

METODOLOGÍA

Índice de Precios de la Construcción - IPCO

Diciembre, 2022

Instituto Nacional de Estadística y Censos

Índice de Precios de la Construcción (IPCO) Base: ABRIL 12/2000 = 100.00

Quito – Ecuador, 2022.

Dirección/Departamento

Dirección de Estadísticas Económicas

Unidad

Gestión de Indicadores Económicos
Índice de Precios de la Construcción - IPCO

Elaborado por:

Marcia Ortiz

Revisado por:

Yadira Orejuela
Diana Barco

Aprobado por:

Julio Muñoz

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	7
ANTECEDENTES	8
I. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL ÍNDICE DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCIÓN – IPCO.....	11
1. PLANIFICACIÓN	11
1.1. Identificación de necesidades de información.....	11
1.1.1. Usuarios de información	13
1.2. Objetivos y delimitación de la operación estadística	13
1.2.1. Objetivos	13
1.2.2. Delimitación.....	14
1.3. Marco conceptual y metodológico.....	15
1.3.1. Referentes o recomendaciones internacionales.....	15
1.3.2. Delimitación del marco conceptual y metodológico	15
1.3.3. Nomenclaturas y clasificaciones.....	17
1.4. Verificación y contraste de la disponibilidad de la información en fuentes oficiales.....	18
1.5. Limitaciones del estudio	18
1.6. Cronograma de ejecución de la operación estadística	19
2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.....	19
2.1. Periodo de referencia de la base y ponderaciones.....	19
2.2. Estructura de la canasta	19
2.2.1. Tipos de Canastas.....	20
2.2.2. Actualización de las Canastas	21
2.3. Productos estadísticos	21
2.3.1. Variables	21
2.3.2. Indicadores.....	22
2.3.3. Tabulados	23
2.3.4. Empalme de series históricas	24
2.4. Diseño y construcción de la recolección/captación.....	25
2.4.1. Contratación y capacitación del personal.....	25
2.4.2. Especificaciones técnicas de nuevos materiales	26
2.4.3. Sensibilización de las nuevas fuentes informantes.....	26
2.4.4. Diseño y construcción del formulario de investigación	26
2.4.5. Elaboración de Manuales	27
2.4.6. Definición y calendarización de las cargas de trabajo.....	28
2.5. Diseñar el marco y la muestra	28
2.5.1. Directorio de establecimientos económicos informantes.....	29
2.6. Diseño del tratamiento de la información.....	29
2.6.1. Actualización de canastas de los materiales.....	29
2.6.2. Ajustes de precios faltantes.....	30
2.6.3. Estandarización de precios	30
2.7. Diseño y configuración de sistema de producción	31
3. RECOLECCIÓN (CAPTACIÓN)	31
3.1. Planificación de la recolección	31
3.1.1. Cronograma de trabajo.....	31

3.1.2.	Capacitación y cargas de trabajo	32
3.1.3.	Organigrama operativo	32
3.2.	Proceso de captación de precios	33
3.2.1.	Especificaciones técnicas	34
3.2.2.	Recolección de precios de casos especiales	35
3.2.3.	Precios promocionales.....	36
3.2.4.	Frecuencia y modalidad de recolección.....	36
3.2.5.	Temporalidad	37
3.2.6.	Precios nuevas empresas informantes.....	37
3.2.7.	Actualización de las relaciones "Material-Establecimiento"	38
3.2.8.	Actualización de las especificaciones de los materiales	38
4.	PROCESAMIENTO	38
4.1.	Pre-crítica, Crítica, Codificación y Digitación	38
4.1.1.	Proceso de pre-crítica de la información	38
4.1.2.	Proceso de crítica de la información	39
4.1.3.	Proceso de codificación de la información	40
4.1.4.	Proceso de digitación de la información	41
4.1.5.	Proceso de validación de la información.....	42
4.1.6.	Proceso de precios faltantes "imputación"	42
4.1.7.	Proceso de rectificación de precios.....	43
4.2.	Proceso metodológico de cálculo de los índices del IPCO	43
4.2.1.	Conformación y determinación de canasta	44
4.2.2.	Cálculo de precios	44
4.2.3.	Cálculo de Índices.....	44
4.2.3.1	Índices ponderados.....	45
4.2.3.2	Índices Simples	50
4.2.3.3	Periodo Base	50
4.2.3.4	Canastas	51
4.2.3.5	Cambios de base y enlaces	51
4.2.3.6	Procedimientos para el cambio de base y pesos	53
4.2.3.7	Enlaces o empalmes de índices	57
4.2.3.8	Factor de enlace	63
4.3.	Cálculo de Otros Índices de la Construcción	64
4.3.1.	Nacionalizados.....	64
4.3.2.	Componentes no Principales.....	64
4.3.3.	Grupo de materiales	65
4.3.4.	Tipos de Obra	65
4.3.5.	Índice General de la Construcción.....	66
4.4.	Generación de tabulados	66
5.	ANÁLISIS	67
5.1.	Evaluar resultados.....	67
5.2.	Interpretar y explicar los resultados.....	67
5.3.	Aplicar el control de difusión	67
6.	DIFUSIÓN	68
6.1.	Productos de difusión.....	68
6.2.	Gestión de la comunicación de los productos de difusión	69
6.3.	Promoción de los productos de difusión.....	69

6.4. Administrar el soporte al usuario.....	69
7. EVALUACIÓN.....	70
7.1. Indicadores de calidad.....	70
8. ARCHIVO.....	72
8.1. Documentar el proceso.....	72
8.2. Archivo documentación física.....	73
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	74
BIBLIOGRAFÍA.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Nomenclatura propia.....	21
Figura 2. Estructura organizacional para la recolección de precios del IPCO.....	33
Figura 3. Niveles de especificación de los materiales.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Inventario de Operaciones Estadísticas 2021- 2025.....	13
Tabla 2. Usuarios y necesidades de la información de la operación estadística	13
Tabla 3. Estructura de la Clasificación de Materiales de la Construcción.....	17
Tabla 4. Cronograma general de actividades de la operación estadística.....	19
Tabla 5. Característica de la principal variable del IPCO.....	22
Tabla 6. Indicadores del Índice de Precios de la Construcción.....	22
Tabla 7. Plan de Tabulados.....	23
Tabla 8. Cronograma de actividades IPCO (recolección y envío de formularios diligenciados).....	31
Tabla 9. Ejemplo determinación de valores de venta.....	46
Tabla 10. Valores de venta fórmulas de cálculo.....	47
Tabla 11. Ponderaciones W_{ij}	48
Tabla 12. Determinación de ponderaciones nueva canasta.....	54
Tabla 13. Determinación de valores de venta estimados.....	57
Tabla 14. Fórmulas enlace de series.....	58
Tabla 15. Ejemplo numérico enlace de series.....	58
Tabla 16. Enlace de serie por baja de un específico en la canasta.....	59
Tabla 17. Enlace de serie por alta de un específico en la canasta.....	59
Tabla 18. Enlace de serie por IVA.....	60
Tabla 19. Enlace de series por cambios de nivel de lista.....	61
Tabla 20. Enlace de series por cambios de unidades de medida.....	62
Tabla 21. Factor de enlace.....	64
Tabla 22. Listado de productos de la operación estadística.....	68
Tabla 23. Repositorios de datos y metadatos estadísticos del IPCO.....	72

INTRODUCCIÓN

El proceso inflacionario en el Ecuador tiene repercusiones evidentes en el presupuesto de ejecución de obras públicas. Siendo el sector de la construcción un sector sensible para la reactivación económica, es por ello que las leyes vigentes de contratación pública buscan salvaguardar el embate inflacionario a los ejecutores de obra pública, en base a reajustes de planillas utilizando los índices de precios.

Los instrumentos legales del Ecuador establecen que el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) es la institución que debe proporcionar los precios o índices de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción que se aplicarán en las fórmulas polinómicas de reajuste y que toda entidad pública debe hacer constar en los contratos de ejecución de obras, adquisición de bienes y prestación de servicios.

El INEC ante el mandato legal establecido tanto en Ley de Reajuste de precios en su momento como en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LONSCP) que se encuentra vigente, inició varias investigaciones nuevas en el país, algunas de las cuales son previas para la realización del cálculo de índices de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, entre las que se puede citar la recolección de precios de venta de materiales, equipo y maquinaria de la construcción a nivel de productor para los bienes de producción nacional o de importador para aquellos bienes importados.

Este documento tiene como objeto difundir la Metodología del Índice de Precios de la Construcción – IPCO, utilizada en la generación de los índices de materiales, equipo y maquinaria. El IPCO es un índice mensual, que permite medir la evolución de los precios de los insumos de la construcción en el país. Se calcula para un periodo de referencia dado a nivel nacional y provincial (este último solo para cierto grupo de materiales de la construcción).

Las buenas prácticas internacionales recomiendan actualizar las ponderaciones cada cinco años, para evitar sesgos en la medición y permitir el ajuste del índice a los cambios en el mercado debido a los cambios técnicos en la fabricación de los materiales, pero en el IPCO por tratarse de un indicador legal, los cambios de base se realizan por la vigencia de alguna Ley, Decreto Ejecutivo o Resoluciones vinculadas al reajuste de precios de obra pública. En el IPCO se registran dos cambios de base, en el marco de la normativa legal vigente para el reajuste de precios, Abril 1983 = 100.00, cuando se crea el reajuste de precios; y, Marzo 14 - Abril 12/2000 = 100.00 con la dolarización.

Los aspectos metodológicos que se abordan en este documento son los siguientes: Marco teórico, Canasta de materiales, Ponderaciones, Recolección de precios, Cálculo de índices y Publicación de Índices.

ANTECEDENTES

El Índice de Precios de la Construcción (IPCO) es un indicador de carácter legal que mide mensualmente la evolución de los precios de los insumos de la construcción, 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 Obra Pública.

Desde la década del 70 se establecieron normas para el reajuste de precios que tienen derecho determinados contratistas del sector público, en vista que encontraron varias dificultades de aplicación y que se precisaba unificar los procedimientos de reajuste de precios para todos los contratos con las instituciones del sector público, con un sistema técnico-científico, se expide la Ley de Reajuste de Precios de aplicación en todos los contratos que celebren las entidades del sector público para la construcción de obras, la misma que fue publicada en el Registro Oficial No. 461, mediante Decreto Legislativo No. 123 del 30 de marzo de 1983.

En esta Ley se definió claramente que el INEC tiene como mandato legal el proporcionar información del Índice de Precios de la Construcción o precios para su aplicación en los reajustes de precios, y determina la forma en la que el INEC calculará los índices de componentes principales y no principales de la obra pública, para ser aplicados en las fórmulas polinómicas de los contratos de obra pública (Ley de Reajuste de Precios, Artículo 1).

***Art. 1.-** En el caso de producirse variaciones de los costos de los componentes de los precios unitarios estipulados en los contratos que celebren las entidades del sector público, para la planificación y ejecución de obras y prestación directamente relacionadas con estas obras, los costos se reajustarán, para efectos de pago, desde la fecha de la variación, mediante la aplicación de fórmulas matemáticas, que constarán obligatoriamente en el contrato, en base a fórmula general.*

Adicionalmente, para el uso adecuado de la Ley se publicó el **Reglamento para la Aplicación de la Ley de Reajuste de Precios**, mediante Decreto Ejecutivo No. 2059 publicado en el Registro Oficial No. 581 del 19 de septiembre de 1983, en donde se reglamenta el tipo de precio que deberá recoger, para el cálculo de índices, como se describe en los artículos siguientes:

***Art. 1.-** El presente Reglamento regirá para los contratos que celebren las entidades del sector público para la planificación y ejecución de obras y prestación de servicios directamente relacionados con estas obras, cuando se produzcan variaciones en los costos de uno o más de sus componentes como mano de obra, equipo y maquinaria de construcción, materiales de construcción equipos y elementos que, dentro de los plazos convenidos, se fabricarán para ser incorporados a las obras.*

***Art. 10.-** Índice de materiales de construcción es el índice unificado de precios que el INEC calculará para cada tipo de obra, tomando los materiales considerados por las respectivas entidades del sector público como componentes no principales.*

Art. 12.- Los precios oficiales o los índices de precios basados en los precios oficiales para los materiales y combustibles que regularmente los tengan como cemento, asfalto, hierro, gasolina, diésel, etc. Se utilizarán por la aplicación de la Ley.

Art. 13.- El Instituto Nacional de Estadística y Censos, **INEC** recogerá los precios de venta y calculará los índices de precios para los componentes de fabricación nacional a nivel productor; para los componentes que no se produzcan en el país, la recolección de precios de venta, se hará a nivel de importador.

Art. 14.- En el caso de componentes que se produzcan en el país y que también importen, **el INEC**, elaborará las listas e índices de precios para cada uno de ellos, debiendo utilizarse siempre el precio o índice de precios del mismo origen que deberá constar en el contrato.

Para la construcción de este indicador se le designó al Ministro de Obras Públicas como funcionario responsable de la ejecución del Decreto No. 2059 (Art. final del Reglamento para la aplicación del Reajuste de precios).

La base de los índices de la construcción fue Abril 1983 = 100.00, con un periodo de referencia de mes calendario y una periodicidad mensual. Los índices que se presentaron fueron a nivel nacional; y, a nivel provincial de 14 provincias, las cuales en su momento fueron seleccionadas por la Comisión Interinstitucional, conformada para tratar asuntos inherentes a los índices y presidida por el Ministro de Obras Públicas o su delegado. Las provincias fueron las siguientes: 5 de la Costa (Esmeraldas, Manabí, Guayas, Los Ríos y El Oro); y, 9 de la Sierra (Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Cañar y Loja).

Los índices publicados fueron: a nivel nacional 78 índices de materiales y equipo; y, a nivel provincial 7 materiales comunes en cada una de las provincias, siendo estos los siguientes: Baldosas de hormigón, Bloques de hormigón, Adoquines de hormigón, Tubos de hormigón simple, Tubos de hormigón armado, Ladrillos comunes de arcilla y Material Pétreo; y, 13 de Componentes no principales por tipología de Obra para el X_1 y X_2 de las fórmulas polinómicas.

A través del tiempo, se han presentado cambios en la Ley de Reajuste de precios y en los Reglamentos lo que ha incidido en los cálculos del Índice de Precios de la Construcción, así:

Año 1990.- Cambio de Normativa vigente

El 16 de agosto de 1990, se publica en el Registro Oficial No. 501, la Ley de Contratación Pública - LCP y el 29 de abril de 1991 en el Suplemento del R.O. No. 673 el Reglamento General de esta Ley.

Estos instrumentos legales mantienen al INEC, como la entidad encargada de proporcionar los índices de precios de la construcción, para que sean aplicados en las fórmulas polinómicas de los reajustes de precios (Artículo 92) y se le transfiere al INEC la responsabilidad de generar dichos índices bajo su propia Reglamentación. Adicionalmente, se determina la entrega de los índices hasta el 10 de cada mes; para cumplir con esta disposición, se cambia el periodo de referencia de investigación del mes calendario, a un periodo del 16 de un mes al 15 del siguiente.

Año 2000.- Cambio de periodo de referencia y de base del IPCO

Debido al contexto económico, social y político por el cual atravesó el país a inicios del año 2000, por efecto del proceso de dolarización de la economía y atendiendo lo solicitado por representantes del gremio de los constructores, en las reuniones mantenidas con el INEC, para la generación de los índices, a partir del mes de enero de 2000 se procede a cambiar el periodo de referencia de la investigación al mes calendario.

Dado el carácter legal de esta operación estadística, este cambio fue comunicado al Sub-contralor General del Estado y posteriormente se emitió la Resolución No. 032-DIRG-2000, con fecha 11 de febrero de 2000, en la cual se establece el nuevo periodo de referencia para la investigación de precios que se utilizó para la generación de los índices del IPCO.

Como consecuencia de aquello, los índices de diciembre de 1999, se los calculó con la información recabada del 16 de noviembre al 31 de diciembre, es decir con 46 días, mientras que los meses de enero a marzo de 2000 con un periodo de referencia del mes calendario.

El 13 de marzo de 2000, se publica en el Suplemento del R.O. No. 34, la Ley para la Transformación Económica del Ecuador, Ley 2000-4, la misma que en su Disposición General Séptima, somete al esquema de dolarización a los contratos de Obra Pública vigente y dispone al INEC que publique los índices de precios de la construcción, con un periodo de referencia de treinta días posteriores a la fecha de vigencia de esta Ley, además señala que para la determinación de estos índices, el INEC, calcule y publique los índices con la participación del Ministerio de Obras Públicas, Federación de Cámaras de la Construcción y Asociación de Municipalidades. Adicionalmente, se establece el reajuste de precios en dólares; para este efecto la fórmula polinómica es la misma del contrato y su índice sub-cero es el correspondiente a treinta días posteriores a la fecha de vigencia de esta Ley.

Para cumplir con lo dispuesto se elaboró un boletín especial en donde se presentaron los índices de materiales equipo y maquinaria de la construcción, para el periodo marzo 14 - abril 12 del año 2000, los mismos que sirvieron para la liquidación de los contratos. (Ley 2000-4, DGS, numeral 1, punto 1.1; numeral 2 y numeral 3). Los precios recabados en este periodo fueron utilizados para la determinación de la nueva base de los índices de la construcción de la economía dolarizada.

Posteriormente, se calcularon los índices de precios con la metodología vigente hasta ese momento, en función de la nueva base Marzo/14-Abril/12 2000 = 100, para ser aplicado en los índices sub-cero de los monomios de las fórmulas polinómicas de los contratos de Obra Pública (Ley 2000-4, DGS, numeral 1, punto 1.2).

El boletín especial y los índices de abril con la nueva base determinada por la Ley 2000-4 y de acuerdo con la metodología del IPCO, fueron aprobados por la Comisión Interinstitucional y son los mismos materiales, equipo y maquinaria que se venían publicando hasta esta fecha.

I. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL ÍNDICE DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCIÓN – IPCO

1. PLANIFICACIÓN

1.1. Identificación de necesidades de información

El IPCO es un indicador que sirve para cumplir con el Artículo 83 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, los índices de precios que se generan se utilizan directamente en las fórmulas polinómicas de los contratos de obra pública, por lo que, esta investigación es una herramienta estratégica para la política económica estatal.

Esta Ley establece en el Título IV de los Contratos, Capítulo VII del Reajuste de Precios, los siguientes artículos:

- **Art. 82.- Sistema de reajuste.-** *Los contratos de ejecución de obras, adquisición de bienes o de prestación de servicios, a que se refiere esta Ley, cuya forma de pago corresponda al sistema de precios unitarios, se sujetarán al sistema de reajuste de precios de conformidad con lo previsto en el Reglamento a esta Ley. Serán también reajustables los contratos de consultoría que se suscribieran bajo cualquier modalidad.*
- **Art. 83.- Índices.-** *Para la aplicación de las fórmulas, los precios e índices de precios serán proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), mensualmente, dentro de los diez (10) días del mes siguiente, de acuerdo con su propia reglamentación. Para estos efectos, el Servicio Nacional de Contratación Pública mantendrá permanente coordinación con el INEC.*

Si por la naturaleza del contrato, el Instituto Nacional de Estadística y Censos no pudiere proporcionar los precios e índices de precios, la respectiva entidad, solicitará al INEC la calificación de aquellos, tomándolos de publicaciones especializadas. El INEC, en el término de cinco (5) días contado desde la recepción de la solicitud, calificará la idoneidad de los precios e índices de precios de dichas publicaciones especializadas propuestas. En caso de que dicho instituto no lo haga en el término señalado, se considerarán calificados tales precios e índice de precios, para efectos de su inclusión en la fórmula polinómica, bajo la responsabilidad de la entidad.

Del mismo modo, en el Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, en el Título IV de los Contratos, Capítulo VII Reajuste de precios, Sección I Reajuste de Precios en Obras, se expone el procedimiento que se debe realizar para la presentación de los reajustes de precios:

- **Art. 127.- Reajuste en el caso de ejecución de obras.-** *En el caso de producirse variaciones en los costos de los componentes de los precios unitarios estipulados en los contratos de ejecución de obras que celebren las entidades contratantes, los costos se reajustarán, para efectos de pago del anticipo y de las planillas de ejecución de obra, desde la fecha de variación, mediante la aplicación de fórmulas matemáticas que constarán obligatoriamente en el contrato, en base a la siguiente fórmula general:*

$$Pr = Po \left(p1 \frac{B1}{Bo} + p2 \frac{C1}{Co} + p3 \frac{D1}{Do} + p4 \frac{E1}{Eo} + \dots + pn \frac{Z1}{Zo} + Px \frac{X1}{Xo} \right)$$

Los símbolos anteriores tienen el siguiente significado:

Pr	Valor reajustado del anticipo o de la planilla.
Po	Valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutada a los precios unitarios contractuales descontada la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado.
p1	Coeficiente del componente mano de obra.
p2, p3, p4.... pn	Coeficiente de los demás componentes principales.
Px	Coeficiente de los otros componentes, considerados como "no principales", cuyo valor no excederá de 0,200.
Bo	Sueldos y salarios mínimos de una cuadrilla tipo, fijados por ley o acuerdo ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viáticos, subsidios y beneficios de orden social; esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas que constará en el contrato.
B1	Sueldos y salarios mínimos de una cuadrilla tipo, expedidos por la ley o acuerdo ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa, los viáticos, subsidios y beneficios de orden social; esta cuadrilla tipo estará conformada sobre la base de los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigente a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.
Co, Do, Eo.... Zo	Los precios o índices de precios de los componentes principales vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas, fecha que constará en el contrato.
C1, D1, E1... Z1	Los precios o los índices de precios de los componentes principales a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obras.
Xo	Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de éste, el índice de precios al consumidor treinta días antes de la fecha de cierre de la presentación de las ofertas, que constará en el contrato.
X1	Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de éste, el índice de precios al consumidor a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obras.

Los coeficientes de la fórmula se expresarán y aplicarán al milésimo y la suma de aquellos debe ser igual a la unidad.

El elemento disparador está dado por la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública en la cual se establece que el INEC proporcionará los índices a ser utilizados en el reajuste de precios que se hayan generado en los contratos de obra pública y cuya forma de pago corresponda al sistema de precios unitarios.

Por lo expuesto el Índice de Precios de la Construcción forma parte del Programa Nacional de Estadística 2021- 2025, a cargo del INEC.

Tabla 1. Inventario de Operaciones Estadísticas 2021- 2025

Número	Temática Sectorial Económica			
	Institución productora	Dominio temático	Nombre de la operación estadística	Tipo de operación
27	INEC	2.7 Precios	Índice de Precios de la Construcción	Encuesta

Fuente: Programa Nacional de Estadística 2021- 2025.

