

# **Servicio de capital: Experiencia mexicana, (Productividad Total de los Factores, Modelo KLEMS)**



**INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA**

**Ciudad de México, 02 de agosto 2018**

# Contenido

- ❖ **Introducción**
- ❖ **Fuentes de información**
- ❖ **Procesamiento**
- ❖ **Ejercicio**
- ❖ **Resultados obtenidos**



# Introducción



INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

# Introducción

El servicio de capital, forma parte de la base analítica del Proyecto LAKLEMS, la cual inicia su elaboración a partir de la estimación de las siguientes variables:

- ✓ Stock productivo
- ✓ Tasa de retorno
- ✓ Costo de usuario
- ✓ Servicio de capital

Estas cuatro variables para el Proyecto LAKLEMS fueron estimados conforme a las recomendaciones de los manuales de Productividad y medición de capital, ambos de la OCDE.

# Introducción

El servicio de capital, representa a uno de los cinco componentes del Modelo KLEMS; que muestra la contribución de este factor al proceso productivo y por consiguiente su contribución al crecimiento económico.

La contribución de este factor al total de las contribuciones, permitirá conocer el comportamiento de la Productividad Total de los Factores.

En este sentido esta variable del servicio de capital, permite observar y analizar las contribuciones, ya sea por tipo de activos o por actividades económicas.

# Fuentes de información

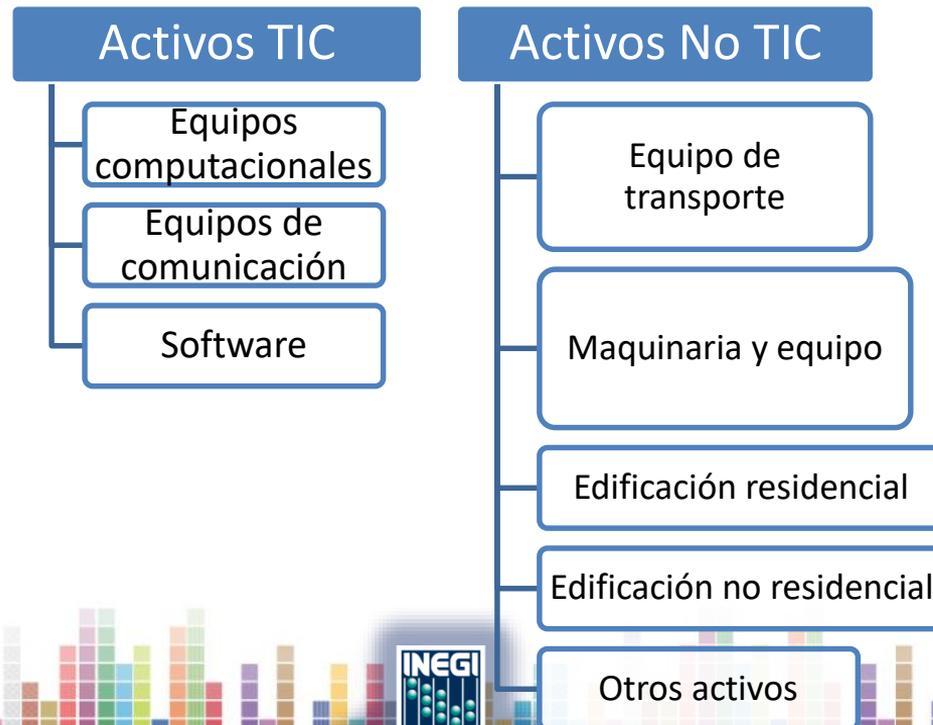


INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

# Fuentes de información

## Cuenta de capital de la PTF-KLEMS

Formación Bruta de Capital Fijo y Acervo neto de capital fijo por:



# Procesamiento de la información



INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

# Procesamiento de la información

Para obtener el Servicio de capital, se requiere estimar las siguientes variables:

- 1. *Stock Productivo del capital***
- 2. *Costo de Usuario del capital***
  - *Tasa de retorno*
- 3. *Servicio de capital***

# Procesamiento de la información

FBKF por destino, valores constantes a precios de 2013

Método de Inventario Perpetuo

Acervo de Capital Neto

Stock productivo

Costo de usuario del capital

Servicio de capital

## Activos TICS

- Equipos computacionales.
- Equipos de comunicación.
- Software.

