

## **PRESENTACIÓN**

*La reformulación de una nueva base para el Índice del Costo de la Construcción, en diciembre de 1999 = 100, se inscribe dentro de la política del INE, orientada a mantener suficientemente actualizadas las bases de todos los indicadores que se encuentran bajo su responsabilidad.*

*Esta publicación permite poner a disposición de los usuarios un resumen de la metodología empleada, sin que ello limite las posibilidades de un acceso especializado a niveles más detallados de los procesos seguidos, mediante solicitudes específicas.*

*El personal del INE ha recibido la sustantiva contribución de los técnicos del Banco Hipotecario y de la Cámara de la Construcción del Uruguay, que han compartido los estudios metodológicos pertinentes y las tareas necesarias para la reformulación del Índice.*

*El INE agradece a dichas instituciones por su aporte y en forma muy especial a las empresas que brindan mensualmente toda la información requerida para la construcción de este Índice de tanta importancia para el país.*

**DANIEL SUCAZES**

Subdirector

**ORUAL ANDINA**

Director

**ÍNDICE DEL COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN**  
**METODOLOGÍA**  
**BASE diciembre de 1999 = 100**

**CONTENIDO:**

<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>1</b>
ANTECEDENTES .....	2
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>3</b>
COMPONENTES DEL COSTO.....	4
<i>Terreno o solar.....</i>	<i>4</i>
<i>Materiales y servicios.....</i>	<i>5</i>
<i>Mano de obra.....</i>	<i>5</i>
<i>Gastos generales.....</i>	<i>5</i>
<i>Leyes sociales.....</i>	<i>6</i>
<i>Conexiones definitivas.....</i>	<i>6</i>
<i>Permisos de construcción.....</i>	<i>6</i>
<b>FÓRMULAS DE CÁLCULO.....</b>	<b>6</b>
CÁLCULO DE PRECIOS.....	7
CÁLCULO DE PONDERADORES.....	8
CÁLCULO DE INDICES.....	8
CASOS ESPECIALES: I.V.A. Y LEYES SOCIALES.....	10
IMPUTACIONES.....	12
<b>EMPALME DE ÍNDICES.....</b>	<b>12</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>14</b>
<b>1 - PONDERACIONES .....</b>	<b>14</b>
<b>2 - ÍTEMS SELECCIONADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>19</b>

## **OBJETIVOS:**

El objetivo del Índice de Costo de la Construcción es describir la evolución mensual del costo de la construcción de edificios destinados a vivienda, de acuerdo a lo establecido por la Ley 13.728 del 17 de diciembre de 1968. El decreto 543/972 encomienda a la Dirección General de Estadísticas y Censos (D.G.E. y C.), actual Instituto Nacional de Estadística (I.N.E.), la elaboración y publicación del mencionado Índice.

Actualmente, este índice se utiliza como mecanismo de reajuste de precios en los contratos de construcción. Tradicionalmente estos reajustes de precios se realizaron mediante el uso de ecuaciones paramétricas. Las mismas fueron reglamentadas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas en el año 1967 y, salvo modificaciones parciales en sus parámetros o materiales testigos, fueron adoptadas por prácticamente todos los Pliegos de Condiciones de las licitaciones públicas.

El primer Índice de Costo de la Construcción calculado en el país, con base Enero 1973 = 100, comenzó tempranamente a ser utilizado como mecanismo de reajuste de precios en los contratos de construcción y actualmente ya son numerosas las instituciones públicas que admiten su uso con esta finalidad. Asimismo varias empresas constructoras lo han adoptado (incluso en obras privadas), debido a su adecuación y a la simplicidad de su utilización en comparación con procedimientos tradicionales.

El costo de la construcción representa el costo del propietario de la obra en el nivel del Índice General y los costos del constructor en el nivel del Índice Parcial, puesto que en éste se excluyen las leyes sociales, las conexiones definitivas y los costos de permisos de construcción, que generalmente son de cargo del propietario y sobre los cuales el constructor no recibe beneficios.

Se excluyen del costo el valor del terreno, dado que generalmente no tiene que ver con el procedimiento de construcción (salvo en lo referente a las fundaciones) y depende de la localización en la ciudad, es decir de parámetros inmobiliarios no constructivos. También quedan excluidas las comisiones inmobiliarias por compra y venta. Se excluyen los honorarios profesionales dado que los mismos son una proporción constante del costo y por lo tanto no afectan su evolución en el tiempo. La misma consideración se tiene en cuanto a los beneficios del constructor.

Entre las principales causas que motivan el cambio de base del Índice del Costo de la Construcción se pueden mencionar las siguientes:

- a) Cambios en la importancia de las tipologías elegidas para el Índice desde el anterior período base, situado en Mayo de 1989.
- b) Cambios tecnológicos que han determinado la obsolescencia de algunos materiales y procedimientos constructivos, incorporando otros nuevos.
- c) Cambios en la organización empresarial, especialmente en lo que tiene que ver con la modalidad de contratación de mano de obra.
- d) Recomendaciones internacionales que establecen la conveniencia de revisar los índices de precios al cabo de períodos no mayores a 5 años.

