725.169	<b>103.900.574</b>	1998	47.828.330	51.233.939	26.220.096	<b>125.282.365</b>
1999	39.717.962	45.751.352	23.098.482	<b>108.567.797</b>	1999	49.194.413	53.634.592	28.298.756	<b>131.127.760</b>
2000	40.938.958	47.703.416	24.876.787	<b>113.519.161</b>	2000	50.635.906	55.899.820	30.910.398	<b>137.446.124</b>
2001	42.044.376	49.840.869	26.470.883	<b>118.356.128</b>	2001	52.005.456	58.360.187	33.465.582	<b>143.831.225</b>

## ANEXO ESTADÍSTICO

**Cuadro C.1.** Series de formación bruta de capital fijo utilizadas  
Inversión con origen en la construcción 1935-2001  
Millones de pesos de 1996

<b>Año</b>	<b>Edificación habitacional</b>	<b>Edificación no habitacional</b>	<b>Obras de Ingeniería</b>	<b>Año</b>	<b>Edificación habitacional</b>	<b>Edificación no habitacional</b>	<b>Obras de Ingeniería</b>
1935	298.029	59.930	195.492	1970	986.369	233.448	761.455
1936	258.119	82.773	270.007	1971	984.788	240.111	783.195
1937	308.483	90.041	293.717	1972	750.787	208.107	678.829
1938	282.564	118.788	387.488	1973	650.683	179.548	585.609
1939	358.948	72.257	235.705	1974	764.973	267.982	727.696
1940	409.671	82.295	268.449	1975	550.764	171.659	432.015
1941	408.609	83.014	270.794	1976	448.057	177.618	330.152
1942	356.847	54.957	179.272	1977	457.067	243.043	290.779
1943	443.959	48.214	157.274	1978	354.562	281.002	446.876
1944	561.259	69.675	227.282	1979	494.557	306.330	523.970
1945	420.474	105.867	345.339	1980	689.719	360.160	531.504
1946	730.646	95.241	310.677	1981	863.924	407.900	611.075
1947	487.655	123.276	402.130	1982	546.425	361.649	551.165
1948	436.716	98.469	321.209	1983	449.388	244.857	553.332
1949	405.581	126.931	414.052	1984	435.374	246.541	616.029
1950	443.963	99.997	326.192	1985	591.024	273.294	674.133
1951	411.566	121.998	397.960	1986	701.992	308.642	676.394
1952	426.134	131.686	429.561	1987	797.662	303.462	747.270
1953	553.428	139.182	454.015	1988	950.008	415.779	742.384
1954	654.723	128.923	420.548	1989	1.150.650	466.044	892.822
1955	715.784	135.390	441.646	1990	1.177.721	509.268	1.053.544
1956	389.914	132.437	432.013	1991	1.260.821	571.833	905.328
1957	236.665	132.919	433.584	1992	1.639.934	772.428	914.363
1958	212.433	126.981	414.215	1993	2.025.492	951.851	1.062.816
1959	403.737	136.828	446.337	1994	1.769.477	945.494	1.243.244
1960	714.378	141.264	460.806	1995	2.091.545	1.037.940	1.275.637
1961	516.732	162.930	531.429	1996	2.185.636	1.180.846	1.541.514
1962	794.678	162.879	531.257	1997	2.550.587	1.065.730	1.623.562
1963	1.080.951	194.908	635.774	1998	2.333.491	1.017.175	2.004.766
1964	830.689	207.191	675.825	1999	1.727.897	1.066.339	1.871.917
1965	754.531	213.727	697.125	2000	1.828.894	971.656	1.804.542
1966	748.374	195.379	637.307	2001	1.784.116	1.004.142	2.018.945
1967	740.933	201.127	656.000				
1968	826.505	205.996	671.909				
1969	967.945	206.682	674.158				

**Cuadro C.2.** Series de formación bruta de capital fijo utilizadas  
Inversión con origen en industria 1970-2001  
Millones de pesos de 1996