## Activos No TICS

- Equipos de transporte.
- Maquinaria y equipo.
- Edificación no residencial.
- Edificación residencial.
- Otros activos.

# Procesamiento de la información

## 1. Stock productivo<sup>4</sup> del capital

### ¿Qué necesitamos?

- Stock de Capital Neto
- La tasa de depreciación obtenida de la manera mencionada es geométrica.
- Esta tasa implica que la pérdida de eficiencia y de valor del activo tienen una tendencia similar entre ellos.
- Esto genera un Stock Productivo “Geométrico”

### Procedimiento

- Acercamiento considerando al Stock productivo como un flujo:

$$K^t = (FBKF + W^R)$$

Donde:

$$W^R = \text{Stock de capital total Neto}$$

$$K^t = \text{Stock productivo}$$

### ¿Qué queríamos y se logró?

- Obtener el Stock Productivo.
- Se considera como la verdadera participación del capital en el proceso de producción

<sup>4</sup>Para mayor información sobre la estimación del stock productivo, consultar el Manual de la Medición del Capital, OCDE pp 166.

## ***2. Costo de usuario del capital***

Para estimar esta variable, fue necesario generar previamente la tasa de retorno, la cual pueden ser endógena o exógena.

En las siguientes láminas, se exponen las fórmulas y pasos aplicados que recomienda el manual de Medición del Capital de la OCDE para su cálculo.

# Procesamiento de la información

## Costo de usuario<sup>6</sup>

### ¿Qué necesitamos?

- Índice de Precios general
- Tasa de Retorno
- Tasa de Depreciación
- Índice de precios de la FBK
- Stock Productivo

### Procedimiento

$$U = (IPC)[r + \delta(1 + i) - i]K^t$$

Donde:

*U = Costo de usuario*

*IPC = Índice de Precios al consumidor*

*r = Tasa de retorno*

*δ = Tasa de depreciación*

*i = Var % del índice de precios de la FBKF*

*K<sup>t</sup> = Stock productivo*

### ¿Qué queríamos y se logró?

- Costo de Usuario

<sup>6</sup>Mayor información sobre la estimación del costo de usuario, consultar el Manual de la Medición del Capital, OCDE pp 166-167.

# Procesamiento de la información

## Tasa de retorno: endógena y exógena

### ¿Qué necesitamos?

#### • Endógena<sup>5</sup>

- Índice de Precios general
- Excedente Bruto de Operación
- Otros Impuestos a la producción
- Tasa de Depreciación
- Índice de precios de la FBK
- Stock Productivo

#### • Exógena:

- Tasa de referencia en el mercado financiero (CETES Anualizada).

### Procedimiento

- Endógena

$$r = \frac{\left\{ \frac{EBO + Tx}{IPC} - [\delta(1 + i) - i]K^t \right\}}{K^t}$$

Donde:

$r =$  Tasa de Retorno

$EBO =$  Excedente bruto de operación

$IPC =$  Índice de precios al consumidor

$Tx =$  Otros impuestos a la producción

$\delta =$  Tasa de depreciación

$i =$  Var % del indice de precios de la FBKF

$K^t =$  Stock productivo

### ¿Qué queríamos y se logró?

- Tasa de retorno Endógena.
- Tasa de retorno exógena: se utilizo la tasa de CETES anualizada

<sup>5</sup>Para mayor información sobre la estimación de la tasa de retorno endógena, consultar el Manual de la Medición del Capital, OCDE pp 167.

# Procesamiento de la información

## 3. Servicio de capital<sup>7</sup>

### ¿Qué necesitamos?

- Costo de Usuario
- Stock Productivo
- Índice de volumen de Laspeyres
- Índice de volumen de Paasche
- Índice “ideal” de Fisher

### Procedimiento

Laspeyres

$$LP = \sum_{i=1}^n [(U_i/U) * 100]_{m-1} * (K_m^t / K_{m-1}^t)$$

Paasche

$$PCH = \sum_{i=1}^n 1 / [(U_i/U) * 100]_m * (K_m^t / K_{m-1}^t)$$

Donde:

$U$  = Costo de usuario total

$U_i$  = Costo de usuario del activo

$K_m^t$  = Stock productivo del periodo

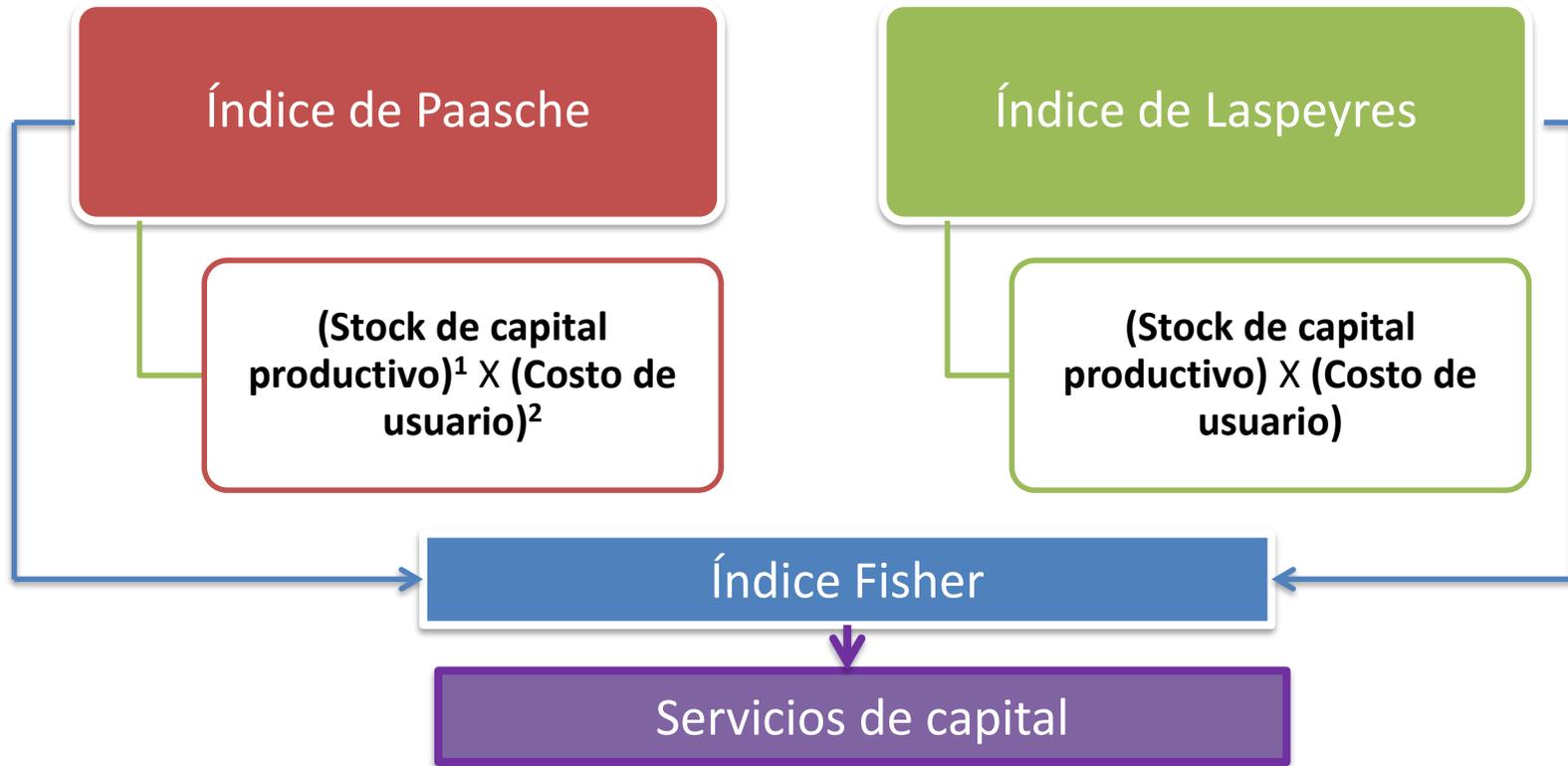
$K_{m-1}^t$  = Stock productivo del periodo anterior

### ¿Qué queríamos y se logró?

- Índice “ideal” de Fisher
- $$FSR = [(LP) * (PCH)]^{1/2}$$
- La variación de este índice es la variación de los servicios de capital

<sup>7</sup>Mayor información sobre los índices del Servicio de Capital consultar el Manual de la Medición del Capital, OCDE pp 192.

