



Stock de capital  
Medición de los Servicios de Capital para  
la Economía Chilena  
(Resultados preliminares)

Pablo Pinto

Gerencia de Estadísticas Macroeconómicas  
DIVISIÓN DE ESTADÍSTICAS

Noviembre, 2013



# Estructura

---

- I. Contexto
- II. Experiencia internacional
- III. Metodología
- IV. Resultados
- V. Comentarios finales



# I. Antecedentes

- |           |                           |
|-----------|---------------------------|
| <b>I.</b> | <b>Antecedentes</b>       |
| II.       | Experiencia internacional |
| III.      | Metodología               |
| IV.       | Resultados                |
| V.        | Comentarios finales       |



Si bien no es una estadística oficial, el BCCH publica anualmente series de stock de capital.

---

- El Banco Central de Chile (BCCh) ha desarrollado estudios que miden el stock de capital desde hace años. Los últimos que se han publicado son:
  - Aguilar y Collinao (2001), estudio que calcula el stock neto y bruto de capital y consumo de capital fijo, para el periodo 1985–2000 a precios constantes (base 1986) y corrientes, utilizando el método de inventario perpetuo.
  - Pérez (2003), estudio que entrega el stock de capital bruto y neto, para el periodo 1996–2001 (base 2003), presentado los resultados por actividad económica y por tipo de activo.



Las series del último estudio publicado es actualizado anualmente (Abril).

---

- Henríquez (2008), estudio que entrega el stock de capital por tipo de activo desde 1985–2005 (base 2003) y por actividad económica desde 1996–2005. Incluye el supuesto de vida media útil variables a través del tiempo, midiendo el stock con funciones de depreciación lineales, y comparando los resultados con funciones geométricas.
- Este último estudio ha sido actualizado anualmente, incluyendo las series de stock de capital bruto y neto por tipo de activo, y por clase de actividad económica, utilizando funciones lineales.
- Además, la serie a precios constantes fue actualizada a la base 2008, y se incluyó una estimación del efecto del terremoto del año 2010.



Las series de stock de capital son usadas al interior del BCCH y por usuarios externos.

---

- Estas estadísticas han sido publicadas como documentos de trabajos asociados principalmente a los proyectos de cambio de año, por lo que no son oficiales.
- No obstante, se han venido actualizando cada año (a fines de abril).
- Lo anterior, ya que son ampliamente utilizadas –tanto interna como externamente– en estudios de PIB potencial, productividad, contabilidad de crecimiento, entre otros.



Sin embargo, las actuales mediciones no consideran la medición del stock productivo.

---

- Los últimos manuales de la OECD sobre capital y productividad (2001a, 2001b y 2009) distinguen tres tipos de stocks de capital : *bruto, neto y productivo*.
- Siguiendo las recomendaciones de estos manuales, este trabajo busca medir el stock de capital productivo o servicio de capital.
- Además, busca seguir los lineamientos del WORLD-KLEMS, proyecto que busca contar con estadísticas de productividad comparables.
- Para esta medición se han usado diferentes variables para su cálculo, de manera de comparar los resultados obtenidos utilizando depreciación lineal y geométrica, y diferentes tasas de retorno.



## II. Experiencia internacional

- I. Contexto
- II. Experiencia internacional**
- III. Metodología
- IV. Resultados
- V. Comentarios finales



Existen varios países que miden los servicios de capital como parte de sus estadísticas.

---

- A nivel internacional, existen diversos trabajos y recomendaciones para su medición como Jorgenson y Grilleches (1967), Schreyer et al. (2003), entre otros.
- Al menos 5 países lo publican regularmente como parte de sus estadísticas oficiales o en documentos de investigación: Estados Unidos, Canadá, Australia, Reino Unido, España.
- Específicamente en España, la medición es realizada por la Fundación BBVA y el IVIE, y la última metodología publicada es del año 2011, donde se ajustan a las recomendaciones del último manual de la OECD (2009).



La OECD publica anualmente una estimación de los servicios de capital.

---

- En el caso del Reino Unido, la medición es realizada por el ONS (*Office for National Statistics*) y la última metodología publicada se encuentra en Appleton (2011).
- En el marco de la EU-KLEMS se han publicado varios estudios, entre ellos está Biatour, et al (2007), que mide los servicios de capital para Bélgica usando distintos perfiles Edad-Eficiencia.
- Además, la OECD publica anualmente una medición para 20 países miembros, considerando una estimación global y las contribuciones por tipo de activo.