<b>Año</b>	<b>Maquinaria y equipo de uso general</b>	<b>Maquinaria, aparatos eléctricos y productos electrónicos</b>	<b>Equipo de transporte</b>	<b>Resto de manufacturas</b>
<b>1970</b>	243.823	57.241	97.207	
<b>1971</b>	220.802	51.837	88.029	
<b>1972</b>	169.600	39.816	67.616	
<b>1973</b>	189.229	44.424	75.441	
<b>1974</b>	174.476	40.961	69.560	
<b>1975</b>	192.179	45.117	59.669	
<b>1976</b>	164.910	38.715	58.677	
<b>1977</b>	253.165	59.435	64.471	64.732
<b>1978</b>	304.370	71.456	81.637	77.824
<b>1979</b>	317.225	74.474	111.119	81.111
<b>1980</b>	174.476	40.961	69.560	44.612
<b>1981</b>	192.179	45.117	59.669	49.138
<b>1982</b>	164.910	38.715	58.677	42.166
<b>1983</b>	253.165	59.435	64.471	64.732
<b>1984</b>	304.370	71.456	81.637	77.824
<b>1985</b>	317.225	74.474	111.119	81.111
<b>1986</b>	317.768	74.601	111.309	84.107
<b>1987</b>	425.375	79.603	185.343	95.320
<b>1988</b>	476.271	104.826	249.239	111.491
<b>1989</b>	600.009	161.357	421.213	139.692
<b>1990</b>	657.457	177.981	281.007	152.671
<b>1991</b>	643.021	200.992	322.726	138.804
<b>1992</b>	832.022	233.610	470.668	169.695
<b>1993</b>	1.026.826	258.532	499.875	219.686
<b>1994</b>	1.041.949	302.397	584.841	267.572
<b>1995</b>	1.378.611	438.164	783.389	331.786
<b>1996</b>	1.498.833	469.696	830.768	359.543
<b>1997</b>	1.752.936	660.247	880.308	401.895
<b>1998</b>	1.769.939	809.121	807.707	340.424
<b>1999</b>	1.275.703	713.359	449.257	286.601
<b>2000</b>	1.475.832	786.957	777.324	299.015
<b>2001</b>	1.493.063	850.938	748.126	292.757

