



Metodología

Índice de precios de la vivienda usada - IPVU

Departamento Técnico y de Información Económica
Sección de Estadística

TABLA DE CONTENIDO

Presentación	4
Introducción.....	5
1. Antecedentes.....	6
2. Diseño de la operación estadística	7
2.1. Diseño temático/metodológico	7
2.2.1. Necesidades de la información.....	7
2.2.2. Objetivos.....	7
2.2.3. Alcance.....	8
2.2.4. Diseño de indicadores.....	10
2.2.5. Plan de resultados.....	12
2.2.6. Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas	13
2.2. Diseño estadístico	16
2.2.1. Componentes básicos del diseño estadístico	16
2.2.2. Unidades estadísticas.....	18
2.2.3. Periodos de referencia y recolección.....	18
2.3. Diseño de la ejecución	18
2.3.1. Actividades preparatorias.....	19
2.3.2. Diseño de instrumentos.....	19
2.3.3. Recolección de datos	19
2.4. Diseño, métodos y mecanismos para el control de la calidad	20
2.4.1. Normas de validación y consistencia	20
2.5. Diseño de análisis de resultados	21
2.5.1. Análisis estadístico	21
2.5.2. Análisis de contexto	22
2.5.3. Análisis de coherencia.....	22
2.5.4. Comités de Expertos	23
2.8. Diseño de la difusión	23
2.8.1. Productos e instrumentos de difusión.....	23
2.8.2. Calendario de difusión	24
2.9. Diseño de la evaluación	24
3. Documentación relacionada	25

BANCO DE LA REPÚBLICA
COLOMBIA

- 3.1. Manuales..... 25
- 3.2. Metodología..... 25
- 3.3. Formatos:..... 25
- 3.4. Códigos:..... 26
- 4. Glosario..... 27
- 5. Bibliografía..... 28
- 6. Anexos..... 29

Presentación

De acuerdo con la Constitución Política y la Ley 31 de 1992, la política monetaria en Colombia se rige por un esquema de Inflación Objetivo, cuyo propósito es mantener una tasa de inflación baja y estable, y alcanzar un crecimiento del producto acorde con la capacidad potencial de la economía. Esto significa que los objetivos de la política monetaria combinan la meta de estabilidad de precios con el máximo crecimiento sostenible del producto y del empleo.

Distintos factores pueden generar cambios en la evolución de los precios y generar fluctuaciones sobre la inflación, uno de estos factores puede ser el precio de la vivienda. Así mismo, hacer seguimiento al precio de la vivienda permite detectar o anticipar la formación de burbujas inmobiliarias que puedan afectar el canal del crédito y el funcionamiento del sistema financiero. Por esto, surge la necesidad de diseñar un indicador para evaluar los precios de la vivienda con el objetivo de entender como es el comportamiento de este mercado considerando características tanto de la población como de la vivienda y que pueden contribuir en el análisis y toma de decisiones de política monetaria. Bajo esta filosofía surgió el Índice de Precios de la Vivienda Usada (IPVU) como respuesta a estas necesidades y como principal indicador de la actualidad de los precios de la vivienda en Colombia.

Introducción

Este documento pretende ser una guía práctica que recopila la metodología de cálculo y desarrollo del Índice de Precios de la Vivienda Usada (IPVU) con el objetivo de que los usuarios especializados conozcan a profundidad el desarrollo del índice y sus particularidades.

El índice de precios de la vivienda usada (IPVU) mide la evolución trimestral y anual de los precios de la vivienda usada apoyado en la información hipotecaria brindada por varias de las principales entidades financieras que colocan créditos hipotecarios en el país. Este indicador permite analizar choques de oferta o presencia de burbujas especulativas, factores que afectan el precio de equilibrio de los activos. Su seguimiento ayuda a evaluar la valoración y tendencia del mercado inmobiliario y sectores relacionados.

Este índice hace parte de un conjunto de indicadores para evaluar la evolución de los precios, en particular, forma parte de un grupo de indicadores que tienen como objetivo hacer seguimiento del sector inmobiliario, este grupo lo complementan los índices de precios de la vivienda nueva (IPVNBR) y el Índice de precios de vivienda nueva producido por el DANE. De esta manera el Banco de la República (BR) facilita al público una batería de indicadores que ayudan a los actores inmobiliarios e interesados en el tema a conocer la actualidad del sector, cumpliendo con el objetivo de monitorear la evolución de los precios.

1. Antecedentes

Dado que la vivienda es uno de los principales activos con que cuentan los hogares colombianos, la evolución de su precio tiene efectos sobre su portafolio, bienestar y decisiones de gasto y ahorro. Así mismo, en el mercado internacional ha sido un tema de amplio interés en la literatura, entre otras razones, por la alta ponderación que tiene el saldo de la cartera hipotecaria en las cuentas financieras de algunos países y, también, por la relación que existe entre el mercado inmobiliario y el ciclo económico de un país. De igual forma, sus efectos sobre la demanda agregada y la inflación, son variables que deben ser tenidas en cuenta en las decisiones de política monetaria y, por ello, es importante para un Banco Central contar con indicadores confiables y oportunos de la evolución del precio de la vivienda usada.

En el caso particular de Colombia, en su momento existían indicadores de precios principalmente para la vivienda nueva, calculados por gremios, entidades públicas o entidades académicas. No obstante, estos índices presentaban varios inconvenientes, como por ejemplo una no adecuada fuente de información o limitantes en su cobertura. De igual forma, aunque varias de esas metodologías seguían la evolución del precio de una vivienda “tipo”, los índices pueden involucrar altos sesgos debido a los cambios en la calidad del inmueble, ya que entre un período y otro el precio no corresponde a la misma vivienda. Por último, en todos ellos el precio se refiere al de oferta, y su comportamiento puede ser diferente al de transacción final. En este contexto, era importante tener una medición de los precios de la vivienda usada mediante la construcción del índice que tenga un mayor cubrimiento y que se aproxime en gran medida al precio de transacción.

Presentada esta necesidad, desde el año 2005 el Banco de la República (BR) realiza el cálculo del Índice de Precios de la Vivienda Usada con una base histórica de información desde el año 1986, disponible en un principio para las tres principales ciudades de Colombia: Bogotá, Medellín y Cali además de considerar las áreas cercanas a estas ciudades capitales teniendo en cuenta el municipio de Soacha (en Cundinamarca) y los municipios de Bello, Envigado e Itagüí en el departamento de Antioquia. Toda esta información fue brindada por las siguientes entidades financieras: Davivienda, BBVA, AV Villas, Bancolombia, Colmena BCSC y Colpatria.

