

Metodología Índice de Costos de la Construcción Pesada



COLECCIÓN DOCUMENTOS - ACTUALIZACIÓN 2009
Núm. 65

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

HÉCTOR MALDONADO GÓMEZ
Director

CARLOS EDUARDO SEPÚLVEDA RICO
Subdirector

ALFREDO VARGAS ABAD
Secretario General

Directores Técnicos

EDUARDO EFRAÍN FREIRE DELGADO
Metodología y Producción Estadística

BERNARDO GUERRERO LOZANO
Censos y Demografía

JAVIER ALBERTO GUTIÉRREZ LÓPEZ
Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización

NELCY ARAQUE GARCÍA
Geoestadística

ANA VICTORIA VEGA ACEVEDO
Síntesis y Cuentas Nacionales

CAROLINA GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ
Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística

Coordinación Técnica¹: María Ximena Caicedo Moreno (coordinadora); Clara Inés Gutiérrez Perdomo; Martha Yaneth Vargas Romero.

Equipo Técnico: Diseño Muestral: Irma Inés Parra Ramírez (coordinadora); Óscar Andrés Bautista Alfonso; Nancy Janneth Rodríguez Rodríguez. Diseño de Sistemas: Jacqueline Suárez Cabezas (coordinadora); Eduardo E. Ramírez Acosta; Luis Eduardo Barreto; Enrique Londoño. Logística: Julio Enrique Vásquez García, Alexandra Rodríguez Romero y Marisol Sabogal Hoyos (coordinadora).

Diseño y Diagramación

Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística, DANE

ISSN 0120 - 7423

¹La Coordinación Técnica que previamente desarrolló la metodología de la investigación estuvo a cargo de: Ernesto Rojas Morales, Pedro José Fernández Ayala y Álvaro Suárez, Carlos Alberto González Camargo, María Teresa Rojas y Luis Alberto Villate Supelano.

Contenido

	Pág.
PRESENTACIÓN	9
INTRODUCCIÓN	11
1. ANTECEDENTES	13
2. DISEÑO	15
2.1 MARCO CONCEPTUAL	15
2.1.1 Objetivos	15
2.1.2 Marco de referencia	16
2.2 DISEÑO ESTADÍSTICO	20
2.2.1 Componentes básicos	20
2.2.2 Canasta	21
2.2.3 Diseño de instrumentos	24
2.2.4 Diseño muestral	24
2.2.5 Metodología de cálculo del índice	25
3. PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA	31
3.1 ACTIVIDADES PREPARATORIAS	31
3.1.1 Sensibilización	31
3.1.2 Capacitación del personal	32
3.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	32
3.2.1 Organigrama operativo	32
3.2.2 Esquema operativo, método y procedimiento para la recolección	33
3.3 TRANSMISIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS	35
3.3.1 Transmisión de datos al DANE Central	35
3.3.2 Procesamiento de datos	35
3.4 MÉTODOS Y MECANISMOS DE CONTROL DE LA CALIDAD	39

	Pág.
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	45
4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	45
4.2 ANÁLISIS DE CONTEXTO	46
5. DIFUSIÓN	47
5.1 ADMINISTRACIÓN DE REPOSITORIO DE DATOS	47
5.2 PRODUCTOS E INSTRUMENTOS DE DIFUSIÓN	47
6. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA	49
GLOSARIO	51
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	55

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cambios en los grupos de obra en las revisiones realizadas en 1982, 1994 y 2005	14

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Estructura funcional	33
Diagrama 2. Ambiente de análisis	37

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Clasificación del ICCP a nivel grupo y subgrupo

Anexo B. Formulario Único de Recolección, ICCP

Anexo C. Dispositivo Móvil de Captura (DMC)

Anexo D. Códigos por subgrupos de costos

Anexo E. Ejemplo: insumos básicos ordenados en forma ascendente por código

Anexo F. Ejemplo. Insumos nivel flexible ordenado alfabéticamente y por grupo de costo

Anexo G. Lista de los cuadros de salida del Índice de Costos de la Construcción Pesada, ICCP

Presentación

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en función de su papel como coordinador del Sistema Estadístico Nacional (SEN) y en el marco del proyecto de Planificación y Armonización Estadística, trabaja para el fortalecimiento y consolidación del SEN, mediante la producción de estadísticas estratégicas, la generación, adaptación, adopción y difusión de estándares, la consolidación y armonización de la información estadística, la articulación de instrumentos, actores, iniciativas y productos; para mejorar la calidad de la información estadística estratégica, su disponibilidad, oportunidad y accesibilidad, como respuesta a la demanda cada vez mayor de información estadística.

En este contexto, el DANE, consciente de la necesidad y obligación de brindarle a sus usuarios los mejores productos, desarrolló una guía estándar para la presentación de metodologías que contribuye a visualizar y a entender el proceso estadístico. Con este instrumento elaboró, y pone a disposición de los usuarios especializados y del público en general, los documentos metodológicos de sus operaciones e investigaciones estadísticas, donde se presentan de manera estándar, completa y de fácil lectura, las principales características técnicas de los procesos y subprocesos de cada investigación, lo cual permite su análisis, control, replicabilidad y evaluación.

Esta serie de documentos favorecen la transparencia, confianza y credibilidad en

la calidad técnica de la Institución para un mejor entendimiento, comprensión y aprovechamiento de la información estadística,

producida en el contexto de los principios de coherencia, comparabilidad, integralidad y calidad de las estadísticas.

Introducción

Por construcción pesada se entiende la actividad desarrollada con maquinaria y equipo especializado, de tamaño relativamente grande y que para el actual Índice de Costos de Construcción Pesada (ICCP) representa el uso en carreteras y puentes.

Las actividades de construcción suponen la utilización de insumos específicos del sector, cuya evolución de precios da origen a la necesidad de la elaboración de un índice de precios encaminado a las necesidades del mismo.

El índice aquí desarrollado se elaboró por solicitud del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), que fue la entidad que comenzó la investigación en el año 1965. Posteriormente, en el año de 1982, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), basado en los estudios del Ministerio, desarrolló la metodología para el cálculo de este Índice a partir de cinco grupos de obra y cuatro grupos de costos; posteriormente, en 1994, se realizó un rediseño metodológico, ampliando los grupos de obra a ocho y los grupos de costos a cinco.

Uno de los objetivos iniciales del ICCP generado por el DANE, fue el de involucrar a todas aquellas instituciones que ejecutan y controlan obras civiles en el país, con el propósito de incluir un número importante de tipos de obras de infraestructura, ya que cada una de ellas demanda el empleo de insumos particulares.

En principio se consideró la elaboración del Índice de Construcción Pesada compuesto por obras como carreteras, calles, caminos, puentes, vías férreas, pistas de aterrizaje, vías de agua, tuberías para el transporte a larga distancia, tuberías y redes locales, construcciones para la minería y otras obras de ingeniería; pero la deficiencia de información acerca de otros sectores fue el factor principal que incidió para que la investigación contemple en su canasta únicamente los insumos requeridos para la construcción de carreteras y puentes.

Se analizaron contratos correspondientes a la red vial nacional, partiendo de la base que son carreteras primarias, aunque su uso trasciende por lógica de su proceso constructivo, a calles, caminos y puentes peatonales; de acuerdo a la particularidad de cada caso.

En la actualidad este índice, publicado por el DANE, interesa a un amplio público, como las entidades gubernamentales, los gremios y las empresas privadas que están vinculadas a las actividades de construcción pesada. Se utiliza para el reajuste de contratos de obra como deflactor de series de inversión relacionadas con la

construcción pesada en el país, también como el valor agregado y los salarios del sector y, finalmente, para orientar en la toma de decisiones, al dar pauta para establecer regulaciones de precios y formular políticas macroeconómicas.

Este índice no abarca todos los tipos de obra que se conocen comúnmente como construcción pesada, debido a la dificultad en la consecución de información de estos sectores de la construcción. Así mismo, no se encuentra incluido el grupo de pavimentos con cemento Portland ya que dentro de los proyectos analizados para conformar la actual canasta no se evidenciaron actividades relacionadas con esta categoría.

Este documento se constituye en la metodología que facilita la consulta de la información al brindar un panorama resumido y claro de los procesos técnicos que le dieron origen al índice. Se compone básicamente de presentación e introducción, un primer capítulo acerca del diseño conceptual y estadístico, el segundo capítulo se refiere a la producción estadística, el tercer capítulo corresponde a la difusión y, por último, se encuentra la documentación relacionada, cronograma, bibliografía, glosario de términos y anexos.

Antecedentes

1

La metodología para el cálculo del ICCP ha sido revisada y modificada tres veces desde su inicio en 1965. El Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) fue la entidad que dio inicio a la investigación.

Por solicitud directa del MOPT, y con el propósito de dar cumplimiento a la Ley 30 del 6 de abril de 1982, en la que se especifica que los reajustes del impuesto destinado al Fondo Vial Nacional se harán considerando la evolución del ICCP, el DANE, en el año 1982 desarrolló la metodología para el cálculo de este índice a partir de cinco grupos de obra y cuatro grupos de costos; posteriormente, en 1994 se realizó un rediseño metodológico ampliando los grupos de obra a ocho y los grupos de costos a cinco.

Atendiendo la recomendación internacional de revisar las canastas de referencia para seguimiento de precios cuando los índices son de tipo Laspeyres o de canasta fija, el DANE destinó recursos para rediseñar la metodología del ICCP durante el período 2004-2005, donde se implementa el componente flexible a nivel de artículo, se involucran ocho grupos de obra, de tal manera que los índices ponderados reflejen los cambios en los precios de los distintos grupos de acuerdo a la nueva estructura.

El proceso de desarrollo del ICCP, ha obedecido a las necesidades particulares y a la disponibilidad de recursos y tratamientos

Tabla 1. Cambios en los grupos de obra en las revisiones realizadas en 1982, 1994 y 2005

Grupos ICCP 1982	Grupos ICCP 1994	Grupos ICCP 2005
Obras de explanación	Obras de explanación	Obras de explanación
	Sub-bases y bases	Sub-bases y bases
	Transporte de materiales	Transporte de materiales
Obras de arte	Concreto, morteros y obras varias	Concreto, morteros y obras varias
	Aceros y elementos metálicos	Aceros y elementos metálicos
	Acero estructural y cables de acero	Acero estructural y cables de acero
Puentes	Concreto para superestructura de puentes de longitudes mayores o iguales a quince metros en placas, vigas y riostras	Concreto para superestructura de puentes
Pavimentación con asfalto líquido	Pavimentaciones con asfalto, pinturas, geotextiles y neopreno	Pavimentaciones con asfalto, pinturas, geotextiles y neopreno
Pavimentación con asfalto sólido		
Pavimentaciones con cemento Portland	No incluido	No incluido

Fuente: DANE

metodológicos empleados, procurando, en cada etapa, alcanzar niveles de comparabilidad entre las diferentes bases. Los esfuerzos que ha realizado el DANE,

tendientes al perfeccionamiento del índice, han sido en procura de afinar la metodología para captar de la mejor manera, el comportamiento del sector de la construcción.

Diseño

2

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Objetivos

Objetivo general

Medir la variación porcentual promedio de los precios de una canasta de insumos representativos de la construcción de carreteras y puentes, indicando la proporción en que se aumentaron o disminuyeron los costos de los insumos en un período de estudio.

Objetivos específicos

- Producir un deflactor de series de inversión relacionadas con la construcción pesada en el país, como lo son el cálculo del valor de la producción, el valor agregado y los salarios de este sector.
- Servir de instrumento para el reajuste de contratos de obra, ya sea entre particulares o entre estos y entidades del Estado.
- Estimar la evolución de los precios de los insumos básicos, lo que facilita al constructor adelantar las reservas de capital y planificar el flujo de recursos para un proyecto.
- Medir variaciones estacionales en los precios y en consecuencia, permitiendo a los usuarios identificar periodos de escasez o

de abundancia de los insumos de la construcción.

- Orientar la toma de decisiones gubernamentales, dado que los índices dan la pauta para establecer regulaciones de precios.
- Hacer posible la medición del impacto que ejerce la política fiscal sobre los costos.
- Servir como elemento de investigación para modelos predictivos de comportamiento de precios, por grupos de obra o incluso a nivel de insumo, con el fin de realizar proyecciones de series cuando se requieran.

2.1.2 Marco de referencia

Base conceptual

El ICCP puede ser descrito como un instrumento estadístico que permite medir la evolución de los precios de una canasta de insumos representativos de la construcción de carreteras y puentes.

Número índice: es el valor obtenido a partir de la relación de los precios o cantidades producidas de uno o varios artículos, bienes o servicios, comparados en dos momentos del tiempo, de los cuales se toma un precio o cantidad actual y se compara con el precio o cantidad del período de referencia, bien sea para un artículo o una canasta.

En general, un índice resuelve el problema en la economía de estimar la variación agregada de los precios o cantidades de una serie de artículos que tienen unidades de medida diferentes.

Cuando la cifra relativa se obtiene a partir de la relación entre los precios o las cantidades de un sólo bien, se le llama índice simple y, generalmente, se expresa en términos porcentuales. En la práctica, las

proporciones del gasto dentro de la canasta o listado general de insumos de la investigación; son diferentes, por lo cual se recomienda calcular índices ponderados.

Esta medición, en el caso de las carreteras y puentes, permite establecer la variación del costo de la construcción de este tipo de obras en dos situaciones de tiempo diferentes.

Índices ponderados: existen varias clases de índices ponderados, entre estos, el índice tipo *Paasche* y el índice tipo *Laspeyres*:

El índice tipo *Paasche* pretende medir el cambio del precio de compra de una canasta entre dos períodos de tiempo, fijando los del período base, pero con las cantidades que se compran en el período actual. Este tipo de índice es útil, en la medida en que representa patrones de consumo del período actual, es esta razón la que le implica una mayor dificultad a nivel operativo, ya que requiere una constante actualización de la estructura de la canasta.