## ANTECEDENTES

El primer índice se construyó con base enero de 1973 = 100. Se seleccionaron en esta oportunidad tres tipos de viviendas con un peso relativo determinado por la inversión realizada en cada tipo por el B.H.U.. Los tres tipos seleccionados fueron: a) Una sola planta, categoría económica, promoción por cooperativa (ponderación de 7,5%). b) Planta baja y tres niveles sin ascensor, categoría económica y promoción pública, (ponderación de 59%). c) Planta baja y nueve plantas altas de categoría media y promoción privada (ponderación de 33,5%). Para cada tipo de vivienda se calcularon sus estructuras de costos por "rubros de obras" y "componentes del costo". Finalmente se promediaron dichas estructuras con sus ponderadores respectivos obteniendo la estructura utilizada en el índice. Se seleccionaron 54 artículos y 2 categorías laborales para conformar la canasta del índice.

La Ley 14.411 de agosto de 1975 estableció un nuevo sistema de aportes (régimen de aportes unificados en la Industria de la Construcción) para las obras iniciadas a partir del 11 de diciembre de 1975. Surgió entonces, la necesidad de contar con un índice que siguiera la evolución de las obras iniciadas a partir de esa fecha, procediéndose a la construcción del nuevo presupuesto base. A partir del mismo se confeccionó el nuevo índice con base enero de 1976 = 100. No habiendo desde enero de 1973 a enero de 1976, cambios tecnológicos que justificaran una modificación de los coeficientes técnicos de insumos de Mano de Obra, Materiales y Amortizaciones, se consideró la misma estructura física del índice anterior, incluyendo las modificaciones que surgen de la aplicación de la ley 14.411 y su decreto reglamentario.

En el año 1989, dado el tiempo transcurrido, se procede al cambio de base del Índice del Costo de la Construcción. Nuevamente para la selección de las viviendas tipo que integran el índice, se utilizó el registro del B.H.U. de las inversiones realizadas y proyectadas en el período Octubre de 1987 - Setiembre de 1989. En esta oportunidad se seleccionaron cuatro tipos de viviendas que correspondían a las categorías I, IIA, II y III, y se confeccionaron dos índices:

"Índice de Vivienda Económica" (categorías I y IIA) con un peso relativo del 34,21%, representadas por un conjunto de 14 viviendas en planta baja, agrupadas en tiras, con un área habitable total de 614 m<sup>2</sup>, y otro de viviendas colectivas consistente en bloques de planta baja y tres pisos altos sin ascensor con 112 viviendas y 5.568 m<sup>2</sup>.

"Índice de Vivienda Media y de Tipo Económico Superior" (categorías II y III), con un peso relativo del 65,79% representados por un programa típico de cooperativa de vivienda por ayuda mutua, conjunto de viviendas dúplex con infraestructura propia con 70 viviendas y 4.500 m<sup>2</sup> de superficie habitable y otro de viviendas colectivas en un bloque con planta baja, subsuelo y varias plantas altas, con ascensor, incluyendo 31 viviendas y 2.079 m<sup>2</sup>.

A continuación se presenta un cuadro comparativo con las características principales de cada base:

## RESUMEN DE ANTECEDENTES DEL ÍNDICE

BASE	Cobertura geográfica	Cantidad de Tipologías Utilizadas	Cantidad de Materiales	Cantidad de Categorías laborales
Enero 1973	Montevideo	3	54	2
Enero 1976	Montevideo	3	54	2
Mayo 1989	Montevideo	4	66	14

### METODOLOGÍA:

El marco de obras de construcción para el Índice con base en diciembre de 1999 = 100 surge, como en los anteriores índices, de la producción total de viviendas financiadas con fondos del Banco Hipotecario del Uruguay.

Se presenta a continuación la información correspondiente a dicha producción, donde se detalla la cantidad de obras y viviendas y su importancia relativa.

### CANTIDAD DE OBRAS, VIVIENDAS Y PORCENTAJES, SEGÚN CATEGORÍA Y TIPOLOGÍA EN EJECUCIÓN A OCTUBRE DE 1999.

	CONJUNTOS HABITACIONALES		NÚMERO DE VIVIENDAS	
	Cantidad	%	Cantidad	%
TOTAL	284	100,0	9.249	100,0
En planta baja	39	13,7	1.342	14,5
Dúplex	81	28,5	2.414	26,1
En bloque	24	8,5	838	9,1
En altura	140	49,3	4.655	50,3
Categoría II mejorada				
En planta baja	9	4,3	371	5,4
Dúplex	43	20,6	1.275	18,4
En bloque	22	10,5	753	10,9
En altura	135	64,6	4.527	65,4
Categoría II económica				
En planta baja	30	40,0	971	41,8
Dúplex	38	50,7	1.139	49,0
En bloque	2	2,7	85	3,7
En altura	5	6,7	128	5,5

Fuente: BANCO HIPOTECARIO DEL URUGUAY, Gerencia de Arquitectura Secretaría Técnica

Analizada la información, se optó por el siguiente conjunto de tipos representativos con el objetivo de abarcar obras con distintas características en cuanto a superficie, cantidad de plantas y número de viviendas:

**Tipo 1:** Torre, varios niveles con ascensor, económica o mediana Categoría II y III del B.H.U. (ponderación 50,3%)

**Tipo 2:** Viviendas en planta baja y 3 niveles sin ascensor, económicas en uno o más bloques sin infraestructura propia, categorías Ila y II del B.H.U. (ponderación 9,1%)

**Tipo 3:** Viviendas individuales económicas o medias aisladas o en tiras, dúplex, grupos medianos o grandes con infraestructura propia, categorías II y III del B.H.U. (ponderación 26,1%)

**Tipo 4:** Viviendas individuales económicas aisladas o en tiras en planta baja, en pequeños grupos de 2 ó más unidades sin infraestructura propia, categoría I, Ila, II, del B.H.U. (ponderación 14,5%)

La ponderación de cada tipo se determinó sobre la base del número total de viviendas.