2. Diseño de la operación estadística

2.1. Diseño temático/metodológico

2.2.1. Necesidades de la información

Dentro de los antecedentes de este documento se señaló como este índice surgió como respuesta a una necesidad de obtener un indicador que cubriera una serie de aspectos metodológicos que en su momento no cumplían los indicadores existentes en el área inmobiliaria y de tasación de precios de las viviendas. El Banco de la República (BR) consciente de su tarea de mantener una tasa de inflación baja y estable, se dio a la tarea de construir un indicador que cumpliera con las expectativas técnicas y metodológicas que requería en su momento.

Usuarios internos:

Junta directiva del Banco de la República (BR), Profesionales del Departamento de Programación e Inflación, Profesionales del Departamento Técnico y de Información Económica y/o cualquier empleado del área técnica que solicite la información o la use dentro de la generación de informes y/o conocimiento.

Usuarios externos:

Se han identificado usuarios en entidades como Fedesarrollo, Camacol y en la Autorregulador Nacional de Avaluadores (ANA), Catastro, quienes usan en índice como insumo de investigaciones y publicaciones. Adicional se ha encontrado el índice en ciertas publicaciones periodísticas como insumo de información para reportar la actualidad del fenómeno inmobiliario en Colombia.

2.2.2. Objetivos

a. Objetivo general

Conocer la evolución de los precios de la vivienda usada en Colombia contando con un indicador confiable y oportuno con el fin de ser tenido en cuenta dentro de las decisiones de política monetaria.

b. Objetivos específicos

1. Determinar comportamientos implícitos del sector inmobiliario teniendo como interés principal los precios de las transacciones de las viviendas usadas.
2. Tener información oportuna de los cambios en los precios de las viviendas no solo del total nacional sino de las principales ciudades del país, diferenciando los fenómenos específicos que ocasionen una evolución diferenciada de los precios de las viviendas en cada sector del país.

3. Ser fuente de información sobre la evolución de los precios de la vivienda usada para usuarios internos y externos al Banco de la República.

2.2.3. Alcance

Los índices generados abarcaban en un principio las tres principales ciudades de Colombia: Bogotá, Medellín, Cali y los municipios de Soacha en Cundinamarca y Bello, Envigado e Itagüí, en Antioquia. En el 2014 los índices se recalcularon, ampliando la cobertura, se incluyó además la información de Barranquilla, Bucaramanga, Cúcuta, Manizales, Neiva y Villavicencio. De esta manera los índices: total nacional y trimestral como anual, consideran la información de las anteriores ciudades.

a. Marco de referencia

Basados en lo expuesto en los antecedentes, la referencia principal se remonta a la necesidad de capturar el fenómeno de la evolución de los precios de la vivienda usada, ya que en momentos anteriores a la creación del IPVU no existía un referente claro que apuntara hacia un objetivo similar en construcción técnica o teórica. Dada la falta de este indicador se empezaron a hacer esfuerzos para construir un indicador confiable y oportuno de la evolución de este fenómeno y fue así como se inició a gestar el IPVU.

Los primeros resultados del desarrollo de la construcción del IPVU, se conocen a finales del año 2005. Primera etapa que pretendía dar a conocer la metodología de cálculo y sus primeros resultados, con el objeto de atender diferentes comentarios de los gremios, comunidad académica y público en general. Él trabajó contempló el cálculo del índice para el período histórico 1988-2004. Resultados publicados en BR (2005).

La información original recibida y procesada en los años 2003 y 2004 para efectos de construcción del IPVU, fue de una cifra cercana al millón doscientos mil registros (1'200.000), que correspondían a los desembolsos que realizaron las entidades financieras para préstamos de vivienda en todas las ciudades y municipios del país, durante los años 1980-2004 (Davivienda, BBVA, AV Villas, Bancolombia, Colmena BCSC y Colpatria).

Cada uno de estos pasos definieron la estructura general del procedimiento y la metodología que se convirtió en la versión final del IPVU.

b. Marco conceptual

El índice de precios de la vivienda usada IPVU- para Colombia, mide la evolución de los precios de la vivienda usada, mediante su variación promedio para el período de análisis ya sea anual o trimestral. El cálculo es basado en la metodología de ventas repetidas propuesta por Case and Shiller (1989).

El método de ventas repetidas caracteriza el comportamiento del precio de una vivienda individual como un proceso estocástico en el cual la variación media es representada por un índice de precio de mercado,

mientras que la dispersión y la volatilidad de los valores alrededor del promedio de mercado son modeladas como un proceso de difusión log-normal Calhoun (1996).

La estimación del índice requiere identificar viviendas que hayan sido vendidas por lo menos dos veces dentro del periodo de estudio. Para identificar cada inmueble se utilizan las variables dirección y matrícula inmobiliaria y se cruza la información estableciendo la variación en los precios entre la primera y segunda transacción. Ante la ausencia del precio exacto de la vivienda, se utiliza el valor del avalúo comercial de las viviendas financiadas durante el periodo de cálculo, valor que es utilizado como garantía al momento del desembolso del crédito hipotecario.

Este indicador permite analizar choques de oferta o presencia de burbujas especulativas, factores que afectan el precio de equilibrio de los activos. Su seguimiento ayuda a evaluar la valoración y tendencia del mercado inmobiliario y sectores relacionados.

c. Marco legal

Como cálculo dependiente de registros administrativos, el IPVU no está circunscrito directamente en una normativa general, pero gracias a la Ley 31 de 1992 que constituye el marco general de referencia para el ejercicio de las funciones atribuidas al Banco de la República como Banco Central y a la Junta Directiva como autoridad crediticia se efectuaron acuerdos donde las entidades bancarias se comprometían a compartir la información acerca de desembolsos hipotecarios, para de esta manera mantener la fuente de información del índice sin afectación alguna. Por otro lado, la documentación construida referente a este procedimiento se fundamenta en la Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico NTC PE 1000, y los lineamientos para el desarrollo de una operación estadística del DANE.

d. Referentes

El índice de precios de la vivienda usada IPVU, se calcula utilizando una técnica econométrica que estima el incremento promedio de los precios, de una muestra representativa de viviendas que han sido transadas mínimo dos veces (la misma vivienda) dentro del período de estudio y las cuales mantienen el supuesto de calidad constante. El agregado nacional se obtiene mediante la ponderación igual de todas las observaciones. La metodología utilizada corresponde a una adaptación de la metodología de ventas repetidas ponderadas propuesta por Case y Shiller (1989), utilizada por MOOD and FED en U.S.A.