## III. Metodología

- I. Contexto
- II. Experiencia internacional
- III. Metodología**
- IV. Resultados
- V. Comentarios finales



## Indicador de volumen de los servicios de capital (IVSC).

---

- Es importante destacar, que existen variados conceptos en la medición y publicación de los servicios de capital o stock de capital productivo.
- Comúnmente, cuando se habla de estos conceptos en realidad se hace referencia a un indicador de volumen de los servicios de capital, que de aquí en adelante llamaremos IVSC.
- Este indicador refleja la evolución del stock de capital productivo, es decir, la contribución del capital en el proceso productivo.
- Este indicador lo mediremos usando perfiles de depreciación lineales y geométricas, y distintas tasas de retorno.



En el calculo, se midió el stock productivo por cada activo.

- Para su medición se calculó un stock productivo para cada activo  $j$  y actividad  $i$ :

Perfil lineal al final del periodo  $t$ :

$$K_{t,j,i}^P = \sum_{\tau=0}^{T_j} I_{j,i,t-\tau} R_{j,\tau} E_{j,i,\tau}$$

Perfil geométrico a la mitad del periodo  $t$ :

$$K_{t,j,i}^P = I_{t,j,i} / 2 + K_{t-1,j,i}^N$$

- Donde:
  - $I_{j,i,t-\tau}$  es la inversión expresada a precios constantes.
  - $R_{j,\tau}$  es la función de retiro.
  - $E_{j,\tau}$  representa el perfil edad-eficiencia.
  - $K_{t-1,j}^N$  representa el stock de capital neto.



Luego, se estimó un costo de uso, precio del arriendo del bien, que no es observable.

---

- El costo de uso de un activo nuevo en tiempo  $t$  es:

$$\mu_{t,j,\tau} = P_{t,j,\tau} (i_t + d_{t,\tau,j,i})$$

- Donde:
  - $i$  es la tasa de retorno, la cual fue medida de tres formas distintas.
  - $d$  es la depreciación.
  - $P$  son los precios del activo al inicio del periodo  $t$ .



Finalmente, se agrupó los servicios de capital usando el índice de Törnqvist.

---

- Mediante la agrupación de todos los tipos de activos, se obtiene el valor total de los servicios de capital, utilizando el índice de Törnqvist, que en diferencias logarítmicas proporciona la tasa de variación:

$$\ln(K_{t+1}^P / K_t^P) = \sum_j^t 0.5(v_{j,t+1} + v_{j,t}) \ln(K_{j,t+1}^P / K_{j,t}^P)$$

- Donde:

$$v_{j,t} = \frac{\mu_{j,t} K_{j,t}^P}{\sum_j \mu_{j,t} K_{j,t}^P}$$



En cuanto a los datos, se utilizó la información proveniente del stock de capital.

---

- En la medición del stock productivo, se utilizó la inversión y el stock de capital con depreciación lineal actualmente publicado (Henríquez, 2008), y se calculó el stock de capital con depreciación geométrica para el mismo periodo.
- Las funciones de vida útil y depreciación se estimaron de acuerdo a Henríquez (2008).
- Las tasas de interés utilizadas fueron las tasas interbancarias, promedio de las tasas de colocaciones y captaciones, y la tasa fija del 4% utilizada en varios estudios (tasa histórica libre del riesgo de la OECD).



## IV. Resultados

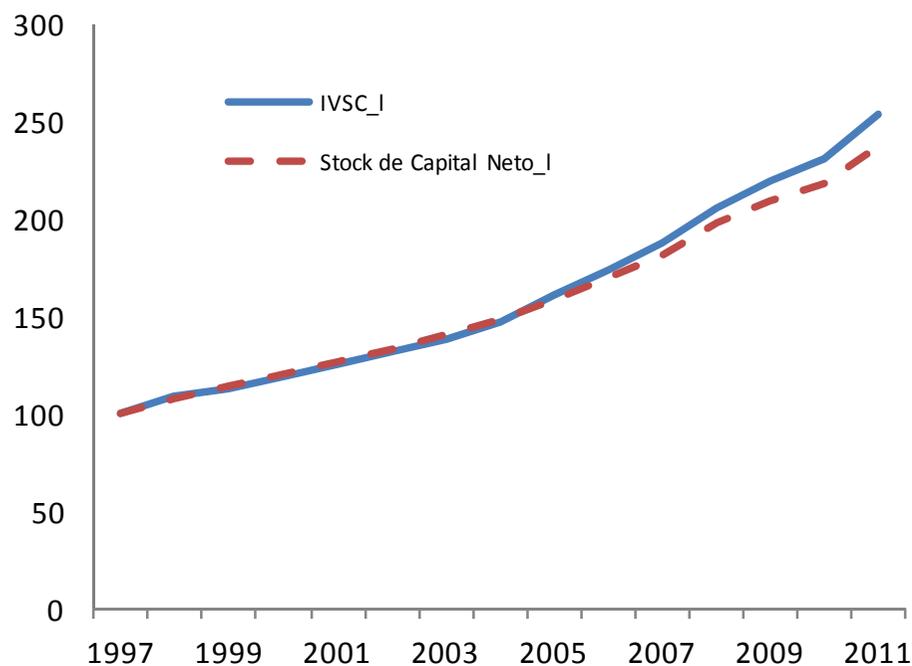
- I. Contexto
- II. Experiencia internacional
- III. Metodología
- IV. Resultados**
- V. Comentarios finales