El índice tipo *Laspeyres* está diseñado para medir el cambio en el precio de compra de una canasta entre dos períodos de tiempo, manteniendo fijas las cantidades del período base. Su debilidad radica en que al suponer las ponderaciones de la canasta fijas durante un tiempo muy largo, tiende a quedarse rezagado de nuevos productos y cambios en los patrones de consumo, bien sea por cambios en los hábitos o por innovaciones en procesos. Este índice es más práctico desde el punto de vista operativo, puesto que se limita a la recolección de precios y no requiere una actualización continua de las ponderaciones de la canasta.

Para el caso del ICCP se adoptó el tipo *Laspeyres*, el cual se calcula como un indicador global resultado de una media ponderada de índices elementales de artículos. Dentro de la estructura de la

canasta del indicador se identifican dos componentes particulares: un nivel fijo y otro flexible, adoptados de la metodología del nuevo Índice de Precios al Consumidor (IPC), donde se aprovechan las ventajas prácticas de los indicadores de base fija y al mismo tiempo, se trabajan subcanastas de composición variable, con el fin de actualizarlas periódicamente de acuerdo con los requerimientos propios de la construcción pesada.

La elaboración de la canasta para el cálculo del Índice es un proceso en el que se integran las técnicas, la ingeniería y la estadística. Son varias las etapas y actividades que se deben realizar para su obtención y definición, las cuales se resumen a continuación:

- Estudio de documentación de presupuestos de obra.
- Grabación de presupuestos de obra.
- Homologación de capítulos, análisis e insumos.
- Clasificación de presupuestos.
- Obtención del valor de los insumos.

Cada actividad se analiza y descompone en sus costos elementales, aplicando el análisis de precios unitarios a las cantidades de obra del presupuesto general.

Se definió la estructura de la canasta en cuanto a grupos, subgrupos e insumo básico, con el propósito de lograr una clasificación lógica, clara y precisa de los insumos o artículos propios de una obra de construcción pesada.

En los proyectos de construcción se calcula el presupuesto para una actividad a partir de los siguientes componentes del gasto: equipos, materiales, transporte, mano de obra y costos indirectos. Estos componentes definen los grupos de costos, a partir de los cuales se derivan los subgrupos de costos; estos se refieren a agrupaciones homogéneas con un destino específico, relacionados con los capítulos de los presupuestos. El insumo básico es el nivel fundamental de

la estructura; corresponde también al punto más bajo para el cual se tiene ponderación fija. En general, la clasificación para la canasta general del ICCP comprende ocho grupos de obra (obras de explanación; sub-bases y bases; transporte de materiales; aceros y elementos metálicos; acero estructural y cables de acero; concretos, morteros y obras varias; concretos para superestructuras de puentes y pavimentación con asfalto); 5 grupos de costos (equipos; materiales; transporte; mano de obra y costos indirectos); 30 subgrupos de costos, 120 insumos básicos y 185 artículos y variedades en total.

Se calcula mes a mes como agregado nacional y para ocho grupos de obra, que representan las actividades o ítems lógicos para la construcción de carreteras o puentes y que pueden agruparse bajo el mismo nombre por efecto de la similitud del proceso y la combinación de factores productivos necesarios para desarrollar cada una de las actividades implicadas.

Los precios se toman de una muestra de establecimientos económicos especializados en la venta y prestación de servicio de alquiler de equipos y suministro de salarios de mano de obra y distribuidores de materiales para la construcción de carreteras y puentes.

Contenido temático

Presupuesto de construcción: es el cálculo anticipado en una fecha dada del costo de una obra o parte de ella a partir de un diseño determinado y sus respectivas especificaciones de construcción. Este presupuesto es elaborado por el constructor, haciendo un seguimiento de cada una de las etapas de la obra. Consta de dos partes: presupuesto general y análisis de precios unitarios.

Presupuesto general: o valor total de la propuesta, resume el costo total de una obra de ingeniería. Los valores totales son obtenidos de multiplicar la cantidad de obra

por el valor unitario de la unidad de medida para cada actividad.

Análisis de precios unitarios: es el elemento básico para la elaboración del presupuesto general, su base de cálculo es la unidad de medida correspondiente a cada ítem de dicho presupuesto.

En el análisis de precios unitarios se detallan en costo directo la utilización de los insumos como proporciones de gasto dentro de la actividad, separados, generalmente, por cuatro grupos de costos: materiales, mano de obra, transporte, equipos y herramientas.

En el diseño de ingeniería se calculan, previamente, las cantidades de obra que se requieren para la construcción. El cálculo del producto de las cantidades de obra por el precio unitario permite obtener el valor parcial de la actividad.

Equipo: el costo de equipo para realizar una unidad de obra es estimado con base en la tarifa hora de dicho equipo y el rendimiento. La tarifa hora es el precio calculado por la labor desarrollada de una máquina o equipo en esta unidad de tiempo, e incluye todos los gastos en que incurre el propietario de la maquina, como son el costo de propiedad, el costo de operación y el costo administrativo, todo esto debe estar reflejado en la tarifa de alquiler.

Costo de propiedad: es el costo que resulta del valor de tenencia del equipo (depreciación, intereses, impuestos, seguros, estacionamiento y bodegaje). Estos rubros van en función del costo del equipo y su vida útil; son independientes de si la máquina trabaja o no.

Costo de operación: los costos de operación están dados por los gastos de reparación, costos de combustibles, lubricantes, llantas, costo de operadores y ayudantes.

Costos de administración, utilidad e imprevistos: es el costo que resulta por la administración, utilidad e imprevistos del equipo.

Materiales en obra: el valor de los materiales usados por unidad de obra resulta de multiplicar la cantidad requerida por el precio unitario de la unidad de medida.

Transportes: es un rubro importante y se debe tener en cuenta como costo independiente, ya que es uno de los principales costos por los cuales varía el valor de las obras civiles dependiendo de la ubicación geográfica.

Los transportes son estimados con base en las distancias recorridas, el volumen o peso transportado y la tarifa hora fijada. En algunos equipos y materiales el valor del transporte se le agrega a estos, por lo cual se le denomina, "puesto en obra". Existen dos tarifas básicas para el cobro del transporte, a menos de un kilómetro, considerado dentro de la obra y a más de un kilómetro, reconocido oficialmente para el transporte de escombros y materiales de excavación.

Mano de obra: son los salarios pagados en una unidad de producción determinada. El costo unitario resulta de agregar los salarios de las distintas subcategorías requeridas para el trabajo; este valor unitario depende del número de trabajadores, el salario y los rendimientos.

Costos indirectos: se calculan como un porcentaje del costo directo y es el valor unitario agregado de equipo, materiales de obra, transporte y mano de obra, la proporción varía de acuerdo al contrato y el sitio de la obra. Incluyen costos de administración, los imprevistos y las utilidades.

En los costos indirectos fueron seleccionados los gastos de administración para hacer seguimiento a los precios.

Los costos administrativos incluyen: administración, contabilidad, servicios, arriendos, gastos de representación, costos de instalación, colocación de prefabricados para campamentos, transportes, contribución especial, impuesto de guerra, etc.

El promedio para las obras analizadas de la administración fue del 16.36%.

Según los resultados de la encuesta realizada a las constructoras, la mayor participación dentro del total de los costos indirectos le corresponde al ítem administración en un 16.09%. De este rubro la mayor importancia la tienen los pagos de sueldos a los empleados donde se determinaron nueve categorías:

- Almacenista
- Auxiliar contable
- Celador
- Contador
- Ingeniero director
- Ingeniero residente
- Laboratorista
- Mecánico
- Secretaria

Grupos de obra: en 1994 el Instituto Nacional de Vías (Invías) estableció nueve grupos de obra que se refieren a las etapas del proceso constructivo de una carretera o un puente. Dentro de cada uno de estos grupos se clasifican las actividades relacionadas, de tal manera que el ajuste a la contratación para una actividad se realiza de acuerdo al grupo de obra al que ella pertenece.

Referentes internacionales

A nivel internacional la mayoría de índices son calculados teniendo en cuenta el marco de referencia del *Manual del Índice de Precios al Consumidor* dado por la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y el Fondo Monetario Internacional (FMI), en el cual

se hace referencia a la metodología del cálculo de un índice, usos de los mismos, conceptos y alcance, ponderaciones de gastos y fuentes, muestreo y recopilación de precios.

Otro marco de referencia es el Departamento de Estadística del FMI, encargado de evaluar la calidad del Índice de Precios al Productor, que tiene que ver con los siguientes componentes: condiciones previas de la calidad, exactitud y fiabilidad, integridad, rigor metodológico y utilidad de las estadísticas para el usuario.

Algunas de las observaciones que se enuncian en el manual del Índice de Precios del Productor (IPP), son: que la frecuencia de recolección de los precios en un gran número de países se hace mensualmente; el precio observado corresponde al precio de lista de venta al público, este precio incluye el del comprador más el IVA.

Y las recomendaciones sugeridas en torno al índice de precios son: debe ser publicado lo antes posible; ser ofrecido a todos los usuarios simultáneamente; debe publicarse según cronogramas anunciados con antelación y publicarse por separado de cualquier comentario gubernamental; además de presentarse en una forma conveniente para los usuarios; estar acompañado por una explicación metodológica; estar respaldado por estadísticos y economistas profesionales que puedan responder preguntas y ofrecer soluciones.

Con relación al índice *Laspeyres*, se tiene que a nivel internacional la mayoría de índices son calculados con este procedimiento y la recomendación es actualizar la canasta cada cinco o diez años para obviar los efectos de quedarse rezagado de nuevos productos y cambios en los patrones de consumo, bien sea por cambios en los hábitos o por innovaciones en los procesos.

2.2 DISEÑO ESTADÍSTICO

2.2.1 Componentes básicos

Tipo de operación estadística. Encuesta por muestreo no probabilístico. Los criterios para la inclusión de las fuentes son: representatividad (debe ser especializada en la venta de materiales de la construcción de carreteras y puentes), variabilidad de precios entre una fuente y otra para el mismo insumo, con igualdad en especificaciones, unidad de medida y ponderación del insumo.

Universo. El universo está compuesto por las empresas encargadas de la construcción de vías y puentes; además, por establecimientos comerciales llamados también fuentes, donde se adquieren o alquilan los materiales considerados dentro de la canasta.

Población objetivo. Se consideran parte de la población objetivo todos aquellos establecimientos económicos especializados en la venta de materiales, prestación de servicio de alquiler de equipos y suministro de salarios de mano de obra para la construcción de carreteras y puentes; en donde las constructoras adquieren, regularmente, los insumos establecidos para la canasta del ICCP.

Cobertura y desagregación geográfica. La cobertura y desagregación geográfica de la investigación es nacional. Las ciudades que brindan información para el índice son: Armenia, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Cúcuta, Ibagué, Manizales, Medellín, Neiva, Pasto, Pereira, Popayán, Santa Marta y Villavicencio. Se entregan resultados a nivel consolidado nacional, desagregado por grupos de costos y grupos de obra.

Unidad de observación. Insumos y/o variedades de insumos pertenecientes a la

canasta del ICCP, los cuales son suministrados por cada uno de los establecimientos pertenecientes a la población objetivo.

Unidad de análisis. Precios de los artículos pertenecientes a la canasta del ICCP.

Unidad de muestreo. Constructoras de carreteras y puentes. Establecimientos que desarrollan actividades de venta y alquiler de materiales o empresas dedicadas al alquiler de equipos.

Marco estadístico. Los criterios aplicados en la selección de los establecimientos para la toma de precios de los insumos son los siguientes: que la fuente sea especializada en la producción o venta de materiales para la construcción; que el artículo o los artículos sobre los cuales informa precios sea de producción o venta permanente y regular en ese establecimiento; las fuentes para mano de obra deben tomarse de las empresas constructoras de carreteras y puentes que tengan obras en construcción, es decir, deben estar activas; las fuentes para alquiler de maquinaria son establecimientos que prestan este servicio a los constructores en cada ciudad o, en ocasiones, las mismas empresas constructoras rentan los equipos; los establecimientos seleccionados pueden ser productores o distribuidores mayoristas o minoristas y, finalmente, que el establecimiento suministre información confiable.

De las anteriores recomendaciones se deriva la confiabilidad de los datos recolectados. Es importante que no se recolecten artículos especializados en ferreterías pequeñas, pues el comportamiento de estas es atípico y desvirtúa la calidad del índice.

Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas. La clasificación para la canasta general del ICCP comprende cinco grupos de costos, 30 subgrupos de costos, 120 insumos básicos y 185 artículos y variedades en total. Se define con el criterio

de lograr una clasificación lógica y precisa (Anexo A).

Los grupos de costos que conforman la canasta y para los cuales se producen los resultados, son:

- Equipo
- Materiales
- Mano de obra
- Transporte
- Costos indirectos.

En 1994 Invías estableció ocho grupos de obra que se refieren a las etapas del proceso constructivo de una carretera o un puente. En cada uno de estos grupos se clasifican las actividades relacionadas, de tal manera que el ajuste a la contratación para una actividad se realiza de acuerdo con el grupo de obra al que ella pertenece. Se adoptó esta categorización debido a que se sigue manejando para hacer ajustes a la contratación.

Los grupos de obra que conforman la canasta y para los cuales se producen los resultados, son:

- Grupo 1: obras de explanación.
- Grupo 2: sub-bases y bases.
- Grupo 3: transporte de materiales.
- Grupo 4: aceros y elementos metálicos.
- Grupo 5: acero estructural y cables de acero.
- Grupo 6: concreto, morteros y obras varias.
- Grupo 7: concreto para superestructura de puentes.
- Grupo 8: pavimentaciones con asfalto, pinturas, geotextiles y neopreno.