1.1.1. Usuarios de información

Los principales usuarios de los índices de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción se detallan a continuación:

Tabla 2. Usuarios y necesidades de la información de la operación estadística

Usuario	Necesidades y usos de la información
Entidades públicas estatales contratantes de obra pública: MTOP, Ministerio de Educación, Ministerio de Salud, MIESS, etc.	Necesidad: Cumplimiento con la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. Uso: Reajuste de precios.
221 Gobiernos Autónomos Descentralizados - GAD.	Necesidad: Cumplimiento con la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. Uso: Reajuste de precios.
Personas Naturales o Jurídicas que mantienen contratos de obra pública con el estado.	Necesidad: Cumplimiento con la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, elaboración de planillas. Uso: Reajuste de precios.
Funcionarios Públicos	Necesidad: Política Pública. Uso: Diagnóstico y toma de decisiones.
Academia	Necesidad: Estudios y formación. Uso: Investigaciones.
Analistas Económicos	Necesidad: Estudios de comportamiento y factibilidad. Uso: Investigaciones e inversiones.

Fuente: Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.
Manual de Gestión de Procesos Operación Estadística IPCO.

1.2. Objetivos y delimitación de la operación estadística

1.2.1. Objetivos

❖ Objetivo General

Proporcionar índices de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción para ser aplicados en los reajustes de precios de todos los contratos de ejecución de obra, cuya forma de pago corresponda al sistema de precios unitarios que celebre el estado con las empresas constructoras o contratistas particulares y generar nuevos índices de la construcción de acuerdo a la normativa vigente.

❖ Objetivos Específicos

- ✓ Determinar las series de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, los cuales servirán para la elaboración de índices de precios para ser aplicados en las fórmulas polinómicas.
- ✓ Elaborar índices de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, de los componentes no principales, por tipo de obra, y de los principales por grupos, subgrupos o genéricos.

1.2.2. Delimitación

❖ Tipo de operación estadística

Esta operación estadística corresponde a una Encuesta.

❖ Cobertura temática

Dominio: Estadísticas Económicas

Tema: Precios

Subtema: Índice de Precios de la Construcción - IPCO

❖ Universo de estudio

Es el conjunto de los materiales, equipo y maquinaria que se utilizan en la construcción de los proyectos de obra.

❖ Población objetivo

Es el conjunto de Empresas productoras y/o importadoras de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, que conforman el Directorio del IPCO.

❖ Unidad de observación y unidad de análisis

Unidad de observación: es el material específico que se incorpora como componente en la construcción de la obra o el equipo y maquinaria específicos que intervienen en la construcción.

Unidad de análisis: son los precios relativos del material específico utilizado en la construcción y del equipo y maquinaria específicos que se incorporan a la obra.

❖ Cobertura geográfica

La investigación se realiza en 16 provincias, 10 de la Sierra y 6 de la Costa, en las siguientes ciudades: Tulcán, Ibarra, Quito, Santo Domingo, Latacunga, Ambato, Riobamba, Azogues, Cuenca, Loja, Esmeraldas, Portoviejo, Manta, Chone, Guayaquil, Santa Elena, Quevedo, Babahoyo, Buena Fe y Machala.

❖ Desagregación de la información

Los resultados se presentan a nivel nacional y de 7 materiales a nivel provincial, en 16 provincias del país siendo estas: Carchi, Imbabura, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay, Loja, Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena, Los Ríos y El Oro. Esto debido a su utilización en los monomios de las fórmulas contractuales de los contratos de obra pública.

❖ Periodicidad y continuidad

La periodicidad es mensual. Los índices de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción se los genera desde abril de 1983, año en que se crea la Ley de Reajuste de Precios.

1.3. Marco conceptual y metodológico

1.3.1. Referentes o recomendaciones internacionales

En vista de que el Índice de Precios de la Construcción del Ecuador es un indicador de carácter legal que se ejecuta para cumplir con lo dispuesto en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, no se tiene referentes a nivel internacional, éste se constituye un indicador propio del país, para ser aplicado en las fórmulas matemáticas de los contratos de obra pública.

1.3.2. Delimitación del marco conceptual y metodológico

❖ Definición

El 30 de marzo de 1983, se publica en el Registro Oficial No. 461, mediante Decreto Legislativo No. 123, la Ley de Reajuste de Precios, de aplicación en todos los contratos que celebren las entidades del sector público para la construcción de obras. Posteriormente, se publica el Decreto Ejecutivo No. 2059 en el Registro Oficial No. 581 del 19 de septiembre de 1983, el cual reglamenta la aplicación de la Ley de Reajuste de precios; el 16 de agosto de 1990 se publica la Ley de Contratación Pública y su reglamento el 29 de abril de 1991; y, el 13 de marzo de 2000, la Ley 2000-4 para la Transformación Económica del Ecuador, leyes que regulan el reajuste de precios de la Obra Pública. El 04 de agosto del 2008 entra en vigencia la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y su Reglamento, vigente hasta la presente fecha.

Sobre la base legal descrita anteriormente y para dar cumplimiento a lo dispuesto se crea el Índice de Precios de la Construcción (IPCO), que 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 matemáticas de los reajustes de precios de los contratos de la Obra Pública.

❖ Características del indicador

La estructura productiva del sector de la construcción, el mercado de materiales y las disposiciones legales, determinaron que, en la generación de este indicador se tomen en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ El cambio de base del IPCO se realiza cuando se emite una nueva Ley, Decreto o Resolución, que afecte a la vigente.
- ✓ La producción de nuevos índices de la construcción, en el marco de lo que dispone las leyes vigentes de contratación pública, se realiza cuando la entidad contratante de obra pública solicite al INEC, la publicación de estos.
- ✓ Los índices de los materiales y/o equipos solicitados se publicarán, siempre que cumplan con los principios de: universalidad en la aplicación de los índices; estabilidad en el mercado del material solicitado; y, factibilidad técnica (directorío adecuado y especificaciones técnicas verificables en el mercado) y estos no serán retroactivos, esto debido a errores que se pueden introducir en los índices por la dificultad de encontrar información idónea.
- ✓ Los índices solicitados se calculan con base = 100.00, a partir de la fecha de la solicitud realizada al INEC, por la Entidad contratante.

- ✓ La clasificación de materiales utilizada es propia del IPCO, como consecuencia de las necesidades de la encuesta. Adicionalmente, a nivel internacional y en el país no existe una clasificación de materiales y equipo de la construcción que especifique a los materiales a nivel de propiedades fisicoquímicas y dimensiones, esto sin excluir marca, país de origen del artículo, que también inciden en el precio, que se requiere investigar para generar los índices.
- ✓ Dado el carácter legal de este indicador, los índices publicados pueden ser rectificadas cuando el INEC: detecte y verifique la presencia de errores en la magnitud del precio, vigencia del precio, porcentajes de descuentos, cambio del país de origen.
- ✓ Cuando no se pueda obtener la información, de acuerdo a lo que señala los instrumentos operacionales del Índice de Precios de la Construcción, esto es formulario de investigación con firma de responsabilidad, se procederá a publicar los índices como "Provisionales", por un lapso de tiempo no mayor a 6 meses.
- ✓ Cuando se confirma la desaparición de un establecimiento informante (única fuente) y no se puede localizar un reemplazo, se procede a fijar un lapso de tiempo para realizar el seguimiento respectivo a la empresa. En dicho lapso se mantienen los últimos precios informados en el cálculo del índice respectivo, pasado el mismo se saca guiones y posteriormente se elimina del boletín. El lapso de tiempo fijado deberá ser como mínimo de 24 meses, esto con la finalidad de facilitar el reajuste de precios de los contratos y evitar que se descontinúe la serie si vuelve a aparecer el mismo. Transcurrido este periodo en el boletín se registra un guion (-) en lugar del índice por el lapso de 12 meses; y, se debe hacer conocer a los usuarios de que el índice del material está en proceso de eliminación.

❖ **Fórmula de cálculo**

Debido a que en las fórmulas polinómicas hay un monomio por cada componente principal o por agrupaciones de componentes, como material eléctrico, instalaciones sanitarias, etc., se publica índices con niveles de agregación que deben determinarse de acuerdo con las necesidades de las entidades públicas y los respectivos contratantes.

En el IPCO para el cálculo de los índices se utiliza la fórmula de Laspeyres no encadenada. La fórmula es la siguiente:

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

I_{pt}	Índice ponderado en el periodo t
P_{tij}	Precio del periodo corriente del ítem i, del informante j
P_{0ij}	Precio del periodo base del ítem i, del informante j
Q_{0ij}	Cantidad del periodo base del ítem i, del informante j

Se calcula índices de precios simples o ponderados para los materiales, equipo y maquinaria de la construcción, considerados componentes principales, de acuerdo con la siguiente fórmula:

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

En esta fórmula W_{ij} es una ponderación, que en los simples es la misma para todos los valores i,j ; es decir, $W_{ij} = 1/N$, siendo N el número de relativos de precios P_{tij} / P_{oij} , en que el subíndice i se refiere al material específico y j al establecimiento informante. Sin embargo, en los simples el promedio no es aritmético, sino geométrico:

$$I = N \sqrt[m]{\prod_j \frac{P_{t,i,j}}{P_{O,i,j}}}$$

En cuanto a los índices ponderados, W_{ij} son ponderaciones cuyos valores pueden diferir unos de otros según los de i,j .

1.3.3. Nomenclaturas y clasificaciones

La nomenclatura y clasificación emerge de una necesidad propia, la de entregar información de índices de precios de materiales, equipo y/o maquinaria de la construcción, para ser utilizados en las fórmulas matemáticas y cumplir con lo señalado en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.

Las clasificaciones internacionales no llegan al nivel de la especificación que se requiere para los materiales, por lo que el INEC generó una clasificación para dar cumplimiento a dicha Ley en base a los siguientes criterios:

- Naturaleza y denominaciones (especificaciones técnicas, normas, unidades de comercialización, el sistema internacional de medidas, etc.), similitud y función del material.
- Posibilidad de elaboración de índices en los diferentes niveles de agrupación.
- Comparabilidad internacional con fines estadísticos.

La Clasificación de Materiales de la Construcción (CMC) está compuesta por 9 dígitos, como se puede observar en tabla 3:

Tabla 3. Estructura de la Clasificación de Materiales de la Construcción

Estructura	Niveles
Primer dígito	División
Segundo dígito	Grupo
Tercero y Cuarto dígitos	Subgrupo
Quinto y Sexto dígitos	Genérico
Séptimo, Octavo y Noveno dígitos	Específico

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

Específico: Es el ítem cuya denominación permite diferenciar uno de otro, de acuerdo a las características primarias como dimensiones, formas, volumen, peso, color, entre otros. Ej. En ladrillos de arcilla: (38 x 19 x 9) cm; en Tubos de Hormigón Simple: Diámetro 20 cm L 1.00 m, etc.

Genérico: Es el conjunto de ítems cuyo nivel de especificación permite que se agrupen específicos de características similares, según normas de producción o fabricación. Ej. Ladrillos de distintas dimensiones se consideran en el genérico "Ladrillos comunes de arcilla"; tubos de varios diámetros, longitudes y de acuerdo a la forma los extremos se agrupan en el genérico "Tubos de Hormigón Simple Campana".

Subgrupo: Define y agrupa a ítems, específicos o genéricos de componentes similares o de una misma naturaleza por la función o uso preponderante dentro del contexto de la construcción. Ej. El subgrupo "Tubos PVC de Presión" agrupa a tubos de PVC de presión unión roscable; unión espiga-campana; y, unión especial.

Grupo: Define y clasifica a subgrupos de materiales por su naturaleza, similitud, grados adicionales de transformación, llegando en varios casos a descripciones generalizadas de los materiales básicos que dan origen a los productos. Ej. El grupo "Tubos de PVC" incluye a los subgrupos y genéricos constituidos por los tubos de PVC de presión, desagüe, instalaciones eléctricas, alcantarillado, etc.

División: Define a grupos de materiales por su naturaleza, similitud y grados adicionales de transformación.

A nivel de División y Grupo existe correspondencia con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), lo que permite la comparabilidad con esta clasificación internacional. Cabe mencionar, que se tiene una tabla de correspondencia entre la CMC y las clasificaciones CIIU Revisión 4, la Clasificación Central de Productos Versión 2 (CPC) y la Nomenclatura Arancelaria Común de la Comunidad Andina (NANDINA).

1.4. Verificación y contraste de la disponibilidad de la información en fuentes oficiales

La aplicabilidad y utilización de esta operación estadística se sustenta en el Marco Legal de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, esta se modificará, actualizará o desaparecerá, cuando se emita una nueva Ley o existan cambios en la vigente.

A continuación, se describe los cambios y actualizaciones realizadas en la Ley, desde su aparición hasta la actualidad:

- Ley de Reajuste de precios publicada en el R.O. No. 461 (30 de marzo de 1983).
- Ley de Contratación Pública y su Reglamento, publicados en los R.O. No. 501 (16 de agosto de 1990) y No. 673 (29 de abril de 1991).
- Codificación de la Ley de Contratación Pública, publicada en el R.O. No. 272 (22 de febrero de 2001).
- Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, publicada en el R.O. No. 395 (04 de agosto de 2009), vigente hasta la actualidad.

1.5. Limitaciones del estudio

El IPCO al ser un indicador que tiene carácter legal, solo puede actualizar su base al momento que la Ley lo determine. El cálculo de este indicador se vería afectado al momento que la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública se modifique, quitando las atribuciones al INEC de generar los índices para ser aplicados en las fórmulas matemáticas para el reajuste de precios, cambie su modelo de cálculo o se elimine el reajuste de precios.

1.6. Cronograma de ejecución de la operación estadística

En esta operación estadística, la planificación se realiza cada año en el cuarto trimestre. Las fases de diseño y construcción (estudios de actualización de canastas de los índices de los materiales de la construcción), recolección, procesamiento, análisis y difusión, se realizan con periodicidad mensual, ya que el IPCO se calcula todos los meses del año. Finalmente, la evaluación técnica se realiza con periodicidad semestral en los meses de enero y julio.

Tabla 4. Cronograma general de actividades de la operación estadística

Fase	Tiempo estimado de duración (días)
Planificación	20 días hábiles (noviembre-diciembre)
Diseño y construcción	8 días hábiles al mes
Recolección/ captación	10 días hábiles al mes
Procesamiento	8 días hábiles al mes
Análisis	3 días hábiles al mes
Difusión	2 días al mes: 1. Archivos reajuste (15 de cada mes) y 2. Boletín mensual, tabulados y series históricas.
Evaluación	10 días hábiles al mes (enero y julio)

Fuente: Plan de Dirección de Proyecto del Índice de Precios de la Construcción.

2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

2.1. Periodo de referencia de la base y ponderaciones

En el IPCO (Base: Abril 12/2000 = 100), el "Periodo Base" del índice es un mes que va del 14 de marzo al 12 de abril de 2000, lo que implica que el promedio ponderado por la vigencia de los precios recabados en este periodo es igual a 100.

De acuerdo a lo dispuesto por la Comisión Interinstitucional creada para el efecto en la Ley de Transformación Económica del Ecuador del 2000, para el caso de los índices ponderados, se mantuvieron las ponderaciones de dichos índices para el cálculo de los índices con la base abril 12 2000; posteriormente, se han ido actualizando según la información recabada, por lo que las ponderaciones no responden a una estructura sino más bien a la necesidad de actualización que tenga la canasta del material.

Las ponderaciones de los materiales de construcción se determinan a partir de los valores de venta de las empresas productoras o importadoras de materiales de un año determinado, considerado este como normal.

2.2. Estructura de la canasta

La canasta general del IPCO es el conjunto de subgrupos de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, denominados como componentes principales en el Reglamento de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública - LOSNCP, Artículo 130.

Cada subgrupo de materiales conforma una canasta compuesta de ítems específicos, con cuya media geométrica de sus relativos de precios se calcula el índice de dicho subgrupo, para el caso de materiales que no disponen de ponderaciones.

Los ítems específicos se seleccionan en base a su importancia dentro del sector de la construcción, tomando en cuenta la frecuencia de utilización del material y su participación en las distintas tipologías de obra.

El conjunto de los ítems seleccionados conforma las canastas de los distintos materiales, cuyo tamaño y estructura varía ocasionalmente, según las necesidades detectadas y cambios ocurridos en el mercado.

Para el caso de subgrupos de materiales que se cuenta con información de las ventas de las empresas, se determina su canasta con los ítems específicos que presente porcentajes mayores o iguales al 3% y que sumados lleguen a un valor mayor o igual al 80%. El cálculo de dichos índices es la sumatoria de las ponderaciones por sus relativos de precios.

En el IPCO se tiene 216 canastas, conformadas por materiales, equipo y maquinaria de la construcción, de las cuales 194 canastas corresponden a materiales, equipo y maquinaria para reajuste de precios y 22 canastas de otros índices no aplicables al reajuste de precios.

2.2.1. Tipos de Canastas

En la operación estadística IPCO existen diferentes tipos de canastas, de acuerdo al índice que se calcule, siendo las que se detallan a continuación:

- Canasta para Índices Simples
- Canasta para Índices Ponderados
- Canasta para Índices Nacionalizados

❖ Canastas para índices Simples

Cuando no es posible obtener ponderadores, se procede a realizar el estudio de canasta del material, seleccionando los ítems específicos de las empresas informantes en base a: su ranking; utilización en los tipos de obra; y, continuidad de precios.

❖ Canastas para índices Ponderados

La selección de los ítems específicos que conforman la canasta se realiza a través de los valores de venta de las empresas informantes del material.

Con las ventas efectuadas durante un año determinado, se obtienen las ponderaciones, las mismas que son el resultado de dividir los valores de venta del ítem específico por empresa para el total de las ventas registradas de las empresas productoras del material.

La canasta estará conformada por todos los ítems específicos que al sumar sus ponderaciones den como resultado un porcentaje mayor o igual al 80%, esta consideración se realiza por cuanto en la fórmula polinómica de los contratos de obra pública los componentes principales tienen un peso del 80% y el 20% es para los componentes no principales de la obra.

❖ Canastas para índices Nacionalizados

La canasta está conformada por las partidas arancelarias de los materiales, equipo y/o maquinaria, registrados en el Documento Único de Importaciones, cuando se realiza la importación del bien; y, el índice de una publicación especializada del exterior, como el Producer Price Indexes de los EE. UU.

Figura 1. Nomenclatura propia



Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

2.2.2. Actualización de las Canastas

La actualización de las Canastas del IPCO se realiza en forma permanente cuando: una empresa deja de producir el material genérico o específico; se modifican las especificaciones del ítem en tal magnitud que ya no se puede seguir considerándolo como el mismo; se cierra o se liquida el establecimiento informante; aparecen nuevos establecimientos informantes (este último confirmado a través del operativo de campo y/o supervisión nacional).

Se actualiza las canastas con nuevos informantes del grupo o material específico de la construcción, mediante la actividad que realizan los investigadores de cada ciudad y del Responsable IPCO en las Coordinaciones Zonales del INEC, quienes durante la recolección mensual de los precios de materiales, equipo y maquinaria de construcción detectan la desaparición de informantes o la aparición de nuevos establecimientos.

Adicionalmente, también se actualiza para materiales, equipo y maquinaria nacionalizados cuando se agregan o desagregan las partidas arancelarias o desaparece el índice de la publicación especializada, como el Producer Price Indexes de EE. UU., que interviene en el cálculo del índice respectivo. Además, cuando existen requerimientos externos de nuevos materiales sujetos al reajuste de la obra pública según la LOSNCP.

2.3. Productos estadísticos

2.3.1. Variables

La variable utilizada para el cálculo del IPCO corresponde al precio que paga el constructor por los materiales, equipo y maquinaria que conforman su canasta.

Tabla 5. Característica de la principal variable del IPCO

Nombre de la variable	Definición de la variable	Formato del dato de la variable	Categorías de la variable
Precio de materiales, equipo y maquinaria de la construcción	Es el valor de los materiales que permite el cambio de dominio sobre la propiedad de los mismos. Los precios son datos que se toman para el cálculo de los índices del IPCO y son los valores pagados por los constructores en fábrica, incluido cualquier impuesto que se debe pagar al momento de realizar la compra.	Numérica	Valor monetario expresado en dólares americanos.

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

2.3.2. Indicadores

A continuación, se detallan los indicadores resultantes de la operación estadística:

Tabla 6. Indicadores del Índice de Precios de la Construcción

Indicadores	Definición/objetivo del indicador	Variables que conforman el indicador	Fórmula de cálculo
Índice de Precios de la Construcción (IPCO)	Es un indicador con Base Legal y aplicabilidad en los reajustes de precios dispuestos en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.	Precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción.	$I_{pt} = \frac{\sum_{j=a}^m \sum_{i=1}^n Q_{0ij} P_{tij}}{\sum_{j=a}^m \sum_{i=1}^n Q_{0ij} P_{0ij}}$ <p>Dónde: I_{pt}: Índice ponderado en el periodo t. P_{tij}: Precio del periodo corriente del ítem i, del informante j. P_{0ij}: Precio del periodo base del ítem i, del informante j. Q_{0ij}: Cantidad del periodo base del ítem i, del informante j.</p>
Variación mensual del IPCO	Es la variación de precios del mes en referencia al mes anterior.	Índices de Precios de la Construcción.	$\text{Var Mensual} = \left[\left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) - 1 \right] * 100$ <p>Dónde: I_t: Índice del mes actual. I_{t-1}: Índice del mes anterior.</p>
Variación anual del IPCO	Es la variación de precios del mes con respecto al mismo mes del año anterior, es decir, la variación de los últimos 12 meses.	Índices de Precios de la Construcción.	$\text{Var Anual} = \left[\left(\frac{I_{t,\text{año } x}}{I_{t,\text{año } x-1}} \right) - 1 \right] * 100$ <p>Dónde: I_{t, año x}: Índice actual del año actual. I_{t, año x-1}: Índice del mismo mes en el año anterior.</p>

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

2.3.3. Tabulados

A continuación, se enlistan los principales tabulados generados en la operación estadística:

Tabla 7. Plan de Tabulados

Nombre de la variable		Índice de Precios de la Construcción					
No. De Cuadro	Título de Cuadro	Variables de filas	Categoría de la variable fila	Variable de columnas	Categoría de la variable columna	Población objetivo	Lectura de la tabla
IPCO-INDICES DE LA CONSTRUCCION _NAC	Índice de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción. Nivel Nacional.	Nivel de la canasta: Subgrupo o Genérico o Específico.	Índices mensuales según el nivel de la canasta del material, equipo o maquinaria.	Mes de cálculo del indicador.	Mes de referencia.	Dominio Nacional.	De columna a fila.
IPCO-INDICES DE LA CONSTRUCCION _PROV	Índices de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción. Nivel Provincial.	Nivel de la canasta: Subgrupo.	Índices mensuales según nivel de la canasta del material.	Mes de cálculo del indicador.	Mes de referencia.	16 provincias 10 de la Sierra y 6 de la Costa.	De columna a fila.
IPCO-INDICES DE LA CONSTRUCCION _CNP	Índices de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción. Componentes no principales por tipología de obra.	Niveles de la canasta: Tipología de Obra.	Índices mensuales según la canasta de la tipología de obra.	Mes de cálculo del indicador.	Mes de referencia.	Dominio Nacional.	De columna a fila.
IPCO-INDICES DE LA CONSTRUCCIÓN _Combustibles	Índices de Combustibles (Recomendación Contraloría).	Nivel de la canasta: Subgrupo.	Índices mensuales según nivel de la canasta del material.	Mes de cálculo del indicador.	Mes de referencia.	Dominio Nacional.	De columna a fila.
IPCO_SERIES HISTORICAS	Índices y variaciones del Índice general de la construcción	Años de investigación.	Índices mensuales desde abril 1983.	Mes de cálculo del indicador.	Mes de referencia.	Dominio Nacional.	De columna a fila.
	Índices y variaciones de Combustibles.	Nivel de la canasta: Subgrupo.	Índices mensuales desde enero 2001.	Mes de cálculo del indicador.	Mes de referencia.	Dominio Nacional.	De columna a fila.
	Índices y variaciones de Tipo de obra.	Nivel de la canasta: Subgrupo.	Índices mensuales desde enero 2006.	Mes de cálculo del indicador.	Mes de referencia.	Dominio Nacional.	De columna a fila.
	Índices nivel nacional.	Nivel de la canasta: Subgrupo o Genérico o Específico	Índices mensuales desde enero 2006.	Mes de cálculo del indicador.	Mes de referencia.	Dominio Nacional.	De columna a fila.
	Índices nivel provincial.	Nivel de la canasta: Subgrupo.	Índices mensuales desde enero 2006.	Mes de cálculo del indicador.	Mes de referencia.	Dominio Provincial.	De columna a fila.