2.2.4. Diseño de indicadores

Metodología

Se utiliza la metodología de ventas repetidas ponderadas propuesta por Case y Shiller (1989), la cual consiste en la construcción del índice a través de una estimación econométrica en tres etapas, seleccionando viviendas vendidas al menos dos veces durante el periodo de estudio (sea trimestral o anual) y que no hayan presentado modificaciones significativas en su estructura física. El comportamiento del precio de la misma vivienda P_t se caracteriza como un proceso estocástico, que puede ser representado por:

$$\ln(P_{it}) = \beta_t + H_{it} + N_{it} \quad (1)$$

Donde, β_t corresponde al índice del precio del mercado, β_{it} es una caminata aleatoria gaussiana que describe como el cambio del precio de una vivienda individual y que se desvía en el tiempo respecto a la variación del índice de mercado, N_{it} son errores que se asumen normales y representa las diferencias idiosincráticas de las propiedades en un momento del tiempo.

La ecuación (1) implica que el cambio porcentual total en el precio de una vivienda está dado de la siguiente manera:

$$\Delta V_i = \ln(P_{it}) - \ln(P_{is}) \quad (2)$$

$$\Delta V_i = \beta_t - \beta_s + H_{it} - H_{is} + N_{it} - N_{is} \quad (3)$$

Sobre los términos de perturbación, se establecen los siguientes supuestos:

$$E(H_{it} - H_{is}) = 0 \quad \text{y} \quad E(H_{it} - H_{is})^2 = A(t - s) + B(t - s)^2 \quad (4)$$

$$E(N_{it}) = 0 \quad \text{y} \quad E(N_{it})^2 = c \quad (5)$$

$$E(H_{it}N_{it})^2 = 0 \quad (6)$$

La ecuación (6) indica que la dispersión en el precio de venta de una vivienda usada por su tiempo de tenencia, no está correlacionada con la dispersión generada por el precio del mercado en el momento de la venta.

Partiendo de esta especificación y los supuestos, la metodología divide la construcción del índice a través de una estimación econométrica en las siguientes etapas:

Primera etapa: Estimación de los β 's iniciales y de los errores

Para una venta repetida de una vivienda i , la ecuación (2) puede ser expresada de la siguiente forma:

$$\Delta V_i = \sum_{t=0}^T \ln(P_{it}) D_{it} \quad (7)$$

Donde D_{it} es una variable *dummy* que toma valor de 1 cuando el precio de la vivienda i es observado por segunda vez en t y toma el valor -1 si el precio de la vivienda i fue observado por primera vez en t , y cero para los demás casos.

Sustituyendo (1) se obtiene:

$$\Delta V_i = \sum_{t=0}^T \beta_t D_{it} + \varepsilon_i \quad (8)$$

El parámetro β_t , se estima por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Cuando A o B de la ecuación (4) son estadísticamente diferentes de cero, la varianza de ε_i cambia con la distancia entre las ventas repetidas, ya que entre más alejadas se encuentren las dos transacciones, se asume una mayor variación del precio. Por lo tanto, para obtener estimadores eficientes de β_t se utiliza el método de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG).

Segunda etapa: Estimación de la varianza del paseo aleatorio

Como lo menciona Calhoun (1996) el pronóstico del precio (en logaritmo) de la vivienda i comprada en el periodo s y vendida en el periodo t , está dado por:

$$\ln(\widehat{P}_{it}) = \ln(P_{is}) + \widehat{\beta}_t - \widehat{\beta}_s \quad (9)$$

La ecuación anterior indica que el precio estimado en el periodo t es igual al precio inicial de compra más una apreciación esperada del índice de precio de mercado entre los dos periodos. Los errores cuadráticos de pronóstico estarían dados por:

$$\varepsilon_i^2 = \left(\ln(P_{it}) - \ln(\widehat{P}_{it}) \right)^2 = \left(\ln(P_{it}) - \ln(P_{is}) - (\widehat{\beta}_t - \widehat{\beta}_s) \right)^2 \quad (10)$$

Calculando el valor esperado y utilizando los supuestos de las ecuaciones (4), (5) y (6) se obtiene la siguiente ecuación:

$$E(\varepsilon_i^2) = A(t - s) + B(t - s)^2 + C \quad (11)$$

La ecuación anterior constituye la segunda estimación del método. A través de esta ecuación se pueden obtener estimaciones consistentes, así como la evidencia acerca de la volatilidad y la dispersión de los

precios individuales alrededor del índice de mercado. La raíz cuadrada de los valores estimados por la ecuación (11) se utiliza como ponderadores en la última etapa de estimación por Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG).

Tercera etapa: Estimación de los β 's finales

Considerando la siguiente transformación de la serie, la cual no supone inconvenientes sobre la consistencia de los parámetros ni el desempeño del índice:

$$\frac{\Delta V_i}{\sqrt{\hat{\varepsilon}_i^2}} = \sum_{t=0}^T \beta_t \frac{D_{it}}{\sqrt{\hat{\varepsilon}_i^2}} + \frac{\varepsilon_i}{\sqrt{\hat{\varepsilon}_i^2}} \quad (12)$$

Finalmente, el índice se calcula a partir de los parámetros obtenidos vía Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG):

$$I_t = 100e^{\hat{\beta}_t} \quad (13)$$

A diferencia de los índices convencionales, esta metodología arroja un error estándar asociado a cada estimación, que viene dado por

$$\hat{\sigma}_{I_t} = I_t \hat{\sigma}_{\hat{\beta}_t} \quad (14)$$

Un problema del índice geométrico es que puede subestimar el cambio porcentual del valor promedio de una muestra de viviendas, cuando el indicador está conformado por inmuebles de diferentes valores (viviendas de precios altos medios y bajos). Goetzman (1992) propuso la siguiente corrección al índice geométrico, para solucionar el sesgo que puede generar el índice anterior.

$$\tilde{I}_t = 100e^{\hat{\beta}_t + \frac{\sigma_{\hat{\beta}_t}^2}{2}} \quad (15)$$

Este es el índice final que se genera y se presenta tanto para resultados trimestrales o anuales. Claramente, como se puede deducir de esta parte de la metodología, el cálculo anual del índice es independiente del cálculo trimestral.