**Cuadro C.3. Stock de capital neto 1985-2001**  
Millones de pesos de 1996

<b>Años</b>	<b>Edificación habitacional</b>	<b>Edificación no habitacional</b>	<b>Obras de Ingeniería y otras obras</b>	<b>Total Construcción</b>	<b>Maquinaria y equipo uso general</b>	<b>Maquinaria y equipo eléctrico</b>	<b>Equipo de transporte</b>	<b>Resto de maquinaria y equipo</b>	<b>Total maquinaria y equipo</b>	<b>Stock de capital neto</b>
<b>1985</b>	15.532.382	4.678.243	12.288.711	<b>32.499.336</b>	1.918.464	317.473	505.259	288.489	<b>3.029.685</b>	<b>35.529.021</b>
<b>1986</b>	15.667.706	4.790.155	12.449.654	<b>32.907.515</b>	2.001.592	334.849	539.659	306.900	<b>3.183.001</b>	<b>36.090.516</b>
<b>1987</b>	15.889.592	4.891.456	12.711.626	<b>33.492.674</b>	2.182.495	354.233	642.515	331.346	<b>3.510.589</b>	<b>37.003.263</b>
<b>1988</b>	16.252.723	5.098.632	12.927.331	<b>34.278.686</b>	2.399.858	394.518	797.412	365.387	<b>3.957.175</b>	<b>38.235.861</b>
<b>1989</b>	16.802.304	5.347.867	13.261.500	<b>35.411.671</b>	2.720.866	483.407	1.101.896	418.028	<b>4.724.196</b>	<b>40.135.868</b>
<b>1990</b>	17.363.119	5.631.063	13.739.499	<b>36.733.681</b>	3.072.315	577.832	1.242.135	472.940	<b>5.365.223</b>	<b>42.098.904</b>
<b>1991</b>	17.990.779	5.966.236	14.015.366	<b>37.972.381</b>	3.379.172	682.376	1.404.546	503.496	<b>5.969.589</b>	<b>43.941.970</b>
<b>1992</b>	18.977.017	6.488.110	14.348.808	<b>39.813.934</b>	3.837.833	803.752	1.688.355	552.992	<b>6.882.931</b>	<b>46.696.865</b>
<b>1993</b>	20.320.376	7.170.817	14.816.311	<b>42.307.504</b>	4.441.950	931.382	1.968.440	634.977	<b>7.976.747</b>	<b>50.284.251</b>
<b>1994</b>	21.377.421	7.826.552	15.426.685	<b>44.630.658</b>	5.007.318	1.081.324	2.296.763	744.224	<b>9.129.629</b>	<b>53.760.287</b>
<b>1995</b>	22.725.373	8.553.231	16.048.212	<b>47.326.817</b>	5.846.521	1.337.659	2.776.391	891.108	<b>10.851.679</b>	<b>58.178.496</b>
<b>1996</b>	24.132.730	9.398.585	16.893.750	<b>50.425.065</b>	6.729.420	1.589.221	3.247.717	1.035.398	<b>12.601.755</b>	<b>63.026.820</b>
<b>1997</b>	25.867.085	10.104.446	17.794.709	<b>53.766.239</b>	7.777.646	1.985.305	3.710.548	1.188.977	<b>14.662.476</b>	<b>68.428.716</b>
<b>1998</b>	27.346.317	10.739.587	19.067.434	<b>57.153.339</b>	8.745.276	2.468.711	4.044.732	1.255.315	<b>16.514.034</b>	<b>73.667.373</b>
<b>1999</b>	28.191.041	11.401.837	20.168.979	<b>59.761.857</b>	9.138.314	2.794.073	3.983.613	1.254.446	<b>17.170.446</b>	<b>76.932.303</b>
<b>2000</b>	29.112.807	11.947.959	21.204.996	<b>62.265.762</b>	9.663.350	3.134.663	4.217.936	1.255.694	<b>18.271.643</b>	<b>80.537.405</b>
<b>2001</b>	29.963.980	12.505.866	22.378.985	<b>64.848.830</b>	10.133.071	3.477.799	4.383.046	1.243.459	<b>19.237.374</b>	<b>84.086.204</b>