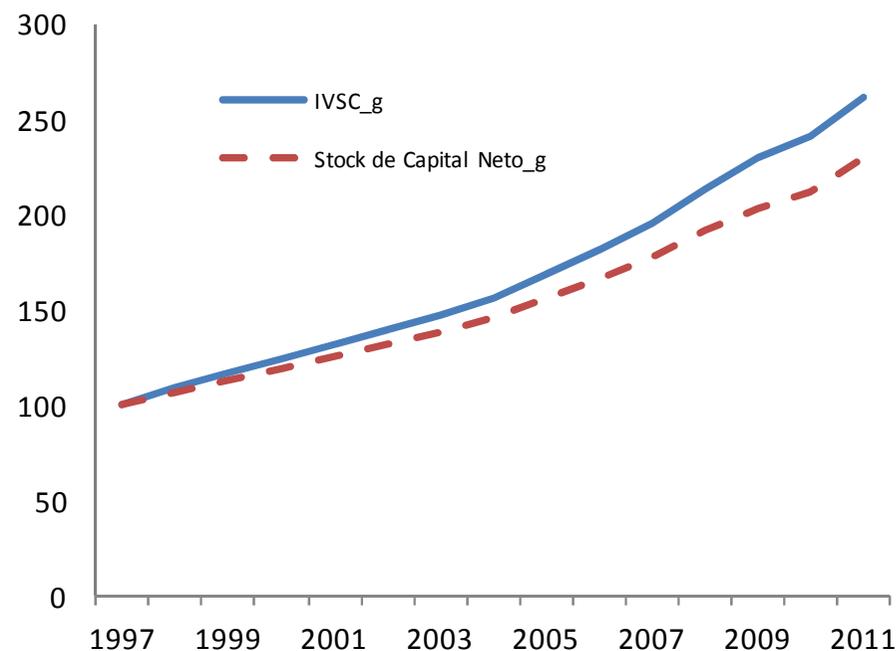
Desde el 2004, el IVSC muestra un mayor crecimiento –en ambos perfiles– lo cual se explica por el dinamismo de la inversión en MyE y su mayor eficiencia respecto de la inversión en construcción.