# Procesamiento de la información



<sup>1</sup> Se utiliza la variación anual de sus valores absolutos referenciados a precios de 2008.

<sup>2</sup> Se utilizan las estructuras porcentuales de los activos TIC y activos No TIC dentro del Total de Activos por año, es decir,  $\text{Activos TIC}_{\text{Año } x} / \text{Total de Activos}_{\text{Año } x} * 100$

# Ejercicio



INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

# Ejercicio

- El Stock Productivo y el Costo de usuario se expresan en miles de pesos.
- El Stock Productivo es el agregado del acervo neto y el flujo de la FBKF.
- El costo de usuario se obtiene entre la interacción de la tasa de retorno, la depreciación, el índice de precios de la FBKF y el Stock productivo.

Stock productivo del Capital	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996
							(Var. % simples)				
Activos de capital totales	62,317,705.2	67,585,158.7	72,220,508.8	75,913,329.3	76,520,624.5	75,715,340.4	8.5	6.9	5.1	0.8	-1.1
Activos TIC	1,916,105.5	2,187,573.3	2,507,717.5	2,951,232.4	3,225,859.6	3,470,835.5	14.2	14.6	17.7	9.3	7.6
Equipos computacionales	1,031,073	1,205,294	1,409,389	1,745,038	2,000,749	2,323,259	16.9	16.9	23.8	14.7	16.1
Equipos de comunicaciones	884,047	981,064	1,096,446	1,203,350	1,220,895	1,140,438	11.0	11.8	9.8	1.5	-6.6
Software	985	1,216	1,882	2,844	4,215	7,139	23.5	54.8	51.1	48.2	69.4
Activos NO TICs	60,401,599.7	65,397,585.4	69,712,791.3	72,962,096.9	73,294,764.8	72,244,504.9	8.3	6.6	4.7	0.5	-1.4
Equipos de transporte	27,288,034	29,712,796	31,365,485	31,872,327	30,283,119	27,886,121	8.9	5.6	1.6	-5.0	-7.9
Otras máquinas y equipos	14,016,721	15,637,033	17,220,297	18,567,333	19,251,624	19,484,399	11.6	10.1	7.8	3.7	1.2
Inversión no residencial	9,612,393	9,948,754	10,304,847	10,685,799	10,995,919	11,248,391	3.5	3.6	3.7	2.9	2.3
Construcción residencial	0	0	0	0	0	0					
Otros activos	9,484,452	10,099,003	10,822,162	11,836,638	12,764,103	13,625,594	6.5	7.2	9.4	7.8	6.7
Costo de Usuario del Capital	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996
							(Estructura %)				
Activos de capital totales	26,332,396.8	34,896,783.5	41,480,733.1	53,086,282.7	50,176,112.8	73,973,575.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Activos TIC	978,601.2	1,310,916.7	1,638,851.7	2,300,171.4	2,456,955.6	3,783,090.6	3.8	4.0	4.3	4.9	5.1
Equipos computacionales	586,097	785,912	989,902	1,437,514	1,628,532	2,639,462	2.3	2.4	2.7	3.2	3.6
Equipos de comunicaciones	389,858	521,967	645,077	857,554	822,520	1,136,434	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5
Software	2,647	3,037	3,873	5,103	5,904	7,194	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Activos NO TICs	25,353,795.6	33,585,866.8	39,841,881.3	50,786,111.3	47,719,157.2	70,190,484.7	96.2	96.0	95.7	95.1	94.9
Equipos de transporte	12,642,391	16,432,470	19,079,290	23,333,329	21,145,109	28,469,551	47.1	46.0	44.0	42.1	38.5
Otras máquinas y equipos	6,493,868	8,647,960	10,474,923	13,592,910	13,442,397	19,892,050	24.8	25.3	25.6	26.8	26.9
Inversión no residencial	2,488,236	3,586,828	4,383,375	5,917,914	5,203,804	8,964,494	10.3	10.6	11.1	10.4	12.1
Construcción residencial	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros activos	3,729,301	4,918,609	5,904,293	7,941,959	7,927,848	12,864,390	14.1	14.2	15.0	15.8	17.4

