

## FICHA METODOLÓGICA

### NOMBRE DEL INDICADOR

Índice de Precios de la Construcción (IPCO), Base: Abril /12 2000 = 100,00

### DEFINICIÓN

El Índice de Precios de la Construcción (IPCO), es un indicador de carácter legal, que mide mensualmente la evolución de los precios, a nivel de productor y/o importador, de los materiales, equipo y maquinaria de la construcción para ser aplicados en las fórmulas matemáticas de los reajustes de precios de los contratos de la obra pública, de acuerdo a lo que dispone el Art. 83 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, vigente a partir del 4 de agosto del 2008.

### FÓRMULA DE CÁLCULO

El IPCO se calcula mediante la fórmula del índice de LASPEYRES no encadenado, que es un índice que mide los cambios en los precios de los materiales, equipo y maquinaria que se utiliza en la construcción, entre dos períodos de tiempo.

La fórmula matemática es la siguiente

$$I_{pt} = \frac{\sum_{j=a}^m \sum_{i=1}^n Q_{oij} P_{tij}}{\sum_{j=a}^m \sum_{i=1}^n Q_{oij} P_{oij}}$$

Dónde:

$I_{pt}$	Índice ponderado en el periodo t
$P_{tij}$	Precio del período corriente del ítem i, del informante j
$P_{oij}$	Precio del período base del ítem i, del informante j
$Q_{oij}$	Cantidad del periodo base del ítem i, del informante j

### DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES RELACIONADAS

**Precio productor:** Es el precio de venta al contado en el establecimiento productor. Incluye los gastos de embalaje, empaque y otros servicios que presta el establecimiento, pero no el precio del transporte, exceptuándose el caso de materiales de cantera, en los cuales el rubro transporte puede llegar a ser mayor que el precio del mismo material y del hormigón premezclado. No incluye los intereses ni cargas financieras por compra a plazo, ni descuentos o bonificaciones por el volumen de compra.

**Precio importador:** Es el precio al contado que paga el comprador en el establecimiento importador. Incluye todos los impuestos y tasas aduaneras, así como los gastos de transporte, embalaje, empaque y otros servicios pagados por el importador.

## METODOLOGÍA DE CÁLCULO

A continuación se describe la metodología de cálculo, que va desde la determinación del precio que se utilizará en la construcción de los relativos precios, hasta la generación de los diferentes tipos de índices que se producen, para cumplir con lo dispuesto en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.

### 1. Procesamiento de precios:

#### Precio promedio ponderado:

Dependiendo de la vigencia de los precios dentro del período de referencia, se procede al cálculo, considerando los descuentos y el IVA según los datos proporcionados por los establecimientos informantes. En caso de existir dos o más precios para el período de referencia, se calculará un **precio promedio**, ponderado por los días de vigencia de cada uno de ellos, la fórmula utilizada es:

$$P_p = \frac{(P_1 * V_1) + (P_2 * V_2) + \dots + (P_n * V_n)}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

Donde:

<b>P<sub>p</sub></b>	Precio promedio ponderado.
<b>P<sub>(1,2,..n)</sub></b>	Precios informados en el período de referencia.
<b>V<sub>(1,2,..n)</sub></b>	Días de vigencia de cada precio informado.

### 2. Cálculo de índices:

Para el cálculo de los índices se toman en cuenta los precios vigentes en los períodos de referencia, de cada uno de los ítems que intervienen en una canasta previamente seleccionada.

#### 2.1. Índices ponderados:

Los índices ponderados de precios, se calculan de acuerdo con la fórmula de Laspeyres de ponderación fija, por la imposibilidad de calcular ponderaciones móviles para índices que deben ser mensuales, sin causar grandes molestias a los informantes.