Al igual que en las bases anteriores el índice se presenta desagregado según dos grandes estructuras (rubros y componentes). Las mismas se aplican a cada uno de los tipos de vivienda seleccionados. El Índice general se obtiene como la suma ponderada tanto de los índices de los rubros así como de los componentes.

En el anexo 1 se presentan las estructuras y su desagregación según rubros de obra y componentes.

La diferencia introducida en las estructuras de agregación con relación al anterior índice está en la eliminación del concepto de "beneficios y gastos generales", ya que el mismo se calcula como una proporción del resto y por lo tanto no aporta nada en el cálculo de las variaciones.

En este índice se introduce el concepto de "Gastos Generales", que representa a los gastos administrativos de las empresas y los propios de la obra que no pueden ser asignados a ningún rubro en particular.

Otro elemento nuevo es la apertura del rubro albañilería en subrubros, entre ellos Muros, Revoques y Pisos. El resto se agrupa en uno genérico como Otros Rubros de Albañilería dada su escasa significación individual.

También se incorporan los costos de los permisos de Construcción (tasas municipales para la aprobación de permisos de la Intendencia Municipal de Montevideo).

## **COMPONENTES DEL COSTO:**

### **Terreno o solar:**

Ya fueron mencionadas las razones de su exclusión, sin embargo se toman en cuenta los costos de preparación: limpieza, replanteo e implantación. Quedan fuera del índice y no se incluyen en este componente: los movimientos de tierra, tendido de redes y conexiones fuera del predio considerando éstos como costos adicionales debidos a la elección del terreno.

## **Materiales y servicios:**

Habiéndose determinado mediante los metrajes específicos el total de materiales necesarios para realizar la obra en cada tipología, se valora su participación porcentual dentro de cada rubro y en el total. Luego se seleccionan los materiales de acuerdo a su importancia en el presupuesto. (ver ANEXO II lista de ítems seleccionados)

La selección de materiales y servicios se realizó para cada tipología pero luego se consolidan en una lista única para todos los tipos.

El costo de los materiales que no resultaron seleccionados se asignó a materiales elaborados con la misma materia prima, tecnología o que cumplen funciones similares. Cuando esto no fue posible se distribuyó el costo proporcionalmente entre los demás materiales del rubro en cuestión.

Las especificaciones detalladas se efectuaron consultando bibliografía técnica y complementándola con información recogida en las empresas fabricantes y proveedores de plaza.

## **Mano de obra:**

De los metrajes específicamente realizados por cada tipología también resultan los tiempos en términos de horas hombre necesarios para la ejecución de las obras, tanto para los obreros del contratista principal de la obra, como de los respectivos subcontratos. Luego, con el mismo criterio de selección en función de la representatividad en el presupuesto, se eligieron las categorías laborales correspondientes.

## **Gastos generales:**

En este componente del costo se incluyen todos aquellos costos indirectos que no pueden ser asignados a ningún rubro particular de la obra. De todos los posibles se incluyen los más significativos en cuanto a su peso relativo y a la posibilidad de obtención de información detallada.

Como primer subcomponente se seleccionó un grupo o canasta de bienes y servicios con un 15% del presupuesto a nivel del subtotal (sin I.V.A.) el que se actualizará mediante el Índice de los Precios del Consumo (I.P.C):

1. amortización de equipos
2. alquileres de oficina, depósitos
3. telefonía
4. combustible
5. tasas de interés

Como un segundo subcomponente se definió el costo de capataz y sereno, con una valoración mensual y tomando en cuenta el plazo total de ejecución de la obra.

### **Leyes sociales:**

Corresponde al monto de aportación al Banco de Previsión Social por la mano de obra empleada directamente en la obra. Se excluye la correspondiente a los talleres de acuerdo a lo establecido en la ley 14.411.

### **Conexiones definitivas:**

Son los costos de conexión definitiva de las viviendas ya terminadas a las redes públicas de energía eléctrica y abastecimiento de agua.

### **Costos municipales de los permisos de construcción:**

Son las tasas municipales por estudio de planos, inspecciones y todos los conceptos asociados a la tramitación del permiso y habilitación de edificios de vivienda en las categorías seleccionadas.

### **FÓRMULAS DE CÁLCULO:**

La fórmula utilizada en el cálculo de los índices del costo de la construcción ha sido, como en las bases anteriores, la fórmula de Laspeyres, cuya expresión es la siguiente:

$$Ipl_o^t = \sum_{i=1}^{i=n} I_{o,i}^t \times W_i^0$$

Donde:

$Ipl_o^t$  = Índice de precios de Laspeyres con base en el período "0" para el período "t"

$I_{o,i}^t$  = Índice simple de precios del ítem "i" para el período "t" con base en el período "0" y que es  $P_i^t/P_i^0$

$W_i^0$  = Ponderación del ítem "i" en el período base en términos del presupuesto total en el período base.

Teniendo en cuenta lo anterior el cálculo del índice comprende cuatro aspectos:

#### **1) – PERÍODO BASE:**

Para este índice el período base es el mes de diciembre de 1999.



## 2) – PRECIOS:

Los precios de materiales son con el máximo descuento por pago al contado y en efectivo, por compra en cantidades que racionalizan el flete, puestos en obra sin descarga, y sin I.V.A.