IPCO-INDICES DE LA CONSTRUCCIÓN _Principales resultados	Materiales con mayor y menor variación; y, Materiales principales.	Nivel de la canasta: Subgrupo.	Índices y variaciones de los materiales.	Mes de cálculo del indicador.	Mes de referencia.	Dominio Nacional y Provincial.	De columna a fila.
IPCO-INDICE GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	Índice general y variaciones porcentuales mensuales y anuales.	Índice general.	Índice mensual según canasta y variaciones mensuales y anuales.	Mes de cálculo del indicador.	Mes de referencia.	Dominio Nacional.	De columna a fila.

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

2.3.4. Empalme de series históricas

Con la finalidad de que en las Instituciones que ejecutan obra pública, empresas constructoras, profesionales en la rama de la construcción, analistas y usuarios en general puedan calcular variaciones de los índices entre periodos de vigencia de dos bases, una vez que se produce el cambio de base, se realiza el empalme de series históricas.

El “empalme” se refiere al proceso de enlazar la serie de índices del IPCO (Base: Abril 1983 = 100) con la serie del IPCO (Base: Abril 12/2000 = 100), con el propósito de permitir el uso de series históricas en el análisis económico respectivo. Para efectos del enlace, se requiere de los denominados “factores de empalme”, los cuales se determinan para todos los índices que se generan en esta operación estadística.

Los “factores de empalme” del IPCO (Base: Abril 12/2000 = 100) están disponibles para todos los índices de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, es decir a nivel nacional, nivel provincia, componentes no principales, grupo de materiales, tipos de obra y general de la construcción.

La fórmula es la siguiente:

$$\text{Factor de empalme} = \frac{\text{IPCO}_{\text{marzo 14-abril 12 2000}}}{\text{IPCO}_{\text{Base Abril 12 2000}}} \div \frac{\text{IPCO}_{\text{marzo 14-abril 12 2000}}}{\text{IPCO}_{\text{Base Abril 1983}}}$$

En donde el índice del IPCO de marzo 14 – abril 12 de 2000 de la base Abril 12/2000 fue determinado para cumplir con lo dispuesto en la Ley de Transformación Económica del Ecuador. Este índice especial se lo determinó con la investigación de precios de 18 días del mes de marzo y 12 días del mes de abril, el mismo que sirvió para actualizar la parte no ejecutada de los contratos vigentes y pagar el reajuste con dichos índices.

Dada la utilización de los índices en los reajustes de precios de los contratos de obra pública, la construcción de factores de empalme de series de índices se realizó de todos los índices de los materiales, equipo y maquinaria de la construcción que se utilizan en el reajuste de precios, así como también para aquellos que no se utilizan en el reajuste. Estos factores de empalme podrán usarse para empalmar la serie del IPCO (Base: Abril 12/2000 = 100).

Para empalmar los índices se multiplican los índices del IPCO (Base: 1983 =100) por los factores de empalme respectivos, según el material, equipo y maquinaria¹.

La fórmula es la siguiente:

$$\text{Índice empalmado} = \text{IPCO Base Abril 12/2000} * \text{factor de empalme}$$

2.4. Diseño y construcción de la recolección/captación

La recolección de precios es la etapa inicial para generar los índices de la construcción y tiene por objeto conformar la base de datos necesaria para este propósito. Esta base contiene las tomas de precios de los materiales, equipos y maquinaria de la construcción de los ítems seleccionados en las canastas del IPCO, los mismos que son recabados en los establecimientos informantes productores e importadores que forman parte del Directorio de Establecimientos. De esta manera, la calidad, oportunidad y confiabilidad del índice, están sujetas al éxito de recolección de precios.

Una de las medidas que permite asegurar la calidad de la información recolectada, es la capacitación permanente al personal de campo, esto mediante el uso de instructivos, manuales y asistencia telefónica. También destaca el seguimiento al trabajo de los Investigadores por parte de los analistas de la Administración Central, calendario de actividades del IPCO y la validación de la información recogida en campo; controles que incrementan la eficiencia en la detección y corrección de posibles errores.

2.4.1. Contratación y capacitación del personal

En las Coordinaciones Zonales se realiza la contratación del personal directamente, en el marco de la normativa vigente. Los insumos para la capacitación se envían desde la Administración Central si el caso amerita. En el IPCO se cuenta con personal de nombramiento y colaboran con esta operación estadística personal contratado de otros proyectos (preferentemente de los otros índices de precios que se generan en el INEC). El personal que labora en el IPCO tiene los siguientes roles:

❖ Administración Central:

- **Analista de Validación (índices provinciales).**- Es la persona encargada de la revisión, análisis, monitoreo y control de la información recopilada en campo nivel provincial, coberturas de investigación, variaciones de precios, especificaciones técnicas de los materiales.
- **Analista de crítica, codificación y digitación (índices nacionales).**- Es la persona encargada de la revisión, análisis, monitoreo y control de la información recopilada en campo nivel nacional, coberturas de investigación, variaciones de precios, especificaciones técnicas de los materiales, codificación de listas de precios y digitación.
- **Analista de Validación (índices nacionales).**- Es la persona encargada de la revisión, análisis, monitoreo y control de la información digitada nivel nacional, coberturas de investigación, variaciones de precios y especificaciones técnicas de los materiales.

¹ Las series empalmadas del IPCO (Base: Abril 12/2000 = 100), del índice general de la construcción se encuentran publicadas en la página web del INEC, en el link: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec//indice-de-precios-de-la-construccion/>, nombre: "Serie Histórica índice general".

❖ **Coordinaciones Zonales y DICA-OP:**

- **Supervisor de campo.-** Es la persona encargada de controlar el cumplimiento de las normas técnicas y operativas que garanticen la calidad, rendimiento y desarrollo de correctas prácticas para la determinación de los Índice de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, de un periodo de tiempo determinado. Se tiene un total de 4 supervisores, 1 por cada Zonal y DICA-OP.
- **Investigador de precios.-** Es la persona encargada de incrementar establecimientos informantes, recolectar información referente a los precios, políticas de IVA y descuentos y las razones de sus variaciones, de los materiales y equipo en un periodo de tiempo determinado; así como también, consultar especificaciones de los materiales.

2.4.2. Especificaciones técnicas de nuevos materiales

Para la generación de nuevos índices de materiales de la construcción que son requeridos por las entidades contratantes (Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública) y la actualización de las especificaciones existentes, se solicita las características técnicas de los materiales que van a formar parte de la canasta del nuevo material, lo cual permite verificar su disponibilidad y constatar la existencia de establecimientos económicos que producen dichos materiales.

Las especificaciones técnicas de los nuevos “ítems específicos” son fundamentales para el seguimiento de precios, tanto en el tiempo, como en el ámbito geográfico. Las especificaciones deben ser lo suficientemente adecuadas para impedir que se confunda un ítem con otro similar, y así asegurar un seguimiento continuo del precio a través del tiempo y la formación de una serie cronológica auténtica de precios del “ítem específico”.

2.4.3. Sensibilización de las nuevas fuentes informantes

Las consultas sobre especificaciones permiten realizar la sensibilización de los informantes de los nuevos establecimientos económicos que van a formar parte del Directorio de Establecimientos del IPCO.

La sensibilización se desarrolla en el momento en que se visita las fuentes; en la primera visita al establecimiento, la entrevista debe realizarse con los principales ejecutivos, para explicar la importancia, objetivos de la operación estadística y conseguir su colaboración periódica para la entrega oportuna de la información y obtener respuestas a las notas aclaratorias y demás consultas adicionales relacionadas con la encuesta. Adicionalmente, para que se designe un funcionario de la empresa que entregue la información mensual, con firma de responsabilidad, dado el carácter legal de este indicador.

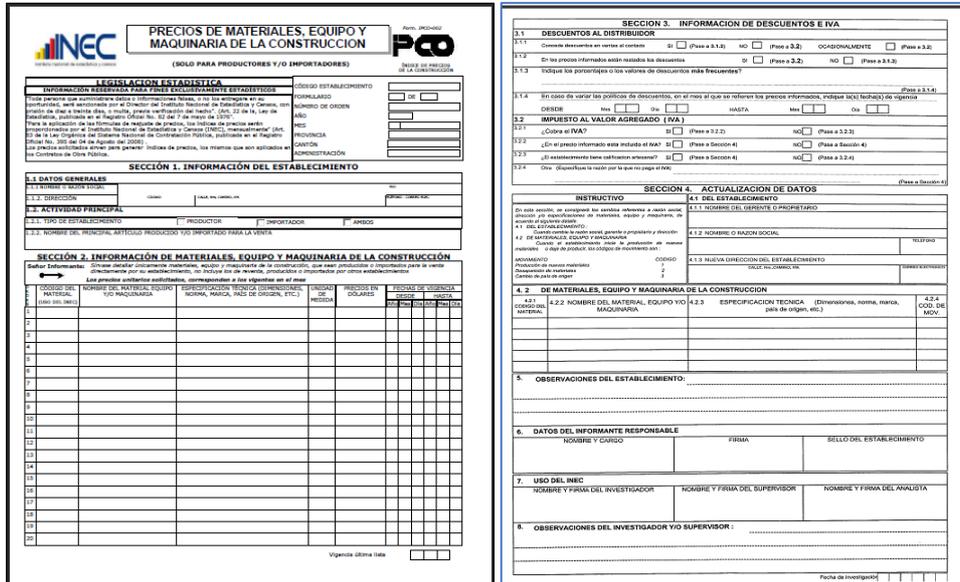
Esta actividad mejora la comunicación del investigador con el informante, de manera que éste puede suministrar la información solicitada, de acuerdo a las necesidades propias de esta operación estadística.

2.4.4. Diseño y construcción del formulario de investigación

Para la investigación del IPCO se utiliza un formulario pre-impreso, el mismo que se obtiene desde el sistema informático IPCO, con la información solo de la identificación, para los casos en que las empresas disponen de listas de precios, ya que deben adjuntar al formulario las listas vigentes.

Para aquellas empresas donde no existen listas de precios, se genera el formulario con la información referente a su identificación y a los materiales que produce o importa, esto es: el código del material; nombre del material, equipo y/o maquinaria; y, especificación del material (dimensiones, marca, país de origen, etc.).

A continuación, se presenta el formulario:



Formulario IPCO-002: Se debe ingresar la información de: precios, fecha de vigencia y de la última lista vigente; descuentos, IVA; actualización de datos del establecimiento y de los materiales, equipo y/o maquinaria de la construcción; observaciones del establecimiento; datos del informante (nombre y cargo y firma de responsabilidad); datos del investigador (nombre y firma); y, observaciones del investigador.

2.4.5. Elaboración de Manuales

Al inicio de la encuesta se elaboraron los manuales necesarios para la ejecución del operativo de campo del IPCO²:

- ✓ **Manual del Investigador y Supervisor:** Contiene la metodología de investigación y de supervisión del IPCO.
- ✓ **Tabla de clasificación de materiales de la construcción:** Se presenta los códigos y especificaciones de los materiales del IPCO.
- ✓ **Manual de Crítica, codificación y digitación:** Contiene normas y procedimientos que garanticen la coherencia de la información utilizada en el cálculo de precios e índices.
- ✓ **Manual del Validador:** Contiene las directrices y reglas a seguir para revisar, validar y analizar la información investigada en campo.
- ✓ **Plan de Tabulación:** Contiene los resultados del IPCO en tablas y cuadros.

² Adicional a estos manuales, a partir del 2016 se elaboró: Procedimiento para el cálculo de Precios Faltantes y el de Rectificación de datos; y, el Manual de Publicación y Difusión de resultados del IPCO.

2.4.6. Definición y calendarización de las cargas de trabajo

La recolección de información se realiza en los tres primeros días hábiles del mes, de la mayoría de establecimientos que conforman el directorio del IPCO, llegándose a obtener una cobertura de aproximadamente del 70%, el porcentaje restante se cubre hasta el 14 de cada mes, lapso en el cual también se realiza la re-investigación respectiva, en el caso de existir novedades de información.

Para la investigación en cada una de las provincias en las que se realiza el operativo de campo del IPCO, se estableció un mínimo de 10 empresas diarias para realizar la investigación. Al establecer el número de empresas diarias se pueden definir de mejor manera las cargas de trabajo por investigador.

Luego, los supervisores zonifican la ciudad de conformidad con el número de investigadores a su cargo; a los cuales se le asignará una zona determinada. Para completar este proceso se realiza la calendarización de las cargas de trabajo asignadas a cada investigador en los tres días en que se realiza la investigación. La calendarización permite verificar la cobertura de la investigación de precios y optimizar el tiempo de los investigadores.

2.5. Diseñar el marco y la muestra

El tamaño de la muestra y los métodos de selección tanto para los establecimientos informantes como para los ítems específicos cuyos precios se realizan el seguimiento, deben garantizar que los precios investigados sean representativos y suficientes para generar los índices de materiales, equipo y maquinaria de la construcción a ser aplicados en las fórmulas matemáticas de los contratos de obra pública.

Si bien el muestreo probabilístico es el método más adecuado debido a que permite estimar la varianza de la muestra (errores) y optimizar el tamaño de la misma; para la conformación del directorio de establecimientos del IPCO, éste no es ejecutado debido a: la falta de marcos de muestreo necesarios para aplicar las técnicas de muestreo probabilístico; y, los costos que demanda la investigación para lograr el grado de exactitud requerido.

En ese sentido, la recolección de precios del IPCO se realiza mediante un muestreo dirigido u opinático desde el directorio de establecimientos, el mismo que es revisado y actualizado permanentemente, dicho directorio ha sido establecido con información proporcionada por:

- Municipios
- Consejos Provinciales
- Cámaras de la Construcción
- Colegios de Ingenieros Civiles
- Colegios de Arquitectos
- Por barrido directo (operativos de campo)
- Internet
- Directorio de Empresas y Empresas (DIEE³) del INEC

³ El cual a partir del año 2022 pasará a denominarse Registros Estadístico de Empresas (REEM).

Los precios obtenidos de los ítems específicos que forman parte de las canastas, corresponden a los precios productor y/o importador que se encuentren vigentes en el mes de referencia y las políticas de IVA y descuentos que presenten los mismos. A partir de esta información, se realiza el cálculo de los índices de materiales de la construcción.

2.5.1. Directorio de establecimientos económicos informantes

El Directorio de informantes es la base de datos en donde constan los establecimientos productores o importadores de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, la misma que está constituida por 570 empresas a nivel nacional. Este Directorio está conformado por empresas grandes, medianas y pequeñas.

Las empresas que conforman el Directorio de informantes se las selecciona en función del:

- Número de trabajadores ocupados en el establecimiento
- Volúmenes de producción
- Capacidad de la instalación física
- Estabilidad dentro del sector de la construcción
- Disponibilidad del material para generar el índice a ser aplicado en las fórmulas matemáticas (polinómicas) de los contratos de obra pública, entre otros.

El principal propósito del Directorio de establecimientos es permitir la determinación adecuada de las relaciones "material-establecimiento" que definen qué materiales se deben investigar, así como también la permanencia y disponibilidad de los mismos. El número de ítems específicos investigados puede variar según los materiales que produzca o importe la empresa.

La dinámica de la producción de los materiales en la industria de la construcción es cambiante, por lo que se necesita de una permanente actualización, en vista de que, a través de la actualización de las canastas de los materiales, se procede a dar de baja empresas y/o incorporar nuevos establecimientos, por lo que la relación material-establecimiento también se modifica.

2.6. Diseño del tratamiento de la información

2.6.1. Actualización de canastas de los materiales

La actualización de canastas de los materiales en el IPCO contribuye a mantener la representatividad de los índices que se generan, otorgándole la capacidad de adaptarse en forma ágil y eficiente a los cambios en la tecnología de fabricación, nuevas normativas y regulaciones para mantener los estándares de seguridad y calidad, haciendo posible la revisión y solución de problemas derivados de la necesidad de actualización de las especificaciones de los materiales, desaparición de materiales o de empresas incluso, aspectos que son tratados a nivel de canastas de cada material.

En función de las novedades reportadas se realiza un estudio de actualización de canasta, en las que se incluye nuevos materiales y/o empresas, se eliminan ítems específicos que ya no producen y empresas que han liquidado. De esta manera, se disminuye la pérdida de información de los ítems específicos de los que se dan seguimiento a los precios, principal insumo del indicador. Adicionalmente, con ello se permite la actualización permanente del listado de materiales que se realiza seguimiento.

Los materiales que por las condiciones climáticas dejan de producir en ciertos meses del año y no pueden ser recabados (como ladrillos comunes de arcilla), son casos excepcionales que no deben confundirse con una desaparición del material del mercado, ya que por su naturaleza registrarán ausencia de tomas en algunos meses, en donde el procedimiento de ajustes de precios permitirá contar con un precio para las tomas faltantes.

2.6.2. Ajustes de precios faltantes

Es el proceso mediante el cual, se calcula el precio faltante de un material específico o de todos los específicos de una empresa, debido a que cerraron las empresas definitivamente, no se pudo localizar a los informantes o por que dejó de producir materiales específicos de la agrupación, para lo cual se procede a mantener los últimos precios vigentes de la empresa o ajustar los precios.

Cuando las especificaciones de un material se modifican en tal magnitud que ya no puede ser considerado como el mismo material, se procede a ajustar sus precios por un lapso de 6 meses hasta comprobar que su desaparición es definitiva y solicitar los nuevos ítems específicos que reemplazan a los que han desaparecido, para proceder con la actualización de la canasta respectiva.

Cuando la modificación es menor y se la puede seguir considerando como el mismo artículo, se debe analizar el valor del ítem específico para estimar las variaciones de cantidad, asimilada a la calidad y las atribuciones del precio, esto implica un ajuste del precio, pero sin realizar la actualización de la canasta del material.

2.6.3. Estandarización de precios

Es el proceso mediante el cual, el atributo "cantidad" de un ítem específico medible, se expresa en términos de una misma "unidad de medida", principal para dicha magnitud. La estandarización permite la generación de los índices respectivos, referidos a una sola "cantidad" y "unidad de medida".

La estandarización se realiza únicamente entre "unidades de medida" pertenecientes a una misma magnitud, sea esta: peso, longitud, volumen, tiempo, etc., la cual se mantendrá constante en el tiempo para cada ítem específico, y que, de presentarse cambios, se tratarán como cambios de especificación del mismo.

Un cambio en la "unidad de medida", se presenta como ejemplo, en las tomas de material pétreo en donde se tiene el precio: en metro cúbico, volquetas de diferentes capacidades (8, 6 o 5 metros cúbicos) o toneladas métricas, según la empresa investigada. Sin embargo, el precio observado en tonelada métrica o de la volqueta se transforma a su equivalente en metro cúbico, usando el factor de conversión correspondiente, para permitir la comparación de precios de un mismo material que tiene diferentes unidades de medida para comercializarlo. Cabe señalar que, la estandarización en el caso del IPCO se realiza a nivel del índice del material.

Por su parte, los cambios en la "cantidad" del material, se pueden evidenciar en adoquines de hormigón que se comercializa por metro cuadrado, en donde el atributo "cantidad", referido al número de unidades por metro cuadrado, es el que se estandariza para mostrar las variaciones en el precio del adoquín.

2.7. Diseño y configuración de sistema de producción

El IPCO debe ser respaldado con tecnología que permita distribuir información estadística al país en general, a través de un servicio eficiente. El sistema informático para el cálculo del IPCO se desarrolló en la plataforma informática Power Builder, sobre la Base de Datos Sybase. El diseño de este sistema permite obtener resultados mensuales; dar de alta y actualizar directorios de establecimientos informantes y especificaciones técnicas; actualizar canastas; generar formularios pre-impresos para investigación; ingreso de precios y de información para los índices nacionalizados; ajuste automático de precios faltantes; procesamiento de todos los índices, variaciones porcentuales mensuales y anuales; y, del "Cost Insurance and Freight" o "costo, seguro y flete (en español)" (CIF base), para los índices nacionalizados; reportes de cobertura; validación, precios faltantes, resúmenes de índices procesados, observaciones.

Con la finalidad de asegurar la calidad de la información se requiere mantener una estructura normativa centralizada (Administración Central), la misma que se encarga de la emisión y seguimiento de las normas y reglamentos de control que son acatados por las Coordinaciones Zonales (CZ) y Dirección de Cartografía Estadística y Operaciones de Campo (DICA-OP) que operan de manera descentralizada.

3. RECOLECCIÓN (CAPTACIÓN)

3.1. Planificación de la recolección

3.1.1. Cronograma de trabajo

Este proceso se realiza en diciembre, mes en el cual se define el cronograma mensual de investigación del siguiente año. En este cronograma se define para cada mes del año las fechas de inicio y fin del operativo de campo, así como también el envío de formularios pre-impresos diligenciados, como se puede observar en la tabla 8.