# Ejercicio

Stock productivo del Capital	1992	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996
	(Var. % simples)					Índice de volumen de Laspeyres sobre el periodo precedente			
Activos de capital totales	8.5	6.9	5.1	0.8	-1.1				
Activos TIC	14.2	14.6	17.7	9.3	7.6				
Equipos computacionales	16.9	16.9	23.8	14.7	16.1	1.0038	1.0057	1.0040	1.0052
Equipos de comunicaciones	11.0	11.8	9.8	1.5	-6.6	1.0018	1.0015	1.0002	0.9989
Software	23.5	54.8	51.1	48.2	69.4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0001
Activos NO TICs	8.3	6.6	4.7	0.5	-1.4				
Equipos de transporte	8.9	5.6	1.6	-5.0	-7.9	1.0262	1.0074	0.9781	0.9666
Otras máquinas y equipos	11.6	10.1	7.8	3.7	1.2	1.0251	1.0198	1.0094	1.0032
Inversión no residencial	3.5	3.6	3.7	2.9	2.3	1.0037	1.0039	1.0032	1.0024
Construcción residencial									
Otros activos	6.5	7.2	9.4	7.8	6.7	1.0101	1.0133	1.0117	1.0107
Costo de Usuario del Capital	1992	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996
	(Estructura %)					Índice de volumen de Paasche sobre el periodo precedente			
Activos de capital totales	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0				
Activos TIC	3.8	4.0	4.3	4.9	5.1				
Equipos computacionales	2.3	2.4	2.7	3.2	3.6	1.0040	1.0064	1.0048	1.0058
Equipos de comunicaciones	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.0018	1.0016	1.0002	0.9990
Software	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0001	1.0000	1.0001	1.0001
Activos NO TICs	96.2	96.0	95.7	95.1	94.9				
Equipos de transporte	47.1	46.0	44.0	42.1	38.5	1.0256	1.0071	0.9790	0.9695
Otras máquinas y equipos	24.8	25.3	25.6	26.8	26.9	1.0256	1.0200	1.0099	1.0033
Inversión no residencial	10.3	10.6	11.1	10.4	12.1	1.0038	1.0041	1.0030	1.0028
Construcción residencial	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
Otros activos	14.1	14.2	15.0	15.8	17.4	1.0102	1.0140	1.0124	1.0117

# Ejercicio

Stock productivo del Capital	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996
	Índice de volumen de Laspeyres sobre el periodo precedente				Índice de volumen de Fisher sobre el periodo precedente				$\Sigma$ (Var. % ponderadas)				Índice de servicios de capital. Tipo Fisher. Base 1995=100				
Activos de capital totales									7.1	5.3	0.8	-1.0	88.0	94.3	99.2	100.0	99.0
Activos TIC									0.6	0.8	0.5	0.5	98.2	98.8	99.5	100.0	100.5
Equipos computacionales	1.0038	1.0057	1.0040	1.0052	1.0039	1.0061	1.0044	1.0055	0.4	0.6	0.4	0.5	98.6	99.0	99.6	100.0	100.5
Equipos de comunicaciones	1.0018	1.0015	1.0002	0.9989	1.0018	1.0015	1.0002	0.9990	0.2	0.2	0.0	-0.1	99.6	99.8	100.0	100.0	99.9
Software	1.0000	1.0000	1.0000	1.0001	1.0000	1.0000	1.0001	1.0001	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Activos NO TICs									6.5	4.5	0.3	-1.5	89.6	95.4	99.7	100.0	98.5
Equipos de transporte	1.0262	1.0074	0.9781	0.9666	1.0259	1.0073	0.9785	0.9681	2.6	0.7	-2.1	-3.2	98.9	101.5	102.2	100.0	96.8
Otras máquinas y equipos	1.0251	1.0198	1.0094	1.0032	1.0253	1.0199	1.0097	1.0032	2.5	2.0	1.0	0.3	94.7	97.1	99.0	100.0	100.3
Inversión no residencial	1.0037	1.0039	1.0032	1.0024	1.0037	1.0040	1.0031	1.0026	0.4	0.4	0.3	0.3	98.9	99.3	99.7	100.0	100.3
Construcción residencial									0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Otros activos	1.0101	1.0133	1.0117	1.0107	1.0101	1.0137	1.0121	1.0112	1.0	1.4	1.2	1.1	96.5	97.5	98.8	100.0	101.1
Costo de Usuario del Capital	1993	1994	1995	1996													
	Índice de volumen de Paasche sobre el periodo precedente																
Activos de capital totales																	
Activos TIC																	
Equipos computacionales	1.0040	1.0064	1.0048	1.0058													
Equipos de comunicaciones	1.0018	1.0016	1.0002	0.9990													
Software	1.0001	1.0000	1.0001	1.0001													
Activos NO TICs																	
Equipos de transporte	1.0256	1.0071	0.9790	0.9695													
Otras máquinas y equipos	1.0256	1.0200	1.0099	1.0033													
Inversión no residencial	1.0038	1.0041	1.0030	1.0028													
Construcción residencial																	
Otros activos	1.0102	1.0140	1.0124	1.0117													