Ya que estos índices se aplicarán en el reajuste de precios, no deben ser encadenados, matemáticamente tenemos:

$$I = \frac{\sum_{j=a}^m \sum_{i=1}^n Q_{0ij} P_{tij}}{\sum_{j=a}^m \sum_{i=1}^n Q_{0ij} P_{0ij}} \quad (2)$$

Para facilitar el cálculo se utilizarán los índices de promedios ponderados de relativos, que es otra forma de expresar la fórmula (2) de Laspeyres, pues mediante un artificio se tiene:

$$I = \frac{\sum_{j=a}^m \sum_{i=1}^n Q_{0ij} P_{0ij} \frac{P_{tij}}{P_{0ij}}}{\sum_{j=a}^m \sum_{i=1}^n Q_{0ij} P_{0ij}} \quad (3)$$

Si:

$$W_{ij} = \frac{Q_{0ij} P_{0ij}}{\sum_{j=a}^m \sum_{i=1}^n Q_{0ij} P_{0ij}} \quad (4)$$

Que reemplazando en (3), da:

$$I_{pt} = \sum_{j=a}^m \sum_{i=1}^n W_{ij} \frac{P_{tij}}{P_{0ij}} * 100$$

Dónde:

$I_{pt}$	Índice ponderado en el periodo t
$P_{tij}$	Precio del período corriente del ítem i, del informante j
$P_{0ij}$	Precio del período base del ítem i, del informante j
$W_{ij}$	Ponderación del ítem i, del informante j

## Ponderaciones

Una vez que se determinan los materiales de la canasta, clasificados por grupo subgrupos o genéricos y sus respectivos elementos específicos, de acuerdo con la clasificación de materiales de la construcción (clasificación propia del IPCO), se procede a determinar las ponderaciones para cada uno de los ítems específicos.

**Determinación de los ponderadores.-** Con los valores de venta de los ítems ( $V_{ij}$ ) se determinan las ponderaciones; la fórmula es:

$$V_{ij} = Q_{rij} \times P_{oij}$$

El valor de cada ítem se compone de la cantidad ( $Q_{rij}$ ) correspondiente a las ventas efectuadas en un año determinado  $r$  considerado año base para  $Q$ , de un artículo  $i$  del informante  $j$ , multiplicado por el precio base ( $P_{oij}$ ), de un artículo  $i$  de un informante  $j$  en el mes considerado base para  $P$ .

La ponderación ( $W_{ij}$ ) de cada ítem es el cociente de los valores de venta del ítem por informante, dividido para la sumatoria de estos valores, cuya fórmula es:

$$W_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n V_{ij}}$$

Dónde:

- $W_{ij}$  Ponderación del ítem  $i$ , de la informante  $j$ .  
 $V_{ij}$  Valor del ítem  $i$ , del informante  $j$  en un año base.

## Relativos de precios

Para un específico o ítem  $i$ , de un informante  $j$ , la relación ( $P_{tij} / P_{oij}$ ), arroja el relativo de precios.

### 2.2. Índices simples:

Cuando no se puedan obtener las ponderaciones indicadas, se elaborarán índices simples de promedios geométricos de relativos de precios. La fórmula es la siguiente:

$$I_{st} = \sqrt[N]{\prod_{j=1}^m \prod_{i=1}^n \frac{P_{tij}}{P_{oij}}}$$

Dónde:

- $I_{st}$  Índice simple para el período  $t$ .  
 $N$  Número de relativos.  
 $P_{ij}$  Precio en el período corriente del ítem  $i$ , de la informante  $j$ .  
 $P_{oij}$  Precio en el período base del ítem  $i$ , de la informante  $j$ .

## 2.4. Cálculo de índices nacionalizados

En los casos que no se disponen de datos para el cálculo de series cronológicas de precios, se procede a obtener índices, de acuerdo a las leyes vigentes para las importaciones. Luego de convertir el valor de un dólar FOB en CIF, mediante coeficientes obtenidos de datos del Banco Central del Ecuador, al dólar CIF se le agregan otros costos como tasas (portuarias, cambiarias, inspección, tramitación, etc.), gastos de transporte, seguro, etc. y los derechos arancelarios (basados en decretos ejecutivos), depósitos previos, etc.; por último a este nuevo valor se le incluye el impuesto al valor agregado (IVA) y se obtiene el costo del dólar de importación (CDI).