Se ha asignado un código para cada uno de los insumos de la canasta de acuerdo con el procedimiento establecido en el manual de codificación.

Período de referencia. El período de referencia es el mes actual. Los precios de los diferentes artículos que componen la canasta se toman a precios nominales mensuales.

Período de recolección. La recolección de precios se realiza durante todo el mes, en promedio 20 días hábiles. La recolección constituye la base del ICCP, ya que a partir de estos precios se calculan los índices elementales por artículo.

2.2.2 Canasta

Para conformar la estructura de la canasta que contiene los insumos a los cuales se les realiza el seguimiento de precios, se requiere información suministrada por el gremio de la construcción o las entidades participantes en los procesos licitatorios de obras de carreteras o puentes. Para el caso del último rediseño se toma solamente información suministrada por Invías. Se debe obtener el presupuesto final de obra, preferiblemente, de proyectos que se desarrollaron durante un período dado.

El ICCP se ha venido trabajando con muestras no probabilísticas y, por tanto, no se puede evitar el sesgo producido por la forma como los elementos entran a ser parte de estas muestras.

Información para construir la canasta. Los presupuestos recolectados deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- Que sean de obras de construcción pesada.
- Que contengan el presupuesto general por ítems y cantidades de obra.
- Que incluyan el análisis de precios unitarios discriminados por elementos del costo con unidad de medida, cantidad, valor unitario y valor total.
- Descripción detallada del proyecto, el cual debe contener los datos más relevantes del mismo, como son: la longitud del tramo, el área construida, tipo de obra, etc.
- Fecha de ejecución del proyecto y fecha de costos.

Criterios para seleccionar la canasta.

Todos los insumos que se evidencian en los presupuestos son incluidos en la nueva canasta.

Es importante aclarar que no se tiene en cuenta los ítems que no correspondan al análisis de precios unitarios; es decir, valores globales como estudios y diseños.

Estructura de la canasta. Para la selección de los artículos que conforman la canasta es necesario, previamente, homologar y clasificar los insumos para tener una estructura completa y lógica de la información.

Homologación y clasificación de insumos. A continuación se explica el proceso para homologar y clasificar los insumos en grupos de costos, subgrupos de costos, grupos de obra e insumos básicos:

- Grabación de presupuestos: se diseñó un aplicativo en Access para la captura del presupuesto general y los análisis de precios unitarios.
 - Se realiza el control de consistencia respecto a la captura de cada presupuesto para confrontar que la información de los precios unitarios coincida efectivamente con la del presupuesto general, según las cantidades de obra. Este procedimiento se hace por proyecto con el fin de verificar la consistencia del presupuesto con los análisis de precios y corregir los posibles errores de omisión o transcripción de datos en la digitación.
 - Unificación de la información: una vez realizado el análisis de consistencia para los presupuestos se unifican en una sola base de datos con el objetivo de analizar la información en conjunto.
 - Análisis de consistencia por grupos de costos: se realiza un análisis de consistencia de clasificación de insumos, según el grupo de costos al que pertenecen, así:
- materiales, mano de obra, equipo, costos indirectos y transportes. Esto se hace porque se pueden detectar casos de insumos clasificados erróneamente en un grupo de costo al que no pertenecen.
 - Clasificación de los ítems por grupo de obra: se agrupan las partidas de trabajo, según la clasificación de Invías.
 - Actualización de los precios de los contratos a diciembre de 2005: se indexan las cifras para cada insumo, utilizando las variaciones del ICCP desde 1995 hasta diciembre de 2005, según la fecha del presupuesto, con el fin de hacer posible la comparación de los datos a precios constantes.
 - Homologación del nombre de los artículos a nivel de insumo básico: esto obedece a que la terminología utilizada para la denominación de un artículo puede ser diferente, aunque signifique lo mismo. Por ejemplo, es el caso del acero de refuerzo PDR-60, también llamado acero $F_y = 4\ 200\ \text{kg/cm}^2$, hierro 60 000 PSI, acero $F_y = 4\ 200$, acero grado 60, hierro PDR-60.
 - Homologación de las unidades de medida: se analizan a nivel insumo las unidades de medida con el fin de unificar criterios para recolectar los insumos en la fase operativa.
 - Clasificación de los componentes del nivel flexible para cada insumo básico: se identifican subcanastas a nivel de insumo básico, es decir, insumos que cumplen la misma función, pero están categorizados por variedades. Por ejemplo, la volqueta tiene dos componentes en el nivel flexible: la volqueta sencilla y la volqueta doble troque.
 - Clasificación de los artículos en subgrupos de costos: una vez clasificados los artículos por grupos de costos y homologados a insumo básico con su

correspondiente nivel flexible, se agrupan en subgrupos de costos.

Estandarización de la información.

Todos los presupuestos se estandarizan a costo por kilómetro, con el fin de evitar sesgar la participación de los insumos por parte de las obras que implicaron mayor volumen de construcción.

Componentes de la estructura. El primer nivel corresponde a los grupos de costos, en el segundo nivel se encuentran los subgrupos o agrupaciones homogéneas con un destino específico, relacionados con los capítulos de los presupuestos.

El insumo básico es el nivel fundamental de la estructura; corresponde también al punto más bajo para el cual se tiene ponderación fija.

Dentro de la estructura de la canasta se identifican dos componentes particulares: un nivel fijo y otro flexible.

Nivel fijo: es la parte de la estructura que tiene asociada una ponderación de gasto fijo derivada de los presupuestos. Sólo puede ser actualizada a partir de la aplicación y procesamiento de una nueva recolección de presupuestos. Estos índices son objeto de difusión y publicación.

Nivel flexible: posee una estructura de carácter flexible, susceptible de ser modificada con base en un análisis económico y estadístico especializado, que detecte cambios en los patrones que sirven para el seguimiento de precios en el ejercicio; este nivel resulta una innovación o variante en el marco de construcción mencionada. La flexibilidad permite cotizar precios sobre una gama más amplia de bienes, capturando la heterogeneidad y una mayor rapidez en la actualización del patrón para el seguimiento de precios.

El nivel flexible está por debajo del insumo básico, permitiendo captar la

heterogeneidad y robustecer la canasta para el seguimiento de precios, a la vez que se minimiza el sesgo en la medición que puede surgir al trabajar con estructuras de ponderaciones muy rígidas como las de tipo Laspeyres y sometidas a períodos de actualización muy extensos.

Ponderaciones de la canasta. Una vez se cuenta con toda la información procesada y estructurada se debe calcular la participación de los componentes de la canasta a nivel de grupos de costos, grupos de obra, subgrupos e insumos, lo que implica el conocimiento de las actividades con mayor relevancia dentro del contexto general de la obra. A continuación se describe el procedimiento:

Cálculo de ponderaciones preliminares. Se halla una participación promedio ponderada para cada grupo, subgrupo e insumo básico. La ponderación se obtiene del cálculo de la participación relativa de cada insumo, dividiendo el costo unitario total en cada capítulo y el capítulo en el total del presupuesto.

Estructuras resultantes. Las canastas resultantes se derivan de los presupuestos analizados.

Aspectos generales

- Para los grupos de obra transporte de materiales y obras de explanación los equipos representan el mayor porcentaje en términos de participación del total de los costos, debido a que las actividades desarrolladas implican el uso intensivo de maquinaria; mientras que para los grupos de obra aceros, concretos, pavimentaciones y sub-bases y bases, los materiales son el grupo de costos de mayor ponderación, debido a la mayor utilización de los mismos en las actividades relacionadas.
- Los costos indirectos, la mano de obra y el transporte, son en su orden, los grupos

de costos de menor ponderación dentro de cada grupo de obra.

- Los subgrupos del grupo de costo materiales son nueve y comprenden el acero, los agregados minerales, el cemento, el concreto, los explosivos, las maderas, los pavimentos, las tuberías y otros materiales. Los insumos que integran cada subgrupo de costos del grupo de costos materiales presentan afinidad por su composición, su utilización o por ambas razones.
- Para determinar las ponderaciones por grupo de obra, se calcula la participación porcentual para cada grupo de obra. El grupo de obra acero estructural y cables de acero participa con el 11,33%, aceros y elementos metálicos con el 22,06%, concreto para estructura de puentes con el 27,54%, concretos, morteros y obras varias con el 19,01%, obras de explanación con el 7,23%, pavimentaciones con asfalto participa con el 8,74%, sub-bases y bases con el 3,74% y transporte de materiales con el 0,35%.

2.2.3 Diseño de instrumentos

Para la recolección de los precios de la canasta se diseñó el aplicativo móvil de captura en el Dispositivo Móvil de Captura (DMC), de la canasta unificada de los índices. Este instrumento permite recolectar información de uno o varios artículos que existan en determinada fuente, los cuales pueden tener diferentes especificaciones para cada una de las ciudades.

El DMC entró a remplazar el Formulario Único de Recolección (FUR), trayendo grandes bondades a la investigación al facilitar la labor de recolección, consulta, análisis y verificación de la consistencia de la información. Además, se ha constituido en la herramienta fundamental de enlace entre el DANE y las fuentes informantes, con

mejoras sustanciales en la confiabilidad y calidad de los datos. Permite visualizar de manera rápida y oportuna los artículos disponibles en cada fuente, agregar nuevas fuentes, ampliar el número de cotizaciones. Finalmente, y como otra de las grandes ventajas, se puede citar la creación de copias de seguridad en forma automática. Entre los principales campos o módulos en que se distribuye un DMC, se tienen: nombre de la ciudad y código; módulo de consulta de fuentes (datos básicos y otros datos: departamento, municipio, grupo fuente, clase, estrato, nombre y/o razón social, dirección, informante); la opción otros datos permite visualizar información adicional de la fuente, (teléfono, fax, e-mail); período: año y mes, (registra el año y mes actual de proceso); módulo de asignación de artículos, (el objetivo principal es registrar los posibles artículos para ser recolectados por una fuente); módulo de recolección, (fuente, código, nombre del insumo, especificaciones, unidad base, cantidad actual, precio actual, novedades); observaciones para el artículo recolectado y supervisado; módulo de copias de seguridad y restauración de datos (Anexos B-C).

2.2.4 Diseño muestral

A pesar de que el diseño de muestra para el cálculo de índices es no probabilístico; es posible controlar un tamaño de muestra que permite garantizar un mínimo de fuentes por artículo dada la variación de los precios.

Este proceso de controlar el tamaño de muestra se realiza mensualmente para los precios de cada artículo con información de fuente y ciudad.

El procedimiento puntual para cada ciudad y mes es el siguiente: se toma cada artículo y se calcula el promedio geométrico de la variación entre el precio del mes actual

y el del anterior, luego, con el promedio geométrico se obtiene la varianza de los índices relativos de precios de los artículos, y por último, se calcula el cociente entre la raíz cuadrada de la varianza y el valor estimado del precio (error relativo).

Partiendo del hecho de que existe estacionalidad en los precios de los artículos, los anteriores pasos se realizan para cada uno de los meses del año, obteniendo 12 errores relativos de precio por artículo, así: se identifica el registro con el máximo error relativo para cada artículo; de ese registro se toma la información de varianza e índice relativo de precios; finalmente, se calcula el tamaño de muestra con la varianza y el índice relativo de precios (5), teniendo en cuenta un error de muestreo del 5%.

Por otro lado, para la generación de errores que puedan ser evaluados, relevantes, se establece que el artículo analizado debe estar compuesto, como mínimo, de 10 fuentes.

El tamaño de muestra se calcula con la fórmula correspondiente a un muestreo aleatorio simple.

$$n_g = \frac{[V(PG_g)]^2}{(Esrel_g * PG_g)^2}$$

n_g = tamaño de muestra para el g -ésimo gasto básico.

PG_g = promedio geométrico del relativo de precios del g -ésimo gasto básico.

$V(PG_g)$ = varianza del g -ésimo gasto básico.

Esre = error relativo del 5%.

Precisión de los resultados. Se establece un error relativo del 5% en el nivel máximo de desagregación.

Estimadores y factores de expansión. El parámetro principal por estudiar en cuanto a artículo o variedad es el promedio geométrico de las variaciones de precios.

Promedio geométrico:

$$PG = \left(\prod_{k=1}^n IR_k \right)^{1/n}$$

donde los relativos de precios son:

$$IR = \frac{p_i^t}{p_i^{t-1}}$$

p_j^t = precio del j -ésimo artículo en el tiempo t .

p_j^{t-1} = precio del j -ésimo artículo en el tiempo $t-1$.

Errores de muestreo. Se calculan los errores muestrales a través del coeficiente de variación estimado, cuya fórmula es:

$$cve = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{PG}_g)}}{\hat{PG}_g} * 100$$

$\hat{V}(\hat{PG}_g)$ = varianza estimada del promedio geométrico estimado.

\hat{PG}_g = promedio geométrico estimado.

2.2.4 Metodología de cálculo del índice

Para el cálculo de los índices se utiliza la fórmula de Laspeyres, la cual pondera los precios de los artículos por las cantidades del año base.

$$I. I_t = \frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_o Q_o} \times 100$$

En la práctica se suele utilizar una variación de la fórmula general con eslabones relativos.

$$II. I_t = I_{t-1} \times \frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_{t-1} Q_o} (1)$$

donde:

I_t = índice en un período t .
 I_{t-1} = índice en un período anterior.
 P_t = precio en el período t .
 P_{t-1} = precio en el período anterior.
 Q_o = ponderación por artículo en el período base.