# Resultados obtenidos

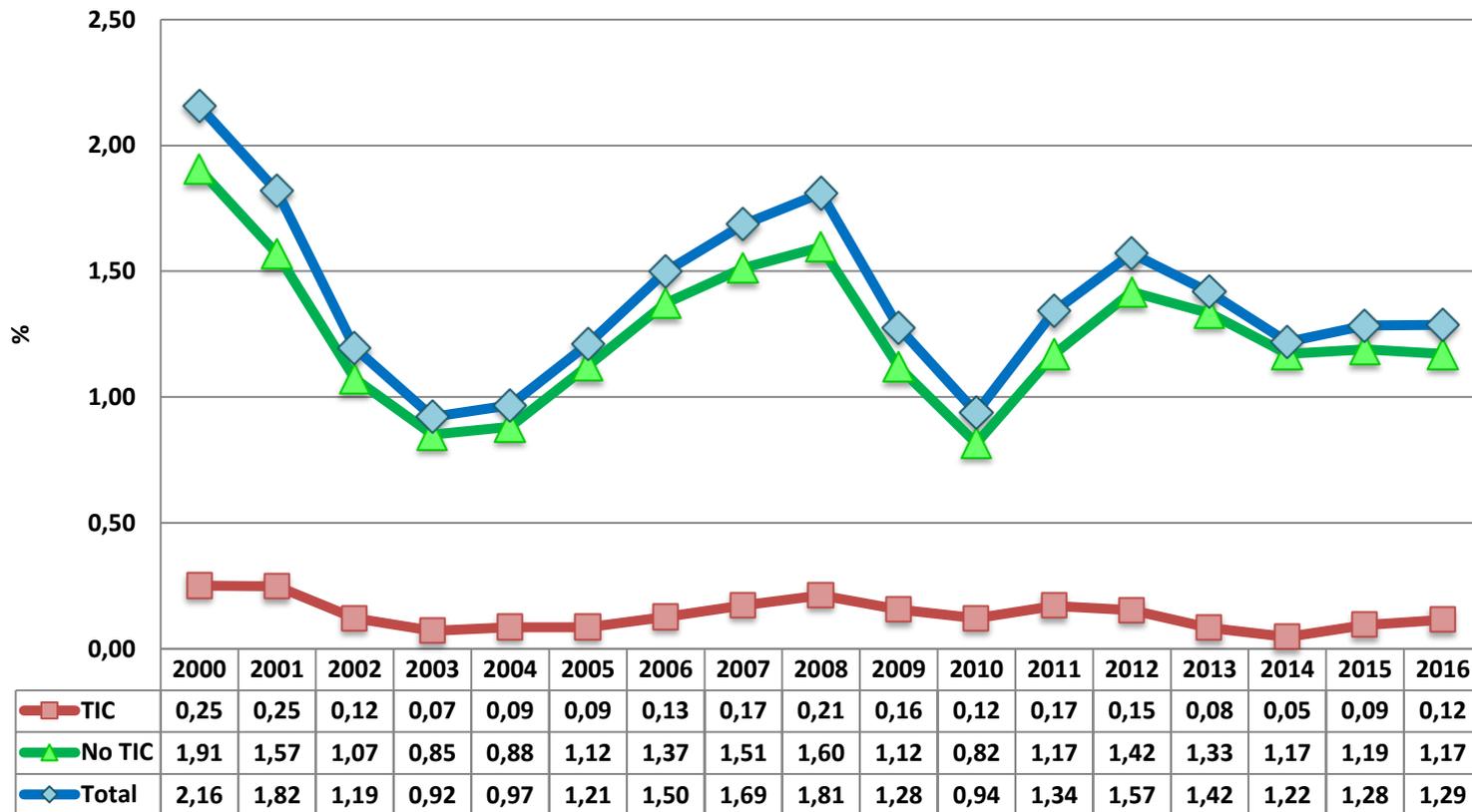


INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

# CONTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE CAPITAL A LA PRODUCCIÓN. TOTAL ECONOMÍA

## Activos de capital TIC y No TIC

(tasas porcentuales de crecimiento anual)