**Cuadro C.4. Stock de capital bruto 1985-2001**  
Millones de pesos de 1996

<b>Años</b>	<b>Edificación habitacional</b>	<b>Edificación no habitacional</b>	<b>Obras de ingeniería y otras obras</b>	<b>Total Construcción</b>	<b>Maquinaria y equipo uso general</b>	<b>Maquinaria y equipo eléctrico</b>	<b>Equipo de transporte</b>	<b>Resto de maquinaria y equipo</b>	<b>Total maquinaria y equipo</b>	<b>Stock de Capital bruto</b>
<b>1985</b>	28.134.697	7.753.743	22.454.278	<b>58.342.718</b>	3.324.083	539.881	866.081	474.877	<b>5.204.922</b>	<b>63.547.640</b>
<b>1986</b>	28.546.978	7.963.072	22.808.430	<b>59.318.480</b>	3.436.699	562.501	906.173	499.699	<b>5.405.072</b>	<b>64.723.552</b>
<b>1987</b>	29.030.650	8.160.864	23.256.071	<b>60.447.585</b>	3.661.003	588.393	1.020.630	533.367	<b>5.803.393</b>	<b>66.250.978</b>
<b>1988</b>	29.642.976	8.465.571	23.655.333	<b>61.763.879</b>	3.936.897	638.463	1.198.130	580.307	<b>6.353.796</b>	<b>68.117.676</b>
<b>1989</b>	30.431.812	8.815.945	24.173.400	<b>63.421.157</b>	4.332.509	744.734	1.546.344	651.388	<b>7.274.974</b>	<b>70.696.131</b>
<b>1990</b>	31.222.132	9.205.450	24.840.766	<b>65.268.348</b>	4.777.656	867.242	1.753.392	730.283	<b>8.128.574</b>	<b>73.396.922</b>
<b>1991</b>	32.068.388	9.653.779	25.311.364	<b>67.033.531</b>	5.199.173	1.011.598	2.001.656	788.352	<b>9.000.780</b>	<b>76.034.311</b>
<b>1992</b>	33.266.376	10.299.421	25.842.432	<b>69.408.229</b>	5.802.191	1.185.621	2.397.117	868.075	<b>10.253.004</b>	<b>79.661.233</b>
<b>1993</b>	34.825.149	11.121.861	26.514.882	<b>72.461.893</b>	6.595.833	1.379.435	2.819.187	985.781	<b>11.780.236</b>	<b>84.242.129</b>
<b>1994</b>	36.109.313	11.936.015	27.340.293	<b>75.385.620</b>	7.403.040	1.609.185	3.319.426	1.137.705	<b>13.469.356</b>	<b>88.854.976</b>
<b>1995</b>	37.706.121	12.841.083	28.187.734	<b>78.734.938</b>	8.545.107	1.963.641	4.004.736	1.337.884	<b>15.851.368</b>	<b>94.586.306</b>
<b>1996</b>	39.397.585	13.887.300	29.271.664	<b>82.556.549</b>	9.801.418	2.334.702	4.715.623	1.548.040	<b>18.399.782</b>	<b>100.956.332</b>
<b>1997</b>	41.462.014	14.815.610	30.424.559	<b>86.702.184</b>	11.298.033	2.877.746	5.445.792	1.780.470	<b>21.402.041</b>	<b>108.104.224</b>
<b>1998</b>	43.319.139	15.690.802	31.963.737	<b>90.973.678</b>	12.787.722	3.547.031	6.065.967	1.930.858	<b>24.331.578</b>	<b>115.305.257</b>
<b>1999</b>	44.575.731	16.608.448	33.344.457	<b>94.528.636</b>	13.748.551	4.093.829	6.285.152	2.006.832	<b>26.134.363</b>	<b>120.662.999</b>
<b>2000</b>	45.929.948	17.422.728	34.665.501	<b>98.018.176</b>	14.864.978	4.682.480	6.786.198	2.072.948	<b>28.406.604</b>	<b>126.424.780</b>
<b>2001</b>	47.229.367	18.259.574	36.128.222	<b>101.617.164</b>	15.945.287	5.296.645	7.208.260	2.109.970	<b>30.560.163</b>	<b>132.177.326</b>