A su vez, una expresión que puede considerarse una variación de la fórmula II, debido a que conecta directamente el índice (no el precio) de cada artículo con su respectiva ponderación en el cálculo de los índices de cada subgrupo o grupo, es empleada por tener mayor operacionalidad.

$$\text{III. } I_t = I_{t-1} \times \frac{\sum Q_o I_t}{\sum Q_o I_{t-1}} \quad (2)$$

donde:

I_t = índice para un subgrupo o un grupo en un período t .
 I_{t-1} = índice para un subgrupo o grupo en el período anterior.
 I^t = índice para el artículo en un período en un período t .
 I^{t-1} = índice por artículo en el período anterior.
 Q_o = ponderación por artículo en el período base.

(1) Si se considera I_{t-1} como el índice del período 1 con respecto al período base, se puede definir como:

$$I_{t-1} = \frac{\sum P_{t-1} Q_o}{\sum P_o Q_o}$$

en I. Ahora reemplazamos en II

$$I_t = \frac{\sum P_{t-1} Q_o}{\sum P_o Q_o} \times \frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_{t-1} Q_o} = \frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_o Q_o}$$

tal como en 1

(2) En la fórmula III el cálculo de $I_t - I_{t-1}$

se definen en la siguiente forma:

$$I_t = I_{t-1} \frac{P_t}{P_{t-1}} = \frac{P_{t-1}}{P_o} \times \frac{P_t}{P_{t-1}} = \frac{P_t}{P_o}$$

$$I_{t-1} = I_{t-2} \frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} = \frac{P_{t-2}}{P_o} \times \frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} = \frac{P_{t-1}}{P_o}$$

reemplazando los valores de I_t e I_{t-1} en la fórmula III se tiene:

$$I_t = I_{t-1} \frac{\sum Q_o I_t}{\sum Q_o I_{t-1}} = I_{t-1} \frac{\sum Q_o \frac{P_t}{P_o}}{\sum Q_o \frac{P_{t-1}}{P_o}} = I_t = I_{t-1} \frac{\sum Q_o P_t}{\sum Q_o P_{t-1}}$$

Mediante la fórmula III se efectúa el cálculo de los índices.

Demostrada la equivalencia de III y II, así como su relación con I o fórmula general, veremos en la práctica cómo son calculados los índices en sus distintos niveles de agregación.

A partir del nivel flexible de la canasta se calcularán las variaciones utilizando el método del promedio geométrico, como se indica a continuación:

Obtención de los índices simples para el nivel flexible. Para cada una de las variedades del nivel flexible se halla el índice simple o relativo de los precios en cada fuente, dividiendo el precio del período del mes en referencia entre el precio del mes anterior.

El método para obtener el índice simple total del artículo es el del promedio geométrico de los índices simples, el cual se obtiene calculando la raíz enésima de la productoria de las cotizaciones recolectadas en las fuentes. Este método, comparado con el promedio aritmético tradicional, es más adecuado, desde el punto de vista

estadístico, porque suaviza los efectos de las variaciones extremas observados en las cotizaciones, minimizando el efecto de la variación en una sola fuente, por esta razón en los últimos años ha sido recomendado a nivel internacional.

Este método es de fácil aplicación manual o sistematizada, requiere que las especificaciones de los artículos sean estrictamente idénticas en períodos consecutivos, pero al mismo tiempo es flexible porque permite la ampliación y modificación en las fuentes, así como la adaptación paulatina de las especificaciones a las condiciones reales del mercado.

Procedimiento para calcular los índices. Con el fin de ilustrar la mecánica aplicada en la elaboración manual o sistematizada de los índices de costos de la construcción de carreteras y puentes, a continuación se muestra, de forma general, la manera como se calculan los índices en los distintos niveles de agregación hasta la obtención del índice total nacional.

Índice a nivel de insumo básico. El índice a nivel de insumo básico se obtiene a partir de los índices simples, promedio de los artículos del nivel flexible calculados con anterioridad mediante el método del promedio geométrico, agregado de acuerdo a su ponderación.

La fórmula que se aplica para el cálculo del índice es la siguiente:

$$I_t = I_{t-1} \times R_t$$

donde:

I_t = índice del insumo básico en el mes de referencia.

I_{t-1} = índice del insumo básico en el mes anterior al de referencia, que es el de período base $I_{t-1}=100.00$

R_t = relativa del insumo básico obtenida a partir de las variaciones del nivel flexible

De esta manera el índice para el insumo básico se calcula multiplicando el índice anterior por la relativa a nivel de insumo básico, así:

Para los insumos básicos que no cuentan con nivel flexible la relativa a este nivel es obtenida directamente mediante el promedio geométrico de las fuentes cotizadas y el índice se calcula mediante el procedimiento anterior.

Índice de un subgrupo. El cálculo del índice de un subgrupo para cada grupo de obra es una media ponderada, con ponderaciones fijas, de los índices de los artículos que lo componen.

Para calcular el índice de un subgrupo se procede así:

Se multiplica el índice de cada artículo por el factor de ponderación del insumo básico en el período base, en el período $t-1$ y t :

$$I_i q_i$$

$$I_{t-1} \cdot Q_o; I_t \cdot Q_o$$

La sumatoria del producto da el ponderado del subgrupo,

$$X_i = \sum I_i \cdot q_i$$

donde:

I_i = índice del artículo.

q_i = ponderación del artículo.

Cambio porcentual del ponderado del subgrupo (relativo ponderado):

$$R_{st} = \frac{X_t}{X_{t-1}} = \frac{\sum I_t Q_o}{\sum I_{t-1} Q_o}$$

R_{st} = cambio porcentual del ponderado del subgrupo.

X_t = ponderado total del subgrupo en el mes de referencia.

X_{t-1} = ponderado total del subgrupo en el mes anterior al de referencia.

Índice del subgrupo en el mes de referencia. Se obtiene multiplicando el índice del subgrupo del mes anterior al mes de referencia por el cambio porcentual del ponderado del subgrupo en el mes de referencia.

$$I_{st} = I_{st-1} \cdot R_{st}$$

donde:

I_{st} = índice del subgrupo en el mes de referencia.

I_{st-1} = índice del subgrupo en el mes anterior al de referencia.

R_{st} = cambio porcentual del ponderado del subgrupo en el mes de referencia.

Índice de un grupo de costo. El cálculo del índice de un grupo de costos para cada grupo de obra es una media ponderada, con ponderaciones fijas, de los índices de los subgrupos que lo componen. Se procede así:

Se multiplica cada índice de los subgrupos por su respectivo factor de ponderación, luego se obtiene una suma total de ponderados de los diferentes subgrupos y, por último, se calcula el cambio porcentual del ponderado para el grupo en el mes de referencia.

$$I_{gt} = I_{gt-1} \times R_{gt}$$

donde:

I_{gt} = Índice del grupo de costos en el mes de referencia.

I_{gt-1} = índice del grupo de costos en el mes anterior al de referencia.

R_{gt} = cambio porcentual del ponderado del grupo de costos en el mes de referencia.

$$R_{gt} = \frac{X_{gt}}{X_{gt-1}}$$

Índice total por grupo de obra. Para cada uno de los ocho grupos de obra y para la canasta general, se obtiene un índice que es una media ponderada, con ponderaciones fijas, de los índices de los grupos de costos que lo componen. Se procede así:

Se multiplica cada índice de los grupos de costos por su respectivo factor de ponderación, luego se obtiene la suma total de ponderados de los diferentes grupos de costos y, por último, se calcula el cambio porcentual del ponderado para el grupo de obra en el mes de referencia.

$$I_{to} = I_{to-1} \times R_{to}$$

donde:

I_{to} = índice del grupo de obra en el mes de referencia.

I_{to-1} = índice del grupo de obra en el mes anterior al de referencia.

R_{to} = cambio porcentual del ponderado del grupo de obra en el mes de referencia.

$$R_{to} = \frac{X_{to}}{X_{to-1}}$$

Índice total nacional. Existen dos métodos para calcular el índice total nacional: por la canasta general y por grupos de obra.

Por canasta general: se obtiene mediante ponderaciones de los índices de los grupos de costos equipos, materiales, transporte, mano de obra y costos indirectos.

Los índices a nivel de insumo básico, para la canasta general, se obtienen como la suma ponderada del índice de cada insumo por la ponderación del grupo de obra.

$$I_{nt} = I_{nt-1} \times R_{nt}$$

donde:

I_{TN} = índice total nacional en el período de referencia t .

I_{TN-1} = índice total nacional en el período inmediatamente anterior al de referencia.

R_{TN} = cambio porcentual del ponderado del total nacional en el mes de referencia.

$$R_{TN} = \frac{\sum Q_O I_{NT}}{\sum Q_O I_{N(T-1)}}$$

Q_O = factor de ponderación según grupos de costo a nivel nacional.

Por grupos de obra: se obtiene mediante ponderaciones de los índices de los ocho grupos de obra que cubre la construcción pesada. La fórmula aplicada es la siguiente:

$$I_{nt} = I_{nt-1} \times R_{nt}$$

donde:

I_{tn} = índice total nacional en el período de referencia t .

I_{t-1} = índice total nacional en el período inmediatamente anterior al de referencia.

R_{tn} = cambio porcentual del ponderado del total nacional en el mes de referencia.

Obtención de otros indicadores

Variación mensual: es la relación del índice en el mes de referencia ($I_{i,t}$) con el índice del mes anterior ($I_{i,t-1}$), menos 1, por 100:

$$VM = \left(\frac{\text{Índice mes referencia}}{\text{Índice mes anterior}} - 1 \right) * 100$$

Variación año corrido: es la relación del índice en el mes de referencia ($I_{i,t}$) con el índice del mes de diciembre del año anterior ($I_{d,t-1}$), menos 1, por 100:

$$VAC = \left(\frac{\text{Índice mes referencia}}{\text{Índice mes diciembre año anterior}} - 1 \right) * 100$$

Variación doce meses: es la relación del índice en el mes de referencia ($I_{i,t}$) con el índice del mismo mes del año anterior ($I_{i,t-1}$), menos 1, por 100:

$$V12M = \left(\frac{\text{Índice mes referencia}}{\text{Índice mismo mes año anterior}} - 1 \right) * 100$$

Contribución: permite medir el aporte en puntos porcentuales, de cada insumo a la variación mensual, año corrido y doce meses, del total del Índice de Costos de la Construcción Pesada.

Contribución mensual por insumo:

$$CM = \left(\frac{IIn \text{ mes anterior}}{\text{Índice TN mes anterior}} \right) * PIn * VMIn/100$$

Contribución año corrido:

$$CAC = \left(\frac{IIn \text{ diciembre año anterior}}{\text{Índice TN diciembre anterior}} \right) * PIn * VACIn/100$$

Contribución doce meses:

$$C12M = \left(\frac{IIn \text{ mismo mes año anterior}}{\text{Índice TN mismo mes año anterior}} \right) * PIn * V12MIn/100$$

Participación: es el porcentaje de explicación de la contribución de cada insumo, subgrupo y grupo de costo en la variación del índice total.

Participación mensual:

$$PM = \left(\frac{CM \text{ insumo, grupo, subgrupo}}{\text{Variación mensual}} \right) * 100$$

Participación año corrido:

$$PAC = \left(\frac{CAC \text{ insumo, grupo, subgrupo}}{\text{Variación año corrido}} \right) * 100$$

Participación doce meses:

$$P12M = \left(\frac{C12M \text{ insumo, grupo, subgrupo}}{\text{Variación doce meses}} \right) * 100$$

In = Insumo.

IIn = Índice del Insumo.

TN = Total Nacional.

Pin = Ponderación del Insumo.

VMIn = Variación mensual del Insumo.

VACIn = Variación año corrido del Insumo.

V12MIn = Variación doce meses del Insumo.

Producción estadística

3

La producción estadística se desarrolla en cada una de las seis Direcciones Territoriales (Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga y Manizales), con las que cuenta el DANE para adelantar los procesos establecidos en el modelo funcional de la investigación. A nivel territorial, cada sede y subsele debe organizar, preparar, recolectar, realizar, supervisar y hacer la captura en el DMC de la información relacionada con la investigación del ICCP. Para el éxito de estas actividades cada Dirección Territorial es responsable de la calidad estadística generada en los procedimientos mensuales de recolección y crítica. Por esta razón debe exigir el cumplimiento veraz y eficaz en las diferentes etapas al personal encargado de coordinar y vigilar dicho proceso. En el DANE Central la producción estadística está relacionada con la logística de campo en actividades que van desde la producción hasta el análisis de los resultados.

3.1 ACTIVIDADES PREPARATORIAS

3.1.1 Sensibilización

La sensibilización la lleva a cabo el recolector en el momento en que visita las diferentes fuentes, comunicándole cuáles son los objetivos, fines y beneficios que se obtienen a través de la información que le brinda al DANE; así se crea conciencia estadística en

cada informador. De igual manera, en el momento de la visita, el recolector entrega un folleto con la información completa relativa a la investigación.

3.1.2 Capacitación y selección del personal

Una vez contratado el personal se imparte una capacitación en grupo utilizando herramientas como video beam, folletos y guías. Se brinda información general de la investigación haciendo referencia a aspectos como el número de rediseños, cobertura, objetivos, importancia y metodología. Esta actividad se realiza regularmente haciendo énfasis en cada grupo de trabajo de acuerdo con el cargo: grupo de recolectores, supervisores analistas y apoyo, dando a conocer todos los procesos para que el personal maneje información del total de la investigación y pueda hacer su aporte en un momento determinado. Se lleva a cabo un taller práctico con casos que se presentan en campo y su respectiva solución, con el propósito de afianzar más los conocimientos del personal sobre la investigación.