Finalmente, todos los índices se calculan tanto nominal como real tomando como año base 1990=100 y como deflactor el IPC agregado de las ciudades incluidas en el índice.

2.2.5. Plan de resultados

Diseño de cuadros de salida o de resultados

Los resultados se generan principalmente a dos niveles temporales de agregación, los índices trimestrales y los índices anuales. Debido a la naturaleza de la metodología, a nivel trimestral se presenta únicamente el índice para el total, esto agrupa todas las observaciones que cumplen en su momento con las especificaciones y controles que serán referenciados más adelante. A nivel anual si se presentan desagregaciones más específicas con tal de hacer un análisis más sectorizado. A continuación, se presenta un esquema general de la información publicada en la página web del banco luego de ser generada:

Índices Trimestrales: Se presenta el cálculo del índice para el total tanto en índices nominales como índices reales.

Índices Anuales: Se refieren al cálculo del IPVU presentado anualmente tanto nominal como real en todos los siguientes niveles de agregación:

- Índice total (incluye todas las ciudades)
- Índice por ciudades:
 - IPVU Bogotá (incluye Soacha).
 - IPVU Medellín (incluye Envigado, Bello e Itagüí)
 - IPVU Cali
 - IPVU otras ciudades: Incluye información de Barranquilla, Bucaramanga, Cúcuta, Manizales, Neiva y Villavicencio.
- Índice por tipo de vivienda:
 - IPVU viviendas de interés social (VIS)
 - IPVU viviendas de no interés social (NO VIS)

Es importante anotar que antes de hacer públicas cada una de estas cifras, el equipo técnico encargado del IPVU hace una revisión preliminar del índice contrastando sus resultados contra otros índices publicados con mayor frecuencia, tal como son el Índice de Precios de la Vivienda Nueva generado por el DANE, y el Índice de Precios de Vivienda de Bogotá producido por el DNP. Adicional a esto, se generan reportes internos del comportamiento del índice y sus particularidades, los cuales son usados internamente por la Junta Directiva del Banco de la República (BR) y las principales áreas encargadas de la política monetaria.

2.2.6. Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas

Como se describió en la sección de diseño de indicadores, la metodología se basa en la filosofía de comparar un inmueble en diferentes periodos de tiempo, esto implica identificar por medio de una variable o varias variables las viviendas en los diferentes informes trimestrales facilitados por las entidades, para esto se hace uso de todas las siguientes variables de información:

Codificación de la División Político Administrativa de Colombia:

La DIVIPOLA es una nomenclatura manejada por el DANE para hacer la codificación de las ciudades y los departamentos haciendo uso de códigos numéricos para facilitar su identificación. El IPVU usa la codificación del Código del Municipio para identificar en una primera instancia la ubicación del inmueble dentro del conjunto de ciudades analizadas.

BANCO DE LA REPÚBLICA

COLOMBIA

Matricula inmobiliaria:

A nivel ciudad o municipio es necesario identificar cada vivienda de manera individual y única, una de las vías utilizadas es hacer uso de la matricula inmobiliaria. Esta identificación corresponde a un código alfanumérico que identifica de manera única el inmueble. Tiene una estructura diferente por cada ciudad analizada, pero generalmente está estructurado como un código de dos o tres dígitos (o letras) que hacen referencia a una zona específica de la ciudad y a este lo sigue un código numérico que identifica al inmueble dentro de la zona. Este código es administrado y revisado por la Superintendencia de Notariado y Registro y como se señaló anteriormente es uno de los insumos usados para identificar las “ventas repetidas” dentro de la metodología desarrollada.

La siguiente tabla contienen la estructura de DIVIPOLA por cada ciudad o municipio que se tiene en cuenta para el cálculo del IPVU junto con la codificación de la Zona de la Matricula. Esta tabla es crucial dentro del análisis ya que permite hacer una clasificación efectiva de los inmuebles para su clasificación por medio de la matricula o finalmente la dirección, como se explicará más adelante.

Código	Ciudad o Municipio	Zona de la Matricula
5001	Medellín	001,01N
5088	Bello	01N
5266	Envigado	001
5360	Itagüí	001
8001	Barranquilla	40
11001	Bogotá	50C,50N,50S
13001	Cartagena	60
17001	Manizales	100
23001	Montería	140
25754	Soacha	50S,50
41001	Neiva	200
50001	Villavicencio	230
52001	Pasto	240
54001	Cúcuta	260
66001	Pereira	290
68001	Bucaramanga	300,314
76001	Cali	370,378
73001	Ibagué	350

BANCO DE LA REPÚBLICA

COLOMBIA

Nomenclatura domiciliaria:

La nomenclatura domiciliaria hace referencia al conjunto de caracteres alfanuméricos que se emplean para hacer plena identificación de un inmueble. Este código alfanumérico está estructurado por un código de vía principal de acceso al inmueble y unos caracteres numéricos que hacen referencia a la distancia desde un punto generador estándar. Cumple las características de unicidad, universalidad y no repetición lo que lo hace el principal insumo para la identificación de inmuebles. Al igual que la matrícula, este código es administrado por las oficinas Catastrales locales, y para los municipios en los cuales no existe esta oficina la administración es efectuada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Debido a la propia naturaleza de la información, la dirección es un registro que requiere una homogenización y estandarización para que sea usada plenamente como identificador para el cruce de inmuebles, de esta manera, las siguientes tablas presentan una estandarización de las direcciones y los códigos generales. A medida que van surgiendo nuevas estructuras dentro de la dirección los programas que ejecutan esta estandarización son modificados con el objetivo de hacer un ejercicio que permita una buena identificación de inmuebles.