**Cuadro C.5. Consumo de capital fijo 1985-2001**  
Millones de pesos de 1996

<b>Años</b>	<b>Edificación habitacional</b>	<b>Edificación no habitacional</b>	<b>Obras de ingeniería y otras obras</b>	<b>Total Construcción</b>	<b>Maquinaria y Equipo uso general</b>	<b>Maquinaria y equipo eléctrico</b>	<b>Equipo de transporte</b>	<b>Resto de maquinaria y equipo</b>	<b>Total maquinaria y equipo</b>	<b>Consumo de capital fijo</b>
<b>1985</b>	558.906	191.451	655.936	<b>1.406.293</b>	227.564	54.615	74.548	61.515	<b>418.242</b>	<b>1.824.536</b>
<b>1986</b>	566.668	196.731	667.280	<b>1.430.679</b>	234.639	57.225	76.909	65.696	<b>434.469</b>	<b>1.865.147</b>
<b>1987</b>	575.776	202.162	683.280	<b>1.461.218</b>	244.472	60.219	82.487	70.875	<b>458.052</b>	<b>1.919.270</b>
<b>1988</b>	586.878	208.602	699.683	<b>1.495.163</b>	258.908	64.541	94.342	77.450	<b>495.241</b>	<b>1.990.404</b>
<b>1989</b>	601.068	216.809	713.365	<b>1.531.243</b>	279.001	72.467	116.730	87.052	<b>555.250</b>	<b>2.086.492</b>
<b>1990</b>	616.907	226.072	728.927	<b>1.571.905</b>	306.008	83.556	140.767	97.758	<b>628.089</b>	<b>2.199.995</b>
<b>1991</b>	633.160	236.661	742.249	<b>1.612.070</b>	336.164	96.449	160.316	108.248	<b>701.176</b>	<b>2.313.247</b>
<b>1992</b>	653.697	250.554	754.314	<b>1.658.565</b>	373.361	112.234	186.860	120.200	<b>792.654</b>	<b>2.451.219</b>
<b>1993</b>	682.133	269.143	771.531	<b>1.722.807</b>	422.708	130.902	219.790	137.701	<b>911.102</b>	<b>2.633.909</b>
<b>1994</b>	712.431	289.760	793.053	<b>1.795.244</b>	476.581	152.455	256.518	158.324	<b>1.043.877</b>	<b>2.839.121</b>
<b>1995</b>	743.593	311.260	816.571	<b>1.871.425</b>	539.408	181.829	303.761	184.903	<b>1.209.900</b>	<b>3.081.325</b>
<b>1996</b>	778.279	335.492	842.534	<b>1.956.304</b>	615.934	218.135	359.442	215.252	<b>1.408.762</b>	<b>3.365.067</b>
<b>1997</b>	816.232	359.869	870.503	<b>2.046.605</b>	704.710	264.163	417.477	248.316	<b>1.634.665</b>	<b>3.681.270</b>
<b>1998</b>	854.259	382.033	902.476	<b>2.138.767</b>	802.309	325.714	473.524	274.087	<b>1.875.634</b>	<b>4.014.402</b>
<b>1999</b>	883.173	404.089	937.232	<b>2.224.494</b>	882.665	387.997	510.376	287.470	<b>2.068.508</b>	<b>4.293.002</b>
<b>2000</b>	907.128	425.534	970.346	<b>2.303.008</b>	950.796	446.368	543.001	297.767	<b>2.237.931</b>	<b>4.540.939</b>
<b>2001</b>	932.944	446.235	1.005.505	<b>2.384.684</b>	1.023.342	507.802	583.016	304.991	<b>2.419.152</b>	<b>4.803.836</b>