En el caso de la mano de obra es calculado como un promedio simple del valor hora por categoría laboral seleccionada entre todas las empresas de la muestra. El precio de cada empresa y para cada categoría es calculado como promedio obtenido a partir del cociente entre el total de remuneraciones y el total de horas realizadas, se incluye en el cálculo todas las componentes salariales, como ser incentivos por presentismo y compensaciones, entre otros.

El cálculo del precio a incluir en la fórmula es la siguiente:

$$\overline{P}_i^t = \frac{\sum_{e=1}^{e=n_i} P_{e,i}^t}{n_i}$$

donde:

$\overline{P}_i^t$  = Precio promedio en el período "t" del ítem "i"

$P_{e,i}^t$  = Precio del período "t" en la empresa "e" del ítem "i"

$n_i$  = Número de precios relevados para el ítem "i".

Con el caso de ciertos precios especiales como ser tarifas o tasas, el precio es único y por lo tanto no existen promedios. En el caso de que haya dos valores dentro del mes de referencia se calcula en forma ponderada por los días de vigencia de cada valor a lo largo del mes de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\frac{T_v \times d + T_n \times (D - d)}{D}$$

donde:

$T_v$  = Tarifa anterior

$d$  = Días de vigencia de la tarifa anterior en el mes t

$T_n$  = Tarifa nueva

$D - d$  = Días de vigencia de la tarifa nueva en el mes t

$D$  = Total de días en el mes t

## 2) - PONDERADORES:

Corresponden a la importancia del presupuesto de cada ítem, sub-rubro y rubro en el total del presupuesto de las obras elegidas en el período base de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$W_i^0 = \frac{\bar{P}_i^0 \times Q_i^0}{\sum_{i=1}^{I=n} \bar{P}_i^0 \times Q_i^0}$$

donde:

$W_i^0$  = Ponderación del ítem i, es el porcentaje del presupuesto del mismo con relación al presupuesto total en el mes base.

$\bar{P}_i^0$  = Precio promedio del ítem i en el mes base.

$Q_i^0$  = Cantidades físicas del ítem i, son las que resultaron del metraje, o cómputo métrico.

$\bar{P}_i^0 \times Q_i^0$  = Costo del ítem "i" en el mes base.

$\sum_{i=1}^{I=n} \bar{P}_i^0 \times Q_i^0$  = Costo total en el mes base

## 4) - CÁLCULO DE ÍNDICES:

Tradicionalmente los índices de cada ítem (índices elementales) se calculan con la siguiente expresión:

$$I_{o,i}^t = \frac{\bar{P}_i^t}{\bar{P}_i^0} \times 100 \quad \text{(fórmula 1)}$$

En este cambio de base el cálculo se realiza con una fórmula modificada con el objetivo de facilitar el mantenimiento de la muestra de informantes y la actualización y cambios de especificaciones, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

El cociente de precios mes a mes va generando una cadena de relativos como la expresión siguiente la cual es equivalente a la (fórmula 1), debido a la simplificación de factores entre el numerador y el denominador.

$$I_{o,i}^t = \frac{\bar{P}_i^1}{\bar{P}_i^0} \times \frac{\bar{P}_i^2}{\bar{P}_i^1} \times \frac{\bar{P}_i^3}{\bar{P}_i^2} \times \dots \times \frac{\bar{P}_i^{t-1}}{\bar{P}_i^{t-2}} \times \frac{\bar{P}_i^t}{\bar{P}_i^{t-1}} \times 100$$

Pero esta expresión puede simplificarse reuniendo todos los factores menos el penúltimo de la siguiente manera:

$$I_{o,i}^t = \left[ \frac{\overline{P}_i^1}{\overline{P}_i^0} \times \frac{\overline{P}_i^2}{\overline{P}_i^1} \times \frac{\overline{P}_i^3}{\overline{P}_i^2} \times \dots \times \frac{\overline{P}_i^{t-1}}{\overline{P}_i^{t-2}} \times 100 \right] \times \frac{\overline{P}_i^t}{\overline{P}_i^{t-1}}$$

La expresión encerrada en el paréntesis corresponde al índice del mes anterior quedando finalmente la siguiente fórmula (fórmula 2) en la que el índice de un mes cualquiera se calcula como el producto del índice del mes anterior con base en el período "0" por el cociente del promedio de precios del mes y del mes anterior al que llamaremos relativo de precios.

$$I_{o,i}^t = I_{o,i}^{t-1} \times \frac{\overline{P}_i^t}{\overline{P}_i^{t-1}} \quad \text{(fórmula 2)}$$

La fórmula 2 permite incorporar nuevos informantes de precios mediante un procedimiento sencillo: en el primer mes de la incorporación del nuevo informante su precio no entra en el cálculo del promedio pero si lo hará en el segundo mes de relevamiento y para ambos meses, lo cual permite ver la evolución de los precios con independencia de la muestra en la base. De la misma manera cuando una empresa cierra, o deja de vender algún artículo se le podrá dar de baja sin problemas. Esto reviste especial importancia dado el dinamismo que presenta el sector comercial.