Tabla 8. Cronograma de actividades IPCO (recolección y envío de formularios diligenciados)

Año 2021	Recolección de la información (días calendario)	Envío de formularios para índices nacionales (días calendario)	Notificación proceso índices provinciales y envío formularios para índices provinciales (días calendario)
Enero	3 - 6	4 - 7	11
Febrero	1 - 4	2 - 4 y 7	10
Marzo	1 - 4	3, 4, 7 y 8	14
Abril	1 y 4 - 6	4 - 7	12
Mayo	3 - 6	4 - 6 y 9	11
Junio	1 - 3 y 6	2, 3, 6 y 7	10
Julio	1 y 4 - 6	4 - 7	12
Agosto	1 - 4	2 - 5	9
Septiembre	1, 2, 5 y 6	2 y 5 - 7	12
Octubre	3 - 6	4 - 7	12
Noviembre	1, 2, 7 y 8	2 y 7 - 9	11
Diciembre	1, 2, 5 y 6	2 y 5 - 7	12

Fuente: Índice de Precios de la Construcción - IPCO.

Para elaborar el calendario mensual de investigación del IPCO se utilizan los siguientes insumos:

- Calendario del siguiente año.
- Listado de feriados nacionales y locales de las ciudades en las que se realiza la investigación del IPCO.
- Leyes, Decretos Ejecutivos y cualquier otra normativa que regule los feriados y días de recuperación.

El cronograma de investigación se puede modificar si el caso lo amerita, tanto en fechas de recolección de información como el envío de la información para índices nacionales.

3.1.2. Capacitación y cargas de trabajo

La operación estadística del IPCO es una encuesta continua con periodicidad mensual, el personal tiende a permanecer en la misma por largos periodos de tiempo (de un año en adelante); por tal razón, no es necesario capacitar todos los meses a los investigadores; sin embargo, con cierta periodicidad se realizan actividades de retroalimentación y fortalecimiento de los conocimientos del personal de campo⁴.

En vista de que los investigadores realizan la actualización del Directorio periódicamente, las cargas de trabajo suelen variar según el número de establecimientos dados de alta en el periodo; mientras que, las zonas de trabajo son fijas entre los investigadores, aquello con la finalidad de mantener la relación informante – investigador, lo que facilita la entrega de información mensual.

En las Coordinaciones Zonales y DICA-OP se generan los formularios de investigación desde el sistema IPCO, los mismos que son entregados a los investigadores, según la carga de trabajo asignada. El investigador planificará adecuadamente el recorrido de visitas con el fin de lograr agilidad y oportunidad, consiguiendo la recuperación de información útil dentro de los plazos establecidos⁵.

3.1.3. Organigrama operativo

El levantamiento de precios del IPCO se realiza en 16 provincias: Carchi, Imbabura, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua, Azuay, Cañar, Loja, Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena, Los Ríos y El Oro. La investigación se realiza en todas las provincias con equipos de trabajo que se trasladan de las ciudades sedes de las Coordinaciones según su jurisdicción a las diferentes provincias, para el caso de las provincias de Loja, Esmeraldas, Manabí y El Oro que tienen oficinas provinciales, el personal de dichas oficinas realiza la investigación respectiva. Las instrucciones y procedimientos metodológicos son emitidos por el Responsable nacional y los analistas de la Dirección de Estadísticas Económicas de Administración Central.

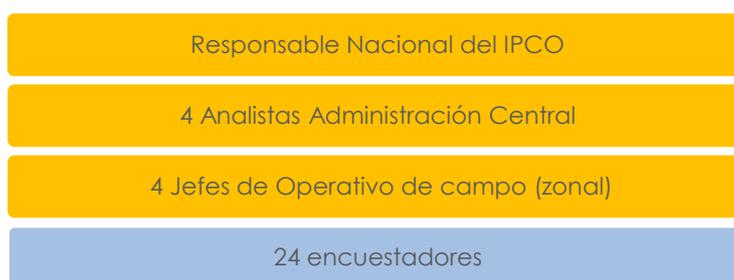
⁴ Los supervisores de cada zonal retroalimentan y fortalecen los conocimientos de sus investigadores con periodicidad trimestral. Los analistas de validación realizan estas tareas cada vez que van a la supervisión nacional, esto es por lo menos una vez al año.

⁵ La recolección de la información se realiza en los tres primeros días laborables de cada mes, según lo establecido en el cronograma de actividades del IPCO.

De conformidad con la estructura organizacional vigente del INEC⁶, el equipo IPCO a cargo de la investigación y supervisión de las provincias de Pichincha, Carchi e Imbabura es la Dirección de Cartografía Estadística y Operaciones de Campo – DICA de Administración Central; en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua es la Coordinación Zonal Centro (CZ3C); en Guayas, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y Santa Elena es la Coordinación Zonal Litoral (CZ8L); y, en Azuay, Cañar, Loja y El Oro la Coordinación Zonal Sur (CZ6S).

En el IPCO se dispone de un Responsable del IPCO en cada Zonal y DICA-OP, que cumple con las funciones de supervisor. Adicional, los supervisores de las ciudades sede (Quito, Guayaquil, Ambato y Cuenca) también deben dar seguimiento a las actividades ejecutadas por los equipos de las restantes ciudades de la Zonal (Loja, Manta, Machala y Esmeraldas), según su jurisdicción.

Figura 2. Estructura organizacional para la recolección de precios del IPCO⁷



Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

3.2. Proceso de captación de precios

El proceso de captación de precios de los materiales que componen las diferentes canastas de los materiales, equipo y maquinaria de la construcción, se realiza directamente desde los investigadores del Índice de Precios de la Construcción - IPCO a las empresas productoras y/o importadoras de materiales; en donde se investiga el precio del material, la fecha de vigencia del precio, descuentos a distribuidores por ventas al contado o pronto pago y el IVA. La organización del proceso de recolección de información permite la obtención de resultados oportunos, confiables y de calidad en el cálculo de los índices; razón por la cual, se dispone de diversas instancias de supervisión y control tanto humanas como técnicas al interior de esta fase.

El formulario IPCO-002, "Precios de Materiales, Equipo y Maquinaria de Construcción", es el instrumento básico para la recolección de la información de esta operación estadística, dado el carácter legal, dicho formulario se utiliza para investigar los precios y calcular los índices de precios, exigidos por la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, por tal razón, es imprescindible que el investigador conozca a cabalidad las características que se investigan y el procedimiento óptimo para su llenado, puesto que el formulario IPCO-002 constituye el archivo de datos de la encuesta, ya que contiene firma de responsabilidad de la persona designada por la empresa para entregar la información al INEC. Cabe destacar la importancia de su buen llenado y del minucioso control y análisis de su contenido.

⁶ Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del INEC, Febrero 2015.

⁷ Estructura vigente a agosto de 2022.

Dada la importancia de la información captada, es necesario una permanente labor de control y análisis de la calidad de los datos. El supervisor realizará una revisión del llenado del formulario, así como también un análisis y una pre-crítica de la información recibida, antes de enviar toda la carga de formularios diligenciados al IPCO-Administración Central, por intermedio de Gestión Documental.

El formulario IPCO-002 que sirve para la investigación de precios se obtiene del sistema IPCO en forma pre-impresa, el mismo está conformado por las siguientes partes: información del establecimiento, de los materiales, equipo y maquinaria de la construcción, descuentos e IVA, actualización de datos, observaciones del establecimiento, datos del funcionario que entrega la información (nombre, cargo y firma de responsabilidad), así como también para el investigador o supervisor.

Para aquellas empresas que no disponen de listas de precios, se genera el formulario con la información referente a los materiales que produce o importa; mientras que, en las que disponen de listas de precios no cuenta con información de los materiales, debido a que adjuntan al formulario las listas de precios vigentes.

3.2.1. Especificaciones técnicas

El proceso de especificación de los materiales, equipo y maquinaria de la construcción es el resultado del operativo de campo efectuado al inicio de la encuesta, en donde se realiza el levantamiento de especificaciones de los materiales en las principales ciudades del país (Quito, Guayaquil, Cuenca y Ambato). Adicionalmente, se solicita a las Cámaras de la Construcción de Quito y Guayaquil listados de materiales con sus especificaciones técnicas, esto con el objetivo de elaborar una clasificación que permita identificar las características específicas de los materiales y poder atender el requerimiento de las leyes emitidas referente al reajuste de precios.

Se debe definir la especificación de un material, como aquel conjunto de características que se refieren a las propiedades fisicoquímicas y a las dimensiones del artículo, es decir que debe comprender las características técnicas. Pero para no excluir de la definición las que, sin ser técnicas, intervienen en la identificación del artículo y en su precio, conviene extenderla al país de origen, la marca y, en ocasiones, a la ubicación de la empresa dentro del territorio nacional.

Las especificaciones de un ítem son fundamentales en la investigación de precios, pues permiten su identificación por parte del investigador y el seguimiento de los precios tanto en el tiempo, como en el ámbito geográfico. Las especificaciones deben ser lo suficientemente adecuadas para impedir que en la investigación se confunda un ítem con otro similar, y así asegurar un seguimiento continuo del precio a través del tiempo y la formación de una serie cronológica auténtica de precios del ítem.

Con los ítems producidos en el país, se debe tener en cuenta la ubicación geográfica de la fábrica. Como hay gran dificultad en desglosar la influencia de la ubicación en el precio, se debe optar por un procedimiento práctico, como es el de publicar los índices para cada ciudad en que se investiga, con excepción de aquellos precios de productos que rigen a nivel nacional. Para el caso de los materiales importados, el país de origen influye en el precio y, por lo tanto, hay que tenerlo en cuenta en la investigación. Aquello acontece no solamente por costos de transporte distintos, sino, porque las condiciones económicas son diferentes de un país a otro, así como también la marca que es una característica que influye en el precio, se la debe tomar en cuenta para hacer el seguimiento del precio del ítem

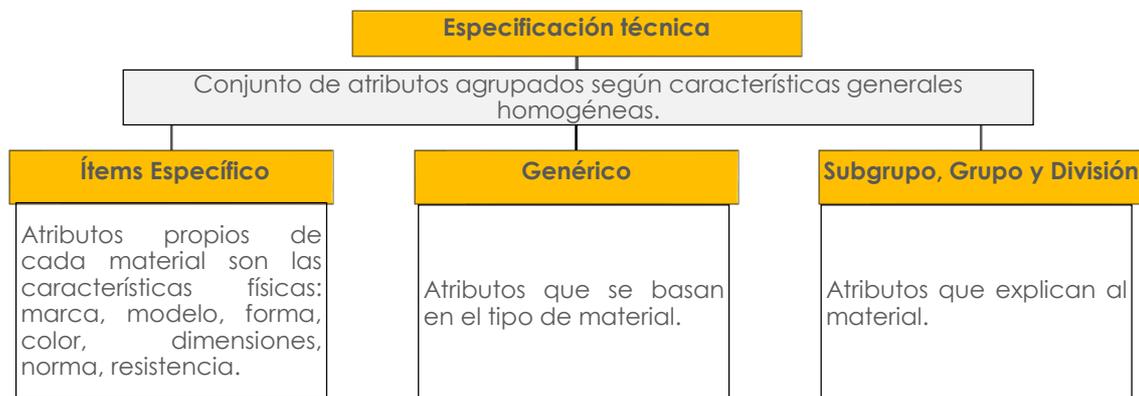
de la misma marca, a fin de evitar las variaciones de precios originadas por no mantener dicho seguimiento.

❖ Niveles de especificación

En el IPCO se presentan los siguientes niveles de especificación: división, grupos, subgrupos, genéricos e ítems específicos de las canastas de productos por investigar. Para la determinación de los niveles se realizó una caracterización que consideró conjuntos progresivos de menores a mayores características que, partiendo de la división a través de los grupos y subgrupos vayan al artículo genérico; identificando los atributos funcionales o de naturaleza, homogéneos al interior de cada nivel, en contraste con aquellos que diferencian a un nivel de otro.

En el último nivel es necesario pasar de la caracterización a la tipificación del artículo específico, en base a los siguientes conceptos: calidad, tipo, peso, dimensiones, forma, resistencia, norma, marca, descripción técnica del bien y lugar de origen. Este nivel de especificación debe asegurar que la observación, a través del tiempo, se efectúe siempre sobre los mismos artículos.

Figura 3. Niveles de especificación de los materiales



Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

La tabla de materiales de la construcción, contiene todos los atributos correspondientes a cada ítem específico, de todos los materiales investigados; que tiene por objeto asegurar la homogeneidad en la especificación de las tomas de precios recogidas de cada material, al menos en los atributos esenciales. Al disponer de la tabla de clasificación de materiales se norma la investigación de precios de acuerdo a las especificaciones dadas y se cumple con el principio de continuidad en el seguimiento de precios del mismo material, equipo y maquinaria de la construcción a través del tiempo (OIT, 2004), aspecto que otorga al índice mayor confiabilidad, precisión y representatividad.

3.2.2. Recolección de precios de casos especiales

Debido a las características particulares de algunos materiales y el nivel de índices que se requiere para el reajuste de precios, se requiere captar sus precios a través de Leyes, Decretos o Resoluciones; y, aquellos que por su especificación merecen un tratamiento especial de recolección para reflejar sus particularidades. Dentro de los casos especiales se tiene:

❖ Precios regulados

Para materiales como Betún de Petróleo (asfalto), Combustibles y Combustibles mezcla, sus precios son regulados por el Estado, los mismos que se emiten en las Resoluciones que regulan los precios para combustibles tanto subsidiados como no subsidiados, para lo cual se revisa diariamente los Registros Oficiales, a partir de dicha información se calculan los relativos de precios y los índices respectivos.

❖ Precios con transporte

Para los casos de materiales pétreos el precio que sirve para calcular el relativo de precios y los índices respectivos, incluye el precio del transporte. El precio del material se recaba en las minas o canteras, mientras que el del transporte en las cooperativas de transporte, el precio recabado es por km de recorrido o por viaje, para este último hay que averiguar la capacidad de las volquetas ya que pétreos es por metro cúbico, por lo que se deben realizar los cálculos respectivos para añadir al precio del material el del transporte.

Para el caso de hormigón premezclado a más del precio del transporte se debe recabar el precio de la bomba, banda y aditivo, los cuales se añadirán a los ítems específicos según el caso.

❖ Precios que requieren una conversión de unidades de medida

Durante el proceso de recolección, se identifica que en algunos materiales el precio lo entregan según la forma de comercializar (listas de precios), por lo que de acuerdo a la unidad de medida de los índices se deben realizar las diferentes conversiones para obtener la del índice del material respectivo.

3.2.3. Precios promocionales

En el IPCO se capta precios de los materiales que presentan descuentos promocionales siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Debe estar vigente por un periodo mayor a 30 días.
- Debe ser para los materiales de producción continua.

Si los materiales que se realiza seguimiento se encuentran en promoción por que se los va a discontinuar, se debe solicitar inmediatamente los reemplazos respectivos y se mantendrán los últimos precios informados, aquello hasta que se realice el estudio de actualización de canasta respectivo.

3.2.4. Frecuencia y modalidad de recolección

Los precios de los materiales, equipo y maquinaria de la construcción se captan mensualmente, respetando el número de empresas que conforman el directorio de empresas del IPCO de cada provincia. En cada ciudad, se seleccionan los establecimientos productores o importadores más importantes de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, que serán investigados, su importancia es determinada por el número de trabajadores ocupados en el establecimiento o por volúmenes de producción correspondientes a un año calendario, capacidad de la instalación física, etc.; y, por disponibilidad del material (ladrillo común, material pétreo entre otros).

Las modalidades de recolección empleadas en el IPCO son: por auto empadronamiento y entrevista directa, siendo la segunda la más frecuente. La modalidad de investigación de precios por “auto-empadronamiento” se aplica a algunas empresas en donde el establecimiento informante, registra la información en el formulario IPCO-002 pre-impreso (sistema del IPCO), y una vez lleno es retirado por el investigador del INEC. **En dicho formulario consta la firma de responsabilidad del informante, dado el carácter legal de esta operación estadística.**

La modalidad de investigación de precios por “entrevista directa” se aplica a la mayoría de los establecimientos informantes en donde el investigador pregunta de manera directa y llena el formulario IPCO-002 pre-impreso (sistema del IPCO) y una vez concluido el llenado, solicita la firma al informante. Adicionalmente, el informante es el que llena las observaciones necesarias para explicar la información proporcionada.

3.2.5. Temporalidad

Este concepto de “temporalidad” en el IPCO, se relaciona con aquellos materiales que se producen y ofertan únicamente en temporadas específicas del año, por razones climáticas. Por ejemplo, los materiales como ladrillos comunes de arcilla requieren de condiciones climáticas específicas para su producción de modo que no están disponibles en la época invernal.

El IPCO, reconoce el patrón de temporalidad y les brinda un tratamiento especial que amerita que la recolección de precios se realice solo en los meses que produce este material; mientras que, para los meses restantes se mantiene sin variación sus precios, hasta que regrese la temporada en que producen los mismos y se pueda recolectar sus precios en campo.

3.2.6. Precios nuevas empresas informantes

Cuando dejan de producir ciertos ítems específicos, se debe buscar el reemplazo respectivo, antes de realizar el cambio, es preciso asegurarse de que los ítems específicos anteriormente investigados, definitivamente ya no se estén produciendo o han sido modificadas sus características de tal forma que ya no se lo puede considerar como el mismo material. Para ello se cuenta con un tiempo de tres meses a seis meses que permite ratificar que ya no se produce, así como reconocer y confirmar al nuevo establecimiento que permitirá mantener el seguimiento del precio del material. Este tiempo se considera como un periodo de seguimiento y toma de precios, que admite el reconocimiento de las especificaciones, representatividad y expectativas de permanencia del nuevo establecimiento y los ítems específicos informados. Así, durante los tres meses, se recoge los precios de los ítems específicos nuevos, concluido este plazo se procede a dar de alta al nuevo establecimiento con los ítems específicos informados y se realiza el seguimiento de precios en el sistema. Dichos precios pasaran a formar parte de la canasta del material, una vez realizado el estudio de actualización de la canasta y su implementación en el sistema⁸.

⁸ La espera de un tiempo prudencial en lugar de realizar cambios directos, es importante, tanto para asegurar que el ítem específico original ya no se lo produce, como para verificar la estabilidad del nuevo, además de continuar con el seguimiento del precio respectivo.

3.2.7. Actualización de las relaciones “Material-Establecimiento”

Las relaciones “Material -Establecimiento” describen el número de precios que se captan en cada establecimiento, de acuerdo a sus características. La frecuente necesidad de actualizar estas relaciones sucede cuando un establecimiento deja de producir cierto grupo de materiales o cuando se produce el cierre definitivo del establecimiento; en ambos casos, se pierden algunas relaciones “material-establecimiento” y por ende algunos precios, los cuales deberán ser recogidos en otros establecimientos, preferiblemente de las mismas características y con igual grado de representatividad (ventas).

3.2.8. Actualización de las especificaciones de los materiales

Si un establecimiento ya no produce el material al cual se le realizaba el seguimiento del precio (posiblemente porque ha sido reemplazado por otro, o porque no existe demanda, etc.), se ingresa el “precio faltante” y se realiza el seguimiento del “nuevo precio” del material más parecido al original que esté disponible en el establecimiento. Con esta información y en base a la similitud de las características del material entrante y saliente, el ingreso del nuevo precio en la canasta se la realizará a través del estudio de actualización respectiva.

La posibilidad de actualizar las canastas de los materiales, es de vital importancia a fin de evitar la pérdida de representatividad del índice del material; adicionalmente, se puede mejorar al indicador ya que se eliminan ítems específicos que ya no se producen, empresas cerradas o que se niegan a dar información, así como también se da de alta a nuevos ítems específicos y empresas.

4. PROCESAMIENTO

4.1. Pre-crítica, Crítica, Codificación y Digitación

El cálculo del IPCO tiene diversas etapas previas de cumplimiento, entre las que está el proceso de pre-crítica; crítica, codificación y digitación; y, de validación de la información recopilada en campo; así como, la imputación de precios faltantes, las cuales son descritas en este apartado.

4.1.1. Proceso de pre-crítica de la información

El proceso de pre-crítica se la realiza en las Coordinaciones Zonales y DICA-OP. Diariamente la información recopilada en campo mediante formularios pre-impresos es entregada al Responsable del IPCO, quien procede a revisar que todas las secciones del formulario estén debidamente llenas, con las observaciones respectivas y con las listas de precios para los casos que amerite, luego de lo cual procede a poner su nombre y firma en el numeral 7, en el segundo recuadro del formulario.

A continuación, el Responsable del IPCO Zonal y DICA-OP procede a escanear los formularios y a elaborar las matrices de investigación y las envía diariamente vía correo electrónico al analista del IPCO de la Administración Central, para posteriormente enviar los formularios físicos diligenciados ordenados según el código del establecimiento y la provincia, esto con la finalidad de cumplir con lo planificado en el calendario de actividades del IPCO.

Una vez que los formularios del IPCO llegan a Administración Central, el analista responsable de recibir los formularios procederá a clasificar de acuerdo a su utilización, esto es formularios para la elaboración de los índices nivel nacional y los índices a nivel provincial, para posteriormente archivar los formularios.

- Las empresas que intervienen en los índices a “nivel nacional” serán registrados por el analista de la Administración Central en el sistema del IPCO, con la fecha en la que se recibe la información (formularios escaneados según matrices de investigación).
- La información de los precios para la elaboración de índices a nivel provincial serán registrados en el Sistema IPCO, por el analista de las Zonales y de DICA-OP, con la fecha en la que recibió la información por parte del Responsable del IPCO de las Coordinaciones Zonales y de DICA-OP.

4.1.2. Proceso de crítica de la información

Los datos registrados en el formulario IPCO-002 o listas de precios deben someterse a la crítica, a fin de depurar y facilitar su utilización en el proceso de cálculo. La revisión preliminar en los formularios o listas de precios se realizan a través de la lectura y observación de éstos para determinar la consistencia en el llenado de los formularios, conforme exige la investigación.

❖ Comprobación del llenado de los formularios

Se inicia con la identificación del establecimiento, se lee los datos consignados en cada una de las secciones del formulario IPCO-002 o listas de precios adjuntas, a fin de comprobar que se encuentren registrados todos los datos requeridos, en el caso de encontrar incoherencias se solicitará la re-investigación respectiva.

En la sección descuentos e IVA, para los descuentos a distribuidores se debe tomar en cuenta únicamente los descuentos por ventas al contado o por pronto pago. No se tomará en cuenta descuentos menores a 30 días calendario o por volumen de ventas o por tipos de clientes. De existir varios descuentos para los materiales que produce la empresa, se deberá verificar los mismos. Para los casos en que la empresa cuente con diferentes descuentos a nivel de específico e informe los mismos con un rango, se deberá solicitar que señale el más frecuente, como ejemplo tenemos descuentos del 10% - 25%, siendo el más frecuente 20%. Cada vez que se cambie la política de descuentos se deberá verificar que conste la fecha de vigencia de los mismos.