**Gráfico 1. Evolución de IVSC y del Stock de Capital Neto (1997=100).**

Perfil lineal



Perfil geométrico



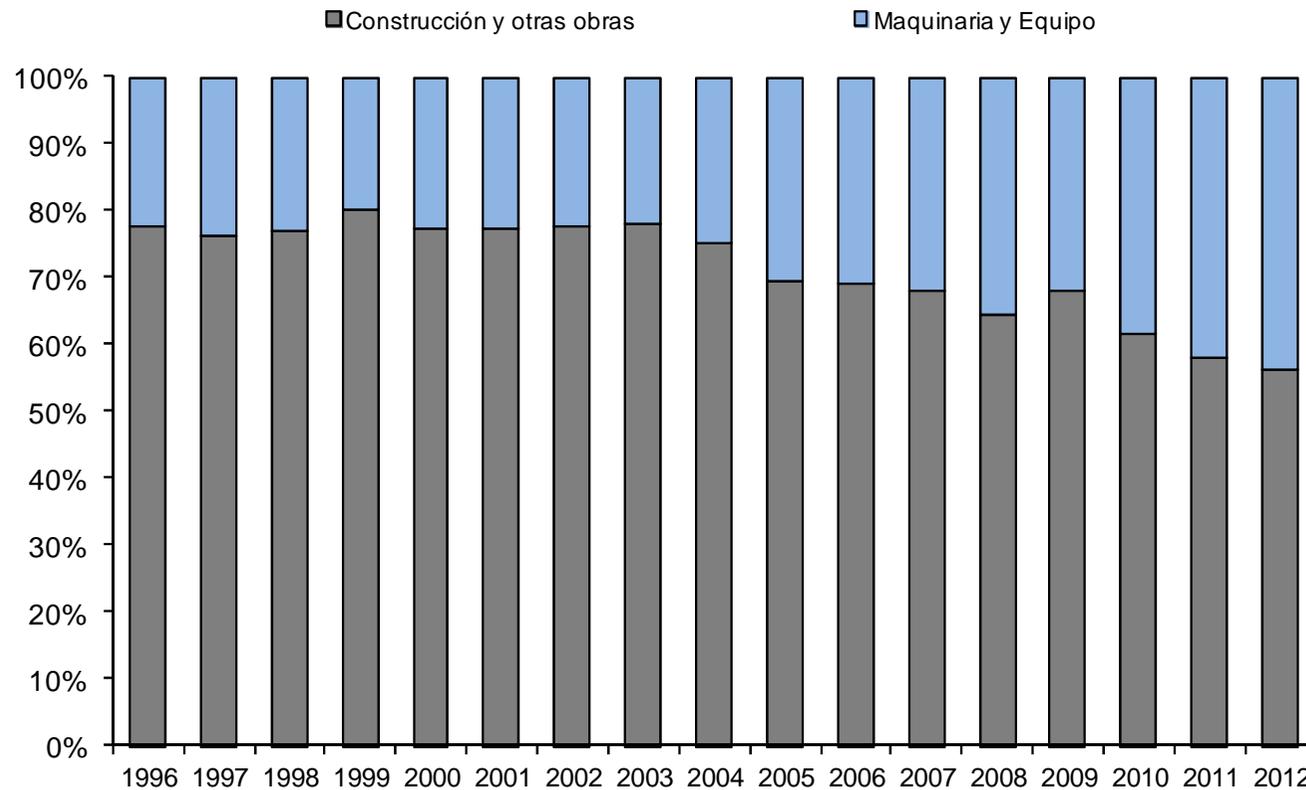
Fuente: Elaboración propia.

Nota: El IVSC no considera servicios de vivienda.



En efecto, desde 2004 se observa un fuerte aumento de las inversiones, y el inicio de proyectos de servicios de transporte (autopistas, Transantiago, BíoTren, extensión del metro, etc.).