Una vez el DANE Central envía la lista con los diferentes perfiles por cargos que requiere la investigación, se procede a solicitar las hojas de vida de cada una de las personas que cumplen con los requisitos y luego se revisan y se entregan a la persona o al departamento pertinente para

la valoración de perfiles, antecedentes y selección de los candidatos más idóneos.

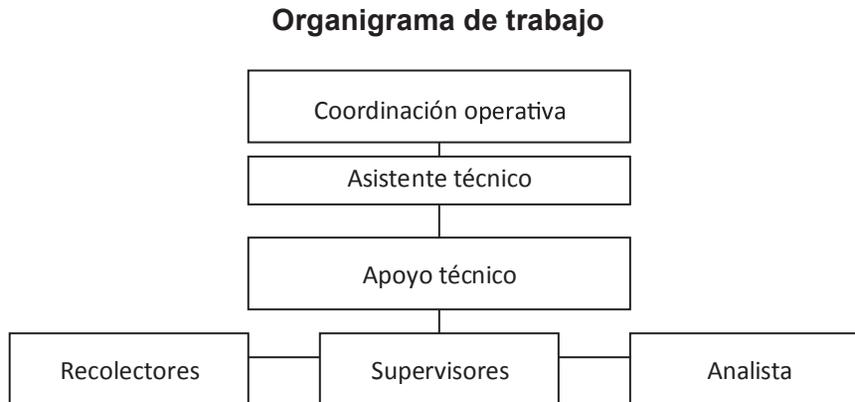
3.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

3.2.1 Organigrama operativo

A nivel central, la coordinación de índices está conformada por una estructura funcional que incluye un coordinador técnico encargado de los aspectos técnicos y metodológicos, un coordinador del equipo de logística, un apoyo para los índices de construcción y siete profesionales que se encargan de analizar, validar, depurar, corregir y dar consistencia a la información reportada por cada una de las sedes y subsedes que conforman la cobertura geográfica de la investigación.

A nivel territorial, la estructura funcional cuenta con un coordinador operativo, un asistente técnico, un apoyo para la investigación y un analista (sólo para la ciudad de Bogotá), un crítico-supervisor y de acuerdo con el número de cotizaciones a las que se les hace seguimiento en cada ciudad, entre uno (1) y tres (3) encuestadores.

Este grupo de personas trabajan conjuntamente para varias investigaciones, entre las que se encuentra el ICCP. La estructura funcional de la investigación está conformada de la siguiente manera:

Diagrama 1. Estructura funcional

Fuente: DANE

La coordinación operativa es la responsable de la investigación dentro de la dirección territorial. El asistente técnico es el responsable del proceso operativo y su buen funcionamiento. El apoyo técnico es el encargado de dirigir el personal de la investigación, capacitar, dar a conocer la metodología, llevar a cabo las instrucciones y demás tareas asignadas por el DANE Central o por el asistente técnico. El analista tiene a su cargo analizar y depurar toda la información recolectada, de tal manera que sea de óptima calidad al momento de realizar los envíos al DANE Central según el cronograma establecido. Los supervisores se encargan de validar la información recolectada en campo y realizar los cambios necesarios, de tal forma que la información sea confiable y de calidad. Los recolectores son los encargados de visitar todas las fuentes que hacen parte de la muestra de la investigación, se encargan de recolectar la información y realizar el proceso de sensibilización con cada uno de los informantes.

3.2.2 Esquema operativo, método y procedimiento por la recolección

La recolección de precios se hace mediante visita personal por parte de los

funcionarios del DANE a las fuentes, efectuando la captura de la información de manera inteligente a través del DMC. Al igual que en todas las investigaciones de carácter estadístico, el recolector es una persona fundamental y de la forma como se realice la entrevista y la aplicación de los criterios metodológicos y operativos depende la calidad de la información obtenida.

El recolector debe visitar personalmente a los informantes y obtener directamente los precios de venta al público. En ningún caso puede delegar en otra persona la realización de la entrevista, ni mostrar la información capturada a terceras personas. Cuando el informante está muy ocupado se debe concertar con él la hora que mejor le convenga para hacer otra visita. También se puede acordar una hora para realizar la visita habitualmente.

Las siguientes son las normas básicas que deben ser aplicadas por el recolector: ir bien presentado; saludar cordialmente al informante, ser amable y cortés en el transcurso de la entrevista; no discutir ni comentar cuestiones políticas, religiosas o aspectos íntimos personales o familiares; no mostrar sorpresa o desagrado ante las respuestas, pero sí indagar por las razones de los cambios de precios; nunca debe perder la calma.

Si algún informante se niega a rendir información o la suministra errada, el recolector debe darle a conocer que la información es confidencial por Ley, es decir, que en ningún caso se darán a conocer datos a nivel individual y que las cifras que publica el DANE son globales. Si una vez agotados todos los medios para persuadir al informante continua reuente, se le debe comunicar que la Ley obliga a toda persona colombiana o extranjera que viva en el país, a proporcionar información de carácter estadístico, según el decreto Ley 79 de 1993. Si a pesar de lo anterior no es posible obtener la información, el recolector debe comunicarle esta situación a su jefe inmediato.

Para poder llevar a cabo el proceso de recolección la ciudad está dividida en varias zonas, las cuales son asignadas cada recolector, este debe dirigirse a cada fuente para tomar la información directamente en los DMC. De igual forma se asigna un supervisor por agrupamiento de zonas. El analista se encarga de revisar y analizar la información de las zonas establecidas para la ciudad, además de evaluar los informes de los supervisores y, finalmente, genera los envíos pertinentes al DANE Central.

Los precios se obtienen mediante visita directa a los fabricantes, distribuidores, firmas dedicadas al alquiler de maquinaria y equipo, empresas de servicios públicos y empresas constructoras en lo referente a mano de obra.

El precio que figure en el DMC debe corresponder a la marca, referencia, especificación, unidad base y unidad de medida de cada ítem establecido para cada fuente de acuerdo con la recolección del mes inmediatamente anterior. Cuando se trate de una fuente nueva se debe crear un registro nuevo.

El crítico-supervisor verifica la información recolectada y la utilización de

los aplicativos de la canasta unificada. Algunas de las actividades asignadas a su cargo son: recibir capacitación sobre metodología de la investigación y normas para la revisión y crítica de la información recolectada; verificar la identificación de las fuentes, exigiendo completarla cuando así se requiera; revisar la clase de fuente, el consecutivo, el nombre de la fuente, la dirección, el teléfono, etc.; verificar que la información que contiene el registro recolectado, corresponde a la naturaleza de la fuente identificada; verificar que en el aplicativo de análisis de cada especificación contenida en el registro de la base de datos, esté el código del insumo y especificaciones completas, con el propósito de que el recolector identifique perfectamente el insumo que sirvió de base para la recolección en el período anterior; verificar la existencia del precio anterior y unidad de medida recolectada anterior o, en su defecto, la marcación de una novedad técnica que explique la ausencia de información o cambio de información en las especificaciones del insumo; verificar la unidad recolectada y su perfecta definición; verificar que el precio actual corresponda con la unidad recolectada; verificar que la asignación de número a las observaciones sea consistente en su consecutivo, que el contenido de las mismas explique claramente cualquier comportamiento de precios, alzas o bajas; por último, verificar la fecha de recolección; comunicar los problemas que se detecten en la crítica a los recolectores y al coordinador del grupo operativo.

Clasificación y ordenamiento de encuestas o registros

Una vez recolectada la información se sincroniza cada uno de los DMC con el computador y se realiza la carga y descarga de información del formulario digital en forma automática.

A diario se lleva a cabo un *backup* de la información recolectada descargada al

aplicativo en el servidor y se pasa una copia de seguridad en otro equipo.

3.3 TRANSMISION Y PROCESAMIENTO DE DATOS

El análisis de la información se realiza con base en los criterios expuestos en los diferentes manuales y según las pautas establecidas metodológicamente. Para llevar a cabo este proceso el profesional analista cuenta con un aplicativo desarrollado por el área de Sistemas en lenguaje *Visual FoxPro* versión 7.0.

Por medio de este aplicativo se puede realizar un análisis completo de toda la información de variables objeto de la investigación: registros históricos, precios, especificaciones, unidad base, unidad recolectada, novedades técnicas, observaciones y controles de supervisión, analistas ciudad y DANE Central.

Primero se hace un análisis por artículo tomando todas las zonas y se verifican los cambios en los precios de cada insumo, en el mercado; luego se analiza por fuente y se corrobora el cumplimiento de la ruta establecida y el comportamiento de todos los insumos en cada fuente.

3.3.1 Transmisión de datos al DANE Central

Los datos se consolidan con la descarga de la información de los DMC al aplicativo; así se alimenta la base de datos de la investigación.

Consolidación de archivos

En el cronograma anual se establece la clase de envío (magnético o físico) y se determinan las fechas programadas para la recepción y consolidación de los archivos

por parte del DANE Central. De acuerdo con el cronograma, la sede o la subsele debe generar un archivo magnético por cada envío programado en el mes, a través del módulo descentralizado.

Estos archivos se remiten por correo electrónico al DANE Central. Se divide el total de la muestra proporcionalmente en tres (3) envíos magnéticos, distribuidos durante todo el mes; que se cargan directamente en el aplicativo centralizado desarrollado para esta investigación.

En el proceso de cargue (recepción y consolidación) el sistema puede identificar archivos que presentan inconsistencias, las cuales deben ser subsanadas por la ciudad, previo análisis del área de sistemas sobre la posible inconsistencia generada en el archivo.

Una vez se realiza la recepción y consolidación de cada envío de las 15 ciudades sigue el proceso de análisis por parte del DANE Central: se asignan las cargas de trabajo a cada uno de los profesionales que conforman el equipo de producción de logística, con el fin de efectuar el análisis, la validación de la información, la correcta aplicación de las novedades técnicas, el análisis de los precios promedios, comprobar las calidades y las especificaciones de cada insumo, detectar inconsistencias y hacer la solicitud de novedades por supervisar, para corregir las inconsistencias encontradas en el desarrollo de este proceso de análisis.

3.3.2 Procesamiento de datos

El DMC es el instrumento que entró a reemplazar el Formulario Único de Recolección (FUR) y el cual permite recolectar información de una manera ágil y eficiente de uno o varios artículos que existan en determinada fuente y pueden tener diferentes especificaciones para cada una de las

ciudades. Además de consultar, analizar y verificar la consistencia de la información. También permite visualizar rápidamente los artículos disponibles en cada fuente, agregar nuevas fuentes, ampliar el número de cotizaciones y crear copias de seguridad automáticamente.

Forma de codificar

Para el procesamiento del cálculo se ha asignado un código para cada uno de los insumos que resultan de la descomposición de los costos elementales, de acuerdo con el procedimiento establecido en el manual de codificación. Los insumos tienen un nivel fijo y un nivel flexible. La composición del nivel fijo es: grupos de costo, subgrupos de costo y gasto básico, y el del nivel flexible son los insumos y especificaciones de los insumos para el seguimiento de precios.

Para la captura se ha creado un ambiente unificado con el propósito de tener un único código para aquellos insumos que son comunes entre las canastas correspondientes a las investigaciones del Índice de Construcción de Vivienda (ICCV) y el Índice de Construcción Pesada (ICCP).

El código unificado se maneja a nivel descentralizado (local-ciudad) en el DMC y al generarse el envío respectivo de cada ciudad al nivel centralizado se hace una homologación por el código del artículo en la canasta de ICCP para su respectiva recepción, análisis y cálculo en el nivel central.

En la codificación unificada se muestra la asignación de los códigos unificados para la identificación del nivel flexible de los insumos. Un código consta de siete dígitos y su interpretación es la siguiente:

El primero de la izquierda representa el grupo de costos (**1**: Equipos; **2**: Materiales; **3**: Transporte; **4**: Mano de Obra; **5**: Costos Indirectos).

Se tiene la clasificación y código de los subgrupos de costos según el grupo de costos al que pertenece (Anexo D).

Se tiene el código de los insumos básicos según el grupo de costos al que pertenece (Anexo E).

Se tiene el código de los insumos del nivel flexible ordenado alfabéticamente según el grupo de costos al que pertenece (Anexo F).

La codificación de las fuentes es un consecutivo por ciudad que está conformada de la siguiente manera: departamento + municipio + sector + sección + manzana + clase fuente + código de la fuente. Ejemplo: **Codfte: 05001160301061200123** donde departamento: **05** Antioquia; municipio: Medellín; sector: **1 603**; Sección: **01**; manzana: **06**; clasefuente: **12** distribuidores especializados; código de la fuente: **00 123**.

También se ha creado un código para identificar las novedades técnicas que se apliquen así: **1**: informa normalmente; **2**: se aplica un período de espera; **4**: insumo sale; **5**: insumo nuevo; **6**: cambio de especificación.

Adecuación de archivos

Las variables de captura, procesamiento y salida casi siempre hacen referencia a fuentes, artículos, precios, novedades técnicas, observaciones, especificaciones, índices, variaciones de precios y variaciones de índices. Cada una de ellas presenta valores mes a mes, las cuales se actualizan en forma ordenada de acuerdo con los diferentes procesos en que intervienen. Cada una conlleva su propia historia dentro de una base de datos que se va incrementando con el tiempo.

La base de datos está implementada en *Visual FoxPro*. Cada ciudad tiene su base de datos, y en el DANE Central,

semanalmente, se consolidan los archivos de envíos mediante una aplicación en *Visual FoxPro*.

Edición de datos

Para la edición de datos el analista de información cuenta con un ambiente de análisis en el que se indican los campos asignados a cada variable y los datos contenidos para cada uno de los registros de los insumos que se quieren analizar.