Es importante verificar que en observaciones del establecimiento existan los justificativos de la información registrada cuando: existen variaciones de precios, política de descuentos, IVA o cualquier otro dato que desee informar la empresa. Esta sección deberá ser llenada por la persona informante designada por la empresa, así como también deberá verificarse que se encuentre debidamente firmado.

❖ Inconsistencias o errores de la información

En los formularios diligenciados o en las listas de precios, se puede detectar contradicciones o errores en los datos. A continuación, se presenta un listado de los errores más frecuentes:

- Ítems que en el mes de referencia no informan el precio, sin ser esta falta de información, una baja (Formulario de Investigación, Sección 2, Información de materiales, equipo y maquinaria de la construcción).
- Error en los precios informados y/o en las vigencias de las listas (Formulario de Investigación, Sección 2, Información de materiales, equipo y maquinaria de la construcción).
- Cambios en las políticas de descuentos e IVA pero no señalan las fechas de vigencia respectiva (Formulario de investigación, Sección 3, Información de Descuentos e IVA).
- No se registra los nuevos ítems específicos que empieza a informar la empresa (Altas) en la sección respectiva o la eliminación de aquellos que ya no está produciendo (baja) (Formulario de investigación, Sección 4. Actualización de datos)
- Falta de observaciones en casos que las ameriten.
- Error en el tipo de los precios en los formularios IPCO-002 o listas que adjuntan, detectados a través de la observación o análisis de los porcentajes de variación.
- Error en los precios calculados por los informantes cuando proporcionan precios netos e incluidos el IVA, se puede detectar éstos calculando el precio neto más el IVA y comparando con los informados.
- Contradicciones entre lo que informan y las observaciones, como ejemplo tenemos: en observaciones informan que se mantiene los precios, pero en la sección II, en los específicos anotan precios diferentes o viceversa.
- En observaciones señalan, fechas de vigencia diferentes a las que constan en las listas o viceversa.
- Existen listas de precios que contienen, fechas de emisión de éstas, en lugar de fechas de vigencia.

Estas inconsistencias o errores que se presentan durante el proceso de crítica, deben solucionarse a través de consultas del analista zonal, de DICA-OP o de la Administración Central, al Responsable del IPCO en Zonales o DICA-OP, para que realice la re-investigación con el informante directamente, antes de entrar a la fase siguiente.

Para detectar este tipo de inconsistencias debe realizarse el proceso de lectura, observación de los datos consignados en las diferentes secciones del formulario IPCO-002 o listas de precios, confrontándolos con información anterior analizada y validada, cualquier contradicción omisión o cambio debe verificarse y validarse previa a su codificación.

4.1.3. Proceso de codificación de la información

El proceso de codificación se inicia con la asignación de los códigos preestablecidos a los datos de identificación general y ubicación del informante, para cada una de las Coordinaciones Zonales, provincia, cantón y código establecimiento (formulario pre-impreso).

Cuando la empresa dispone de listas de precios, éstas se deberán codificar junto a la especificación o al precio del material, registrando el código que le corresponda de la clasificación de materiales del IPCO. Además, si el material es importado se anotará el código del país de origen y la unidad de medida; para los ítems específicos producidos en el país se les asignarán el código respectivo y en los

formularios (sección 2), deberá estar en blanco, ya que a dicho formulario deberá adjuntarse la lista de precios.

❖ Registro de códigos

Los códigos que se utilizan en el IPCO son los siguientes:

Código del establecimiento

Se asignará el código del establecimiento, que consta en el Directorio de Establecimientos creado para estos fines, al momento dicho código consta de 5 dígitos, los dos primeros corresponden a la provincia y los tres restantes un número secuencial para la empresa.

Provincia y el cantón

Se asignarán los códigos del Clasificador Geográfico Estadístico elaborado por el INEC.

Código del material

Se codifica de acuerdo a la Clasificación de Materiales, Equipo y Maquinaria de la Construcción elaborada por el INEC. Esta asignación de códigos se lo realiza mensualmente, si el caso lo amerita, o solo cuando exista cambios de listas de precios. Este código está compuesto por 9 dígitos. (División 1er dígito; Grupo 2do dígito; Subgrupo 3er y 4to dígito; Genérico 5to y 6to dígito; y, Específico 7mo, 8vo y 9no dígito).

Código de país de origen

Cuando un producto que se informa es importado se codificará con los dígitos correspondientes para identificar al país de origen. Para el caso de los materiales producidos en el país, se tiene el código "109", esto según la codificación: "Códigos Uniformes de Países para Uso Estadístico".

Código de unidad de medida

Es el código que se da al material específico cuyos precios informan, el código asignado corresponde al que consta en la Tabla de unidades de medida del IPCO.

Código de movimiento

Son utilizados en la fase investigativa, al verificar que efectivamente se trate de bajas temporales o definitivas, altas o cambios de origen de los ítems que son investigados, los códigos se asignarán de acuerdo a la situación que se presente al recabar los datos (Alta se le asigna el número 1, Baja se le asigna el número 2 y Cambio de país de origen se le asigna el número 3).

4.1.4. Proceso de digitación de la información

El proceso de digitación está ligado al sistema informático de escritorio del IPCO. Diariamente la información recopilada en campo a través de formulario físico, es enviada digitalizada conjuntamente con las matrices de investigación a la Administración Central. Una vez que se recibe y después de realizar la crítica y codificación respectiva se procede a ingresar en dicho sistema toda la información

de la empresa. Adicionalmente, a través del sistema se puede visualizar oportunamente el avance del ingreso de información.

El analista de la Administración Central se encarga de ingresar la información del periodo, desde la recepción de formularios hasta los precios, esto para los índices nacionales, mientras que en las Coordinaciones Zonales y DICA-OP ingresarán la información para índices provinciales. Adicionalmente, en los casos de alta de establecimientos deberá ingresar los datos de la empresa, ítems específicos que produce y los precios respectivos; se deberá tomar en cuenta las fechas de vigencia de los precios, así como también las políticas de descuentos e IVA, transporte (pétreos y hormigones) y las observaciones que justifiquen las variaciones de los precios.

Para los casos de actualización de canastas de los materiales, el analista de Administración Central deberá ingresar toda la información necesaria para su implementación en sistema IPCO y según los estudios de actualización aprobados.

4.1.5. Proceso de validación de la información

El proceso de validación se lo realiza en sistema informático del IPCO. Diariamente la información ingresada es revisada contra formulario digitalizado y según las novedades detectadas se solicita la re-investigación respectiva al analista de Administración Central, quien a su vez solicita al Responsable del IPCO en las Coordinaciones Zonales y DICA-OP la solución inmediata a dichas novedades, de manera que se pueda evaluar oportunamente el trabajo realizado.

El proceso de validación a más de la constatación del ingreso de la información, permite conocer el avance en el proceso de investigación y el cumplimiento de las cargas programadas. El analista de validación debe tomar en cuenta los cambios en precios, unidades de medida, fechas de vigencia, especificaciones de los materiales, política de IVA y descuentos. De igual manera debe dar seguimiento a la solución de las re-investigaciones solicitadas.

La revisión y el análisis de la información investigada se deben efectuar por empresa informante, al finalizar dicho proceso, el analista de validación procederá a sacar el reporte de validación por empresa.

A su vez, el proceso validación no solo comprende el trabajo de revisión diaria que realizan los analistas de validación, sino también, la revisión de canastas implementadas en el sistema, altas de establecimientos; de manera que previo al cálculo de los índices del IPCO deben estar subsanadas todas las novedades presentadas en el ingreso y validación de la información investigada.

4.1.6. Proceso de precios faltantes “imputación”

El proceso de precios faltantes se define como el proceso mediante el cual se estima un precio no captado en el mes de referencia (precio imputado). En el IPCO se aplican dos modalidades de “imputación” ante la ausencia de precios de uno o de todos los ítems específicos, debido a que el establecimiento ha cerrado, no se localizó al informante o se niega a dar la información o porque ya no producen los mismos.

En la primera modalidad se mantienen los últimos precios informados del establecimiento por un lapso de 6 meses como máximo (“imputación por arrastre”), hasta que se busquen los reemplazos respectivos y se confirme su desaparición

definitiva, esto cuando han cerrado los establecimientos o se niegan a dar información o no se localizó al informante. Cualquier reemplazo en el IPCO se lo realiza a través de la actualización de la canasta del material respectivo.

En la segunda modalidad se ajustan los precios con las variaciones de los demás materiales de la empresa, cuando han dejado de producir un ítem específico. Mientras que, frente a la ausencia de tomas de un material temporal en los meses que no informan los datos, se recurre a la "imputación por arrastre", manteniendo constantes los precios recogidos en el último mes de captación, hasta que nuevamente vuelvan a informar los precios del material.

4.1.7. Proceso de rectificación de precios

Según el numeral 10 de la Resolución INEC Nro. 193-DIRG-2010, vigente desde el 10 de diciembre de 2010 se introduce la categoría "Rectificación" para calificar en el IPCO a la presencia de errores en los costos reflejados a través de los precios de materiales, equipo y maquinaria de las obras públicas, concomitantes a su función de "Errores ajenos al muestreo", que se presentan en la compilación de precios.

La "Rectificación" de precios en el IPCO comprueba la condición técnica de un indicador específico asignada a un material específico de la obra pública que se investiga, el cual en función al cometido dispuesto en la LOSNCP no admite la presencia de "Error estadístico" al dimensionar un costo; debiendo recurrir a la "Rectificación" de precios del material, para la utilización del índice específico de reajuste libre de error.

El proceso de rectificación de precios en el IPCO se realiza cuando se confirma con posterioridad al mes de referencia, que la información proporcionada por un establecimiento informante no es la correcta o que omitieron la misma, previa verificación de dicha información y la certificación respectiva o justificación en el formulario IPCO-002, en la sección de observaciones del establecimiento, para proceder inmediatamente a rectificar los datos respectivos.

Los tipos de errores que se presentan en la información recabada y que ameritan el incorporar en los datos publicados, pueden darse en la magnitud del precio, vigencia de los precios, descuentos, política del IVA y país de origen. Los datos corregidos serán de meses anteriores al de la investigación correspondiente al mismo año calendario, serán especificados y deberán darse a conocer en el boletín respectivo.

4.2. Proceso metodológico de cálculo de los índices del IPCO

La metodología del IPCO describe los pasos a seguir para el cálculo de los índices de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, recalcando la importancia de cada fase para la producción eficiente y confiable de los indicadores de esta operación estadística.

La metodología expuesta a continuación, describe las etapas que van desde la conformación de la canasta de cálculo, cálculo del precio ponderado por la vigencia, para luego determinar los relativos de precios, como el insumo básico para la construcción de los Índices Simples o ponderados, en donde se relacionan los precios de un ítem específico en el mes de referencia y en el mes base de cada establecimiento que forma parte de la canasta del material.

4.2.1. Conformación y determinación de canasta

Los índices que se publican, están conformados por distintas canastas (específicos) seleccionados en base a su importancia dentro del sector de la construcción, los mismos que se determinan por incidencias de los valores de los materiales individuales respecto al valor total en el mercado del material respectivo y/o su participación en los distintos tipos de obra. El conjunto de los ítems seleccionados conforma "Las Canastas de los distintos Materiales", cuyo tamaño y estructura varía ocasionalmente, según las necesidades detectadas y cambios ocurridos en el mercado.

4.2.2. Cálculo de precios

Dependiendo de la vigencia de los precios dentro del periodo 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 periodo de referencia, se calculará un precio promedio, ponderado por los días de vigencia de cada uno de ellos. La fórmula que se utiliza es:

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

P_p	Precio promedio ponderado.
$P(1,2,..n)$	Precios informados en el periodo de referencia.
$V(1,2,..n)$	Días de vigencia de cada precio informado.

4.2.3. Cálculo de Índices

Debido a que en las fórmulas polinómicas hay un monomio por cada componente principal o por agrupaciones de componentes, como material eléctrico, instalaciones sanitarias, etc., conviene publicar índices con niveles de agregación que deben determinarse de acuerdo con las necesidades de las entidades públicas y los respectivos contratantes.

El IPCO calcula índices de precios simples o ponderados para los materiales, equipo y maquinaria de la construcción, considerados componentes principales, de acuerdo con las siguientes fórmulas:

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

En esta fórmula $W_{i,j}$ es una ponderación, que en los simples es la misma para todos los valores i,j , es decir $W_{i,j} = 1/N$, siendo N el número de relativos de precios P_{tij} / P_{oij} , en que el subíndice i se refiere al material específico y j al establecimiento informante. Sin embargo, en los simples el promedio no es aritmético, sino geométrico:

$$I = N \sqrt[m]{\prod_j \prod_i \frac{P_{t,i,j}}{P_{O,i,j}}}$$

En cuanto a los índices ponderados, W_{ij} son ponderaciones cuyos valores pueden diferir unos de otros según los de i, j .

Para ambos casos los detalles del procedimiento se expresan a continuación:

4.2.3.1 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 porque el encadenamiento acumula errores de cálculo que significarían graves daños económicos para los contratistas o los contratantes.

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

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:

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

Reemplazando en (3), da:

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

P_{tij} Precio del material i en el mes t del informante j .

P_{0ij} Precio del material i en el mes base del informante j .

Q_{0ij} Cantidad del material i vendido en un año determinado por el informante j .

En la metodología para el cálculo de estos índices se han tomado en cuenta las diferentes participaciones que las empresas tienen en el mercado nacional, de cada artículo producido, por lo cual se calculan ponderaciones por informante o empresa y artículo e índices de precios de cada uno de éstos, que luego se agregan, aplicando los pesos respectivos, para obtener el índice general del material de construcción.

❖ 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 elaborada por la Sección IPCO, se procede a determinar las ponderaciones para cada uno de los ítems específicos.

La determinación de las ponderaciones es una de las partes básicas del proceso, que se efectúa a partir del valor de venta del material específico; el valor se compone de la cantidad Q_{0ij} , correspondiente a las cantidades de venta efectuadas por un informante j , de unidades de un artículo i , durante el año (o 12 meses) tomado como base, multiplicada por los correspondientes precios P_{0ij} , de un informante j , para el artículo i , en el mismo año base. Es el valor:

$$V_{ij} = Q_{0ij} P_{0ij}$$

v_{ij} Valor del material i del informante j .

P_{0ij} Precio del material i en el mes base del informante j .

Q_{0ij} Cantidad del material i vendido en un año determinado por el informante j .

Los valores del periodo base sirven en primer lugar para la determinación de ponderaciones que se utilizarán en la selección de los componentes de la canasta y luego para el cálculo del respectivo índice de precios ponderado. Es preferible calcular las ponderaciones con valores de venta, pero si las empresas informan cantidades, con los precios que tiene el IPCO se llegarían a obtener dichos valores.

Si las cantidades son mensuales, hay que multiplicarlas por los precios respectivos, si las cantidades corresponden a una fracción del año (o de los 12 meses), habría que multiplicarlas por los precios promedios correspondientes. Se debe tener en cuenta que, en general, los valores estimados con precios promedios se aproximan a los verdaderos y en raras ocasiones los igualan, como se puede observar a continuación:

Tabla 9. Ejemplo determinación de valores de venta

i	Cantidad Q	Precio P	$V=Q \times P$	$Q \times P_{i,p}$	
1	2	3	6	7.4	
2	3	3.5	10.5	11.1	
3	3	3.5	10.5	11.1	
4	4	4	16	14.8	
5	5	4.5	22.5	18.5	
	17	3.7	65.5	62.9	17x3.7=62.9
	Q total	Precio medio	Valor total	Valor estimado	

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

Aún en el caso de cantidades mensuales, se ve que el cálculo con el precio medio da un valor aproximado al real, ya que $17 \times 3.7 = 62.9$, siendo el valor real 65.5. Se concluye de lo anterior que el mejor procedimiento se puede aplicar cuando se cuenta y trabaja con valores.

Tabla 10. Valores de venta fórmulas de cálculo

Informante J	a b ... m	$V_i = \sum_{i=1}^n V_{ij}$	$W_i = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$
Ítem i			
1	$Q_{01a}P_{01a} \quad Q_{01b}P_{01b} \quad \dots \quad Q_{01m}P_{01m}$	$\sum_{j=a}^m Q_{01j}P_{01j}$	W_1
2	$Q_{02a}P_{02a} \quad Q_{02b}P_{02b} \quad \dots \quad Q_{02m}P_{02m}$	$\sum_{j=a}^m Q_{02j}P_{02j}$	W_2
⋮	⋮ ⋮ ⋮ ⋮	⋮	⋮
n	$Q_{0na}P_{0na} \quad Q_{0nb}P_{0nb} \quad \dots \quad Q_{0nm}P_{0nm}$	$\sum_{j=a}^m Q_{0nj}P_{0nj}$	W_n
$V_j = \sum_{i=1}^n V_{ij}$	$\sum_{i=1}^n Q_{oia}P_{oia} \quad \sum_{i=1}^n Q_{oib}P_{oib} \quad \dots \quad \sum_{i=1}^n Q_{oim}P_{oim}$	$\sum_{i=1}^n V_i = \sum_{j=a}^m V_j$	
$W_j = \frac{V_j}{\sum_{j=a}^m V_j}$	$W_a \quad W_b \quad \dots \quad W_m$		

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

Los valores forman una matriz que se utiliza para llegar a obtener las ponderaciones:

$$W_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum V_{ij}}$$

Tabla 11. Ponderaciones W_{ij}

Informante j	a	b	... m
Ponderaciones	W_{ia}	W_{ib}	... W_{im}
Ítem i			
1	$\frac{Q_{01a} P_{01a}}{\sum_{j=a}^m Q_{01j} P_{01j}}$	$\frac{Q_{01b} P_{01b}}{\sum_{j=a}^m Q_{01j} P_{01j}}$... $\frac{Q_{01m} P_{01m}}{\sum_{j=a}^m Q_{01j} P_{01j}}$
2	$\frac{Q_{02a} P_{02a}}{\sum_{j=a}^m Q_{02j} P_{02j}}$	$\frac{Q_{02b} P_{02b}}{\sum_{j=a}^m Q_{02j} P_{02j}}$... $\frac{Q_{02m} P_{02m}}{\sum_{j=a}^m Q_{02j} P_{02j}}$
n	$\frac{Q_{0na} P_{0na}}{\sum_{j=a}^m Q_{0nj} P_{0nj}}$	$\frac{Q_{0nb} P_{0nb}}{\sum_{j=a}^m Q_{0nj} P_{0nj}}$... $\frac{Q_{0nm} P_{0nm}}{\sum_{j=a}^m Q_{0nj} P_{0nj}}$

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

La tabla 11 se obtiene de la anterior de valores (tabla 10), la ponderación de cada celda es el cociente al que se llega al dividir el valor de la correspondiente celda para la sumatoria de todos los valores de la respectiva fila, que se encuentran en la penúltima columna de dicha tabla.

Cada ponderación $W_{i,j}$ se multiplica, para calcular el índice de precios de ítem i, por el respectivo relativo de precios:

$$\frac{P_{t,i,j}}{P_{0,i,j}}$$

La suma de estos productos de una fila es el índice de precios del ítem i de la canasta. La suma de los índices ponderados con W_i da el índice general de precios del grupo o subgrupo de materiales genéricos, de acuerdo con la clasificación de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, elaborada por la Sección del IPCO.

El peso W_i se calcula mediante la división de cada sumatoria de valores de filas (penúltima columna de la tabla de valores) para el gran total que se encuentra en la base de dicha columna.

Cuando se calculan por filas y para cada artículo i, se tiene:

$$W_i = \frac{V_i}{\sum_i V_i}$$

Y cuando, por columnas y para cada informante j , se llega a:

$$W_j = \frac{V_j}{\sum_j V_j}$$

Se recomienda calcular los índices:

- 1) Por filas para obtener el correspondiente al ítem i :

$$I_i = \sum_{j=m}^m \frac{V_{ij}}{V_i} \frac{P_{t,i,j}}{P_{0,i,j}}$$

- 2) Agrupar estos índices parciales, mediante los pesos:

$$W_i = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

Para obtener el índice generalizado:

$$I = \sum_{i=1}^n W_i I_i$$

Que es otra forma de escribir la expresión:

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

Es condición básica que la sumatoria de las ponderaciones sea igual a la unidad:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 ; \quad \sum_{j=a}^m W_j = 1$$

4.2.3.2 Índices Simples

Cuando no se puedan obtener las ponderaciones indicadas, se elaborarán índices simples de promedios geométricos de relativos:

$$I = \sqrt[N]{\prod_j^m \prod_i^n \frac{P_{t,i,j}}{P_{0,i,j}}}$$

En que $P_{t,i,j}$ son los precios del mes del periodo de referencia del ítem i del informante j , mientras que $P_{0,i,j}$ son los precios del mes del periodo base del ítem i del informante j y N es el número de materiales específicos cuyos precios integran el índice.

$$N = m * n$$

Donde N es el número de relativos $P_{t,i,j} / P_{0,i,j}$ que intervienen en el índice y que en los simples interviene en $W_{ij} = 1/N$.

4.2.3.3 Periodo Base

Tanto para los índices simples, como para los ponderados, el periodo base es Abril de 1983, fecha en que entró en vigencia la Ley de Reajuste de precios y para los índices de la Economía Dolarizada, Marzo 14 de 2000 - Abril 12 de 2000, de acuerdo a lo dispuesto por la Ley 200-4 para la Transformación Económica del Ecuador.

❖ Nueva base, índices ponderados

Un mes es un periodo muy corto para constituir la base de un índice, ya que puede ser anormal, en cambio 12 meses pueden incluir muchas características que deben tomarse en cuenta, pero la nueva base de los materiales del IPCO deberá estar en función de lo que se determine a través de leyes, decretos y/o resoluciones.

❖ Ponderaciones

Las ponderaciones se calcularán con los valores de venta, durante los 12 meses del periodo base, de los materiales específicos, por establecimientos, que intervienen en las canastas.

❖ Precios, índices ponderados

El precio del denominador del relativo, $P_{0,i,j}$, es el promedio simple de los 12 precios correspondientes a los meses de la base, para el específico i del informante j :

$$P_{0,i,j} = \frac{1}{12} \sum_{r=1}^{12} P_{0,r,i,j}$$

Estos procedimientos, respecto a ponderaciones y precios base, se deben aplicar en cualquier cambio de base de los índices ponderados, ocasionado por nuevas canastas. Pueden causar dificultades en los casos de altas o bajas de materiales, cuando el material es nuevo en el mercado, por la demora en obtener los datos (precios y valores de venta en 12 meses) para los ponderadores y los precios promedios.

4.2.3.4 Canastas

Determinar las canastas es el primer paso para calcular los índices de precios, ya sean simples o ponderados.