DESCRIPCION	SIGLA	DESCRIPCION	SIGLA	DESCRIPCION	SIGLA
Calle	CL	BIS	BIS	Interior	IN
Carrera	KR	Norte	N	Bloque	BL
Diagonal	DG	Sur	S	Edificio	ED
Transversal	TV	Este	E	Torre	TR
Avenida	AV	Oeste	W	Apartamento	AP
Avenida calle	AC	Noreste	NE	Casa	CS
Avenida carrera	AK	Sureste	SE	*Manzana	MZ
Autopista	AU	Noroeste	NW	*Lote	LT
Carretera	CT	Suroeste	SW		
Circular	CQ				
Camino	CN				
Anillo Vial	AO			* Si la Dirección Final lo Requiere	

DESCRIPCION	SIGLA
Manzana	MZ
Zona	ZN
Etapa	ET
Piso	PS
Nivel	NV

DESCRIPCION	SIGLA
Garaje	GJ
Sótano	ST
Depósito	DP
Módulo	MD
Cuarto útil	CU

Agrupación	AG
Entrada	EN
Tipo	TP
Sector	SC
Lote	LT
Superlote	SL
Supermanzana	SM
Conjunto	CJ
Vivienda	VD
Cabaña	CB
Solar	SA

DESCRIPCION	SIGLA
Conjunto	CJ
Edificio	ED
Urbanización	URB
Unidad residencial	UR
Ciudadela	CD
Condominio	CM
DESCRIPCION	
Nombre del Barrio si se requiere	

Claramente la estructura de la nomenclatura puede diferir dependiendo del municipio o la ciudad, por lo tanto, se tienen estructuras específicas por ciudad tal que la estandarización pueda tener en cuenta estos casos específicos.

2.2. Diseño estadístico

2.2.1. Componentes básicos del diseño estadístico

- **Universo:** Inmuebles de uso residencial registrados en las ciudades que hacen parte del análisis.
- **Población objetivo:** Inmuebles registrados dentro de las transacciones hipotecarias de las entidades financieras, es decir, inmuebles transados en el periodo que se tenga de referencia.
- **Definición de variables:** Para cada una de las siguientes variables se manejan formatos específicos por entidad que ajustan la información enviada de tal manera que quede estándar entre todas las entidades y pueda ser mezclada en una sola base de datos.
 - Número de crédito
 - Dirección completa
 - Matricula inmobiliaria
 - Ciudad (Código DIVIPOLA-DANE)
 - Valor avalúo: Valor en pesos (COP)* Variable principal
 - Fecha de avalúo
 - Fecha de desembolso
 - Código VIS (1: VIS, 2: NO VIS) VIS hace referencia a vivienda de interés social, esto significa que su valor no debe superar 135 salarios mínimos legales mensuales vigentes (smlmv) para su periodo de referencia
 - Estado de la vivienda (1: Nueva, 2: Usada)

- Tipo de vivienda (1: Casa, 2: Apartamento)
- **Fuente de datos:** Información recibida de las entidades adscritas al convenio de entrega de información de desembolsos hipotecarios trimestrales. Estas entidades son:

Entidades	Código
Davivienda	1
Bancolombia – Conavi*	2
AV Villas	3
Bancafe*	4
Colpatria	5
BBVA - Granahorrar*	6
Caja Social – Colmena*	7

*Entidades desaparecidas o reestructuradas

- **Cobertura geográfica:** La cobertura geográfica es referente a la estructura de ciudades para las cuales se tiene información, las cuales son:

Código	Ciudad o Municipio
5001	Medellín
5088	Bello
5266	Envigado
5360	Itagüí
8001	Barranquilla
11001	Bogotá
17001	Manizales
25754	Soacha
41001	Neiva
50001	Villavicencio
54001	Cúcuta
68001	Bucaramanga
76001	Cali
73001	Ibagué

- **Desagregación según unidades de análisis:**
 - Total de inmuebles en reportes de desembolsos hipotecarios según periodo de referencia.
 - Inmuebles según clasificación VIS/No VIS.
 - Inmuebles según tipo de vivienda: casa o apartamento.

- Clasificación según estado de la vivienda: nueva o usada.
- **Desagregación temática:** No aplica.

2.2.2. Unidades estadísticas

En el caso del presente estudio las unidades de observación y las unidades de análisis hacen referencia a lo mismo, ya que los cálculos son aplicados directamente a la comparación de unidades de observación. Al tratarse esta operación de un cálculo derivado de registros administrativos, la unidad muestral no aplica.

- **Unidad de observación:** viviendas para las cuales se realiza un desembolso de crédito hipotecario.
- **Unidad de análisis:** viviendas para las cuales se realiza un desembolso de crédito hipotecario en el periodo de referencia (trimestre o año de cálculo)

2.2.3. Periodos de referencia y recolección

Periodo de referencia

Los periodos de referencia se asignan teniendo en cuenta la fecha de desembolso del crédito que corresponde a cada transacción hipotecaria reportada dentro de los datos facilitados por las entidades financieras adscritas al proyecto. Como se ha señalado se manejan dos periodos de referencia principales: trimestre y el año.

Periodo de recolección

Las entidades financieras que hacen parte del acuerdo para compartir la información, envían la información de desembolsos hipotecarios durante los días 15 a 25 del mes siguiente a terminado el trimestre de referencia. En la siguiente tabla se estructura las fechas en la cual la información es recolectada bajo los parámetros mostrados.

Trimestre	Recepción esperada de la información
1	Abril 15-25
2	Julio 15-25
3	Octubre 15-25
4	Enero 15-25 (Siguiete año)

2.3. Diseño de la ejecución

2.3.1. Actividades preparatorias

Entrenamiento y sensibilización

El principal proceso de sensibilización se da sobre las entidades responsables de compartir la información para el cálculo del índice, esto se hizo en el origen de la operación estadística al suscribir acuerdos con los encargados de esta información para una transmisión eficiente.

Aun así, se manejan contactos directos con los responsables del envío de la información en cada entidad para tener una trazabilidad del proceso de envío y asegurar su disponibilidad en caso de que ocurra alguna novedad dentro de cada entidad.

2.3.2. Diseño de instrumentos

En general, no se necesita un instrumento estándar para hacer la recolección de la información, ya que las entidades adscritas al proyecto envían la información según los parámetros definidos, así, que lo que se manejan es formatos en Excel, diferentes según cada entidad, el cual contiene las variables solicitadas para convertir los formatos de la información primaria a un único estándar que permita un procesamiento mucho más efectivo de la información.

2.3.3. Recolección de datos

Métodos y mecanismos para la recolección

El profesional encargado de hacer la síntesis y el cálculo del IPVU en la sección de Estadística tiene la potestad de recibir en su bandeja de correo institucional la información enviada por correo por parte de las entidades. Este encargado tiene la responsabilidad de hacer un seguimiento efectivo de los envíos, tal que se asegure que toda la información sea recibida además de cumplir con unos mínimos parámetros de calidad.