Directamente, en el ambiente de análisis, la persona de apoyo verifica a través de un link o botones del sistema los siguientes procesos “Informes”: 1. Información analizada por profesional o analista, 2. Relación de informes a supervisar, 3. Variaciones máximas y mínimas, 4. Generación de informes a supervisar que se envían a las ciudades, 5. Verificación de las novedades reportadas por las ciudades (proceso de imputación).

Diagrama 2. Ambiente de análisis

Fuente		Período Anterior				Período Actual				Ciudad		Ce									
Dpto	Cód	Env	Nombre	Prebact	Cant. Ant	Precio	PE	IN	FN	Prebact	Cant. Act	Precio	PE	IS	CE	Variación	Obs	aSup	Sup	Anal	
13	00021	1	HERRERA Y DURAZ	100,000.00	1.000	100,000.00				100,000.00	1.000	100,000.00				0.0000					
13	00093	1	JORGE DE LA OSA	92,800.00	1.000	92,800.00				92,800.00	1.000	92,800.00				0.0000					
19	00025	2	ECOCIVIL	65,000.00	1.000	65,000.00				65,000.00	1.000	65,000.00				0.0000					
19	00063	1	JESUS PEREZ LOI	80,000.00	1.000	80,000.00				80,000.00	1.000	80,000.00				0.0000					
19	00262	2	MADECONS S.A	80,000.00	1.000	80,000.00				80,000.00	1.000	80,000.00				0.0000					
19	00273	1	ING JORGE HUMB	60,000.00	1.000	60,000.00				60,000.00	1.000	60,000.00				0.0000					
50	00158	1	SERVIPETROL LTI	90,000.00	1.000	90,000.00				90,000.00	1.000	90,000.00				0.0000					
52	00007	1	CANTERATORO A	50,000.00	1.000	50,000.00				50,000.00	1.000	50,000.00				0.0000					

Total Cotizaciones y Novedades Técnicas				
	Mínimo	Prom. Act	Máximo	Prom. Ant
Precio	*50,000	*81,086	*120,000	*81,086
Variación	0,000000	0,00	0,000000	

Fuente: DANE

Imputación y/o ajustes de cobertura

En el aplicativo de sistemas para el cálculo se ha programado el método de imputación de precios para los registros de precios que presentan la novedad Período de Espera (PE), es decir, aquel período de recolección en el cual no es posible recolectar el precio del artículo en la fuente y se presenta cuando temporalmente no se encuentra el producto en el establecimiento; cuando temporalmente el establecimiento se encuentra cerrado por inventario o vacaciones, o cuando, después de tres visitas, no se encuentra el informante adecuado para registrar la información.

El procedimiento de imputación utiliza los datos “correctos” de la misma encuesta,

procediendo a estimar un parámetro como la media o la moda, cuyo valor sirva para imputar la variable con datos faltantes. El sistema procede a calcular el promedio geométrico de los relativos por fuentes de cada artículo o insumo, según la fórmula general de imputación, controlando por grupo fuente:

- Para variables cuantitativas continuas se reemplaza el valor faltante, por el promedio de la variable a imputar. Para variable cuantitativas discretas el valor a imputar se reemplaza por la moda.
- El procedimiento de imputación se inicia con la detección en terreno, subproceso de recolección, de la ausencia temporal de la especificación en la fuente que se está visitando.

Métodos de imputación

Los problemas que se presentan en los índices ocurren principalmente en la etapa de recolección de los precios. Estos se refieren a cambios en las especificaciones definidas inicialmente, lo cual implica: sustitución de artículos, desaparición de una fuente de información y búsqueda de fuentes que la remplacen, variaciones en los precios por cambios en la calidad o en la unidad de medida.

Para solucionar estas situaciones la metodología de cálculo del índice de un artículo ha sido dotada de distintas alternativas que facilitan la obtención de los índices y evitan alteraciones bruscas. En efecto, hay definidos cuatro grupos de Novedades Técnicas (NT), es decir, situaciones que pueden ocurrir y que no obedecen a una recolección normal de precios cuando este se refiere al artículo cuyas especificaciones han sido definidas (marcas, unidad de medida, etc.). Para suplir la falta de precios se usa en las siguientes situaciones:

Cuando la fuente no rinde información del precio actual para un artículo se registra un PE, se imputa el precio actual con la variación promedio geométrico de las fuentes que informaron el precio actual y entra en el cálculo del indicador.

Cambio de Especificaciones (CE) quiere decir que las referencias, marcas, unidades de medida o calidades originalmente determinadas para un artículo han cambiado por avances de la tecnología u otras causas. El artículo es sustituido por otro que cumple exactamente las mismas funciones que el anterior. La primera vez que se recoge el precio del artículo insumo nuevo (IN) no se imputa, porque no hay precios para comparar y por ende no entra en el cálculo del indicador. Cuando el artículo no se comercializa más en la fuente se elimina de la fuente (IS) y se sustituye en otra fuente.

Sólo existe un método de imputación y se aplica únicamente para el caso de la novedad técnica PE; el cual se emplea en ausencia temporal del precio para el mes de recolección.

El aplicativo de cálculo del índice utiliza mensualmente la fórmula para determinar un precio imputado. Con este precio imputado se determina la variación para el próximo mes en el que ya habrá información. Si no llega la información, la novedad técnica aplicada será Insumo sale (IS).

El sistema procede a calcular el promedio geométrico de los relativos por fuentes de cada artículo o insumo, según la siguiente fórmula general, controlando por grupo fuente:

$$PGR = \sqrt[n]{P_t / P_{t-1} * \dots * P_t / P_{t-1}}$$

El sistema procede a la aplicación de este promedio geométrico de relativos al precio anterior del artículo o variedad que tiene marcado el período de espera:

$$PA = PANT * PGR$$

Con este procedimiento no se altera la variación observada efectivamente en las fuentes, donde estaba disponible el artículo o insumo y se registra un cambio de precios.

Ponderadores y/o factores de expansión y ajustes

Para hallar el sistema de ponderaciones simples y complementarios que sirve como soporte para la conformación de la canasta, se reúnen los presupuestos analizados y se determina una participación promedio ponderada para cada grupo, subgrupo e insumo básico. La ponderación se obtiene del cálculo de la participación relativa de cada insumo dividiendo el costo unitario total en cada capítulo y el capítulo en el total del presupuesto.

La combinación de las ponderaciones simples permite el cálculo de los índices a todos los niveles de agregación. Este sistema de ponderaciones se cambia sólo en un rediseño de canasta, puesto que se afecta directamente la estructura fija del índice. Cuando se determina el inicio de una nueva serie, los valores de ponderaciones se actualizan en el sistema una sola vez, pues en adelante se convierten en valores constantes para el cálculo.

Las ponderaciones de la estructura flexible de la canasta son variables pero se actualizan con baja frecuencia; cuando después de un estudio a nivel de las ciudades se determine cambios importantes en las condiciones de mercado. Consiste en transcribir el nuevo valor a la base de datos para que sea constante durante otro lapso de tiempo y hasta cuando sea necesario un nuevo cambio autorizado por temática.

3.4 METODOS Y MECANISMOS DE CONTROL DE LA CALIDAD

Normas de validación y consistencia

Es el conjunto de normas que permiten tener parámetros claros para poder evaluar y validar la consistencia de la información recolectada en el DMC.

Instrumentos de Control para la supervisión

El procedimiento de supervisión implica una serie de actividades encaminadas al control de la calidad de la información recolectada, a detectar situaciones particulares con las fuentes informantes y comportamientos especiales o atípicos de los precios obtenidos en la recolección.

Las actividades del supervisor se inician con la entrega del listado de fuentes por

recolectar mensualmente. Para verificar que este listado corresponda a las fuentes por visitar en el período correspondiente, se clasifican las fuentes por zona de recolección y las entrega al recolector asignado, en medio físico o magnético.

Una vez ha sido recolectada la información, de acuerdo con el informe de análisis y la selección de rutas por supervisar diariamente según los parámetros establecidos por el coordinador local (en cuanto representatividad de las fuentes, supervisión selectiva, alzas, bajas, novedades técnicas), se procede a visitar la(s) fuente(s) y se establece la veracidad de la información aplicando las pautas indicadas en el manual. Los artículos (códigos) supervisados deben ser registrados en la planilla de supervisión.

En cuanto a las inconsistencias encontradas en la supervisión, se realizan las correcciones, se anotan las observaciones pertinentes y se devuelve la información al analista.

El coordinador local, conjuntamente con el asistente profesional, definirá mensualmente el número de fuentes que se debe supervisar, contemplando las diversas zonas y los diferentes recolectores, y consignando en un informe la programación y los resultados de la supervisión.

En la supervisión es importante tener presente dos aspectos primordiales: los datos de la fuente y los datos de los artículos o variedades:

Datos de la fuente: respecto a la fuente, se debe verificar la información en terreno teniendo en cuenta lo siguiente: nombre; dirección y teléfono; período de recolección; grupo y clase.

Al constatar los datos o rectificarlos de acuerdo con la situación presentada, se debe informar cualquier novedad encontrada.

Se debe verificar la correcta clasificación de grupo y clase de fuente, en una nueva fuente.

Datos de los artículos o variedades: en este aspecto se debe revisar que la información de cada artículo se encuentre completa y contenga las especificaciones mínimas: marca o variedad; unidad base; unidad anterior y precio anterior; unidad recolectada y precio actual; novedades técnicas si se requieren y observaciones si son necesarias.

Después de revisar la información de la fuente, se procede a revisar la información de los insumos. De acuerdo con esto se debe constatar que los artículos objeto de supervisión posean las especificaciones mínimas para identificar el artículo.

El supervisor debe realizar el cálculo de variaciones de precios teniendo en cuenta la unidad recolectada, el precio actual y las observaciones del período recolectado en relación con el período anterior. Para cada diferencia de información (ausencia o cambio) entre los dos períodos comparados, debe existir una novedad técnica aplicada que la explique.

Se aclaran las dudas u omisiones y se corrigen las inconsistencias encontradas en el procedimiento interactuando con los recolectores; estas quedan consignadas en la planilla de supervisión, o si son objeto de conciliación se discuten con todo el grupo operativo para aplicar la novedad que más se ajuste, según la metodología del ICCP.

Si los datos suministrados por la fuente son inconsistentes, respecto de los obtenidos por el recolector, es importante que se comunique esta novedad para determinar si el informante es el mismo o no, y en caso positivo verificar en conjunto, supervisor-recolector, la información que suministró la fuente. De esta forma se detectan posibles sesgos en la información suministrada o de los informantes si fueron

diferentes en cada visita realizada, y se mejora la calidad en los datos obtenidos.

El supervisor debe programar dentro de cada ruta de trabajo acompañamiento a cada encuestador para evaluar la presentación, identificación, expresión, técnica de entrevista (acceso a la información), técnica de sondeo (completar o aclarar respuestas), entre otras, que garanticen la calidad en la información tomada en terreno.

Mensualmente, la recolección de precios tendrá una supervisión dirigida por el coordinador local, con el propósito de constatar hechos como: existencia de la fuente informante; volumen y calidad de la información recolectada, verificando la fecha de la recolección; tratamiento que da el recolector al informante y viceversa; otros aspectos de recolección.

Indicadores para el control de calidad de los procesos de la investigación

Los indicadores señalan o cuantifican el grado en que las actividades de un proceso logran un objetivo. Para determinar la calidad de los procesos se analizan los siguientes indicadores de calidad.

Indicador de cobertura: permite medir la eficacia en el procedimiento de recolección en cuanto a la cobertura de artículos recolectados.

Cobertura Fuentes: es la relación entre el número de fuentes visitadas y el número de fuentes que se esperaban visitar mensualmente. Las fuentes visitadas son aquellas en las que el recolector se presenta, independientemente de que la fuente no brinde la información, se encuentre en procesos de liquidación o en cierres temporales.

Cobertura Registros: es la relación entre el número de registros o variables recolectados con información efectiva y el número de registros o variables que se esperaban recolectar mensualmente según prediligenciamiento.

Los registros efectivos son aquellos en los cuales no se usan novedades técnicas que provoquen ausencia de información (CR). Incluye los ceros como respuesta para registros efectivos y se deben contabilizar las novedades que generan imputación (PE) o variaciones efectivas (SI) como registros efectivos.

Indicadores de calidad: indicador de la calidad de los procesos de la cadena que permite producir la investigación, generado mediante la verificación de la calidad del trabajo en cada etapa de la misma: recolección y análisis. Calculado a partir de la detección de los errores u omisiones y penalizándolos al nivel de la mínima unidad de información que es objeto de medición (fuentes o registros), pero, también, considerando el volumen de trabajo bien hecho al mismo nivel de medición.

Indicador de calidad de recolección: establece el porcentaje de calidad de la información recolectada por artículo, por recolector, por ciudad, por dirección territorial y a nivel nacional, con el propósito de realizar un seguimiento a las inconsistencias que se presentan, y así tomar las medidas preventivas y correctivas pertinentes.

Indicador de calidad de crítica y supervisión: determina el porcentaje de calidad de la información criticada por artículo, por FUR dentro del DMC, por crítico-supervisor, por ciudad y a nivel nacional, con el propósito de realizar un seguimiento a las inconsistencias que se presentan, y así tomar las medidas preventivas y correctivas pertinentes.

Indicador de no imputación: diferencia entre el número total de registros y el número de los marcados con una novedad técnica, marca o situación, que determine un proceso de imputación o estimación de algún tipo y su relación con el total de registros esperados por mes.

Indicadores de confiabilidad: el indicador de confiabilidad es el promedio simple de

todos los indicadores de la calidad de los procesos de la cadena que permite producir la investigación, desde los calculados en el nivel local y Dirección Territorial hasta los cálculos en el nivel central.

El objetivo de este indicador es determinar el nivel de calidad de los procesos productivos de la investigación, como la diferencia entre el promedio de los índices calculados y el nivel de referencia determinado.