La expresión (fórmula 2) es válida para el cálculo de los índices elementales en el ámbito de cada ítem del índice, luego para el cálculo de los índices al nivel del subrubro, rubro, componentes, tipos y/o general; la fórmula utilizada es la de un promedio ponderado de acuerdo a la siguiente expresión:

$$I_{o,rubro}^t = \frac{\sum_{i=1}^{i=n_i} I_{o,i}^t \times W_i^o}{\sum_{i=1}^{i=n_i} W_i^o} \quad \text{(fórmula 3)}$$

Luego la misma se usa para el cálculo en el ámbito de cada tipo, Índice Parcial y General:

$$I_{o,tipo}^t = \frac{\sum_{r=1}^{r=n_r} I_{o,r}^t \times W_r^o}{\sum_{r=1}^{r=n_r} W_r^o}$$

$$I_{o,general}^t = \frac{\sum_{s=1}^{s=n_s} I_{o,s}^t \times W_s^o}{\sum_{s=1}^{s=n_s} W_s^o}$$

donde:

i = ítem

$n_i$  = cantidad de ítems

r = rubro

$n_r$  = cantidad de rubros

s = tipo

$n_s$  = cantidad de tipos

### Casos especiales:

Existen dos “rubros o componentes” cuyos índices tienen un cálculo especial. Ellos son el I.V.A. (impuesto al valor agregado) y las Leyes Sociales (monto de aporte al B.P.S.). Ambos son proporciones de otras partes del presupuesto de la obra y variarán según varían éstas, siempre y cuando no se den cambios en las respectivas tasas.

El caso del I.V.A. es un porcentaje fijo del sub-total (el subtotal es la suma de todos los rubros incluyendo materiales, mano de obra y gastos generales), por lo tanto el índice del I.V.A. sigue la evolución del índice del sub-total en la medida que no cambie la tasa del impuesto. Si esto sucede la variación combinada se incluye en el cálculo de la siguiente manera:

$$I_{o,IVA}^t = I_{o,IVA}^{t-1} \times \left( \frac{I_{o,subtotal}^t}{I_{o,subtotal}^{t-1}} \right) \times K_1^t$$

donde:

$I_{o,subtotal}^t$  = Índice de todos los rubros y gastos generales.

$K_1^t$  = es un parámetro de ajuste que será siempre 1 (uno) a excepción del mes en el que cambie la tasa. En ese mes el parámetro tendrá el siguiente valor:

$$K_1^t = \frac{Iva^t}{Iva^{t-1}}$$

donde:

$Iva^t$  = tasa del I.V.A. vigente en el mes t

$Iva^{t-1}$  = tasa del I.V.A. vigente en el mes t-1

Las leyes sociales se aplican a la mano de obra directamente afectada a la obra, excluyendo la mano de obra de los subcontratos. En este caso se calcula un índice parcial llamado mano de obra en obra con la siguiente expresión:

$$I_{o,manodeobraenobra}^t = \frac{\sum_{r=1}^{r=n_r} I_{o,ManoObra}^t \times W_{r,ManoObra}^o}{\sum_{r=1}^{r=n_r} W_{r,ManoObra}^o}$$

En donde los índices de mano de obra considerados son los correspondientes a todos los rubros a excepción de Carpintería, Herrería, Aluminio y Ascensores. Luego las variaciones resultantes de este índice se aplicarán al índice de leyes sociales utilizando la expresión siguiente:

$$I_{o,LeyesSociles}^t = I_{o,LeyesSociales}^{t-1} \times \left( \frac{I_{o,manodeobraenobra}^t}{I_{o,manodeobraenobra}^{t-1}} \right) \times K_2^t$$

Donde  $K_2^t$  es un parámetro de ajuste que será siempre 1 (uno) a excepción del mes en el que cambie la tasa. En ese mes el parámetro tendrá el siguiente valor:

$$K_2^t = \frac{Bps^t}{Bps^{t-1}}$$

donde:

$Bps^t$  = tasa del aporte unificado de la construcción vigente en el mes t

$Bps^{t-1}$  = tasa del aporte unificado de la construcción vigente en el mes t-1

## IMPUTACIONES:

Cuando en un mes no se dispone de información para alguna empresa los precios son imputados, en función de las variaciones obtenidas del resto de la muestra.

Se aplican a los datos ausentes la variación que resulta de los efectivamente informados en el mes  $t$  y  $t-1$  excluyendo los imputados, (mes de cálculo y mes anterior al del cálculo), siempre que los mismos alcancen por lo menos a un tercio del total de datos esperados; de no ser así la imputación se realiza manualmente.

El precio imputado se calcula como el precio del mes anterior por un coeficiente  $K$  de imputación.

$$P_{e,i(\text{imputado})}^t = P_{e,i}^{t-1} \times K_{3,i}^t$$

$$\text{donde: } K_{3,i}^t = \frac{\sum_{e=1}^{e=n_i} P_{e,i(\text{real})}^t}{\sum_{e=1}^{e=n_i} P_{e,i(\text{real})}^{t-1}}$$

Los precios que intervienen en el cálculo del coeficiente de imputaciones son los reales y comunes en ambos meses, siendo el objetivo aplicar al precio ausente la tendencia verificada en el resto de la muestra.

## EMPALME DE ÍNDICES

Con el objetivo de contar con series continuas para los usuarios que lo requieran se establece el siguiente procedimiento de empalme, en la medida que las estructuras de ambas bases resultan comparables.