Con el **CDI** y el índice de un ítem seleccionado de una publicación extranjera especializada (como el **Producer Price Indexes**), se procede al cálculo para nacionalizar el material o equipo, utilizando la siguiente fórmula:

$$I_{nac(t)} = \frac{CDI_t * I_{ext(t)}}{CDI_o * I_{ext(o)}} * 100$$

Dónde:

- $I_{nac(t)}$  Índice nacionalizado en el período  $t$ .  
 $CDI_t$  Costo del dólar de importación en el período corriente.  
 $CDI_o$  Costo del dólar de importación en el período base.  
 $I_{ext(t)}$  Índice de un ítem de una publicación extranjera, en el período corriente o último disponible.  
 $I_{ext(o)}$  Índice de un ítem de una publicación extranjera, en el período base.

## 3. OTROS ÍNDICES DE PRECIOS

### 3.1. Cálculo del índice de componentes no principales (CNP)

En base a los estudios de los tipos de obras representativos (presupuestos, análisis de costos unitarios, especificaciones técnicas, etc.), proporcionados por las diferentes instituciones públicas contratantes, se determinaron los materiales o componentes principales y no principales, con éstos últimos se conforma las canastas de los componentes no principales (CNP) por tipología de obra con sus respectivas ponderaciones. La fórmula de cálculo para obtener este índice es la misma que se utiliza para los índices ponderados, bajo las siguientes consideraciones: en lugar de precios se utilizan los índices nacionales y/o provinciales de los materiales seleccionados en la canasta; la fórmula utilizada es:

$$I_{cnp(t)} = \sum_{i=1}^n W_i \frac{I_{ti}}{I_{oi}}$$

Dónde:

- I<sub>cnp(t)</sub>** Índice de componentes no principales en el período *t*.  
**W<sub>i</sub>** Ponderación de ítem *i* dentro el tipo de obra  
**I<sub>ti</sub>** Índice del período corriente del ítem *i*.  
**I<sub>oi</sub>** Índice del período base del ítem *i*.

### 3.2. Índices de grupos de materiales

Se calculan en base a los índices de precios de materiales y equipo considerados afines por la naturaleza de sus componentes. La fórmula que se aplica para el cálculo es:

$$I_{gma(t)} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \frac{I_{ti}}{I_{oi}}}$$

Dónde:

- I<sub>gma(t)</sub>** Índice por grupos de materiales en el período *t*.  
**I<sub>ti</sub>** Índice en el período corriente del ítem *i*.  
**I<sub>oi</sub>** Índice en el período base del ítem *i*.  
**n** Número de índices del índice del grupo de materiales.

### 3.3. Índices de tipos de obra.

Se calculan en base a los índices de materiales, equipo y maquinaria de la construcción. Cada uno de los materiales considerados, principales o no, participa con la ponderación establecida en base a su importancia con relación al presupuesto total del proyecto. Los tipos de obra considerados son: vivienda unifamiliar y multifamiliar, obras de riego, pequeñas centrales hidroeléctricas, alcantarillado sanitario urbano y rural, sistema de agua potable plantas de tratamiento urbano y rural, hospitales, construcciones escolares. La fórmula de cálculo es:

$$I_{tob(t)} = \sum_{i=1}^n W_i \frac{I_{ti}}{I_{oi}} * 100$$

Dónde:

- I<sub>tob(t)</sub>** Índice por tipos de obra en el período *t*.  
**I<sub>ti</sub>** Índice en el período corriente del ítem *i*.  
**I<sub>oi</sub>** Índice en el período base del ítem *i*.  
**W<sub>i</sub>** Ponderaciones de cada ítem *i*, dentro el tipo de obra.

### 3.4. Índice General de “Materiales, Equipo y Maquinaria de la Construcción” (IPCO)

El índice general se calcula con los índices a nivel nacional de los materiales y equipo que se incorporan a la obra. Para los materiales que se tienen índices provinciales se calcula un índice nacional para cada uno de estos.

Cada material o equipo tiene su ponderación y el índice general se obtiene mediante la sumatoria de las ponderaciones individuales multiplicadas por los respectivos relativos de índices.

La fórmula utilizada es:

$$I_{G(T)} = \sum_{i=1}^n W_i \frac{I_{ti}}{I_{oi}} * 100$$

Dónde:

- I<sub>G(t)</sub>** Índice general en el período **t**.
- W<sub>i</sub>** Ponderación de cada índice **i**.
- I<sub>ti</sub>** Índice en el período corriente del ítem **i**.
- I<sub>oi</sub>** Índice en el período base del ítem **i**.
- n** Número de índices del índice general.