**Promedio %  
anual 1991-  
2016**

**Total: 1.44**

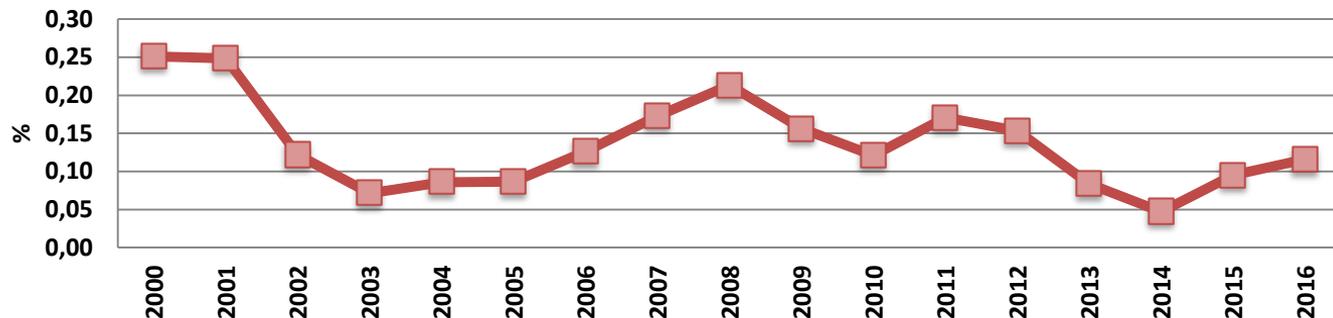
**➤ TIC : 0.10**

**➤ No-TIC:  
1.35**

# CONTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE CAPITAL A LA PRODUCCIÓN. TOTAL ECONOMÍA

## Activos de capital TIC

(tasas porcentuales de crecimiento anual)

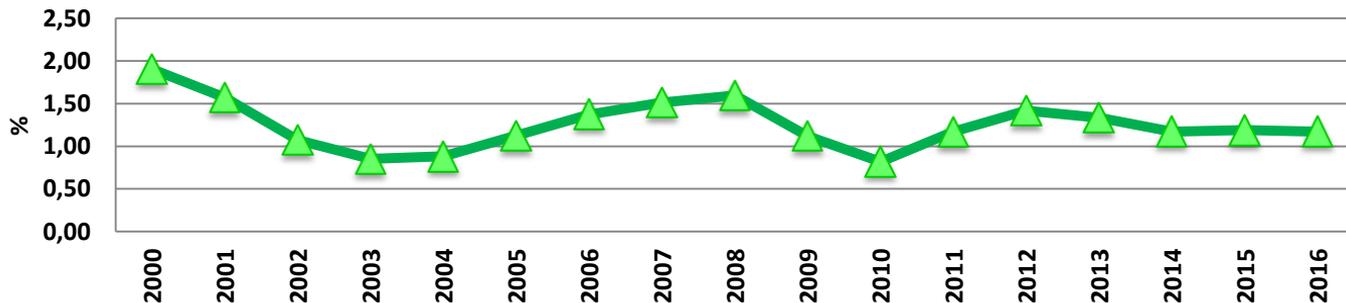


**Promedio anual  
1991-2016**

➤ **TIC : 0.10**

## Activos de capital No TIC

(tasas porcentuales de crecimiento anual)