Para la obtención de los valores correspondientes a la base de mayo de 1989 = 100, se debe multiplicar el índice del mes elegido en la nueva base por los siguientes multiplicadores según el cuadro adjunto:

### Cuadro de multiplicadores para componentes

ÍNDICE GENERAL	45,2334
Índice Parcial	41,6511
Índice de Mano de Obra	64,1624
Índice de Impuestos	44,8761
Índice de Materiales	34,2486
Índice de Leyes Sociales	73,4158
Índice de Conexiones	62,8140

## Cuadro de multiplicadores para rubros de obra

Hormigón Armado	36,0535
Albañilería	46,2004
Carpintería	40,6161
Carpintería de Aluminio	43,8820
Herrería	42,4723
Eléctrica	42,8469
Sanitaria sin Aparatos	32,5262
Aparatos y Griferías	37,4838
Ascensores	43,6132
Pintura	44,7445
Vidrio	50,0695

A continuación se presentan los valores correspondientes a la nueva base de diciembre 1999 = 100, para el período enero a diciembre de 1999. Los mismos fueron estimados con las variaciones que le correspondieron a la base anterior.

### Base diciembre de 1999 = 100 Período enero a diciembre de 1999

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
ÍNDICE GENERAL	95.45	95.98	97.73	97.95	98.02	97.94	97.91	98.76	99.42	99.94	99.72	100.00
Índice Parcial	95.86	96.39	97.78	98.07	98.14	98.08	98.09	98.92	99.46	99.85	99.76	100.00
Índice Mano de Obra	93.78	94.20	97.42	97.47	97.60	97.45	97.32	98.05	99.19	100.30	99.52	100.00
Índice de Impuestos	95.86	96.39	97.78	98.07	98.14	98.08	98.09	98.92	99.46	99.85	99.76	100.00
Índice de Materiales	97.02	97.59	98.00	98.41	98.45	98.44	98.52	99.41	99.60	99.60	99.88	100.00
Índice Leyes Sociales	93.55	94.09	97.56	97.50	97.55	97.34	97.11	98.05	99.24	100.41	99.54	100.00
Índice de Conexiones	95.56	97.05	97.77	97.86	98.06	98.19	98.31	99.37	99.70	99.79	99.92	100.00
Albañil. y H. Armado												
Hormigón Armado	96.90	97.53	99.33	99.23	99.30	98.93	98.46	99.01	99.62	100.04	99.92	100.00
Albañilería	95.19	95.78	97.01	97.36	97.47	97.58	97.61	98.90	99.42	99.55	99.73	100.00
Carpintería	98.33	98.77	98.97	99.10	98.28	98.35	98.72	98.93	99.47	99.72	100.10	100.00
Aluminio	92.10	91.79	93.65	93.62	97.39	97.97	98.59	99.09	99.08	99.05	99.42	100.00
Herrería	99.06	99.24	101.33	102.41	100.95	98.24	98.78	98.26	98.90	100.63	99.20	100.00
Eléctrica	93.71	93.61	95.28	96.46	96.10	96.50	96.80	98.24	99.32	100.85	98.66	100.00
Sanitaria												
Sanitaria sin Aparatos	98.07	98.54	99.83	100.14	100.07	99.72	100.34	100.22	99.91	101.08	100.28	100.00
Aparatos y Griferías	94.48	96.09	96.27	98.36	98.36	99.29	99.29	99.29	99.29	100.00	100.00	100.00
Ascensores	92.79	92.95	95.14	95.32	95.37	95.61	96.12	96.41	99.20	99.16	99.51	100.00
Pintura	94.60	94.69	97.03	96.95	97.23	97.49	97.54	97.75	99.65	99.65	99.74	100.00
Vidrio	93.77	95.37	95.37	97.65	97.65	97.65	99.02	99.81	100.00	99.70	99.90	100.00

## ANEXO 1

### PONDERACIONES:

Las ponderaciones surgen de la proporción que cada ítem, componente, sub-rubro, rubro y tipo tienen en el total del presupuesto de las obras elegidas en el mes base. A continuación se presentan los ponderadores que resultaron de los cálculos para el período base:

**Cuadro 1 – Ponderaciones por tipo de obra**

Rubros de obra	Todos los tipos	Tipos de obra			
		1	2	3	4
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
01 – Repl. e Implantación	<b>0,56932</b>	0,58511	0,27803	0,70618	0,45099
02 – Hormigón armado	<b>11,25999</b>	13,62852	13,08884	8,51713	6,83302
03 – Albañilería					
03.1 – Muros	<b>7,62788</b>	7,52506	5,88049	9,05904	6,50513
03.2 – Revoques	<b>5,28965</b>	5,90065	5,48892	4,01995	5,33048
03.3 – Contr., pisos y zócalos	<b>4,76004</b>	5,80861	3,54287	3,68925	3,81391
03.4– Otros rubros albañilería	<b>7,23812</b>	3,94349	8,20304	9,09283	14,72305
04 – Carpintería	<b>1,73886</b>	2,07842	1,25383	1,68297	0,96592
05 – Herrajes	<b>0,21892</b>	0,22559	0,21603	0,20507	0,22251
06 – Herrería	<b>0,62021</b>	0,74494	0,64787	0,52533	0,34098
07 – Aluminio	<b>1,50776</b>	1,47903	2,35563	1,52630	1,04193
08 – Cortinas de enrollar	<b>0,69978</b>	1,03745	0,51159	0,50339	
09 – Instalaciones eléctricas	<b>2,74390</b>	2,21671	3,83903	2,07170	5,09540
10 – Instalaciones sanitarias	<b>4,70019</b>	3,11946	5,35097	6,96376	5,70083
11 – Aparatos y grifería	<b>1,10447</b>	0,92072	1,21098	1,38195	1,17555
12 – Ascensor	<b>1,37360</b>	2,73082			
13 – Vidrios	<b>0,34572</b>	0,34041	0,23431	0,46578	0,21795
14 – Pinturas	<b>2,86588</b>	3,18310	2,60219	2,90341	1,86339
15 – Gastos generales	<b>10,22949</b>	10,56284	9,88664	9,86967	9,93598
16 – Impuesto valor agregado	<b>14,92557</b>	15,18712	14,85599	14,53225	14,76992
17 - Leyes sociales	<b>19,26348</b>	17,94373	19,70395	21,20324	20,07364
18 – Conexiones definitivas	<b>0,59495</b>	0,48668	0,52182	0,76453	0,71119
19 - Permisos construcción	<b>0,32222</b>	0,35152	0,32699	0,31629	0,22822

NOTA: Ver descripción de tipos en página 4.