**Gráfico 2. Composición de la Formación Bruta de Capital Fijo 1996–2012.**  
(Porcentaje)

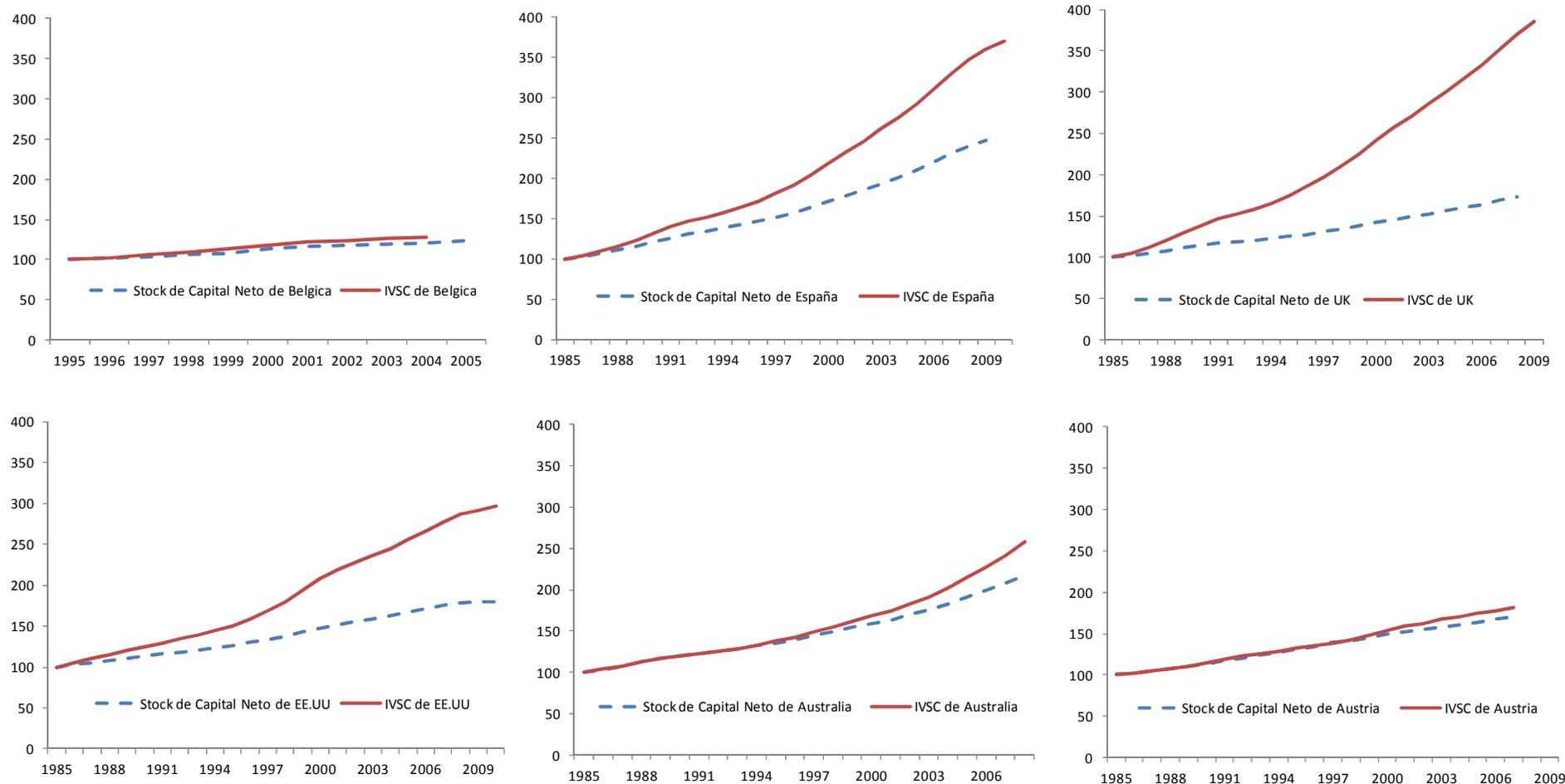


Fuente: Banco Central de Chile.



Este resultado para Chile es similar al de las estadísticas publicadas por otros países de la OECD.

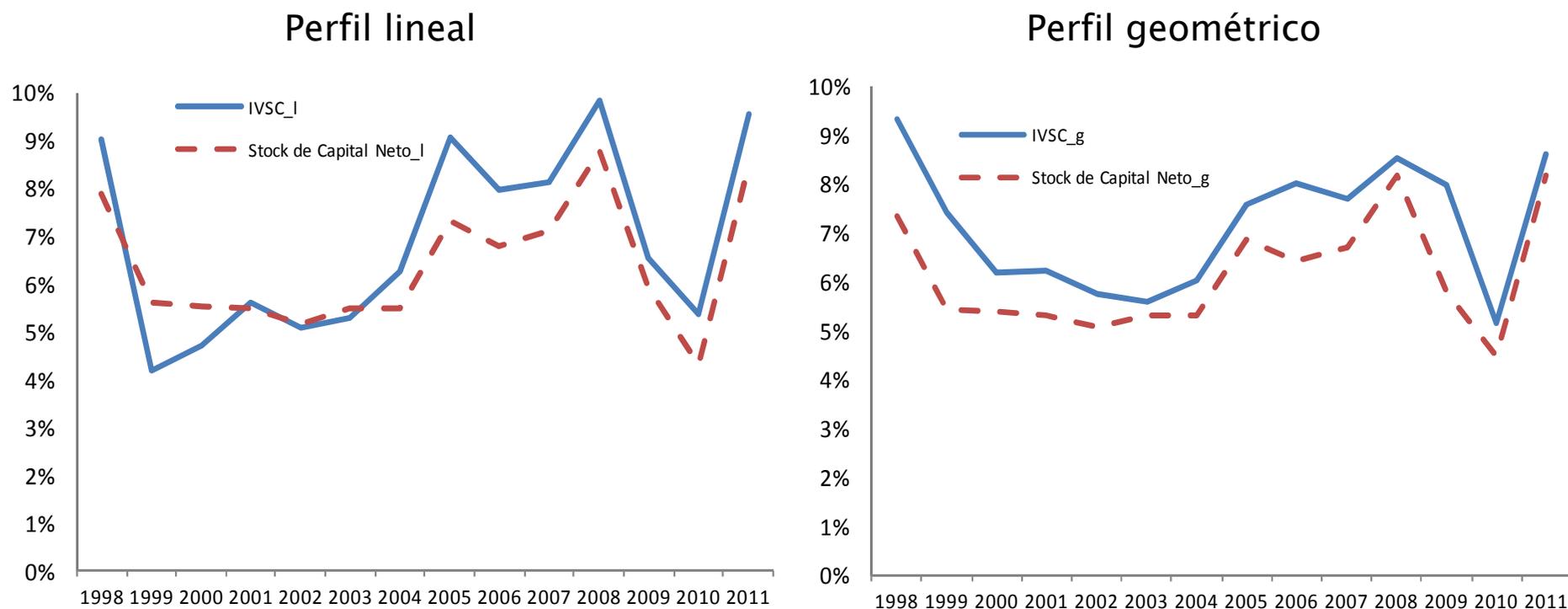
**Gráfico 3. Evolución del IVSC y del Stock de capital neto para Bélgica, España, Reino Unido, Estados Unidos, Australia y Austria. (1995=100 ó 1985=100)**