❖ Índices Ponderados

En primer lugar, se ordenarán los materiales específicos, para los que se calculará el índice, por la magnitud de sus ponderaciones, de mayor a menor. Se acumularán dichas ponderaciones hasta alcanzar una sumatoria no inferior al 70% y se desecharán todos los materiales específicos que no estén incluidos en esa sumatoria; sus ponderaciones se prorratearán en forma proporcional entre los materiales que sí están incluidos. Para la determinación de las ponderaciones se aplicará el procedimiento indicado anteriormente para llegar a obtener W_i , con la diferencia de que en la matriz entrarán todos los productos cuya canasta se quiere seleccionar. Adicionalmente, si la selección da como resultado un número de materiales que se considere excesivo, se podrán clasificar genéricos y en cada agrupación se seleccionarán los específicos que tengan mayor ponderación como representativos del grupo y con ellos se formará la canasta definitiva; los representativos tendrán en la canasta el peso de la agrupación a la que representan.

Las sumas de las ponderaciones deben ser iguales a la unidad, como se indicó anteriormente.

❖ Índices Simples

En estos casos no se disponen de ponderaciones para seleccionar los materiales específicos de la canasta, por lo cual se requiere un estudio para determinar si en ella entrarían todos los materiales específicos del grupo, subgrupo o genérico o si es posible hacer una selección considerando ciertos criterios como: ítems de mayor salida en las empresas, es decir los más representativos; utilización en las diferentes tipologías de obra, información que se la puede obtener de las entidades contratantes, cámaras de la construcción o contratistas; similitud de especificaciones; serie continua de precios.

4.2.3.5 Cambios de base y enlaces

Es aconsejable llevar un registro de cada cambio de base de un índice, indicando la fecha en que se la realiza, establecimientos involucrados, sus causas y caso que la motiva.

❖ Casos en que se debe cambiar de base y enlazar los índices

Es importante determinar los casos en que se necesita cambiar de base para evitar efectuar cambios innecesarios y, así, evitar los problemas y molestias que pueden suscitarse para calcular nuevas bases y, principalmente, nuevos ponderadores.

Se debe cambiar de base, y luego enlazar el nuevo índice con el anterior, en todos los casos en que se hayan producidos cambios en las canastas de materiales. El enlace se requiere para no interrumpir las series de índices de precios, pero las nuevas bases son indispensables para su cálculo.

Las causas más comunes se deben a:

- **Altas y bajas de materiales específicos:** Pueden tener como origen variaciones:
 - a) En las especificaciones, cuando se producen cambios tan amplios que no se puede seguir considerando al artículo como el mismo.
 - b) Nivel de listas de precios en las empresas productoras.
 - c) En el país de origen.
 - d) En las marcas.
- **Impuesto al Valor Agregado (IVA):** Los impuestos al consumo son también otra ocasión para los cambios de base y el consecuente enlace, tanto con oportunidad de su creación, desaparición o variación de su porcentaje.
- **Cambio de nivel de lista:** Si hay cambio en el nivel de la lista, ya sea porque la empresa deja de comercializar en planta y lo hace a través de distribuidores o viceversa⁹, o por que los precios cambian de un status a otro.

❖ **Casos en lo que no se debe cambiar de base y enlazar los índices**

- **Cambios en especificaciones:** No ameritan una nueva base ni enlace, cuando los cambios de especificaciones son mínimos, lo que permite seguir considerando al artículo como el mismo de antes. En estos casos se debe trabajar con precios ajustados.
- **Transporte:** Cuando hay un cambio en las tarifas de transporte. Los materiales cuyos precios incluyen el costo del transporte como un componente son los pétreos y el hormigón premezclado (este incluye también bomba y banda).

Cuando el transporte deja de ser un componente o cuando entra a serlo tampoco se deben cambiar las bases. Empero es necesario que en el Boletín del IPCO se indiquen qué materiales incluyen este componente del precio y que se lo especifique para que los usuarios eviten la duplicación de reajustes por tal concepto.

- **Descuentos:** La creación, desaparición o variación de los descuentos afectan directamente a los precios y tiene una correspondencia uno a uno con ellos, por lo que son en realidad variaciones disfrazadas de precios. Por esta razón no se debe cambiar de base y enlazar en estas circunstancias.
- **Unidades de medida:** Los cambios de las unidades de medida, pueden tratarse de dos maneras:
 - 1) Efectuar la conversión de medidas mediante una función o subrutina del programa de computación. Así que no se requieren nuevas bases ni enlaces.

⁹ Corresponde cambios en los tipos de listas que dispone el establecimiento: distribuidor, público, planta, etc. y no a variaciones de precios de mercado.

- 2) Como excepción se puede cambiar de base y enlazar, en lugar de aplicar la conversión de medidas, cuando verifique que el cambio de unidad va a ser permanente.

4.2.3.6 Procedimientos para el cambio de base y pesos

Los procedimientos varían de acuerdo con la clase de índice:

❖ Índice simple

Esta clase de índices no representa ningún problema porque no requiere del cálculo de pesos o ponderadores, es decir, éstos son iguales entre sí para los elementos de cualquier conjunto de materiales específicos e implícitamente se definen como los inversos del número de elementos del conjunto. Sea este N, el peso será 1/N.

Las bases nuevas se forman con los precios o promedios de precios correspondientes al nuevo periodo base. Los índices agregados son simples medias geométricas de los simples (j = establecimientos, i = materiales específicos):

$$I_i = \frac{P_{ti}}{P_{0i}} \qquad I = \sqrt[N]{\prod_j^m \prod_i^n \frac{P_{t,i,j}}{P_{0,i,j}}}$$

❖ Índice ponderado

Se debe determinar un mismo (esto es fundamental) periodo base de un año o doce meses para el cálculo de los ponderadores de cada uno de los elementos que constituyen la canasta del índice, para lo que se recabarán de todos los informantes pertinentes los valores de las ventas totales efectuadas en dicho periodo para el elemento. El peso o ponderador para un elemento i es:

$$W_i = \frac{V_i}{\sum_i^n V_i} \qquad (1)$$

Es decir, la proporción del valor de sus ventas con relación a las ventas de todos los elementos de la canasta en el periodo base.

❖ Casos en los que se calculan nuevas bases y pesos

➤ Nuevo índice ponderado

En este caso se consideran dos posibilidades:

- 1) Un índice simple que se reemplazará por uno ponderado
- 2) Un índice nuevo que se calcula para satisfacer una necesidad de reajuste de precios que se ha presentado.

En la primera opción se deben recabar los valores de venta con la anticipación debida para que se pueda calcular el índice ponderado según lo programado; en la otra, habría que cumplir el requisito de obtener valores de venta por un periodo de 12 meses y luego calcular los pesos según la fórmula respectiva.

➤ **Baja de un elemento de la canasta**

Es un caso simple, en que se recalculan las ponderaciones entre los elementos que quedan en la canasta, como se puede observar a continuación:

Tabla 12. Determinación de ponderaciones nueva canasta

Pesos	Canasta	Nueva canasta	Re-ponderado
W 1	0.32	0.32	0.43
W 2	0.19	0.19	0.26
W 3	0.23	0.23	0.31
W 4	0.26		
Total	1.00	0.74	1.00

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

La nueva ponderación, **W'**, se obtiene:

$$W_i' = \frac{W_i}{\sum_1^{n-r} W_i}$$

n = número de elementos de la canasta original.
r = número de elementos dados de baja.

La suma de los nuevos pesos debe igualar a la unidad.

➤ **Alta de un elemento**

Como se incrementa el número de elementos de la canasta, es necesario calcular nuevos pesos para cada uno de los elementos y, por tanto, hay que recabar valores de venta y precios por un periodo de 12 meses para cada elemento. No se trata de utilizar los valores de venta de los antiguos elementos, a los que se les añaden los valores de los nuevos elementos, porque entonces se tendrían valores de dos periodos diferentes, con lo que se viola el principio de que las ponderaciones se deben calcular con valores del mismo periodo. Una vez obtenidos los valores de ventas del periodo se aplican las fórmulas respectivas.

Si el específico que se da de alta fuese nuevo en el mercado, habría que esperar el completar 12 meses para tener las ponderaciones de la nueva canasta y los precios base, pero la necesidad de calcular el nuevo índice puede ser inmediata, entonces una solución podría ser cambiarse a un índice simple para luego retornar a uno ponderado.

➤ **Alta y baja de un mismo elemento**

Se enfatiza el hecho de que se trata de un mismo elemento al que se da de baja de una fuente, para reemplazarlo con otro de similares especificaciones proveniente de otra fuente.

Hay dos circunstancias y opciones:

- 1) Si el elemento reemplazante no se utiliza en ninguna obra, se podría de inmediato aplicar el tratamiento de una baja, para después de un año, el de una alta.
- 2) Si el material reemplazante se utiliza desde el momento de la alta y baja (esta circunstancia ya se ha dado en la práctica), no se debería recurrir al procedimiento anterior, sino que se podrían provisionalmente aplicar los relativos de precios del alta con la ponderación de la baja y el precio del mes correspondiente como precio base, hasta que se tengan todos los valores de venta y precios de cada uno de los elementos de la canasta para que se pueda aplicar el proceso adecuado a una alta de material. Es decir que no habrá nueva base ni enlace en tanto que no se tenga la información para determinar el precio base y la ponderación.

➤ **País de origen**

Es una característica del material que influye en el precio y que se la puede considerar como parte de la especificación. Por lo tanto, cuando los materiales son importados y solamente hay un cambio del país origen, se da el caso de un alta y baja. Empero hay que tener cuidado si el producto del nuevo país tiene precio diferente del anterior, pues si es menor podría el importador comercializar en mayor cantidad o con precio mayor, vender menos, circunstancias en que variarían los pesos y habría que re-ponderarlos. Otro factor por considerar respecto a la variación de los pesos es si es el mismo importador el que cambia el país de origen de sus pedidos o es otro comerciante el que lo hace. En aquella circunstancia se puede suponer que las cantidades de venta se mantendrían si no variasen los precios, pero con el nuevo importador habría probablemente que cambiar de base y los pesos de la canasta.

➤ **Cambio de marca**

Por dicho cambio puede haber una alta o alta y baja cuando las otras especificaciones se mantienen. Respecto a los precios y las ponderaciones, son válidas las observaciones del literal anterior.

➤ **Impuesto indirecto a las ventas**

Es el caso actual del IVA, impuesto al valor agregado (antes ITM, impuesto a las transacciones mercantiles). Cualquier variación de este impuesto, así como su desaparición o creación (variación de 0 a n y viceversa), deben originar una nueva base y el respectivo enlace, para que no haya una situación de traslación del impuesto al contratante. Empero se presenta la dificultad de la reponderación por la obtención de los valores de venta de los últimos 12 meses, que los informantes no pueden o no quieren proporcionar oportunamente, a pesar de que los índices tienen que publicarse sin ningún retraso. La solución consiste en aplicar los pesos anteriores multiplicados por los relativos de precios con el nuevo IVA tanto en el numerador, como en el denominador.

$$\text{Precio con IVA (mes corriente): } P_{i,t} + P_{i,t} \cdot IVA_t \quad P_{i,t} + P_{i,t} \cdot IVA_t := P_{i,t} \cdot (1 + IVA_t)$$

$$\text{Precio con IVA (periodo base): } P_{i,0} + P_{i,t} \cdot IVA_0 \quad P_{i,0} + P_{i,0} \cdot IVA_t := P_{i,0} \cdot (1 + IVA_0)$$

Al cambiar de base, se tiene que el relativo de precios con IVA equivale al de precios sin IVA:

$$(\bar{r})_t := \frac{P_{i,t} \cdot (1 + IVA_0)}{P_{i,0} \cdot (1 + IVA_0)} := \frac{P_{i,t}}{P_{i,0}}$$

Y en cuanto a los ponderadores se obtiene el mismo resultado:

$$w_i := \left[\frac{P_{i,0} \cdot ((1 + IVA_0)) \cdot Q_{i,0}}{\sum_{i=1}^5 (P_{i,0}) \cdot (1 + IVA_0) \cdot Q_{i,0}} := P_{i,0} \cdot \frac{Q_{i,0}}{(P_{1,0} \cdot Q_{1,0} + P_{2,0} \cdot Q_{2,0} + P_{3,0} \cdot Q_{3,0} + P_{4,0} \cdot Q_{4,0} + P_{5,0} \cdot Q_{5,0})} \right]$$

$$w_i := \frac{P_{i,0} \cdot Q_{i,0}}{\sum_{i=1}^n P_{i,0} \cdot Q_{i,0}}$$

Es decir que todo equivale a no aplicar el IVA ni en los ponderadores ni en los relativos. En estas condiciones, la creación, supresión o variación del IVA no ocasiona ningún reajuste de precios y el impuesto no se traslada al contratante.

El índice queda (canasta de 5 elementos):

$$I_t := \sum_{i=1}^n w_i \cdot (\bar{r})_t \quad I_t := \sum_{i=1}^5 w_i \cdot \frac{P_{i,t}}{P_{i,0}}$$

$$I_t := \sum_{i=1}^5 w_i \cdot \frac{P_{i,t}}{P_{i,0}} := w_1 \cdot \frac{P_{1,t}}{P_{1,0}} + w_2 \cdot \frac{P_{2,t}}{P_{2,0}} + w_3 \cdot \frac{P_{3,t}}{P_{3,0}} + w_4 \cdot \frac{P_{4,t}}{P_{4,0}} + w_5 \cdot \frac{P_{5,t}}{P_{5,0}}$$

En el que solamente cuenta la variación de los precios netos.

Si no se efectúan cambios de la base, dada una variación del IVA₀ a IVA_t, el relativo de precios más impuesto es:

$$(\bar{r})_t := \frac{P_{i,t} \cdot (1 + IVA_t)}{P_{i,0} \cdot (1 + IVA_0)}$$

En que cuenta la variación de los precios netos y la del IVA. Hay reajuste por ambos conceptos y el impuesto se ha trasladado al contratante, ya que el índice es:

$$I_t := \sum_{i=1}^n w_i \cdot \frac{P_{i,t} \cdot (1 + IVA_t)}{P_{i,0} \cdot (1 + IVA_0)}$$

Si n = 5

$$I_t := W_1 \cdot P_{1,t} \cdot \frac{1 + IVA_t}{[P_{1,0} \cdot (1 + IVA_0)]} + W_2 \cdot P_{2,t} \cdot \frac{(1 + IVA_t)}{[P_{2,0} \cdot (1 + IVA_0)]} + W_3 \cdot P_{3,t} \cdot \frac{(1 + IVA_t)}{[P_{3,0} \cdot (1 + IVA_0)]} + W_4 \cdot P_{4,t} \cdot \frac{(1 + IVA_t)}{[P_{4,0} \cdot (1 + IVA_0)]} + W_5 \cdot P_{5,t} \cdot \frac{(1 + IVA_t)}{[P_{5,0} \cdot (1 + IVA_0)]}$$

Los índices de materiales de la construcción se deben elaborar con el precio más el IVA y hay que cambiar de base y enlazar los índices, cada vez que haya una variación del impuesto, sin que se excluyan los casos de creación o desaparición del mismo.

➤ Casos de estimación de los valores de venta (ponderaciones)

Cuando se proporcionan cantidades físicas mensuales, hay que multiplicarlas con los correspondientes precios del mes. Este valor es igual al real.

Si la cantidad es de los 12 meses y se cuenta con los precios mensuales, se tiene que multiplicarla por la media de los precios respectivos, pero el valor no es necesariamente igual al calculado por el procedimiento del párrafo anterior ni al valor dado directamente:

Tabla 13. Determinación de valores de venta estimados

N°	Precio	Cantidad	Valor=PxQ
1	22	3500	77000
2	24	3550	85200
3	23	3620	83260
4	25	3660	91500
5	26	3800	98800
6	26	3800	98800
7	27	3950	106650
8	29	3900	113100
9	27	3820	103140
10	28	3800	106400
11	29	3200	92800
12	31	3250	100750
	317	43850	1157400
	26.416667	43850	1158371

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

Estimando el valor del periodo con la cantidad 43850 y el precio promedio de 26.416667, se obtiene como venta del periodo 1158371, que difiere en 971 del valor real, 1157400.

4.2.3.7 Enlaces o empalmes de índices

El enlace o empalme de índices es un procedimiento que se aplica cuando se cambia de base un índice, porque el índice con nueva base comienza con el valor 100 y así se termina con la continuidad de la serie temporal, imposibilitando algunas aplicaciones del índice, entre las que se encuentran la fundamental, el reajuste precios.

Con los índices ponderados, el cambio de base que origina el enlace se supone que ya ha sido efectuado de acuerdo con las variaciones de las canastas y

cumpliendo las normas para calcular las nuevas ponderaciones en los casos en que se las requieren.

Los índices simples no presentan dificultades porque solo hay que cambiar canastas y calcular las bases correspondientes para determinar el nuevo índice y proceder al empalme.

De manera generalizada el procedimiento consiste en aplicar al último elemento, **n**, de la serie anterior la variación porcentual del segundo elemento de la nueva serie respecto al primero, 100, para obtener el elemento **n+1** de la serie anterior. Condición fundamental es que coexistan en un mismo mes el último elemento de la serie anterior y el primero de la nueva, que tiene el valor 100, como se indicó anteriormente:

Tabla 14. Fórmulas enlace de series

Periodo	t_{n-1}	t_n	t_{n+1}
Serie anterior	I^A_{n-1}	I^A_n	---
Serie nueva		$I^N_1 = 100$	I^N_{n+1}
Variación elemento (n+1)/n serie nueva			$\frac{I^N_{n+1} - I^N_n}{I^N_n}$
Término n+1 serie anterior			$I^A_n * \left(1 + \frac{I^N_{n+1} - I^N_n}{I^N_n}\right)$
Serie enlazada	I^A_{n-1}	I^A_n	$I^A_n * \left(1 + \frac{I^N_{n+1} - I^N_n}{I^N_n}\right)$

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

I^A = Índice de la serie anterior, que se continúa mediante el enlace.

I^N = Índice de la nueva serie.

En este cuadro, en el periodo t_n coexisten I^A_n e $I^N_1 = 100$.

Tabla 15. Ejemplo numérico enlace de series

Periodo	t_{n-1}	t_n	t_{n+1}
Serie anterior	120	125	---
Serie nueva		100	110
Variación serie nueva			$\frac{110 - 100}{100} = 10 \%$
Término n+1 Serie anterior			$125 * \left(1 + \frac{110 - 100}{100}\right) = 137.5$
Serie enlazada	120	125	137.5

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

Los procedimientos para el enlace pueden diferir, pero la condición fundamental es que el índice nuevo y el anterior deben coexistir.

❖ Ejemplos de casos de enlaces

➤ Baja de un elemento de la canasta

La baja ocurre en el periodo o mes $n + 1$, empero la nueva serie de índices se inicia en el mes n con el valor 100 que se calcula con W' y éste con los $V_{n,a}$ y $V_{n,c}$ de los artículos a y c , multiplicados por los correspondientes relativos de precios. Los incrementos relativos entre 114 y 100, por una parte, y entre 125.65 y 100, por otra, se aplican al valor 117.6 del índice de la serie anterior para obtener la continuación de la misma. Hay que anotar que el nuevo índice no comienza en $n + 1$ en que se da la baja, sino en n , ya que es la única posibilidad de que 100 y 117.6 coexistan en el mismo periodo, condición para enlazar. Es $134 = 117.6 \times (1+0.14)$, como se puede observar a continuación:

Tabla 16. Enlace de serie por baja de un específico en la canasta

Ítem	V_0	W	W'	P_0	P_n	P_{n+1}	P_{n+2}	I_{t0}	I_{tn}	I_{tn}	I_{tn+1}	I_{tn+2}
a	325	0.39	0.75	32	39	43	45	38.6	47.04	74.88	82.57	86.406
b	408	0.48		40	44			48.46	53.30			
c	109	0.13	0.25	12	16	20	25	12.95	17.26	25.12	31.39	39.243
a+b+c	842	1.00										
a+c	434		1.00									
Serie anterior								100	117.60		134	147.77
Serie nueva										100	114	125.65
Δ serie nueva											0.14	0.2565

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

Se ha separado la columna tn en dos: I_{tn} , para no recargar dicha columna, por esta causa no aparecen el índice anterior, 117.6, y el nuevo, 100, en una sola columna y hay un vacío a continuación del valor 117.6.

➤ Alta de un elemento

Se puede calcular el índice anterior en el periodo $n + 1$ para que coexista con el 100 del nuevo índice, pero no, el nuevo en n . Se separa en dos la columna I_{tn+1} y 147.1 viene a continuación de 131.8, siendo $147,41 = 131.8 \times (1+0.1182)$.

Tabla 17. Enlace de serie por alta de un específico en la canasta

Precios	V_0	V_n	V_{n+1}	V_{n+2}	W	W'	P_0	P_n	P_{n+1}	P_{n+2}	I_{t0}	I_{tn}	I_{tn+1}	I_{tn+1}	I_{tn+2}
a	325	380	400	450	0.39	0.3125	32	39	43	45	38.6	47.04	47.51	31.25	32.703
b	408	490	510	515	0.48	0.3984	40	44	48	53	48.46	53.30	60.57	39.84	43.994
c	109	160	200	230	0.13	0.1563	12	16	20	25	12.95	17.26	23.75	15.63	19.531
d			170	175		0.1328			23	27				13.28	15.591
a+b+c	842	1030	1110		1						100	117.6	131.8		147.41
a+b+c+d			1280	1370		1								100	111.82
Δ nueva serie															0.1182

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

➤ Impuesto indirecto IVA

Siempre que haya una variación (incluye supresiones o creaciones del impuesto) del IVA se debe efectuar un enlace.

En el mes del cambio el nuevo índice tiene valor 100 y se calculan los precios de ese mes con el IVA anterior. Así en ese periodo habrá dos índices: el del mes calculado con los precios más el IVA anterior y el del mismo mes con los precios más el nuevo IVA, los últimos constituyen la nueva base del índice.

En el ejemplo se calculan índices con tres valores de IVA: 0%,10% y 12%. Las diferencias de algunas casillas de valores de los índices se deben a redondeos.