Formulas de Cálculo Indicadores

Indicador de cobertura:

Cobertura fuentes

Forma de cálculo

$ITRF = (\text{Fuentes visitadas por envío} / \text{Fuentes esperadas por envío}) * 100$

Cobertura Registros

Forma de cálculo

$ITRR = (\text{Registros efectivos} / \text{Registros esperados}) * 100$

$ITRR = (\text{RES} - \text{NT} / \text{RES}) * 100$

$ITRR = (\text{RE} / \text{RES}) * 100$

RE = Registros efectivos = información sin novedades técnicas que generan ausencia de información (C.R).

RES = Registros esperados = número de artículos pre-diligenciados para recolección.

NT = Novedades técnicas (C.R).

Indicadores de calidad:

Indicadores de calidad de la información del ICCP (Recolección)

I_A = indicador por artículo o insumo.

I_R = indicador por recolector.

I_C = indicador por ciudad.

I_R = indicador por Dirección Territorial.

I_N = indicador nacional.

Indicador por recolector

$$I_r = \sum I_A / \sum \text{pon}$$

donde:

$\sum I_A$ = la sumatoria del indicador por artículo o insumo.

$\sum \text{pon}$ = es la sumatoria del peso o ponderación.

Indicador por ciudad

$$I_C: I_{r1} + I_{r2} + I_{r3} + \dots + I_{rn} / n$$

donde:

I_r = el indicador por recolector.

n = el número de recolectores en la ciudad.

Indicador por Dirección Territorial:

$$I_R = \sum I_C(\text{pdt})$$

donde:

I_C = el indicador por ciudad.

pdt = el peso de la ciudad en la Dirección Territorial.

Indicador nacional:

$$I_N = \sum I_C(\text{pcp})$$

donde:

I_C = el índice por ciudad.

pcp = el peso de la ciudad en el país.

Indicador de calidad de la información del ICCP (Crítica-Supervisión)

I_A = indicador por artículo.

I_{CS} = indicador por crítico-supervisor.

I_C = indicador por ciudad.

I_R = indicador por Dirección Territorial.

I_N = indicador nacional.

Forma de cálculo

Indicador por artículo:

$$I_A = (100 - P_1 - P_2 - P_3 - P_4 - P_5 - P_6 - P_7) * \text{pon}$$

donde:

P = el valor de penalización asignado a cada inconsistencia.

Pon = el peso o ponderación del insumo básico donde está ubicado el artículo (sistema fijo, según ciudad).

P₁ = **UMR** =18 (Unidad mal recolectada).

P₂ = **PMR** =18 (Precio mal recolectado).

P₃ = **IAPE** =18 (Inapropiada aplicación período de espera).

P₄ = **IACE** =18 (Inapropiada aplicación cambio de especificaciones).

P₅ = **IAIN** =11 (Inapropiada aplicación insumo nuevo).

P₆ = **OB** = 11 (Observación).

P₇=**NAE**=6 (No actualiza de especificaciones).

Indicador por crítico-supervisor:

$$I_{CS} = \sum I_{FUR} / K$$

donde:

$\sum I_{FUR}$ = la sumatoria del indicador por FUR.

K = el número de FUR a los cuales se les realizó el control de calidad.

Indicador por ciudad:

$$I_C: I_{CS1} + I_{CS2} + I_{CS3} + \dots + I_{CSn} / n$$

donde:

I_{CS} = el indicador por crítico-supervisor.

N = el número de críticos-supervisores en la ciudad.

Indicador por Dirección Territorial:

$$I_R = \sum I(\text{pdt})$$

donde:

I_c = el indicador por ciudad
(pdt) = el peso de la ciudad en la Dirección Territorial
 Indicador nacional:

$$I_N = \sum I_c (pcp)$$

donde:

I_c = el índice por ciudad.
Pcp = el peso de la ciudad en el país.

Indicador de no imputación (INIL):

En el caso del ICCP las novedades técnicas de imputación son PE:

$$INIL = ((RES - \text{Registros para imputación o estimación}) / RES) * 100$$

Índice de no imputación o estimación central (INIC)

$$INIC = ((RES - \text{Registros para imputación o estimación}) / RES) * 100$$

Índice de confiabilidad (ICFA):

Forma de cálculo:

$$ICFA = (ITRF + ITRR + INIL + INIC + IDCL1 + IDCL2) / 6$$

Análisis y discusión de resultados

4

4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez se ha cumplido con el proceso de recepción y consolidación de la información enviada por las ciudades, cada analista es responsable de efectuar el análisis de la información de las ciudades asignadas.

El ambiente de Análisis del ICCP cuenta con un módulo de análisis cuyo objetivo primordial es evaluar la consistencia de la información recolectada en cada ciudad, con el fin de detectar errores y corregir precios o novedades de cada envío que tuvieran lugar durante la confirmación con las ciudades.

Este proceso de análisis tiene en cuenta la valoración de los datos consignados en el período de referencia para cada uno de los insumos que componen la canasta de la construcción pesada, valoración que hace necesario realizar varios tipos de análisis para dar validez y consistencia final a los datos recolectados.

Mediante el análisis horizontal se evalúan los registros históricos de precios y novedades técnicas aplicadas en períodos anteriores, y se comprueba que las especificaciones de cada insumo se ajusten a los parámetros establecidos en los manuales de la investigación. Se analizan los precios absolutos, anterior y actual, se verifica que la cantidad recolectada anterior

y actual guarde relación o equivalencia con la unidad base indicada para cada insumo (unidad de medida), se analizan las variaciones registradas y se validan las observaciones que consiguan los recolectores y los supervisores para justificar el comportamiento de las variaciones en los precios y costos de cada insumo de acuerdo con la indagación adelantada con cada fuente.

Con el análisis vertical se evalúan los precios y las variaciones mínimas y máximas, se realiza un análisis del comportamiento de los precios y variaciones a nivel local y nacional, y se evalúan los precios y las variaciones promedio anterior y actual.

4.2 ANÁLISIS DE CONTEXTO

El análisis de los resultados se hace comparando las variaciones a nivel mensual, año corrido y doce meses, con el mismo período del año anterior. Se utilizan como herramientas el análisis temático de la evolución y el comportamiento significativo de los precios (alzas y bajas) a nivel local. Además, se tiene en cuenta el contexto noticioso en relación con el comportamiento del mercado, emitido por los medios de comunicación (noticieros, periódicos, consultas internet y revistas).

Se realiza un informe de análisis de contexto en el que se explica el comportamiento de los insumos que presentaron mayores y menores variaciones, y se verifica la consistencia de la información con otras investigaciones del DANE que guardan alguna relación con el índice, como lo son el ICCV, el Índice de Precios al Productor (IPP), licencias de construcción, entre otros.

Adicionalmente, el proceso de análisis de contexto se complementa con la realización de comités internos semanales, en el que se evalúan los casos especiales y en los casos en que haya lugar se realizan comités externos con los usuarios de la investigación. Se revisa y analiza en cada uno de los tabulados ICCP (cuadros de salida y variaciones del índice) lo más relevante ocurrido en el mes a nivel nacional, grupos, subgrupos e insumos y grupos de obra; información referente a variaciones mensuales, año corrido y doce meses, variaciones atípicas, contribuciones y participaciones y unidades de medida del ICCP, para detectar posibles inconsistencias o establecer la conformidad de los resultados.

Finalmente, los resultados se comparan con el análisis de contexto que refleja la evolución de los precios en el mes a nivel local, igualmente, se tiene como marco de referencia el análisis de contexto consolidado de las ciudades.

Difusión

5

5.1 ADMINISTRACIÓN DE REPOSITARIO DE DATOS

La base de datos consolidada se mantiene dentro de un servidor exclusivo para índices en la sede del DANE Central. De esta base de datos se generan las consultas y los productos necesarios para la difusión mediante aplicaciones generadoras del boletín de prensa. Actualmente estas aplicaciones están en *Visual FoxPro*.

La aplicación para el manejo central de esta base de datos es administrada por un usuario, cuyo perfil es el de coordinador de producción, y con el apoyo del área de sistemas se mantiene y revisa que la generación de *backups* mediante este aplicativo esté quedando de manera coherente.

5.2 PRODUCTOS E INSTRUMENTOS DE DIFUSIÓN

Finalizado el procedimiento de análisis y producción del Índice se generan los tabulados ICCP (cuadros de salida del índice -Anexo G), se revisa y analiza lo más relevante ocurrido en el mes a nivel nacional, grupos, subgrupos e insumos. Igualmente, se tiene en cuenta el Indicador de Calidad y Confiabilidad que ya ha sido previamente calculado. Se elaboran informes, boletines y archivos que son

utilizados para dar a conocer de manera oficial los resultados del índice, gráficas y cuadros comparativos referentes a las variaciones porcentuales del ICCP.

Para la generación de los distintos informes y boletines se tiene en cuenta la información suministrada por el analista de información producción, quien la realiza en forma impresa y en medio magnético. Los informes que se elaboran son los siguientes:

Boletín de prensa: hace un análisis descriptivo del comportamiento de los grupos de costos y grupos de obra a nivel de variaciones y contribuciones mes, año corrido y doce meses, por medio de un informe acompañado de tablas, gráficos y anexos. Este informe se publica en la página web de la entidad con una periodicidad mensual y va dirigido a todo el público en general.

Blackberry: es un resumen ejecutivo que sirve para describir, de manera concisa, la información generada durante un mes a nivel de variaciones y contribuciones mes, año corrido y doce meses. Se genera un archivo plano que es publicado en una plataforma que pueden usar los usuarios desde su móvil *blackberry*; a través de la página www.dane.gov.co/móvil.

Comunicado de prensa: es un documento publicado en la página web que da una visión general del comportamiento a

nivel de grupos de costos y por grupos de obra de una manera resumida, vistosa y agradable que informa al público en general las principales variaciones y contribuciones mes, año corrido y doce meses.

Cuadros resumen (anexos): son cuadros que resumen las principales variaciones mensuales, año corrido y doce meses por grupos de costo, grupos de obra, por insumos y a nivel histórico. Se actualizan mensualmente en la página web para consulta del público.

Boletín de estadística: en él se encuentra consolidada toda la información del mes de referencia.

La información mencionada anteriormente es publicada en la página web y se pone a disposición de usuarios internos y externos del DANE por medio de la Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística, que hace posible la accesibilidad de la información. Para aquellos clientes que requieren información adicional, puede adquirir una suscripción mensual con el Banco de Datos (departamento del DANE donde reposa toda la información generada a nivel de cada investigación) de forma tal que tengan acceso a información más discriminada o especializada.

La publicación oficial se realiza la segunda semana del mes siguiente al mes de referencia del índice.

Documentación relacionada

6

Diseño temático

- **Metodología de diseño temático:** se constituye en un documento que presenta, de forma clara, el proceso para la conformación de la canasta, la estructura de las ponderaciones, la cobertura del índice, procesos metodológicos para el cálculo de la mano de obra, empalme de las series y estructuras resultantes del índice. Adicionalmente, describe el método de cálculo del índice y los cuadros de salida de la investigación.
- **Especificaciones de consistencia:** contiene las normas que permiten evaluar la consistencia de la información en el DMC.
- **Especificaciones de validación:** contempla las normas que permiten validar la información en el DMC.
- **Especificaciones cuadros de salida:** muestra la estructura de los cuadros de salida de la investigación, donde se visualizan las variables y estructura del índice.
- **Ficha metodológica:** resume los datos y variables más importantes de la investigación como son antecedentes, objetivos, cobertura, variables e indicadores, universo, población objetivo, desagregación de resultados, métodos de recolección, entre otros.

Diseño estadístico

- **Consideraciones metodológicas para el proceso de imputación en el ICCP:** describe la metodología establecida para realizar procedimientos de imputación durante el proceso de análisis de la información.

Diseño Muestral

- **Metodología de diseño muestral:** se describe el universo, la población objetivo y las unidades estadísticas de la investigación. Se menciona la medida de dispersión que se calcula para los índices, con el fin de realizar comparaciones entre los artículos y saber cuales de ellos tienen mayor variabilidad. Se hace un seguimiento de la medida de dispersión por artículo, de manera que se tenga control sobre la cantidad de fuentes por artículo, y de esta manera realizar el mantenimiento de muestra
- **Especificaciones estimación:** el objetivo del documento es describir el promedio geométrico de los relativos de precios de los artículos que conforman la canasta.

Diseño de Indicadores

- **Metodología diseño indicadores:** define las principales consideraciones metodológicas para la construcción de indicadores y resume de forma concisa los principales indicadores de la investigación.

Diseño de Sistemas

- **Metodología diseño de sistemas:** define el diseño lógico, funcional de la plataforma del sistema, en los procesos de captura, depuración, análisis, prediligenciamiento y cálculo de la cifra final.
- **Especificaciones de sistemas:** resume los procesos fundamentales que se ejecutan para la producción y generación del ICCP, son los que se detallan en el siguiente orden jerárquico.

Otros

- **Levantamiento de procesos:** es un guía que muestra los subprocesos de la investigación, a través de los diagramas de niveles.
- **Procedimientos:** documentación de las actividades que están dentro de la organización y preparación de la investigación previo al desarrollo del operativo.
- **Manual de Especificaciones Técnicas:** guía para la recolección de los diferentes insumos en el que se visualizan las principales características, la unidad de medida, el grupo al cual pertenece, marcas, referencias, entre otros.
- **Glosario:** define los principales conceptos de la investigación.

Glosario

Análisis de precios unitarios: es el elemento básico para la elaboración del presupuesto general, su base de cálculo es la unidad de medida correspondiente a cada ítem de dicho presupuesto.