Estos parámetros descansan en los acuerdos suscritos con las entidades al inicio del proyecto y consisten en asegurar una información con unas características mínimas tal que puedan calificarse como un registro completo para el análisis del trimestre/año de referencia. En particular, los registros mínimos que debe tener un inmueble para que pueda entenderse como completo son:

- Ciudad o Código DIVIPOLA-DANE
- Valor avalúo: Valor en pesos (COP)
- Fecha de avalúo
- Fecha de desembolso del crédito
- Código VIS
- Estado de la vivienda
- Tipo de vivienda (O que se pueda derivar directamente de la dirección o el valor del avalúo)
- Dirección y/o matrícula, con el fin de identificar únicamente el inmueble

Para asegurar un formato unificado entre la información recibida, se desarrollaron unos formatos en Excel para cada entidad en particular tal que transforme cada variable recibida en un formato estándar que permite que la información sea homogénea y fácilmente procesable.

2.4. Diseño, métodos y mecanismos para el control de la calidad

2.4.1 Normas de validación y consistencia

En la presentación de las variables disponibles para el análisis de los inmuebles se pueden derivar particularidades y restricciones que dan lugar a una revisión de calidad que se puede efectuar sobre cada una de las variables. Esta revisión es responsabilidad del encargado del IPVU dentro de la sección de estadística y consiste en las siguientes verificaciones:

- No deben existir registros que no sean ni casas ni apartamentos, como: lotes, bodegas, consultorios, locales, veredas, fábricas. Esta verificación se hace sobre la dirección intentando hallar patrones sobre estos casos que se marcan.
- Es necesario corroborar que los desembolsos correspondan al trimestre de análisis y que la fecha del desembolso sea superior a la fecha de avalúo. Adicional la fecha de avalúo no debe ser muy distante de la fecha de desembolso y preferiblemente que sea dentro del mismo trimestre de análisis.
- Se debe verificar que los códigos de VIS y No VIS sean los correctos, esto consiste en verificar que los que estén clasificados como VIS no superen la barrera de 135 salarios mínimos legales mensuales vigentes (smlmv) para su periodo de referencia en el avalúo y viceversa, que los que estén clasificados como No-VIS no estén por debajo de esta barrera.
- En la dirección no debe existir indicio de que un apartamento este clasificado como casa o viceversa.

Este procedimiento se hace sobre cada uno de los formatos específicos que se desarrollaron para cada subconjunto de información por entidad, esto asegura que se puedan encontrar errores generalizados dentro de la información de una entidad para así poder solicitar una corrección o una aclaración, según sea el caso.

En una primera instancia, se diseñaron programas en el software estadístico SAS tal que para cada formato homogéneo por entidad se hagan las revisiones generales sobre el formato de la dirección y algunas variables más según los parámetros definidos en la nomenclatura de este documento.

Cuando estos filtros y modificaciones son aprobados se completa una sola base de datos mezclando todas las bases o archivos modificados provenientes de las entidades financieras, esto ya se hace después de asegurar homogeneidad total después de efectuados todos los pasos anteriores.

Además de las particularidades por entidad hay que tener en cuenta las particularidades por ciudad, esto se da debido a la estructura de direcciones, la cual puede diferir sensiblemente entre ciudades debido a

que nombres generales como Calle o Carrera pueden variar según la categorización hecha dentro de cada ciudad. Para asegurar la homogeneidad y comparabilidad de estas direcciones en todos los periodos de referencia, y siguiendo la filosofía de las ventas repetidas, se efectúan dos procesos de validación los cuales consisten en:

- Se diseñan formatos y programas en el paquete estadístico SAS tal que dentro de cada uno de estos desarrollos se agregan las particularidades por ciudad que pueden ayudar a limpiar con efectividad tanto la dirección como la matrícula con el fin de asegurar un cruce limpio si se llega a dar una venta repetida.
- En segunda instancia, se presentan registros que no se pueden homogeneizar debido a falta de información clara en la dirección o en la matrícula inmobiliaria, impidiendo que puedan ser cruzados si se presentan como una venta repetida, para lo cual se estructuró un proceso de contingencia el cual consiste en que empleados de las sucursales del Banco de la República en las ciudades que hacen parte del cálculo del IPVU, se encargan de hacer una revisión uno a uno de los registros y completar su información con ayuda de la Ventanilla Única de Registros disponible en la página web de la Superintendencia de Notariado y Registro. Este procedimiento fue documentado y socializado con cada colaborador en la sucursal encargada de procesar la información de una o varias ciudades que hacen parte del cálculo de IPVU, asegurando así que el formato con el cual sea corregido el registro en alguna de sus variables sea el estándar que se ha definido en el proceso global del cálculo centralizado en la sección de Estadística del Banco de la República

El responsable del envío de la información para revisar a cada sucursal es el encargado del cálculo del IPVU, también es responsable de hacer una trazabilidad del proceso a cada uno de los responsables en las sucursales y asegurar que la información que sea nuevamente recolectada tenga todas las correcciones requeridas para que pueda hacer parte de la metodología de cálculo. Los responsables en cada sucursal tienen de una a tres semanas para efectuar el envío de la información que tienen a cargo y el responsable del IPVU dentro de la sección de estadística tiene la labor de consolidar toda la información recibida en una sola base de datos la cual finalmente se utiliza para hacer el cálculo trimestral o anual según el periodo de referencia correspondiente.

2.5. Diseño de análisis de resultados

2.5.1 Análisis estadístico

Los resultados del periodo de referencia que se esté manejando se generan al tomar la base datos consolidada de tal periodo, anexarla a la base de datos histórica de todos los inmuebles que se han reportado y aplicar la metodología de ventas repetidas referenciada y descrita en este documento. Este procedimiento lo ejecuta una rutina del paquete estadístico SAS. Para garantizar que los resultados sean los correctos, se posee una contingencia de cálculo que fue desarrollada en el programa STATA que además compara que los paquetes arrojen el mismo resultado.

El análisis estadístico consiste en hacer una revisión general de los resultados generados por la rutina anterior y de la información general de la base de datos de inmuebles. Esto consiste en hacer un análisis de los índices generados comparando su evolución histórica y generando gráficas en todos los casos de cálculo (Ver sección de Diseño de cuadros de salida) que fueron señalados en este texto anteriormente. Esto asegura que no se presenten comportamientos extraños dentro del índice ni cambios extremos en su dinámica.

Por otro lado, se hace un análisis descriptivo y de frecuencias sobre las principales variables de la base de datos, en particular, se observa la evolución de la frecuencia relativa de las variables de: Estado, VIS, Tipo de Vivienda y Ciudad. Esto se hace con el fin de conocer la composición de la muestra usada para el cálculo y su evolución histórica, otorgando al profesional encargado del cálculo, el control del fenómeno al conocer todas las dinámicas internas de la información.