En términos de crecimiento anual, ambos perfiles muestran tasas de variación consistentes con su stock de capital.

**Gráfico 4. IVSC y Stock de Capital Neto (tasas de variación)**



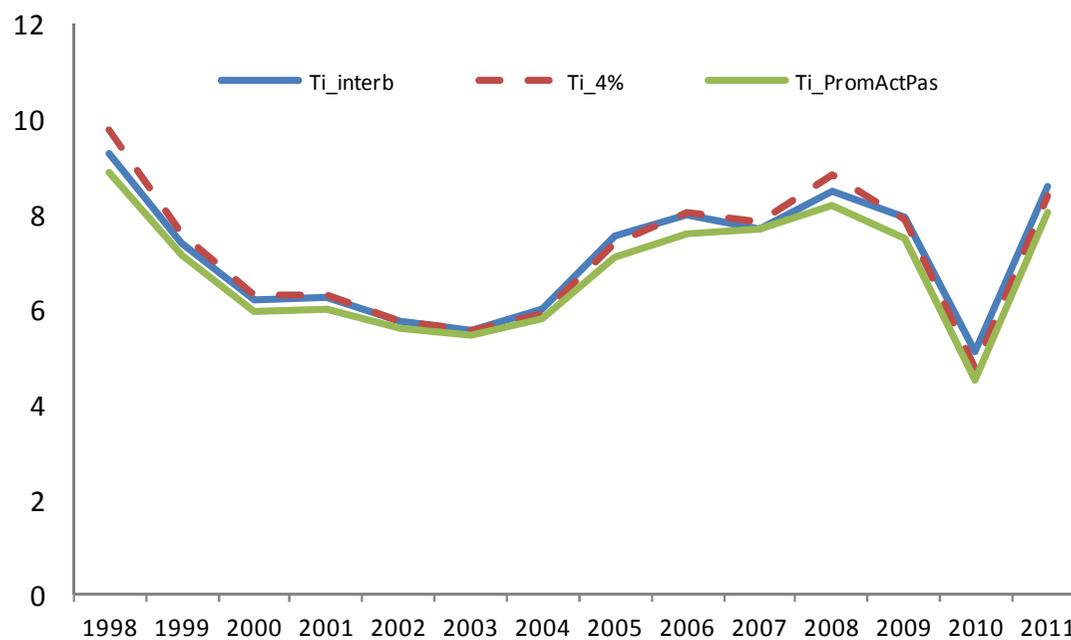
Fuente: Elaboración propia.

Nota: El IVSC no considera servicios de vivienda.



Al calcular el IVSC con distintas tasas de interés, los resultados son muy similares.