**Cuadro C.6. Retiros 1985-2001**  
Millones de pesos de 1996

<b>Años</b>	<b>Edificación habitacional</b>	<b>Edificación no habitacional</b>	<b>Obras de ingeniería y otras obras</b>	<b>Total Construcción</b>	<b>Maquinaria y Equipo uso general</b>	<b>Maquinaria y equipo eléctrico</b>	<b>Equipo de transporte</b>	<b>Resto de maquinaria y equipo</b>	<b>Total maquinaria y equipo</b>	<b>Retiros totales</b>
<b>1985</b>	264.685	92.295	448.807	<b>805.786</b>	209.952	49.855	73.100	57.295	<b>390.202</b>	<b>1.195.988</b>
<b>1986</b>	289.711	99.313	474.071	<b>863.095</b>	205.151	51.981	71.217	59.286	<b>387.635</b>	<b>1.250.730</b>
<b>1987</b>	313.990	105.670	497.611	<b>917.271</b>	201.071	53.711	70.886	61.652	<b>387.319</b>	<b>1.304.591</b>
<b>1988</b>	337.682	111.072	516.126	<b>964.881</b>	200.378	54.755	71.739	64.551	<b>391.423</b>	<b>1.356.304</b>
<b>1989</b>	361.814	115.670	529.467	<b>1.006.950</b>	204.397	55.087	72.999	68.611	<b>401.094</b>	<b>1.408.044</b>
<b>1990</b>	387.401	119.764	539.559	<b>1.046.724</b>	212.310	55.473	73.958	73.775	<b>415.516</b>	<b>1.462.240</b>
<b>1991</b>	414.565	123.504	547.518	<b>1.085.587</b>	221.503	56.635	74.462	80.735	<b>433.336</b>	<b>1.518.923</b>
<b>1992</b>	441.946	126.786	556.688	<b>1.125.420</b>	229.005	59.588	75.208	89.972	<b>453.772</b>	<b>1.579.192</b>
<b>1993</b>	466.718	129.410	566.584	<b>1.162.713</b>	233.183	64.717	77.805	101.980	<b>477.686</b>	<b>1.640.399</b>
<b>1994</b>	485.314	131.341	578.016	<b>1.194.671</b>	234.742	72.647	84.603	115.647	<b>507.639</b>	<b>1.702.310</b>
<b>1995</b>	494.737	132.871	590.658	<b>1.218.266</b>	236.544	83.708	98.079	131.607	<b>549.938</b>	<b>1.768.204</b>
<b>1996</b>	494.172	134.628	604.141	<b>1.232.941</b>	242.522	98.635	119.880	149.387	<b>610.425</b>	<b>1.843.366</b>
<b>1997</b>	486.158	137.420	618.567	<b>1.242.145</b>	256.320	117.203	150.139	169.465	<b>693.127</b>	<b>1.935.272</b>
<b>1998</b>	476.366	141.982	636.024	<b>1.254.372</b>	280.251	139.836	187.532	190.036	<b>797.654</b>	<b>2.052.026</b>
<b>1999</b>	471.305	148.693	658.056	<b>1.278.054</b>	314.874	166.562	230.072	210.628	<b>922.135</b>	<b>2.200.190</b>
<b>2000</b>	474.677	157.376	685.320	<b>1.317.373</b>	359.405	198.306	276.279	232.898	<b>1.066.887</b>	<b>2.384.260</b>
<b>2001</b>	484.696	167.295	716.772	<b>1.368.764</b>	412.753	236.773	326.064	255.735	<b>1.231.325</b>	<b>2.600.089</b>

**Cuadro C.7. Stock de capital neto por rama de actividad 1996-2001**  
Millones de pesos de 1996

<b>Ramas de actividad</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
Agropecuario-silvícola	2.515.741	2.621.083	2.735.928	2.830.432	2.971.081	3.073.022
Pesca	172.750	212.230	235.125	241.981	266.884	286.381
Minería	4.400.509	4.855.255	5.315.647	5.393.569	5.484.207	5.628.700
Industria manufacturera	7.328.891	8.173.390	8.921.533	9.227.224	9.690.235	10.054.400
Electricidad, gas y agua	4.113.232	4.463.507	4.914.845	5.303.412	5.553.984	5.916.921
Construcción	1.061.034	1.245.338	1.373.411	1.338.573	1.392.782	1.431.885
Comercio, restaurantes y hoteles	2.660.105	2.915.154	3.186.228	3.373.021	3.597.219	3.807.962
Transporte y comunicaciones	3.235.782	3.704.640	4.249.611	4.708.476	5.221.750	5.686.624
Servicios financieros y empresariales	2.125.456	2.343.605	2.577.535	2.755.745	2.949.497	3.225.892
Servicios sociales y personales	3.726.975	4.040.452	4.369.607	4.728.242	5.076.100	5.399.883
Administración pública	7.487.475	7.917.240	8.368.163	8.763.414	9.139.955	9.525.939
<b>TOTAL SCN PRODUCTIVO</b>	<b>38.827.948</b>	<b>42.491.895</b>	<b>46.247.633</b>	<b>48.664.089</b>	<b>51.343.694</b>	<b>54.037.609</b>
Propiedad de vivienda	24.198.872	25.936.821	27.419.740	28.268.214	29.193.711	30.048.595
<b>TOTAL SCN</b>	<b>63.026.820</b>	<b>68.428.716</b>	<b>73.667.373</b>	<b>76.932.303</b>	<b>80.537.405</b>	<b>84.086.204</b>

**Documentos de Trabajo  
Banco Central de Chile**

**Working Papers  
Central Bank of Chile**

NÚMEROS ANTERIORES

PAST ISSUES

La serie de Documentos de Trabajo en versión PDF puede obtenerse gratis en la dirección electrónica: [www.bcentral.cl/es/documentos-de-trabajo](http://www.bcentral.cl/es/documentos-de-trabajo). Existe la posibilidad de solicitar una copia impresa con un costo de \$500 si es dentro de Chile y US\$12 si es para fuera de Chile. Las solicitudes se pueden hacer por fax: (56-2) 6702231 o a través de correo electrónico: [bcch@bcentral.cl](mailto:bcch@bcentral.cl).