Este procedimiento es responsabilidad del profesional encargado del IPVU dentro de la sección de estadística y está dentro de sus funciones comunicar cambios en la composición de la muestra.

2.5.2 Análisis de contexto

El objetivo del análisis de contexto es conocer si los resultados derivados del cálculo del IPVU en cualquier de sus presentaciones van de la mano con la realidad económica del periodo de referencia en el que el índice se va a presentar y a publicar. Para lograr este objetivo el profesional de la sección de estadística encargado del IPVU toma los siguientes índices:

- Índice de precios de la vivienda nueva (IPVN-DANE)
- Índice de precios de la vivienda de Bogotá (IPV-DNP)
- Índice de precios de la vivienda nueva BR (IPVN-BR)

Teniendo esta información a la mano los convierte para que sean comparables en términos reales con el IPVU calculado, el cual en general consiste en comparar las evoluciones conjuntas de los índices y ver que reflejen dinámicas similares, asegurando que estén en armonía con el fenómeno inmobiliario que intentan describir. Esta labor se ve reflejada en uno de los informes generados por el profesional encargado del IPVU, el cual es revisado antes de ser compartido y de ser publicados los datos finales del IPVU para el periodo de referencia.

2.5.3 Análisis de coherencia

La consistencia de los resultados generados se revisa al construir un comparativo histórico de los resultados del IPVU para ver que en un nuevo cálculo en el periodo que se esté trabajando no existan cambios bruscos ni dinámicas extrañas que no correspondan a la evolución normal del índice ni con la actualidad económica del sector. La revisión de la coherencia de los resultados se hace conjuntamente entre el jefe de la sección de Estadística y el encargado del IPVU dentro de la misma sección. Se revisan patrones estacionales y aunque no se publiquen trimestralmente, se revisan los resultados por ciudad, clase de vivienda (VIS y no VIS) y tipo de vivienda (casa y apartamento).

2.5.4 Comités de Expertos

Trimestralmente, dentro de la Sección de Estadística del Banco de la República se hace una revisión de los resultados del IPVU bajo los diferentes informes generados por el encargado del proceso del IPVU dentro de la misma sección.

Adicionalmente, los resultados (antes de ser publicados en la web del Banco de la República) son compartidos, por medio de un informe enviado vía correo electrónico, con la Junta Directiva y Directores de departamentos (DPI, DTIE) para estar atentos a dudas o inquietudes que puedan surgir de los resultados que reflejan el IPVU.

2.8. Diseño de la difusión

2.8.1. Productos e instrumentos de difusión

Como se señaló anteriormente el primer producto difundido derivado de los resultados del IPVU es un informe en formato PDF compartido con la Junta Directiva y principales Directores de Departamentos dentro del Banco de la República con interés en el indicador. Este informe es compartido vía correo electrónico y contiene revisiones y generalidades sobre el IPVU además de una comparación con los principales indicadores que se generan en el país sobre el precio de las viviendas.

Dentro de la página web del banco posteriormente se publican los resultados del índice para el periodo de referencia (sea anual o trimestral) como series históricas. El esquema de los resultados presentados puede verse como:

Si el periodo de referencia es trimestral:

- Índice total para el trimestre como índice real (deflactado por el IPC) e índice nominal, los dos en base 1990.

Si el periodo de referencia es anual:

- Índice total
- Índice por ciudades:
 - IPVU Bogotá (incluye Bello, Envigado e Itagüí).
 - IPVU Medellín (incluye Envigado, Bello e Itagüí)
 - IPVU Cali
 - IPVU otras ciudades: Incluye información de Barranquilla, Bucaramanga, Cúcuta, Manizales, Neiva y Villavicencio.
- Índice por tipo de vivienda:
 - IPVU viviendas de interés social (VIS)
 - IPVU viviendas de no interés social (NO VIS)

Teniendo en cuenta que también todos estos índices son presentados como índice real (deflactado por el IPC) e índice nominal en base 1990.

Estos son los resultados que se presentan según el periodo de referencia. Dentro del manual operativo se encuentra el procedimiento para hacer la publicación la cual consiste básicamente en enviar el archivo a los encargados de la publicación en el Centro de Información Económica del Banco de la República. Adicionalmente a los resultados y las series históricas dentro de la página web del Banco de la República se puede encontrar una descripción general acerca del índice y su metodología para abierta consulta al público.

2.8.2. Calendario de difusión

El calendario de resultados del IPVU es actualizado cada año después de la publicación del dato correspondiente al segundo trimestre del año de referencia. Este calendario de referencia es publicado en la página web del Banco de la República y es de consulta libre para los interesados en la difusión de los resultados y se encuentra en el siguiente link <http://www.banrep.gov.co/economia/calendario/Calendario.htm>. El siguiente recuadro hace referencia al actual calendario de publicación de la operación estadística para el año 2019:

Dato trimestral del IPVU	Fecha de publicación
Trimestre III de 2018	18 de enero de 2019
Trimestre IV de 2018	22 de abril de 2019
Trimestre I de 2019	19 de julio de 2019
Trimestre II de 2019	18 de octubre de 2019

Para la publicación del IPVU anual, el calendario es el siguiente:

Año del dato anual	Fecha de publicación del IPVU preliminar
2018	3 de mayo de 2019

2.9. Diseño de la evaluación

El Banco de la República, de forma voluntaria y a pesar de no estar obligado por el Sistema de Gestión Pública, implementó un sistema de gestión basado en proyecto. Este sistema, incluye el seguimiento y la evaluación continua, lo que permite implementar acciones de mejora, correctivas o preventivas, que deben ser debidamente documentadas.

Adicionalmente, el BR también tiene mecanismos como el buzón de atención al ciudadano a través del cual se reciben consultar, comentarios y/o sugerencias de usuarios de la información, que son evaluados por el equipo técnico para su respuesta o implementación. En este buzón también pueden hacer parte las entidades que facilitan los datos para el cálculo del índice.

3. Documentación relacionada

A continuación, se presenta una lista de los documentos técnicos y metodológicos utilizados en la generación de resultados de la IPVU:

3.1. Manuales

- Manual operativo del IPVU: Es el documento estándar que guía los procedimientos técnicos del IPVU. Aquí se puede encontrar el paso a paso para generar todos los resultados, sus particularidades y finalmente la publicación de los datos.