#### LIMITACIONES TÉCNICAS

No existe una clasificación que incluya especificaciones de los materiales de la construcción al nivel de desagregación que se requiere para generar los índices, a utilizarse en las fórmulas matemáticas que dispone la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y su Reglamento, que simplifique la descripción del material y permita su estandarización.

#### UNIDAD DE MEDIDA O EXPRESIÓN DEL INDICADOR

Número índice

#### INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR

Es un número índice calculado a partir de los precios y cantidades de un período base frente a los precios de un período actual y las cantidades del período base. Este es un indicador que mide mensualmente la evolución de los precios, a nivel de productor y/o importador, de los materiales, equipo y maquinaria de la construcción y su respectiva variación, ya sea mensual y/o anual.

Por ejemplo, para octubre 2019 se obtuvo un índice de 249.99 y para el año 2020 en el mes referente fue de 244.55, por lo que la variación anual fue de -2.18%, el cual evidencia un decrecimiento anual de

		<p>precios en -2.18 puntos porcentuales en el mes de estudio.</p> <p>Por otro lado para el año 2020, al mes de septiembre el índice fue de 243.90 y para octubre fue de 244.55, obteniendo una variación de 0.27%, el cual indica que hubo un crecimiento mensual de precios en 0.27 puntos porcentuales.</p>
<b>FUENTE DE DATOS</b>		Formulario IPCO-002 "Precio de Materiales, Equipo y Maquinaria de Construcción", Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).
<b>PERIODICIDAD DEL INDICADOR</b>		Mensual
<b>DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS</b>		Mensual
<b>CALENDARIO DE PUBLICACIÓN DEL INDICADOR</b>		Quinceavo día del mes
<b>NIVEL DE DESAGREGACIÓN</b>	<b>GEOGRÁFICO</b>	Nivel Nacional y nivel provincial de 7 materiales en las provincias de Azuay, Cañar, Carchi, Cotopaxi, Chimborazo, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Imbabura, Loja, Los Ríos, Manabí, Pichincha, Santa Elena y Tungurahua.
	<b>GENERAL</b>	No aplica
	<b>OTROS ÁMBITOS</b>	No aplica
<b>INFORMACIÓN GEO – REFERENCIADA</b>		No aplica
<b>RELACIÓN CON INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN NACIONAL INTERNACIONAL</b>	<b>DE E</b>	Programa Nacional de Estadística 2017-2021 Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2016. Metodología del Índice de Precios a la Construcción (IPCO) Base: Abril /12 2000 = 100,00.</li> <li>- Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica (INEC), 2012. Metodología de cálculo. Índice de Precios a la Construcción. Base febrero 2012.</li> <li>- F. Dorin, D. Perrotti y P. Goldszier, Los números índices y su relación con la economía, Metodologías de la CEPAL, N° 1 (LC/PUB.2018/12-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018.</li> <li>- Registro Oficial, 1983, Ley de Reajuste de precios y su Reglamento</li> <li>- Registro Oficial, 2000, Ley de Transformación Económica del Ecuador</li> </ul>



<b>FECHA DE ELABORACIÓN DE LA FICHA METODOLÓGICA</b>	Noviembre de 2020	
<b>FECHA DE LA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN DE LA FICHA METODOLÓGICA</b>	No aplica	
<b>CLASIFICADOR TEMÁTICO ESTADÍSTICO</b>	Estadísticas económicas	
<b>HOMOLOGACIÓN DEL INDICADOR</b>	No aplica	
<b>RESEÑA DEL INDICADOR</b>	Es un indicador que mide mensualmente la evolución de los precios, a nivel de productor y/o importador, de los materiales, equipo y maquinaria de la construcción para ser aplicados en las fórmulas polinómicas de los reajustes de precios de los contratos de la obra pública, considerando los precios vigentes en los períodos de referencia, de cada uno de los ítems que intervienen en una canasta previamente seleccionada, para cumplir con lo dispuesto en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, Artículo 83, vigente .	
<b>CLASIFICADOR SECTORIAL</b>	Precios	2.7
<b>ELABORADO POR</b>	Dirección de Estadísticas Económicas	

<b>SINTAXIS</b>
No aplica.