**Gráfico 5. IVSC con perfil geométrico, usando distintas tasas de interés.  
(tasas de variación)**

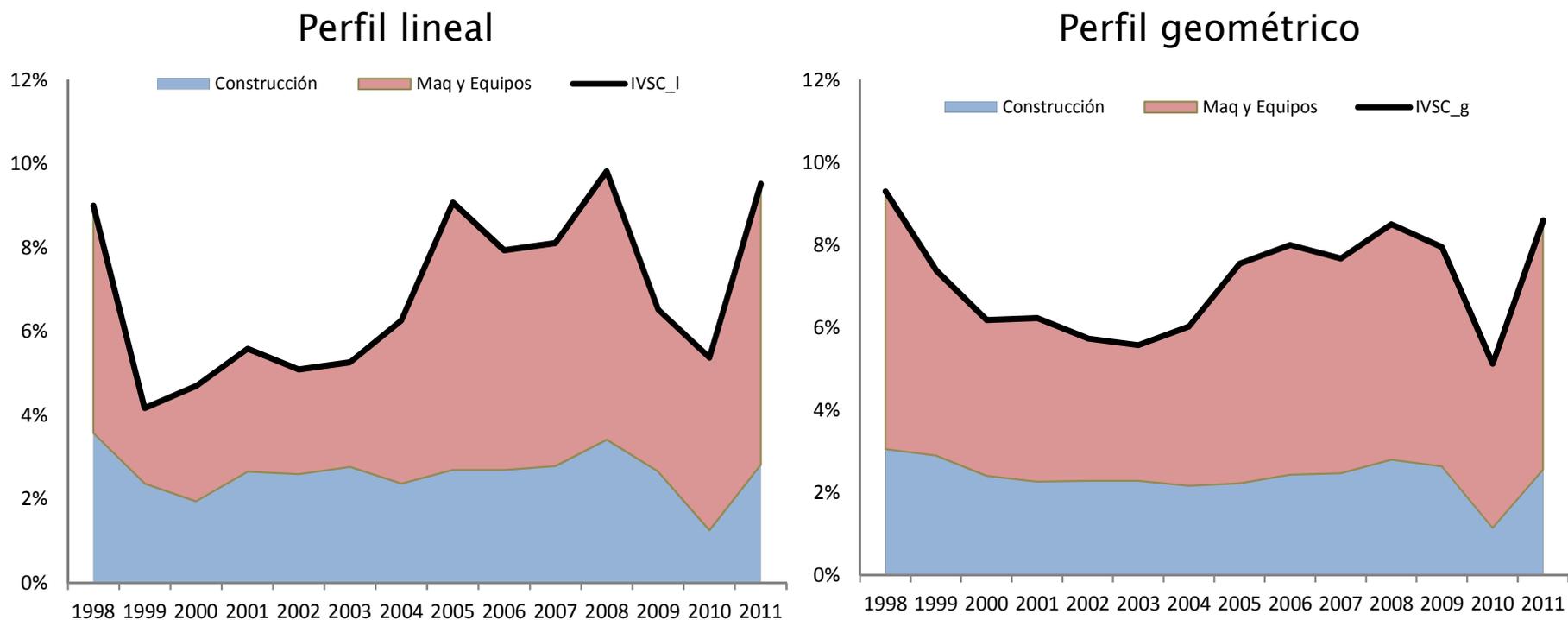


Fuente: Elaboración propia.  
Nota: El IVSC no considera servicios de vivienda.



Al considerar los activos, la variación del IVSC se explica por Maquinaria y Equipo, mientras que Construcción ha mostrado una incidencia menor.

**Gráfico 6. IVSC e incidencia por tipo de activo (tasa de variación e incidencias).**



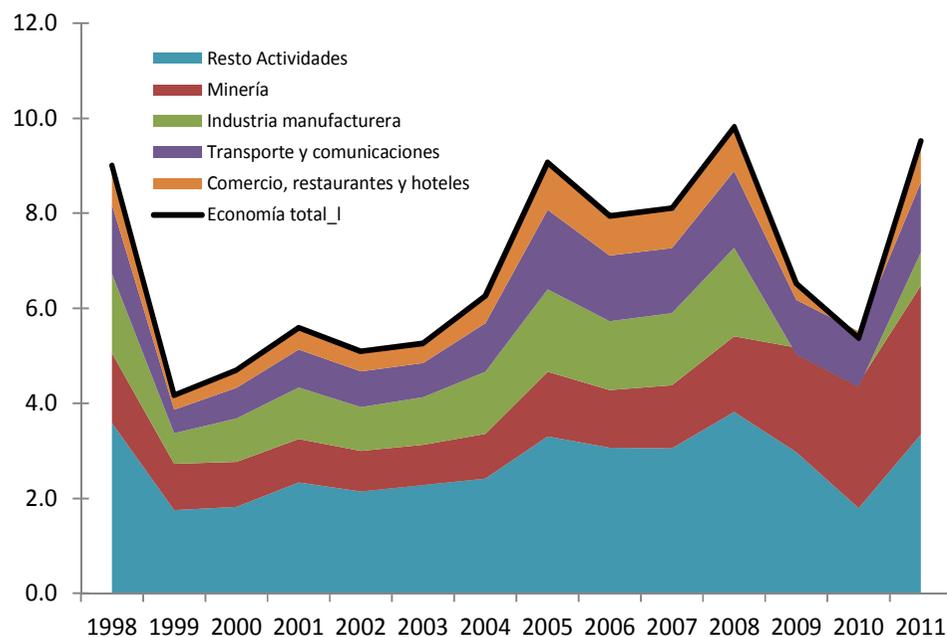
Fuente: Elaboración propia.  
Nota: El IVSC no considera servicios de vivienda.