**Cuadro 2 – Ponderación por tipos según componentes del costo**

Componentes	Todos los tipos	Tipos de obra			
		1	2	3	4
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
A Materiales	<b>29,40298</b>	30,83040	30,24876	27,05985	28,13818
B Mano de obra	<b>25,26131</b>	24,63771	24,45586	26,25417	26,14287
15 - Gastos generales	<b>10,22949</b>	10,56284	9,88664	9,86967	9,93598
16 - Impuesto valor agregado	<b>14,92557</b>	15,18712	14,85599	14,53225	14,76992
17 – Leyes sociales	<b>19,26348</b>	17,94373	19,70395	21,20324	20,07364
18 – Conexiones definitivas	<b>0,59495</b>	0,48668	0,52182	0,76453	0,71119
19 – Permisos construcción	<b>0,32222</b>	0,35152	0,32699	0,31629	0,22822

NOTA: Ver descripción de tipos en página 4.

## ANEXO II

### LISTA DE ITEMS SELECCIONADOS

105 Materiales, servicios y otros ítems.  
10 Categorías laborales

Código	I T E M	Unidad
101	Acero redondo (UNIT 34) de 6 mm	tonelada
107	Acero Retor 40 (UNIT 145/61) de 8 mm.	tonelada
111	Alambre negro Nro. 15	kg.
116	Madera para encofrado de pino nacional	mil pies
119	Arena gruesa de Carrasco	m <sup>3</sup>
120	Clavos 2, 2 <sup>1/2</sup> , 3 y 4 pulgadas	kg.
122	Pedregullo doble lavado y clasificado	m <sup>3</sup>
123	Piedra Bruta	m <sup>3</sup>
124	Cemento portland gris en bolsas de 50 kgs.	bolsa
203	Azulejos blancos de primera 15 x 15 cms.	m <sup>2</sup>
205	Balai revoque blanco bolsa de 50 kgs.	bolsa
206	Baldosa cerámica gres cedro 19 x 19 cms. 1ra. calidad	m <sup>2</sup>
207	Baldosa cerámica gres quebracho 19 x 19 cms. 1ra. calidad	m <sup>2</sup>
208	Baldosa monolítica - lavado	m <sup>2</sup>
211	Baldosa monolítica grano 2-3-4 pulido 20 x 20 cms. en obra	m <sup>2</sup>
212	Baldosa portland - vereda gris 20 x 21 cms.	m <sup>2</sup>
213	Baldosa portland 20 x 20 cms. lisa de color	m <sup>2</sup>
214	Bloque de hormigón común de 12 x 20 x 40 cms.	unidad
218	Bloque Modulblock 15 x 19 x 39 cms. ( ab.2 huecos )	unidad
219	Cemento de albañilería bolsa de 45 kgs.	bolsa
221	Césped común en panes, colocado	100 m <sup>2</sup>
222	Lajota	m <sup>2</sup>
225	Chapa fibrocemento 1,22 m x 1,10 x 8 mm.	unidad
229	Chapa hierro galv. acanalada Nro. 24 de 1,83 a 4,58 m.	kg.
230	Chapa hierro galv. acanalada Nro. 26 de 1,83 a 4,57 m.	kg.
231	Emulsión asfáltica para techos	200 kg.
236	Espumaplast poliestireno expandido tipo II ( 16/20 kg)	m <sup>2</sup>
237	Espumaplast, poliestireno expandido placa autotr. p/azoteas	m <sup>2</sup>
239	Hidrófugo	lt.
240	Ladrillo de campo primera en obra	millar
243	Ladrillo rejilla 5 x 12 x 25 cms.	millar
247	Mármol nacional blanco de 2 cms. de espesor	m <sup>2</sup>
255	Membrana plast. asfáltica de 4mm. c/ alum. sin colocar	m <sup>2</sup>
258	Mezcla fina	m <sup>3</sup>
259	Mezcla gruesa	m <sup>3</sup>
261	Parquet eucaliptus rojo, pegado, sin colocar	m <sup>2</sup>
263	Tejuela cerámica de prensa	millar
264	Ticholo 07 x 25 x 25 cms.	millar
265	Ticholo 12 x 17 x 25 cms. block 6 agujeros	millar
266	Ticholo 12 x 25 x 25 cms. block 10 agujeros	millar
268	Velo de vidrio rollo 42 m.	unidad
269	Zócalo de madera pino brasil s/colocar 3,30 m. 2"	m.