Working Papers in PDF format can be downloaded free of charge from: [www.bcentral.cl/en/web/central-bank-of-chile/working-papers](http://www.bcentral.cl/en/web/central-bank-of-chile/working-papers). Printed versions can be ordered individually for US\$12 per copy (for orders inside Chile the charge is Ch\$500.) Orders can be placed by fax: (56-2) 6702231 or e-mail: [bcch@bcentral.cl](mailto:bcch@bcentral.cl).

- |  |              |
|--|--------------|
| DTBC-232<br><b>Pricing Policies and Inflation Inertia</b><br>Luis Céspedes, Michael Kumhof y Eric Parrado  | Octubre 2003 |
| DTBC-231<br><b>Banking Concentration: Implications for Systemic Risk and Safety Net Design</b><br>Rodrigo Cifuentes  | Octubre 2003 |
| DTBC-230<br><b>The Effect of Cross-Industry Ownership on Pricing: Evidence from Bank-Pension Fund Common Ownership in Chile</b><br>Luis Antonio Ahumada y Nicola Cetorelli | Octubre 2003 |
| DTBC-229<br><b>Foreign Bank Entry and Business Volatility: Evidence from U.S. States and Other Countries</b><br>Donald P. Morgan y Philip E. Strahan                       | Octubre 2003 |
| DTBC-228<br><b>Financial Markets and Financial Leverage in a Two-Country World-Economy</b><br>Simon Gilchrist  | Octubre 2003 |
| DTBC-227<br><b>Deposit Insurance: Handle with Care</b><br>Asli Demirgüç-Kunt y Edward J. Kane  | Octubre 2003 |

- DTBC-226 Octubre 2003  
**Concentration, Hold-Up and Information Revelation in Bank Lending: Evidence from Chilean Firms**  
 Álvaro García, Andrea Repetto, Sergio Rodríguez y Rodrigo Valdés
- DTBC-225 Octubre 2003  
**Alternative Approaches to Taxing the Financial Sector: Which is Best and Where does Chile Stand?**  
 Patrick Honohan
- DTBC-224 Septiembre 2003  
**Efectos de Cambios en Impuestos Indirectos en la Inflación**  
 Carlos García, Pablo García, M. Carolina Grünwald, Felipe Liendo, I. Igal Magendzo y Enrique Orellana
- DTBC-223 Agosto 2003  
**Bank Lending Channel and the Monetary Transmission Mechanism: The Case of Chile**  
 Rodrigo Alfaro, Helmut Franken, Carlos García y Alejandro Jara
- DTBC-222 Agosto 2003  
**Denying Foreign Bank Entry: Implications for Bank Interest Margins**  
 Ross Levine
- DTBC-221 Agosto 2003  
**Retail Bank Interest Rate Pass-Through: Is Chile Atypical?**  
 Marco A. Espinosa-Vega y Alessandro Rebucci
- DTBC-220 Agosto 2003  
**The Effects of Nominal and Real Shocks on the Chilean Real Exchange Rate during the Nineties**  
 Claudio Soto
- DTBC-219 Agosto 2003  
**Monetary Policy, Job Flows, and Unemployment in a Sticky Price Framework**  
 Claudio Soto
- DTBC-218 Agosto 2003  
**Is there Lending Rate Stickiness in the Chilean Banking Industry?**  
 Solange Bernstein y Rodrigo Fuentes
- DTBC-217 Julio 2003  
**Macroeconomic Policies and Performance in Latin America**  
 César Calderón y Klaus Schmidt-Hebbel