Tabla 18. Enlace de serie por IVA

	W _i	Precios							Relativos						
		t ₀	t _n	t _{n+1}	t _{n+2}	t _{n+3}	t _{n+4}	t _{n+5}	t ₀	t _n	t _{n+1}	t _{n+2}	t _{n+3}	t _{n+4}	t _{n+5}
a	0.3	100	110	115	120	128	140	145	1	1.1	1	1.043	1	1.094	1.133
b	0.5	105	108	112	115	124	130	133	1	1.029	1	1.027	1	1.048	1.073
c	0.2	108	115	118	123	135	145	135	1	1.065	1	1.042	1	1.074	1.000
IVA		0%	0%	10%	10%	12%	12%	12%	0%	0%	10%	10%	12%	12%	12%
a+IVA	0.3	100	110	126.5	132	143.4	156.8	162.4	1	1.1	1	1.043	1	1.094	1.133
b+IVA	0.5	105	108	123.2	126.5	138.9	145.6	149	1	1.029	1	1.027	1	1.048	1.073
c+IVA	0.2	108	109	129.8	135.3	151.2	162.4	151.2	1	1.009	1	1.042	1	1.074	1.00
Índices															
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	12%	12%	12%
a+IVA	0.3	30	33	34.5	36	38.4	42	43.5	30	0.33	30	0.313	30	0.328	0.34
b+IVA	0.5	50	51.43	53.33	54.762	59.05	61.9	63.33	50	0.514	50	0.513	50	0.524	0.536
c+IVA	0.2	20	21.3	21.85	22.778	25	26.85	25	20	0.213	20	0.208	20	0.215	0.2
		100	105.7	109.7	113.54	122.4	130.8	131.8	100	105.7	100	103.5	100	106.7	107.6
Índices enlazados									100	105.7	110	113	122	130.7	131.8

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

➤ Nivel de lista

Los cambios permanentes en la modalidad de informar de las empresas en lo que se refiere al nivel de lista, como ejemplo podemos citar: nivel de precios productor, precios distribuidor, etc., lo que amerita un cambio de base con el respectivo enlace. Para realizarlos es indispensable tener ambos tipos de lista en el mismo mes, con la finalidad de seguir calculando el índice anterior con los precios pertinentes y el nuevo índice con los de la otra lista. Por supuesto este nuevo índice se inicia con el valor 100 y tiene una nueva base, como se puede observar:

Tabla 19. Enlace de series por cambios de nivel de lista

Listas	Índices				
	t_0	t_n	t_{n+1}	t_{n+2}	t_{n+3}
nivel 0	100	114	120	128.4	134.4
nivel 1			100	107	112

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

Nivel 0 = Lista productor o distribuidor.

Nivel 1 = Lista distribuidor o productor.

Empero si ha desaparecido una modalidad y no hay lista de precios, imposibilitando la coexistencia del índice anterior y del nuevo en un solo periodo, se pueden repetir los últimos precios anteriores.

➤ Cambio de especificación

a) Unidad de medida

Cuando no existen cambios permanentes de las unidades de medida, lo mejor es convertirlas a unidades fijas predeterminadas -por ser las de mayor uso por parte de los informantes-, para luego calcular los índices respectivos. Empero, si el cambio es permanente, podría modificarse la base y empalmar el índice nuevo con el anterior para evitar la conversión constante de las unidades a lo largo del tiempo. Ambos procedimientos son válidos y la conversión solo requiere de una función o subrutina en el sistema computarizado de obtención de los índices, en tanto que el enlace y modificación de la base es algo más complicado. La conversión se puede aplicar en los siguientes dos casos:

- 1) La conversión propiamente tiene lugar cuando hay un cambio de unidades de medida en el que se pasa de un sistema de medición a otro. Por ejemplo de yardas a metros, libras a gramos, etc., es decir de cualquier sistema de medida regional al métrico que tiende a convertirse de uso mundial y científico. A fin de efectuarla, se requiere buscar los factores de conversión para cada tipo de unidades de medida (volumen, masa, longitud, etc.), en los sistemas.
- 2) En el caso de que haya un cambio de las especificaciones relativas al tamaño de un artículo (afecta directamente al factor cantidad del valor), sin que haya un cambio del sistema de medición, por extensión del concepto, se puede aplicar un procedimiento de conversión para conocer el precio que hubiera tenido el artículo con la especificación anterior.

Para el cambio de base en este caso y el enlace respectivo se tiene:

En el periodo t_{n+1} , el informante cambia la comercialización del artículo de libras a kilogramos, se calculan (en $t_{n+1}(0)$) los precios del periodo en lb y el índice anterior para que coexista con el nuevo = 100. Se aplican las variaciones del nuevo al último índice anterior para reconstruir la serie. En el ejemplo el factor de conversión es 2.2 y se dividió el precio en kg para el factor a fin de tener el precio por lb, pero cuando este no se ha determinado, es suficiente aplicar la definición de valor que es precio por cantidad ($V = P \times Q$).

Tabla 20. Enlace de series por cambios de unidades de medida

Unidades	Precios						
	W_i	t_0	t_n	$t_{n+1(0)}$	t_{n+1}	t_{n+2}	t_{n+3}
lb	0.32	35	39	47			
lb	0.27	37	43	50			
lb	0.41	38	42	50			
kg	1.00				103.4	108	111
kg					110	115	120
kg					110	116	118
Índices		32	35.66	42.97	32	33.42	34.35
		27	31.38	36.49	27	30.03	31.33
		41	45.32	53.95	41	46	46.79
Índices		100	112.4	133.4	100	109.4	112.5
Δ Índice						0.094	0.125
Serie		100	112.4	133.4		146	150

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

El índice 133.4 se calcula con los precios del artículo vendido en kg convertidos a lb y refleja la variación efectiva de los precios. En el ejemplo se han utilizado unidades referentes a la masa, el peso; pero el procedimiento es aplicable al volumen (en pulgadas a centímetros, etc. hay que buscar el factor de conversión) o a cualquier otro cambio de sistema de medición.

b) Factor de conversión en un sistema de medición

Cuando no hay cambio del sistema de medición, sino variación de cantidad en el mismo sistema, es fácil encontrar el factor de conversión. Si el material se ha venido comercializando en cantidades Q_a y se cambia a cantidades Q_b , el factor de conversión es Q_a / Q_b que se debe aplicar al valor o precio del artículo, vendido de acuerdo con la nueva modalidad (cantidades Q_b), para encontrar el valor o precio del artículo de la anterior forma de comercializar, es decir en cantidades Q_a .

$$\text{Modo anterior: } Q_a \times P_a = V_a$$

$$\text{Modo nuevo: } Q_b \times P_b = V_b$$

De lo anterior se deduce $P_b = V_b / Q_b$. Si con estos precios unitarios (\$ / unidad de medida) se quiere saber el precio equivalente de un artículo vendido en la modalidad (cantidad o dimensión) anterior, basta con multiplicar:

$$Q_a \times P_b = V_b \times Q_a / Q_b$$

Siendo:

$$Q_a / Q_b \text{ el factor de conversión.}$$

Ejemplo: un bloque de hormigón de 4cm x10cm x15cm = 600 cm³ vale \$0.48, cambia a las siguientes dimensiones 4cm x 12cm x 15cm = 720 cm³ y cuesta \$0.54, se desea conocer qué precio representa en términos del bloque anterior. De acuerdo con lo manifestado, el nuevo bloque según las dimensiones del anterior tendría un precio de \$0.54 x 600/720 (factor de conversión 60/72) = \$0.45, o sea que ha habido una caída del precio por bloque, relacionando el nuevo con el anterior.

Al efectuar el cambio de base y el enlace, no se pierde información relacionada

con las variaciones, ya que en el periodo del cambio se calculan precios equivalentes para los índices de precios.

➤ Cambio de calidad

Los cambios de calidad pueden imputarse a la cantidad, por asimilación, o al precio, o a ambos. En esto se diferencian del caso de las dimensiones. Se preguntará a los fabricantes cuál es el costo de la variación de la calidad por artículo y, en caso de haber respuesta, si hay una diferencia con el valor, ésta se imputará al precio.

Ejemplo: el artículo vale \$20 y sube a \$27, el fabricante expresa que la variación (mejora) en la calidad cuesta \$4, entonces se imputa \$3 a una subida del precio y por lo tanto el encarecimiento sería solamente de \$3, es decir que el valor del artículo, teniendo en cuenta la variación de la calidad, sube "realmente" a \$23. Esta imputación tendría cierta validez, en el supuesto que la respuesta del fabricante fuera verdadera. El índice que se calcule con el precio ajustado no reflejaría el aumento nominal de valor del artículo.

Otros procedimientos de ajustar precios son costosos y difíciles.

➤ Cambio del origen

El cambio del origen del material (en particular del país) amerita una nueva base y el enlace para continuar la serie de índices. Si apareciera un artículo de nuevo origen y en cierto periodo se detectase la necesidad de cambiar la canasta, eliminado el anterior e introduciendo el nuevo, se podrían dar dos casos: coexisten en el mercado y en el periodo ambos artículos o solamente el nuevo.

Cuando coexisten, con los precios del artículo anterior se calcula el índice al que se le aplican las variaciones, respecto a la nueva base, de los nuevos índices. Es decir se sigue el procedimiento normal de enlace.

Cuando no coexisten en el mismo periodo, se repite el último precio del artículo anterior y se prosigue como en el caso indicado.

4.2.3.8 Factor de enlace

El índice anterior, I^A_n , (dividido para 100), que coexiste en el periodo n con el nuevo índice, I^N_n , es el factor de enlace.

Para enlazar, a este índice anterior le aplicamos la variación del nuevo índice, relativa a su base que es 100 ($I^N_n = 100$):

$$I^A_{n+1} = I^A_n * \left(1 + \frac{I^N_{n+1} - I^N_n}{I^N_n}\right)$$

Se expresa como:

$$I^A_{n+1} = I^A_n * \left(1 + \frac{I^N_{n+1} - 100}{100}\right)$$

$$I^A_{n+1} = \frac{I^A_n}{100} * I^N_{n+1}$$

Tomando la tabla de nivel de lista:

Tabla 21. Factor de enlace

Listas	Índices				
	t_0	t_n	t_{n+1}	t_{n+2}	t_{n+3}
nivel 0	100	114	120	128.4	134.4
nivel 1			100	107	112
Factor enlace			1.2		

Fuente: Índice de Precios de la Construcción – IPCO.

El factor de enlace es el último índice calculado de la anterior serie del mes en el que coexisten las dos series, esto es 1.2 valor que se multiplica por los nuevos índices 107 y 112 para obtener los índices 128.4 y 134.4 de la serie anterior.

4.3. Cálculo de Otros Índices de la Construcción

En el IPCO además de los índices simples y ponderados se calculan otros tipos de Índices, siendo estos los siguientes:

4.3.1. 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:

$$I_{nac(t)} = \frac{CDI_t * I_{ext(t)}}{CDI_0 * I_{ext(o)}} * 100$$

$I_{nac(t)}$ Índice nacionalizado en el periodo t.

CDI_t Costo del dólar de importación en el periodo corriente.

CDI_0 Costo del dólar de importación en el periodo base.

$I_{ext(t)}$ Índice de un ítem de una publicación extranjera, en el periodo corriente o último disponible.

$I_{ext(o)}$ Índice de un ítem de una publicación extranjera, en el periodo base.

4.3.2. Componentes no Principales

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:

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

I_{cnp(t)} Índice de componentes no principales en el periodo t.
W_i Ponderación de ítem i dentro el tipo de obra.
I_{ti} Índice del periodo corriente del ítem i.
I_{oi} Índice del periodo base del ítem i.

Estos índices se generan para el componente Px, de la fórmula matemática de los contratos de obra pública.

4.3.3. Grupo de materiales

Se calculan en base a los índices de precios de materiales y equipo considerados afines por la naturaleza de sus componentes. Las series de indicadores por grupo de materiales son: Equipo y Maquinaria, Materiales eléctricos, Equipo para instalaciones eléctricas, Productos de Hormigón Simple y Armado y Productos Metálicos. La fórmula que se aplica para el cálculo es:

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

I_{gma(t)} Índice por grupos de materiales en el periodo t.
I_{ti} Índice en el periodo corriente del ítem i.
I_{oi} Índice en el periodo base del ítem i.
n Número de índices del índice del grupo de materiales.

Estos índices no son aplicables en el reajuste de precios de los contratos de obra pública.

4.3.4. 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:

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

$I_{ob(t)}$	Índice por tipos de obra en el periodo t.
I_{ti}	Índice en el periodo corriente del ítem i.
I_{oi}	Índice en el periodo base del ítem i.
W_i	Ponderaciones de cada ítem i, dentro el tipo de obra.

Estos índices no son aplicables en el reajuste de precios de los contratos de obra pública.

4.3.5. Índice General de la Construcción

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:

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

$I_{G(t)}$	Índice general en el periodo t.
W_i	Ponderación de cada índice i.
I_{ti}	Índice en el periodo corriente del ítem i.
I_{oi}	Índice en el periodo base del ítem i.
n	Número de índices del índice general.

Estos índices no son aplicables en el reajuste de precios de los contratos de obra pública.

4.4. Generación de tabulados

El cálculo de los índices de materiales, equipo y maquinaria de la construcción se realiza a través del sistema informático IPCO, el cual también permite generar los tabulados de resultados, para el reajuste de precios:

- ✓ Reportes de índices y variaciones nivel nacional.
- ✓ Reportes de índices y variaciones nivel provincial.
- ✓ Reportes de índices y variaciones de Componentes no principales por tipos de obra.
- ✓ Reportes de índices y variaciones de combustibles.
- ✓ Resumen de índices de los diferentes niveles.

A partir de estos tabulados, se realiza el análisis de los resultados y se elaboran los archivos de publicación, tanto del reajuste de precios como de materiales principales, general de la construcción, series históricas y boletín.

5. ANÁLISIS

5.1. Evaluar resultados

En el IPCO se calculan diferentes tipos de índices siendo estos: a nivel nacional, a nivel provincial, nacionalizados, de componentes no principales por tipos de obra, por grupos de materiales, de tipos de obra y el general de la construcción.

Después del cálculo de los índices, el Responsable Nacional del IPCO, verifica los resultados obtenidos. Manualmente se comprueba el cálculo de los índices¹⁰ de los diferentes tipos que se trate, para los índices ponderados se multiplica el ponderador por el relativo de precios de los ítems específicos que forman parte de la canasta y la sumatoria de estos valores se constituye en el índice; para el caso de los índices simples es la media geométrica de los relativos de precios de los ítems específicos que constan en la canasta del material. Una vez obtenidos los índices se pueden calcular también las variaciones porcentuales del indicador, tanto mensuales como anuales.

Para verificar la coherencia de los resultados se evalúa el cumplimiento de los siguientes principios:

- ✓ El IPCO va a aumentar o disminuir si alguno de los precios de los materiales del periodo investigado varía. Se contrasta la variación de precios de los materiales con los índices que presentan alguna diferencia, esta debe reflejar una variación proporcional.
- ✓ En el caso de que exista variación en el índice y no hay variación del precio se verifica si no es resultado de la variación de precios del mes anterior (precio ponderado por la vigencia).
- ✓ El Sistema informático del IPCO proporciona mensajes de atención, los cuales sirven para verificar, analizar y contrastar las variaciones existentes.

5.2. Interpretar y explicar los resultados

Para la explicación de los resultados del IPCO se realiza el análisis de las variaciones de los índices de los materiales a nivel nacional, provincial y componentes no principales por tipos de obra que son los que se utilizan para el reajuste de precios de los contratos de obra pública (LOSNCNP); además, se revisan las variaciones históricas; y, la comparación de los resultados con años previos.

El equipo técnico del IPCO debe tener en cuenta el comportamiento de los precios de materiales en el mercado y las observaciones emitidas por los informantes en los formularios de investigación, así como también difundidos a través de los medios de comunicación; esto permite interpretar mejor los resultados obtenidos.

5.3. Aplicar el control de difusión

En esta operación estadística solo se publica y se da a conocer índices de precios de la construcción con sus respectivas variaciones; por tal razón se mantiene el principio de confidencialidad de la información, es decir que no da a conocer datos que permitan identificar los precios individuales de los informantes.

¹⁰ El cálculo del indicador se realiza en el sistema IPCO.

6. DIFUSIÓN

6.1. Productos de difusión

El IPCO mantiene una frecuencia rigurosa de publicación mensual, existiendo dos instancias en las que se publican los resultados de esta operación estadística; en la primera instancia donde en el décimo quinto día de cada mes se realiza la publicación de los índices para el reajuste de precios de la obra pública del mes anterior esto con la finalidad de obtener la información en un mayor número de empresas, así como también, captar todos los cambios de precios que pueden presentarse en el mes de referencia.

En la segunda instancia se publica tabulados, series históricas y el boletín, luego de cinco días de la publicación de los índices de reajuste.

A continuación, se presenta el listado de productos generados y publicados cada mes:

Tabla 22. Listado de productos de la operación estadística

Producto	Contenido general	Información disponible
Índice de Precios de la Construcción Nivel Nacional_Mes_Año.xls	Archivo con los índices del mes corriente, anterior y 1 año atrás; y, variación mensual y anual de los índices nivel nacional del IPCO (Base: Abril 12/2000 = 100), para reajuste de precios en Excel y PDF.	Del periodo de referencia.
Índice de Precios de la Construcción Nivel Provincial_Mes_Año.xls	Archivo con los índices del mes corriente, anterior y 1 año atrás; y, variación mensual y anual de los índices nivel nacional del IPCO (Base: Abril 12/2000 = 100), para reajuste de precios en Excel y PDF.	Del periodo de referencia.
Índice de Componentes no Principales por Tipos de Obra_Mes_Año.xls	Archivo con los índices del mes corriente, anterior y 1 año atrás; y, variación mensual y anual de los índices nivel nacional del IPCO (Base: Abril 12/2000 = 100), para reajuste de precios en Excel y PDF.	Del periodo de referencia.
Índice de Combustibles (Recomendación Contraloría)_Mes_Año.xls	Archivo con los índices; variaciones mensuales y anuales; y, gráficos (Base: diciembre 28/2001 = 100), para reajuste de precios Excel y PDF.	12 meses.
Ipco_General de la Construcción_Mes_Año.xls	Archivo con los índices; variaciones mensuales y anuales; y, gráficos (Base: Abril 12/2000 = 100) en Excel y PDF.	12 meses.
Ipco_Principales resultados_Mes_Año.xls	Archivo con tres hojas, donde las dos primeras corresponden al comportamiento de los índices de los materiales considerados que más suben, que más bajan y 8 materiales como principales (en vivienda y vías).	Del periodo de referencia y 12 meses para los materiales principales.
Ipco_serie_histórica_tipo_obra_mes_año.xls	Archivo con la serie histórica de los índices y variaciones (mensuales y anuales) de Tipo de Obra, en EXCEL y CSV.	Desde el año 2006/01.
Ipco_serie_historica_indices_provinciales_mes_año.xls	Archivo con la serie histórica de los índices provinciales, en EXCEL y CSV.	Desde el año 2006/01.
Ipco_serie_historica_indices_nacionales_mes_año.xls	Archivo con la serie histórica de los índices nacionales, en EXCEL y CSV.	Desde el año 2006/01.

Ipco_serie_histórica_índice_general_mes_año.xls	Serie de índices empalmados y sus respectivas variaciones (mensuales y anuales) (Base: 2000 = 100), en EXCEL y CSV.	Desde el año 1983/04.
Ipco_serie_histórica_índice_combustibles_mes_años.xls	Archivo con la serie histórica de los índices y variaciones (mensuales y anuales) de combustibles, en EXCEL y CSV.	Desde el año 2001/01.
Boletín técnico_mes_año.pdf	Archivo en formato PDF el cual consta de: Índices de precios de Materiales, Equipo y Maquinaria de la Construcción, Índices de Precios de Tipo de Obra, Grupo de materiales, Coeficientes de los Índices de Materiales, Equipo y Maquinaria de la Construcción, Gráficos y Variaciones porcentuales, Notas Metodológicas y Anexos.	12 meses.

Fuente: Índice de precios de la Construcción – IPCO.

Adicional a estos productos, también se publican los siguientes documentos técnicos:

- ✓ **Metodología:** Documento metodológico que describe el proceso de cálculo de los índices de la Construcción.
- ✓ **Ficha metodológica del IPCO:** Documento en PDF que proporciona información resumida y concreta del indicador.
- ✓ **Coeficientes de enlace del IPCO base Abril 12/2000 = 100:** Contiene los “factores de empalme”, para los materiales, equipo y maquinaria de la construcción, con los cuales se puede enlazar la serie de índices del IPCO (Base: Abril 12/2000 = 100) con la serie del IPCO (Base: Abril 1983 = 100), con el propósito de permitir el uso de series históricas en el análisis económico del sector.

6.2. Gestión de la comunicación de los productos de difusión

Los usuarios finales de la información son informados en las redes sociales respecto de la publicación de los resultados del IPCO. En el caso de los usuarios del IPCO, ellos están familiarizados con las fechas en que se publican los índices de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, debido a su utilización en los reajustes de precios de los contratos de obra pública.

6.3. Promoción de los productos de difusión

La Dirección de Comunicación Social del INEC está a cargo de la promoción de los resultados de las operaciones estadísticas del INEC, para el caso del IPCO, se realiza a través de las redes sociales (una vez al mes). A su vez, en un repositorio de información se documentan los datos y metadatos resultantes del IPCO y que están disponibles para los usuarios de información.

6.4. Administrar el soporte al usuario

Cada mes se atienden de manera efectiva las consultas realizadas por los usuarios del IPCO, a través del sistema de tickets, oficios, vía telefónica y mediante consultas en Biblioteca, en temas relacionados con los resultados, el acceso a la información del IPCO que consta en la página web, conceptos, metodología y la publicación de los resultados de acuerdo a la norma de confidencialidad estadística.

El protocolo de atención a usuarios del IPCO cumple con la normativa vigente en el INEC. Las respuestas que se emiten a los usuarios son elaboradas por el Responsable Nacional del IPCO; luego son revisadas por el/la Responsable de Gestión de Indicadores Económicos y el/la Directora de Estadísticas Económicas; y, finalmente son aprobadas por las autoridades respectivas de la institución.

Cabe recalcar que, en el caso del IPCO no se da a conocer a ninguno de los usuarios la base de datos investigada a partir de la cual se calculan los índices de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción; es decir, aquella que contiene información de especificaciones técnicas, precios individuales y fuentes informantes.

7. EVALUACIÓN

7.1. Indicadores de calidad

Los indicadores de calidad permiten dar seguimiento a las acciones sistemáticas que buscan garantizar rigor técnico en el proceso estadístico en atención al Código de Buenas Prácticas Estadísticas, con el fin de generar relevancia, precisión, confiabilidad, oportunidad, puntualidad, coherencia y comparabilidad en la producción del índice de Precios de la Construcción.

Los principales indicadores de calidad en el IPCO se detallan a continuación:

1. Relevancia

El IPCO se fundamenta en la relevancia de las cifras presentadas mensualmente, en razón que satisfacen las necesidades de información de los usuarios, tanto en los resultados numéricos como en los conceptos y definiciones de las variables investigadas.

Indicador 1.1: Nivel de atención a requerimientos de los usuarios

- Fórmula: $(\text{Nro. de solicitudes atendidas} / \text{Número total de solicitudes recibidas}) * 100$
- Meta: = 100% de solicitudes atendidas
- Periodicidad: semestral

2. Precisión y Exactitud

Según el Artículo 19 del Código de Buenas Prácticas Estadísticas: *"La producción de estadísticas oficiales refleja y describe adecuadamente la realidad nacional, de manera precisa y confiable"*.