3.2. Metodología

- Metodología de cálculo del IPVU: Esta metodología puede ser encontrada en Escobar, J., Huertas, C., Mora, D. A., & Romero, J. V. (2006) <http://www.banrep.gov.co/es/borrador-368>, pero puede también ser consultada (una versión más corta) dentro de la página web del Banco en el apartado donde se publican los datos del IPVU http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/paginas/METODOLOGIA_IPVU_0.pdf. Esta metodología desglosa las particularidades del método de ventas repetidas utilizado en el caso colombiano para la construcción del IPVU.

3.3. Formatos:

- Formatos individuales para recepción de datos por entidad: Estos formatos son archivos Excel (.xls) que son independientes por cada entidad y organizan la información de tal manera que sean homogéneos para consolidar una sola base de datos. Detalles específicos sobre estos formatos pueden encontrarse en el manual operativo del IPVU.
- Formato de consolidación de archivos de las sucursales (Todo.xls): Base de datos en Excel que se organiza al recibir la información procesada de las sucursales. Detalles específicos sobre este formato pueden encontrarse en el manual operativo del IPVU.
- Formatos de generación de resultados (total.xls, IPVU AA-T.xls): Estos formatos son archivos en Excel que recogen los resultados calculados del IPVU. Estos archivos presentan los análisis comparativos e históricos, además de construir las gráficas y visualizaciones que facilitan estos análisis. Detalles específicos sobre estos formatos pueden encontrarse en el manual operativo del IPVU.
- Formatos de comparación de resultados (Índices de vivienda AAA_t.xls, DNP-DANE AAAA-T.xlsx): Estos archivos toman el IPVU calculado y comparan sus resultados contra otros índices de precios de vivienda, esto asegura que los resultados del IPVU estén acorde con la

actualidad económica del fenómeno. Detalles específicos sobre estos formatos pueden encontrarse en el manual operativo del IPVU.

- Formato de presentación de resultados (IPVU AAAA.docx, IPVU AA-T.docx): Estos formatos consolidan las gráficas principales y la información a presentar dentro de un periodo de referencia (ya sea anual o trimestral). Al generarse en PDF son enviados a los usuarios internos del índice y de su información derivada.

3.4. Códigos

Las rutinas aquí comentadas hacen parte de toda la estructura de organización de direcciones y cálculo del IPVU. Para cada uno de estos códigos se puede encontrar una revisión más detallada al evaluar las líneas comentadas en la estructura del mismo programa.

- Formatos según entidad: Se construyeron códigos en SAS tal que cada código hace arreglos en dirección y matrícula inmobiliaria según las particularidades y patrones de la información enviada por cada entidad. Esto se hizo necesario ya que no había estándares únicos en la unificación del formato de estas variables para las entidades.
- ESTRUCTURA_INTER - TODO.SAS: realiza la lectura de la información que envían las entidades financieras después de finalizada la primera corrección con los formatos por entidad. Dentro de este se ejecuta:
 - Arreglos generales: BASEDIRECCIONES.SAS y BASE_ADIC2_ADIC3.SAS
 - Arreglos específicos por ciudad: DIR_Bogota.SAS, DIR_Medellín.SAS, DIR_Cali.SAS, DIR_Bmanga.SAS, DIR_cucuta.SAS, DIR_MANIZALES.SAS, DIR_BQUILLA.SAS, DIR_neiva.SAS, DIR_villao.SAS.
 - Correcciones que no se pudieron realizar en los anteriores programas: baseDIRmalos.SAS y corr_DIRAMANO.SAS.

En conclusión, este programa realiza la lectura de la información, le da la estructura a la dirección final teniendo en cuenta las particularidades en cada ciudad. Del programa se obtiene un conjunto de registros corregido por SAS, e identifica otro conjunto que tendrá que ser corregida manualmente por las personas encargadas en cada sucursal.

- Calculo_IPVUAAAA-T.SAS: Este programa se divide en tres rutinas. La primera actualiza la base histórica de inmuebles que es el principal insumo de cálculo del IPVU. La segunda parte consiste en identificar dentro de tal base histórica las ventas repetidas para la aplicación de tal metodología según el periodo de referencia. Finalmente realiza el cálculo según la metodología de cálculo propuesta.

4. Glosario

Inflación: es un aumento sustancial, persistente y sostenido del nivel general de precios de una economía a través del tiempo. La variación porcentual del IPC entre dos periodos de tiempo representa la inflación observada en dicho lapso. El cálculo del IPC para Colombia se hace mensualmente en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y mide la evolución del costo promedio de una canasta de bienes y servicios representativa del consumo final de los hogares, expresado en relación con un período base.

IPC: El índice de precios al consumidor (IPC) mide la evolución del costo promedio de una canasta de bienes y servicios representativa del consumo final de los hogares, expresado en relación con un período base. La variación porcentual del IPC entre dos periodos de tiempo representa la inflación observada en dicho lapso.

Valor real: Es el precio de un bien o el precio en unidades monetarias constantes o deflactado por un indicador de precios de la economía, normalmente el indicador usado para deflactar es el IPC.

Valor nominal: Es el precio absoluto de un bien o un servicio o el precio en unidades monetarias corrientes cuando se vende.

Avalúo comercial: hace referencia al valor potencial de un predio para negociar el precio de compra-venta. Este avalúo es realizado por un perito de la entidad financiera que otorga el crédito hipotecario.

5. Bibliografía

Escobar, J., Huertas, C., Mora, D. A., & Romero, J. V. (2006). Índice de precios de la vivienda usada en Colombia-IPVU-Metodo de ventas repetidas (No. 002837). BANCO DE LA REPÚBLICA.

Case, K. E., & Shiller, R. J. (1988). The efficiency of the market for single-family homes.

Calhoun, C. A. (2010). OFHEO house price indices: HPI technical description. Federal Housing Finance Agency.

Goetzmann, W. N. (1992). The accuracy of real estate indices: Repeat sale estimators. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 5(1), 5-53.

6. Anexos

CONTROL DE DOCUMENTOS	
Elaborado por:	Julián Alonso Cárdenas Cárdenas, Profesional Sección Estadística, DTIE
Revisado por:	Eliana Rocío González Molano, Jefe Sección Estadística, DTIE
Aprobado por:	Eliana Rocío González Molano, Jefe Sección Estadística, DTIE
Fecha de aprobación:	14/06/2019
Historial de cambios:	