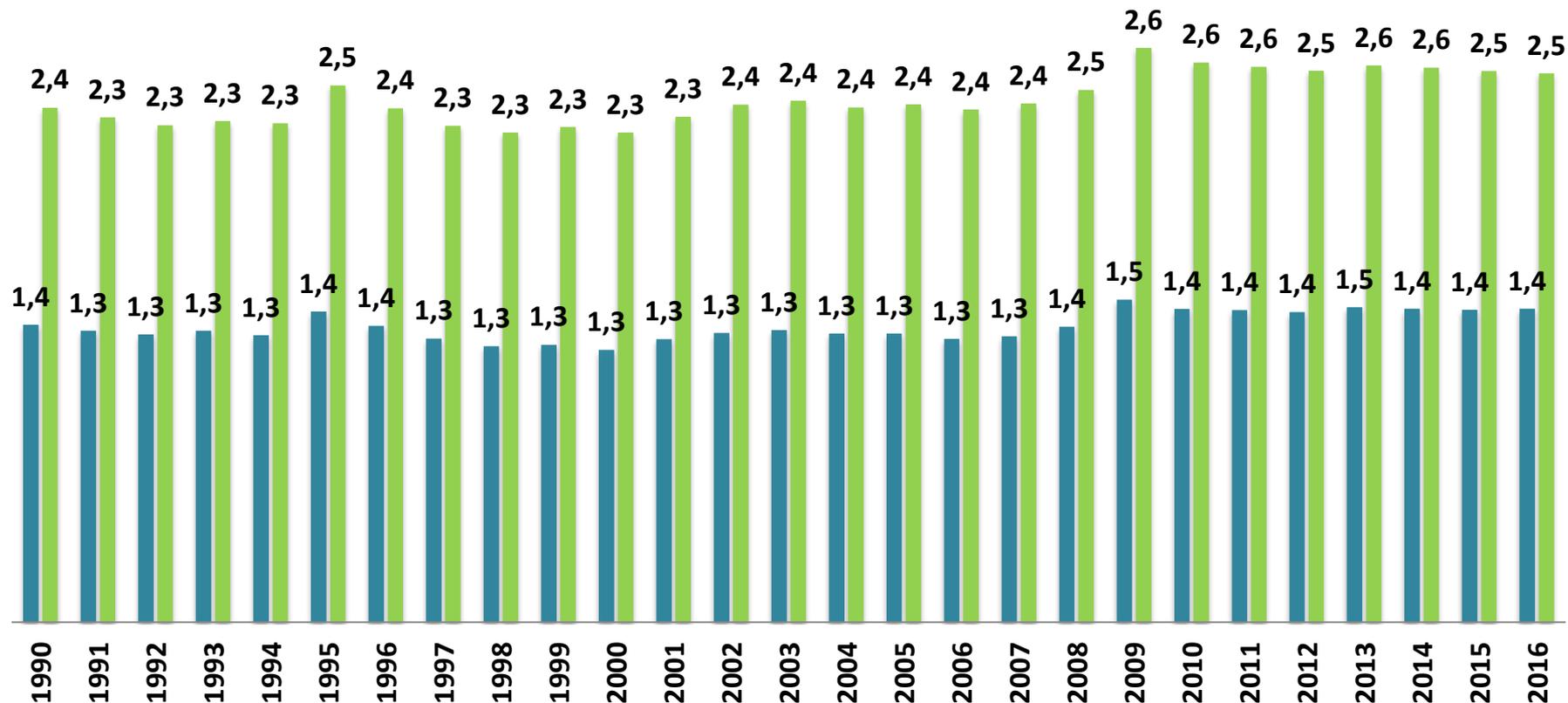
**Promedio anual  
1991-2016**

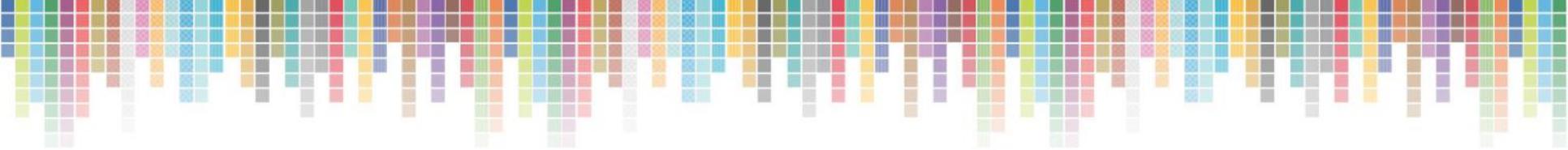
➤ **No TIC : 1.35**

# Relación capital producto y producción

# Acervos de capital (Capital/Producto-Producción)

■ Capital/Producción ■ Capital/Producto





# Conociendo México

01 800 111 46 34

[www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

[atencion.usuarios@inegi.org.mx](mailto:atencion.usuarios@inegi.org.mx)



@inegi\_informa



INEGI Informa



INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