En el caso del IPCO, sus resultados gozan de credibilidad por su exactitud, característica que regularmente es auditada por la Contraloría General del Estado. La calidad de los resultados estadísticos se refleja también en la exactitud o precisión con los que se publican los datos del IPCO en la página WEB del INEC.

Indicador 2.1: Errores de medida

- Fórmula: $(\text{Tomas faltantes mensuales} / \text{Tomas investigadas mensuales}) * 100$
- Meta: $\leq 5\%$ de tomas faltantes

- Periodicidad: Mensual y semestral

Indicador 2.2: Errores de cobertura

- Fórmula: (Promedio de empresas investigadas / Promedio de empresas planificadas) *100
- Meta: >= 97% de precios investigados
- Periodicidad: Mensual y semestral

3. Oportunidad y Puntualidad

Según el Artículo 20 del Código de Buenas Prácticas Estadísticas: *“La producción y difusión de estadísticas oficiales es eficaz y puntual, a su vez, la utilización y disponibilidad de la información es adecuada, transparente y completa”*.

Los resultados del IPCO son publicados mensualmente y están disponibles de manera oportuna dando mayor utilidad a los usuarios para su aplicación. Entre los principales usuarios se puede mencionar: los Organismos y dependencias de las Funciones del Estado, Organismos Electorales, Organismos de Control y Regulación, entidades que integran el Régimen Seccional Autónomo, Organismos y entidades creados por la Constitución o la Ley para el ejercicio de la potestad estatal, para la prestación de servicios públicos o para desarrollar actividades económicas asumidas por el Estado.

Indicador 3.1: Oportunidad media Publicación resultados Reajuste de Precios

- Fórmula: Fecha de publicación de resultados para reajuste de precios - Fecha de periodo de referencia
- Meta: 0 días
- Periodicidad: Mensual

Indicador 3.2: Oportunidad media Publicación resultados boletín y Tabulados

- Fórmula: Fecha de publicación de resultados Boletín y Tabulados - Fecha de periodo de referencia
- Meta: 0 días
- Periodicidad: Mensual

Indicador 3.3: Retraso medio de publicación en Página Web

- Fórmula: Fecha de resultados definitivos - Fecha planificada de entrega de resultados
- Meta: 0 días
- Periodicidad: Mensual

4. Comparabilidad

Según el Artículo 21 del Código de Buenas Prácticas Estadísticas: *“Las estadísticas oficiales están alineadas con los objetivos planteados y son comparables a lo largo del tiempo y entre países y regiones”*.

Los datos del IPCO son comparables entre sí, las variables, conceptos y definiciones son iguales y la información corresponde a los mismos establecimientos informantes.

Indicador 4.1: Longitud de series de tiempo comparables

- Fórmula: Nro. de años de las series que son comparables
- Meta: Mantener la comparabilidad desde el año de 1983.
- Periodicidad: Mensual

8. ARCHIVO

8.1. Documentar el proceso

Dado el carácter legal de esta operación estadística, la misma está sujeta a controles por parte de la Contraloría General del Estado, por lo que es necesario mantener documentado todas las fases del modelo de producción estadística que intervienen en el proceso, para ello la documentación de datos y metadatos resultantes de la operación estadística, permanece en un repositorio de información y están disponibles para los usuarios de información. Los documentos Administrativos y Técnicos, de acuerdo al Modelo de Producción Estadística, se documentan una vez al año, generalmente en el primer cuatrimestre de cada año; mientras que, los documentos de resultados se actualizan trimestralmente.

Este repositorio de información se denomina: "Archivo Nacional de Datos y Metadatos Estadísticos", conocido comúnmente como "ANDA".

Tabla 23. Repositorios de datos y metadatos estadísticos del IPCO

Nombre del repositorio de información	Contenido general	Enlace para de acceso	Fecha de última actualización
Archivo Nacional de Datos y Metadatos Estadísticos (ANDA)	<p>El ANDA es una plataforma de difusión y a la vez un repositorio de las metodologías, así como de las bases de datos que produce el INEC. Estas metodologías y bases de datos están documentadas (descritas, contextualizadas, especificadas) en base al estándar de metadatos Data Documentation Initiative (DDI)¹¹.</p> <p>Además, el ANDA es un repositorio de documentos técnicos, instrumentos operacionales, instructivos, resultados y demás documentación que se genera antes, durante y después del proceso de producción de estadísticas oficiales. Así también, el ANDA presenta descripciones de los documentos que contiene en base al estándar de metadatos Dublin Core (DC)¹².</p>	<p>http://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog</p> <p>https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/915</p>	Hasta el décimo día hábil de cada trimestre.

Fuente: Archivo Nacional de Datos y Metadatos Estadísticos (ANDA).

¹¹ El DDI o Iniciativa de Documentación de Datos -por su nombre en español-, es un estándar de metadatos que permite documentar, describir y contextualizar el proceso de producción de los censos, encuestas y registros administrativos, así como las bases de datos.

¹² El Dublin Core (DC) es un estándar de metadatos que permite describir las características de un documento, recurso u objeto.

8.2. Archivo documentación física

En vista de que la investigación se realiza en formulario físico con firma de responsabilidad, estos documentos deben permanecer archivados en el IPCO durante 7 años, transcurrido este lapso de tiempo se procederá a dar de baja, de acuerdo con la Resolución Nro. Resolución 018 – DIREJ-DIJU-NI-2019, para lo cual se deberá clasificar la documentación por año, mes, provincia y número de establecimiento.

La permanencia de la información física del IPCO, se debe principalmente a que dado el carácter legal de este indicador, es auditable por parte de la Contraloría General del Estado y se requieren como respaldo para justificar cualquier inconveniente que se pueda presentar a través del tiempo.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Términos	Descripción
Ámbito geográfico	Comprende el territorio en el cual se investigan los precios de los materiales de la construcción, a nivel nacional.
Alta de específicos o empresas	Es la inclusión de nuevas empresas o ítems específicos, para ser utilizados en el cálculo de los índices o realizar seguimiento mensual.
Baja de específicos o empresas	Es la eliminación en las canastas de cálculo de los índices, de los ítems específicos que las empresas ya no están informando o empresas que están cerradas.
Buena Práctica Estadística	Son acciones replicables, basadas en experiencias comprobadas con los mejores resultados, que contribuyen al aseguramiento de la calidad de la producción estadística oficial.
Calidad	Mide la capacidad de la organización por cumplir con los requisitos de satisfacción del producto que esperan los usuarios, en términos de oportunidad, accesibilidad, precisión, etc.
Canasta	Es el conjunto de materiales, equipo y maquinaria de la construcción utilizados en la elaboración de los Índices y que se recogen mensualmente los precios.
Cantidad relativa	Razón entre la cantidad producida o vendida de un bien en sus periodos actual y base.
Cobertura geográfica	Se define como el ámbito geográfico en que se realiza la investigación.
Cobertura del índice	Es el conjunto de bienes que interviene en el índice de un material, equipo y/o maquinaria de la construcción.
Codificación	Se refiere a la asignación sistemática de letras /números de todas las categorías en una clasificación.
Código	Es la transformación de una información textual sobre una observación en un código que identifica la correcta categoría para esa observación.
Componentes principales	Son aquellos que, independientemente o agrupados según lo previsto en los pliegos, tengan mayor incidencia en el costo total de la obra, su número no excederá de diez. Sin embargo, si la totalidad de componentes no alcanzara a esta cifra, se podrá considerar como principales a todos.
Contratista	Se entiende la persona natural o jurídica, nacional o extranjera, que han celebrado uno o más contratos con las entidades del sector público para la planificación y ejecución de obras y prestación de servicios directamente relacionados con estas obras.
Contratación Pública	Se refiere a todo procedimiento concerniente a la adquisición o arrendamiento de bienes, ejecución de obras públicas o prestación de servicios incluidos los de consultoría. Se entenderá que cuando el contrato implique la fabricación, manufactura o producción de bienes muebles, el procedimiento será de adquisición de bienes. Se incluyen también dentro de la contratación de bienes a los de arrendamiento mercantil con opción de compra.
Confiabilidad	Contar con los datos suficientes y demostrables.
Control de Gestión	Es el proceso que permite medir en forma eficaz, sistemática y objetiva la marcha de la organización, así como modificar el rumbo de la misma si se considera necesario, o adoptar las medidas correctivas para volver al camino original.

Directorio	Se define como el conjunto de establecimientos productores o importadores de materiales, equipo y maquinaria de construcción; a partir de ellos se forma el directorio de informantes que incluye la reserva de establecimientos reemplazantes. El directorio está conformado aproximadamente por 659 empresas productoras e importadoras del país.
Empresa importadora	Empresa que introduce productos extranjeros en un país.
Equipo y maquinaria	Son los bienes de capital, tales como vehículos, concretas, tractores, soldadoras, etc., excepto herramientas que definimos como aquellos instrumentos de construcción que no requieren de otra energía más que de la humana para que sean operativas, tales como: palas, pico, martillos, etc.
Especificaciones	Es el conjunto de características que definen, identifican y determina cada bien concreto. Las especificaciones de un ítem son fundamentales en las investigaciones de precios, pues permiten su identificación por parte del investigador y el seguimiento de los precios tanto en el tiempo, como en el ámbito geográfico.
Establecimiento informante	Es la unidad que se dedica, bajo un sólo propietario o control, a una o más actividades económicas relacionadas con la construcción. El calificativo de "Informante" se circunscribe a aquellos establecimientos que explotan minas y canteras y fabrican o importan directamente para la venta de materiales, maquinaria y equipo de construcción.
Exportaciones FOB	Comprenden los bienes y servicios prestados por unidades residentes a no residentes con destino al resto del mundo y que salen definitivamente del territorio económico; valoradas en puerto de origen.
Gestión	Son actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización
Gravámenes	Impuestos que se aplica sobre un bien mueble.
Importación	Es la actividad comercial, mediante la cual se traen del extranjero productos nuevos o usados para su venta o uso en el país sin que hayan experimentado ninguna transformación adicional en el país; en este caso concreto, se refiere a aquellos bienes que tienen relación directa con el área de la construcción.
Impuesto al Valor Agregado (IVA)	Se entiende como transferencia a la venta de bienes muebles de naturaleza corporal, que hayan sido recibidos en consignación y el arrendamiento de éstos con opción de compraventa, incluido el arrendamiento mercantil, bajo todas sus modalidades; así como al uso o consumo personal de los bienes muebles.
Indicador	Se define como un medio para constatar, estimar, valorar, controlar y autorregular los resultados de un proceso. La aplicación de un indicador requiere condiciones específicas y fijas para no alterar el resultado. Los indicadores deben evaluarse en forma permanente.
Indicadores de gestión	Sirve de herramienta para el mejoramiento continuo de la calidad en la toma de decisiones, lo cual se traduce en una mejor calidad del producto o servicio
Índice agregado	Media geométrica ponderada de índices elementales.
Índice de Laspeyres	Es un número índice calculado a partir de los precios y cantidades de un periodo base frente a los precios de un periodo actual y las cantidades del periodo base.

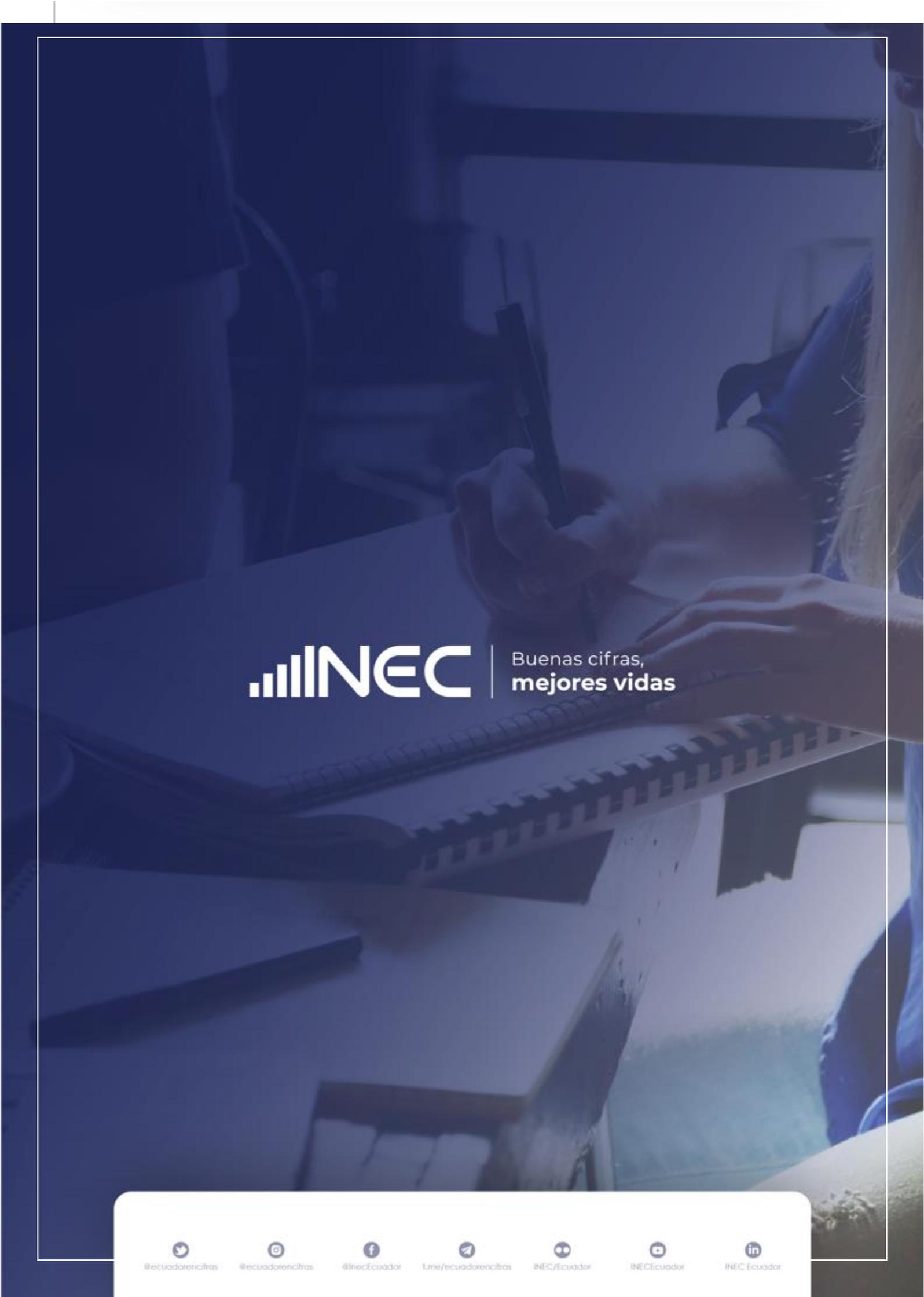
Índice de Precios de la Construcción (IPCO)	Es un indicador legal que mide mensualmente la evolución de los precios de los insumos de la construcción, a nivel de productor y/o importador, de los Materiales, Equipo y Maquinaria de la Construcción, para ser aplicados en las fórmulas polinómicas de los reajustes de precios de los contratos de la Obra Pública, de acuerdo a lo que dispone el Art. 83 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública vigente a partir del 04 de agosto de 2008. (El periodo base es Abril 12/2000 = 100.00).
Índice elemental	Cociente entre el precio medio del mes actual y el precio medio del mes base (multiplicado por 100). Los índices no tienen unidad de medida y muestran la variación de los precios desde el periodo base hasta el mes actual.
Índices Complejos	Se refieren a varios productos o conceptos.
Índices Simples	Se refieren a un solo producto o concepto.
Informante	Son los establecimientos que suministran la información de precios.
Lista de precios	Es el conjunto de precios de cada uno de los materiales que produce y/o importa una empresa.
Manufactura	Es la transformación mecánica o química de sustancias inorgánicas u orgánicas en productos nuevos, ya sea que el trabajo se efectúe con máquinas o a mano, en fábrica o en domicilio, o que los productos se vendan al por mayor o al por menor.
Material de construcción	Cualquier sustancia o producto específico, que se incorpora a la obra de ingeniería en el proceso de construcción.
Mes base	Es el periodo al que corresponden los Precios Base, con los que se forman los primeros índices elementales y con los que se comparan los precios corrientes para formar la serie de índices con la nueva base.
Números índices	Son una medida estadística que permite comparar una magnitud simple o compleja en dos situaciones diferentes respecto al tiempo o al espacio tomando una de ellas como referencia.
Obra Pública	Es aquella que desarrolla el Estado sin fines de lucro. Son todos aquellos trabajos de construcción que se ejecutan para mejorar la calidad de vida de la población.
Periodicidad de investigación	En cada mes se investigarán los precios correspondientes al periodo de referencia.
Periodo Base	Es aquel periodo con respecto al que se efectúan las comparaciones, por lo que muchas comparaciones no pierden significado, se suele elegir como tal un periodo no alejado excesivamente del periodo corriente. En esta línea, se hace necesario renovar periódicamente la información relativa al mes base.
Periodo de recolección	Periodo de tiempo designado para la recolección de la información que servirá para el cálculo del índice.
Periodo de referencia	En esta encuesta el periodo de referencia es el mes calendario, es decir, que se investigará el precio, o precios, que haya tenido un artículo específico durante el mes.
Ponderaciones	La ponderación de un producto o agregado es la importancia que tiene con respecto al resto de productos o agregados que componen la canasta y está en función de las cantidades de venta efectuadas por la empresa productora y/o importadora, durante un año.

Precio	Es el valor de una unidad de un producto, cuyas cantidades son perfectamente homogéneas no solo en sentido físico sino también en relación con algunas otras características.
Precio de lista	Es el costo de un producto antes de que los descuentos sean deducidos o que los impuestos sobre las ventas sean añadidos al mismo.
Precio importador	Es el precio al contado que paga el comprador en la puerta del establecimiento importador. Incluye todos los impuestos y tasas aduaneras, así como los gastos de transporte, embalaje, empaque y otros servicios pagados por el importador. Incluye también el impuesto al valor agregado (IVA).
Precio imputado	Es el precio estimado de un artículo cuyo precio durante un periodo concreto no se ha observado y, por lo tanto no se ha incluido.
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 relativo	Relación entre el precio de un bien en el periodo actual y el precio mismo en periodo base.
Presupuesto referencial	Monto del objeto de contratación determinado por la entidad contratante al inicio de un proceso precontractual.
Servicio Nacional de Contratación Pública	Es el órgano técnico rector de la Contratación Pública. La Ley puede referirse a él simplemente como "Servicio Nacional".
Tasa Portuaria	Son las tasas exigidas por la utilización privativa o aprovechamiento especial del dominio público portuario y por la prestación del servicio de señalización marítima.
Tipo de obra	Es la clasificación que se da a las diferentes construcciones.
Tipologías de obra	Es toda obra de edificación e infraestructura, destinada a ser utilizada permanentemente.
Unidad de análisis	Es el establecimiento económico que produce y/o importa materiales, equipo y maquinaria de la construcción
Unidad de comercialización	Es la unidad que el productor o importador utiliza para comercializar el material, equipo o maquinaria, y para establecer sus precios; por ejemplo: metro, kilogramo, unidad, etc.
Unidad de investigación	Es el establecimiento productor o importador de materiales, equipo o maquinaria específicos.
Unidad de medida	Es una cantidad estandarizada de una determinada magnitud física, definida y adoptada por convención o por ley.
Unidad de observación	Es el elemento del universo de estudio. Los establecimientos distribuidores de materiales, equipo y maquinaria son también unidades de observación, en el sentido de que hay que investigar sus proveedores con el fin de llegar a identificar los que sean productores o importadores.
Universo de estudio	Es el conjunto de los materiales, equipo y maquinaria que se utilizan en la construcción del índice.
Valor CIF	Es una abreviatura del inglés "Cost Insurance and Freight", o "costo, seguro y flete". Es aquel valor que el comparador se hace cargo de la mercancía en el puerto de destino y, a partir de ese momento, todos los gastos, incluidos los de desembarque, corren por su cuenta.

Valor FOB	Significa "Free on Board", que en español puede utilizarse como "libre a bordo", incluye el valor de la mercancía y los gastos de transporte y maniobra necesarios hasta ponerla a bordo del barco que ha de transportarla al país de destino, pero excluye el seguro y el flete.
Valor de reajuste de precios	Es la diferencia entre el monto de Pr (valor reajustado del anticipo o de la planilla) menos el valor Po (valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutada a los precios unitarios contractuales, descontada la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado).
Valor relativo	Valor de un bien en un período cualquiera se define como el producto del precio de ese bien y la cantidad producida vendida-. El valor relativo será la razón entre los valores de ese bien en el período actual y en el período base.
Variaciones	Muestra la evolución de una variable entre dos periodos de tiempo.
Zona de influencia	Se considera al área periférica de la ciudad, en la que se encuentran establecimientos productores o importadores que la abastecen de materiales o equipo y maquinaria.

BIBLIOGRAFÍA

- **Instituto Nacional de Estadística y Censos – Ecuador** (2014c). Norma Técnica del Sistema de Certificación de la Calidad de las Operaciones Estadísticas. Resolución No. 005-INEC-DIJU-NT-2014. Quito, Ecuador.
- **Instituto Nacional de Estadística y Censos – Ecuador** (2014b). Código de Buenas Prácticas Estadísticas. Resolución Nro. 003-DIREJ-DIJU-NT-2014. Quito, Ecuador.
- **Instituto Nacional de Estadística y Censos – Ecuador.** (2003). Metodología de la encuesta Índice de Precios de la Construcción - IPCO. Quito Ecuador
- **OIT, Fondo Monetario Internacional.** (2006). Manual del Índice de precios al consumidor- teoría y práctica. Washington, DC, Estados Unidos
- **Universidad Autónoma de Madrid.** Estadística Descriptiva. Números índices. Departamento de Economía Aplicada. Profesor: Santiago de la Fuente Fernández. Madrid, España.
- **Asamblea Constituyente** (2008). Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. Quito, Ecuador.
- **Instituto Nacional de Estadística y Censos – Ecuador.** (2010). Reglamento IPCO aplicación Artículo 83 de la LOSNCP. Resolución Nro. 193-DIRG-2010. Quito, Ecuador.
- **Instituto Nacional de Estadística y Censos – Ecuador.** (2021). Manual de Investigador y del Supervisor del IPCO. Quito, Ecuador.
- **Instituto Nacional de Estadística y Censos – Ecuador.** (2017). Manual de Crítica-codificación y digitación IPCO. Quito, Ecuador.
- **Instituto Nacional de Estadística y Censos – Ecuador.** (2017). Procedimiento precios faltantes IPCO. Quito, Ecuador.
- **Instituto Nacional de Estadística y Censos – Ecuador.** (2018). Procedimiento Rectificación de los índices IPCO. Quito, Ecuador.



INEC | Buenas cifras,
mejores vidas



@ecudorencifras



@ecudorencifras



@inecEcuador



t.me/ecudorencifras



INEC/Ecuador



INECEcuador



INEC Ecuador