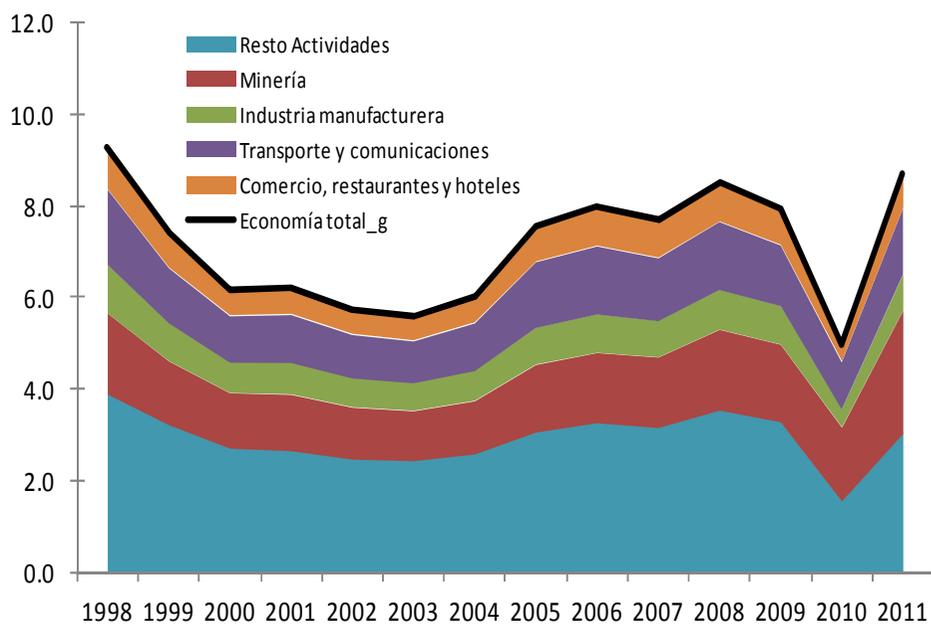
Por actividad económica, la mayor incidencia en el IVSC proviene de Minería, Industria Manufacturera, y Transporte y comunicaciones.

**Gráfico 7. Incidencia por actividad económica en el IVSC.**

**Perfil lineal**



**Perfil geométrico**



Fuente: Elaboración propia.



## V. Comentarios finales

- I. Contexto
- II. Experiencia internacional
- III. Metodología
- IV. Resultados
- V. Comentarios finales**



# Comentarios finales

---

- Durante el desarrollo de este trabajo han nacidos dudas, que nos gustaría comentar:
- ¿Cómo difundir estas cifras? Ya que el público habitual está acostumbrado a usar series de stock de capital.
- ¿Cómo difundir los resultados por actividad? Debido que entregaríamos incidencias o contribuciones, y los usuarios acostumbran usar series en niveles.



## Entre la bibliografía utilizada se puede mencionar:

1. Appleton, J., Wallis, G. (2011). “Volume of capital services: new annual and quarterly estimates for 1950 to 2009”. Economic & Labour Market Review, May 2011. Disponible online en <http://www.ons.gov.uk/ons/search/index.html?newquery=%E2%80%9CVolume+of+capital+services%3A+new+annual+and+quarterly+estimates+for+1950+to+2009%E2%80%9D>>
2. Aravena, C., Jofré, J., Villareal, F. (2009). “Estimación de servicios de capital y productividad para América Latina”. Disponible online en <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/1/38651/P38651.xml&xsl=/deype/tp/p9f.xsl>>
3. Henríquez, C. (2008). “Stock de capital en Chile (1985–2005): Metodología y Resultados”, Serie de Estudios Económicos–Estadísticos, N° 63. Disponible online en <http://www.bcentral.cl/estudios/estudios-economicos-estadisticos/063.htm>>
4. Mas Ivars, M., Pérez, F., Jiménez, E., et al. (2011). “El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial”. Fundación BBVA. Disponible online en [www.fbbva.es/TLFU/microsites/stock08/mult/DT\\_04\\_2011.pdf](http://www.fbbva.es/TLFU/microsites/stock08/mult/DT_04_2011.pdf)>
5. OECD (2009). “Medición de Capital: Manual OECD” ISBN 978–92–64–04366–4 Disponible online en <http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/free/3009124e.pdf>



Stock de capital  
Medición de los Servicios de Capital para  
la Economía Chilena  
(Resultados preliminares)

Pablo Pinto

Gerencia de Estadísticas Macroeconómicas  
DIVISIÓN DE ESTADÍSTICAS

Noviembre, 2013