270	Zócalo de portland liso o color	m.
301	Cedro en tablas canteadas	mil pies
302	Eucaliptus en tablas canteadas	mil pies
304	Pino brasil en tablas canteadas de primera	mil pies
305	Compensado de pino brasil de 3 mm. 1,60 x 2,20 m.	hoja
306	Compensado de pino brasil de 4 mm. 1,60 x 2,20 m.	hoja
307	Cerradura de pomo nacional	unidad
308	Cerradura de seguridad doble paleta	unidad
309	Pomelas de hierro de 95 mm.	unidad
310	Cortina de enrollar de plástico colocada	m <sup>2</sup>
402	Chapa de hierro decapada Nro. 18	kg.
405	Perfil simple contacto "T" 32 x 32 x 3 mm.	kg.
406	Perfil normal doble T IPN 120 mm.	kg.
415	Perfil extruido básico largo 6800 anodiz. nat. 10 mc por	kg.
503	Caño hierro 3/4" (19 mm.) de diámetro	m.
504	Caño plástico luz 5/8" (16 mm.) de diámetro	m.
505	Caño plástico luz 3/4" (19 mm.) de diámetro	m.
506	Alambre de cobre desnudo de 2 mm <sup>2</sup> de sección	m.
508	Conductores de 2 mm <sup>2</sup>	m.
509	Conductores de 3 mm <sup>2</sup>	m.
510	Conductores cable de 35 mm <sup>2</sup>	m.
512	Llave unipolar de embutir CONATEL	unidad
513	Caja centro de plástico	unidad
514	Interruptor automático regulable 25 amp.	unidad
602	Tanque CISTERNA fibrocemento embutir gigante de 14 litros	unidad
605	Inodoro pedestal nórdico blanco 1ra. calidad	unidad
613	Caño galvanizado de 51 mm. de diámetro (2")	m.
614	Caño PVC agua 13 mm. UNIT 215/86 "Plastiducto"	m.
617	Caño PVC desagüe UNIT 206 110 mm. x 3 m. long. "Eter"	m.
619	Caño PVC desagüe 100 UNIT 206 "Plastiducto"	m.
621	Caño PVC p/desagüe UNIT 206 - 40 mm. x 3 m. "Laja"	m.
625	Caño de hormigón 102 mm. UNIT 16-50 (Ordenanza)	m.
627	Pileta de piso P.V.C. Marca Nicoll	unidad
628	Caño de Polipropileno UNIT 799 de 25 mm. de (1")	m
629	Caño de Polipropileno UNIT 799 de 51 mm. de (2")	m.
630	Tapa p/cámara de inspección c/marco, hormigón 60 x 60 cm.	unidad
631	Grifería completa para baño	unidad
702	Vidrio plano de 4 mm. colocado	m <sup>2</sup>
802	Cal en pasta bolsa de 15 kgs.	bolsa
804	Fondo blanco carpintería	lt.
805	Antióxido sintético Inca	4 lt.
807	Barniz marino Inca	3,6 lt.
811	Esmalte sintético Incalux	4 lt.
812	Pintura acrílica para exteriores "INCA"	4 lt.
815	Pintura cementicia en bolsas de 5 kgs.	unidad
816	Pintura para cielorrasos "INCA"	4 lt.
819	Pintura al agua Incalex	4 lt.
822	Barniz poliuretánico	3,6 litros
902	Alambre redondo galvanizado dulce Nro. 12, rollo de 25 kg.	rollo
903	Asfalto RC s/e	litro

904	Balasto natural	m <sup>3</sup>
910	Caño de hormigón para saneamiento 500 mm. x 1,2 m.	m.
924	Gas - oil	lt.
926	Mallas barras electrosol. p/horm. arm. Mallalur p/pav.e	kg.
933	Hora de retroexcavadora	hs.
986	Amort. Alquil. Comb. Telef. Varios	I.P.C.
987	Dólar interbancario venta - promedio mensual	\$
989	Conexión definitiva O.S.E.	U.R.
990	Conexión definitiva U.T.E.	un
991	I.V.A.	%
992	Tasa aportación BPS	%
993	Tasa edificación I.M.M. Vivienda C2	m <sup>2</sup>
994	Trámite, información A/B	un
71220	Capataz de albañilería y hormigón armado	mes
71221	Oficial albañil	hs.
71245	Oficial carpintero	hs.
71361	Oficial instalador sanitario	hs.
71371	Oficial instalador electricista	hs.
71411	Oficial pintor	hs.
72211	Oficial herrero	hs.
72212	Oficial en aluminio	hs.
72338	Oficial de ascensores	hs.
93131	Peón práctico de albañilería y hormigón armado	hs.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS - Índice del Costo de la Construcción - Metodología Base Enero de 1973. (Montevideo 1978).

DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS - Índice del Costo de la Construcción - Metodología Base Mayo de 1989. (Montevideo 1990).

ÍNDICE DEL COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL GRAN BUENOS AIRES - Base 1993 - Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) - Metodología 9 (Buenos Aires 1996).

SINAPI - SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E INDICES DA CONSTRUCAO CIVIL, Metodos de calculo e de coleta. Versión 4 de Maio de 1992 - I.B.G.E.

## **DIVISIÓN ESTADÍSTICAS ECONÓMICAS**

***Susana Picardo***  
Directora

***Julio Taulé***  
Subdirector

## **DEPARTAMENTO DE ÍNDICES DE PRECIOS**

### **Índice del Costo de la Construcción**

Esta metodología se elaboró e implementó por el personal a cargo del Índice de Costo de la Construcción:

***María del Carmen Fernández***  
***Viviana Fernández***  
***Paola Montes***  
***Julio Taulé***

## **UNIDAD DE SISTEMAS**

Análisis y Desarrollo  
***Federico Segui***