Artículo: corresponde al ítem al cual se le hace el seguimiento de precios mensualmente para poder realizar el cálculo del índice.

Canasta de referencia: conformada por los artículos representativos del consumo de un agente económico. Para el caso de las carreteras y puentes, se considera el conjunto de insumos necesarios para la construcción de este tipo de obras.

Canasta por seguimiento de precios: conjunto de insumos o artículos representativos de la construcción de carreteras y puentes, cuya variación de precios alimenta el cálculo del índice.

Cobertura geográfica: corresponde al grupo de ciudades que reportan información y alimentan el Índice mensualmente.

Construcción pesada: actividad constructiva que para su desarrollo implica el uso intensivo de maquinaria y equipo especializado, de tamaño y peso relativamente grande.

Capturar: digitar la información resultante de la actividad de crítica, usando los programas y procedimientos indicados.

Crítica-supervisión: acción de identificar, corregir y supervisar las inconsistencias presentadas en la información recolectada.

Bibliografía

Banco Central de Venezuela, (1997). *Gerencia de estadísticas económicas - Metodología de cálculo del índice de precios del sector construcción ISC*. Venezuela.

Cámara Argentina de la Construcción. *Metodología de cálculo del índice de costos de la construcción para una obra vial*.

DANE. (1986). *Metodología del Índice de Costos de la Construcción Pesada*.

_____. (1997). *Metodología del Índice de Costos de la Construcción Pesada*.

_____. (2006). *Metodología del Índice de Costos de la Construcción Pesada*.

_____. (2001). *Indicadores de calidad de los procesos operativos del Índice de Precios al Consumidor*.

_____. (2000). *Especificaciones para la construcción de indicadores en el IPC*.

_____. (2007). *Manual de codificación Índice de Costos de la Construcción Pesada, ICCP*.

_____. (2007). *Manual de crítica y supervisión canasta unificada ICCP-ICCV*.

_____. (2007). *Manual de diligenciamiento canasta unificada ICCP-ICCV*.

Bibliografía

Freire, E. (2002). *Metodología IPC-98*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

(INDEC). (1993). *Índice del costo de la construcción en el Gran Buenos Aires. Metodología 9, base 1993*. Argentina.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (1987). *Metodología del Índice de Costo de la Construcción. España*.

INE., (1993). *Revisión 1992 IPC*. España.

INE., (1990). *Indicadores de costos de la construcción*. España

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2000). *Índice de precios de materiales, equipo y maquinaria de la construcción IPCO*. Ecuador.

LORA, E. (2005). *Técnicas de medición económica - Metodología y aplicaciones en Colombia*. Tercera edición. Bogotá, D.C.: Editorial Alfaomega Colombiana S.A.

Anexos

Anexo A. Clasificación del ICCP a nivel grupo y subgrupo

Código	Grupo	Subgrupo
1	Equipo	
01		Equipo de movimiento de tierras
02		Equipo de compactación y nivelación
03		Equipo de pavimentos
04		Equipo de obras de arte
05		Equipo de obras varias
2	Materiales	
01		Cemento
02		Explosivos
03		Agregados minerales
04		Concretos
05		Aceros
06		Maderas
07		Tuberías
08		Pavimentos
09		Otros
3	Transporte	
01		Transporte
4	Mano de obra	
01		Cadenero
02		Inspector
03		Maestro
04		Obrero
05		Oficial
06		Topógrafo
5	Costos indirectos	
01		Almacenista
02		Auxiliar contable
03		Celador
04		Contador
05		Ingeniero director
06		Ingeniero residente
07		Laboratorista
08		Mecánico
09		Secretaria

Fuente: DANE

Anexo B. Formulario Único de Recolección, ICCP

		DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA	ÍNDICE DE COSTOS DE LA CONSTRUCCIÓN PESADA ICCP Formulario Único de Recolección				N.º NUMERO: _____ Pág: <u>1</u> de <u>1</u>	¡IMPORTANTE! Los datos que el DANE solicita en este formulario, son estrictamente confidenciales y en ningún caso tienen fines fiscales ni pueden usarse como prueba judicial.																											
2. CIUDAD: _____		B. FUENTE: Código: _____		Nombre: _____		Dirección: _____		Teléfono: _____		Fax: _____																									
4. PERIODO: _____		Año: _____ Mes: _____		Artículos Prejudiciados: 1		5. CÓDIGO		6. INSUMO- ESPECIFICACION		7. UNIDAD BASE Cantidad/Unidad		8. UNIDAD ANTERIOR		9. PRECIO ANTERIOR		10. PE		11. IS		12. CE		13. IN		14. UNIDAD RECOLECTADA		15. PRECIO ACTUAL		16. OBS							
17. OBSERVACIONES: _____ _____ _____																																			
10. PERIODO DE ESPERA		11. INCUMBO GALE		12. CBI CAMBIO DE ESPECIFICACION		13. IN- INCUMBO NUEVO		14. UNIDAD DE MEDIDA		15. OL - GALÓN		16. JU - JUEGO		17. KG - KILOGRAMO		18. LB - LIBRA		19. M ² - METRO CUADRADO		20. M ³ - METRO CUBICO		21. ML - METRO LINEAL		22. PZ - PZOLLO		23. D/D - GALARIO DIA		24. D/M - GALARIO MBO		25. T/D - TARIFA DIA		26. T/R - TARIFA HORA		27. UN - UNIDAD	
FECHA DE RECOLECCION		FECHA DE SUPERVISO		NOMBRE RECOLECTOR		NOMBRE SUPERVISOR		NOMBRE INFORMANTE		FIRMA RECOLECTOR		FIRMA SUPERVISOR		FIRMA INFORMANTE		FIRMA RECOLECTOR		FIRMA SUPERVISOR		FIRMA INFORMANTE		FIRMA RECOLECTOR		FIRMA SUPERVISOR		FIRMA INFORMANTE									

Fuente: DANE

Anexo C. Dispositivo Móvil de Captura (DMC)

Acerca de ... 6:40

INDICES

Sistemas de captura en terreno

Producto: Indices
Versión: 1.2.0.
Creación: 01/06/2006
Modificación: 26/09/2007
Directivos: Dane - Indices
 Intechsys Ltda.

Aceptar

INTECHSYS
 Sistemas Integrales en Tecnología

frodriguez@intechsyscol.com

Datos de la fuente 8:03

Datos básicos **Otros datos** Grabar Salir

Departamento:- NARIÑO
 Municipio:- PASTO
 Grupo Fuente:- TODOS LOS ESTRATOS
 Clase:- PRODUCTORES O FABRICANTES

Estrato:- 1 Sector: 000
 Sección: 00 Manzana: 00

Nombre:- ALUMINIO ARQUITECTONICO

Dirección:- CL 12 # 20-02

Informante:- CARMEN ERAZO

Fuente : 00118 9:43

Nombre

ACRILUX

E	Nombre
I.	ALFAGRES S.A.
I.	ALMACEN EL FERRETERO
I.	ALUMINIO ARQUITECTONICO VIDRIO
I.	ALUMINIOS
I.	CANTERA SAN JAVIER
I.	CASA ANDINA
I.	CASA ELECTRICA
I.	CENTRAL DE HIDROS Y MOLEBURAS

Completas: 0 Total: 73
 Incompletas: 8 Pendientes: 65

Nuevo Editar Seleccionar

Utilidades

Consulta de captura 9:45

Fuente: ALFAGRES S.A.

Artículo

Salir

E	Artículo	P.Actual	P.Ant...
P.	ALFOMBRAS		21643,00

Capturados: 1

Nuevo Editar

Datos del artículo 12:21

Fuente: ALMACEN EL FERRETERO

Código: 1209004 Consultar Salir

ADITIVO ACCELERANTE

Especificaciones U. Base: 1 KG

[MARCA : SIKA -]
 [PRESENTACION : 5 KG/GLN -]
 [REFERENCIA : NO 3 PARA MORTERO -]

	Anterior	Actual
Cantid.:	5,000	
Precio:	26100,00	

Novedades

APE IS Observaciones SP
 PE FC CR

Consulta de observ 11:53

Descripción Todos Otros Salir

Observaciones

P.E. PORQUE LA FUENTE NO SE ENCUENTRA EN ACTIVIDAD EN ESTE MOMENTO

P.E. DESPUES DE VARIAS VISITAS NO SE PUEDE ENCONTRAR LA FUENTE

P.E. PORQUE LA FUENTE ESTA CERRADA POR FALTA DE MATERIAL

P.E. POR AUSENCIA TEMPORAL DEL ARTICULO

P.E. PORQUE LA FUENTE NO SE ENCUENTRA EN ACTIVIDAD EN ESTE MOMENTO

Seleccionar

Fuente : DANE

Anexo D. Códigos por subgrupos de costos

Código	Subgrupo de costos
1000000	Equipos
1010000	Equipo de movimiento de tierras
1020000	Equipo de compactación y nivelación
1030000	Equipo de pavimentos
1040000	Equipo de obras de arte
1050000	Equipo de obras varias
2000000	Materiales
2010000	Cemento
2020000	Explosivos
2030000	Agregados minerales
2040000	Concretos
2050000	Aceros
2060000	Maderas
2070000	Tuberías
2080000	Pavimentos
2090000	Otros
3000000	Transporte
3010000	Transporte
4000000	Mano de obra
4010000	Maestro
4020000	Obrero
4030000	Oficial
4040000	Inspector
4050000	Topógrafo
4060000	Cadenero
5000000	Costos indirectos
5010000	Ingeniero director
5020000	Ingeniero residente
5030000	Almacenista
5040000	Celador
5050000	Contador
5060000	Auxiliar contable
5070000	Laboratorista
5080000	Mecánico
5090000	Secretaria

Fuente: DANE

Anexo E. Ejemplo: insumos básicos ordenados en forma ascendente por código

1000000	Equipo
1010000	Equipo de movimiento de tierras
1010100	Bulldozer
1010200	Cargador
1010300	Retroexcavadora
1010400	Volqueta
1020000	Equipo de compactación y nivelación
1020100	Carrotanque
1020200	Compactador
1020300	Motoniveladora
1030000	Equipo de pavimentos
1030100	Fresadora de pavimentos
1030200	Planta de asfalto
1030300	Terminadora de asfalto
1030400	Vehículo delineador
1040000	Equipo de obras de arte
1040100	Andamio
1040200	Bomba de concreto
1040300	Camión mezclador
1040400	Carro de avance
1040500	Dosificadora
1040600	Equipo de soldadura
1040700	Equipo de tensionamiento
1040800	Formaleta metálica
1040900	Mezcladora
1041000	Planta de concreto
1041100	Planta de trituración
1041200	Tablero
1041300	Vibrador de concreto
1050000	Equipo de obras varias
1050100	Clasificadora
1050200	Compresor
1050300	Equipo de pilotaje
1050400	Grúa
1050500	Herramienta
1050600	Motobomba
1050700	Motosierra
1050800	Teleférico
2000000	Materiales
2010000	Cemento
2010100	Cemento

Fuente:DANE

Anexo F. Ejemplo: Insumos nivel flexible ordenado alfabéticamente y por grupo de costo

2000000	Materiales
2050101	Acero grado 37
2050102	Acero grado 60
2090101	ACPM
2090201	Aditivo acelerante
2090301	Agua
2050301	Alambre de púas
2050201	Alambre galvanizado
2050202	Alambre negro
2090401	Almohadilla de neopreno
2050401	Anclaje
2050501	Ángulo 3" x 3" x 3/8"
2050502	Ángulo 4" x 4" x 1/2"
2050503	Ángulo 4" x 4" x 3/8"
2090501	Anillo de caucho
2090601	Anticorrosivo
2090701	Arborización
2030102	Arena de peña
2030101	Arena lavada de río
2080102	Asfalto liquido
2080101	Asfalto sólido
2030201	Base granular
2050701	cables de alta resistencia
2010101	cemento gris
2090801	Césped
2090901	Cinta de PVC
2091002	Codo sanitario 3"
2091001	Codo sanitario 4"
2091003	Codo sanitario 6"
2080201	Concreto asfáltico MDC-1
2080202	Concreto asfáltico MDC-2
2080203	Concreto asfáltico MDC-3
2040101	Concreto clase a (5000 psi; 350kg/cm ²)
2040102	Concreto clase b (4500 psi; 320kg/cm ²)
2040103	Concreto clase c (4000 psi; 280kg/cm ²)
2040104	Concreto clase c1 (3500 psi; 245kg/cm ²)
2040105	Concreto clase d (3000 psi; 210kg/cm ²)

Fuente: DANE

Anexo G. Lista de los cuadros de salida del Índice de Costos de la Construcción Pesada, ICCP

En la siguiente lista se encuentran los principales cuadros de salida del Índice de Costos de la Construcción Pesada (ICCP).

Cuadro 1. Índice del mes anterior y actual, variación por mes, año corrido y 12 meses, canasta general por insumos.

Cuadro 2. Índice del mes anterior y actual, variación, contribución y participación por mes, año corrido y 12 meses, canasta general por grupos, subgrupos e insumos.

Cuadro 3. Índice del mes anterior y actual, variación, contribución y participación por

mes, año corrido y 12 meses, grupos de obras.

Cuadro cont. 1 Índice del mes anterior y actual, variación, contribución y participación por mes, canasta general y grupo de obras.

Cuadro cont. 2. Índice del mes anterior y actual, variación, contribución y participación por mes, canasta general y grupo de obras.

Cuadro cont. 3. Índice del mes anterior y actual, variación, contribución y participación por mes, canasta general y grupo de obras.

Cuadro cont. 4. Índice del mes anterior y actual, variación, contribución y participación por mes, totales canasta general y grupo de obras.

Diagramación Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística del DANE

Impreso en Imprenta Nacional de Colombia

Bogotá, D.C., 2009