

MERCADO DE VIVIENDA, ZM-CIUDAD DE MÉXICO: CARACTERIZACIÓN Y EVOLUCIÓN DE PRECIOS, 2025

Observatorio Urbano de Valores



Enero, 2026

MERCADO DE VIVIENDA, ZM-CIUDAD DE MÉXICO: CARACTERIZACIÓN Y EVOLUCIÓN DE PRECIOS, 2025

Documento elaborado por el:
Observatorio Urbano de Valores (OUV)

Coordinación técnica:
Observatorio Urbano de Valores

Fecha de publicación:
Enero de 2026

Lugar de publicación:
Ciudad de México

Contacto institucional:
ouv.com.mx/contacto
observatoriourbanodevaloresmx@gmail.com

© Observatorio Urbano de Valores, 2026
Se permite la reproducción total o parcial de este documento con fines académicos y de investigación, citando la fuente.

Este documento tiene como objetivo describir la metodología empleada para la estimación del Índice de Precios de Vivienda, elaborado por el Observatorio Urbano de Valores, así como presentar los principales resultados correspondientes a los periodos de abril, agosto y diciembre de 2025.

Los resultados presentados tienen fines analíticos y estadísticos, no constituyen avalúos comerciales ni referencias oficiales de precios de mercado.

La metodología y los resultados están sujetos a revisión y actualización conforme se disponga de nueva información o se realicen mejoras en los procedimientos de estimación.



Resumen

La vivienda en las ciudades contemporáneas trasciende su función como refugio físico; constituye un bien complejo que articula múltiples dimensiones sociales, económicas y espaciales. Su peso como componente central de la riqueza de los hogares y de las economías nacionales, así como su estrecha interrelación con esferas como el empleo, el consumo, el crédito y la estabilidad financiera, hacen que las dinámicas de su mercado tengan efectos profundos en el funcionamiento urbano y macroeconómico.

Las características estructurales de la vivienda generan una tendencia inherente a la segmentación del mercado, por lo que no resulta adecuado analizarlo como una entidad homogénea. Por el contrario, el mercado urbano de vivienda se organiza como un conjunto de submercados semiautónomos que coexisten y operan de manera paralela, reflejando diferencias persistentes en localización, calidad y accesibilidad.

Su análisis ha enfrentado importantes limitaciones, asociadas tanto a la escasa disponibilidad de información detallada como a la complejidad técnica de su tratamiento. A esto se suma que las instituciones encargadas de estimar y dar seguimiento a los precios de la vivienda suelen no hacer públicas sus bases de datos, por razones de confidencialidad, lo que introduce mayores niveles de opacidad en un proceso de alta relevancia social.

No obstante, el desarrollo acelerado de las tecnologías de la información en la última

década abre nuevas oportunidades para su estudio. La creciente disponibilidad de información pública en plataformas digitales, junto con el avance de métodos analíticos y herramientas computacionales, permite explorar dimensiones del mercado de vivienda que habían sido abordadas de manera limitada.

En este contexto, el presente documento describe los mecanismos de funcionamiento del mercado de vivienda, la formación de precios y revisa los principales enfoques analíticos utilizados en su estudio. Además, presenta una metodología para la estimación de un índice de precios de vivienda, segmentado por submercados, orientado a capturar cambios puros en los precios, controlando variaciones en la calidad de la vivienda.

Los resultados muestran, por un lado, la existencia de submercados claramente diferenciados que materializan procesos históricos de urbanización desigual. Por otro, se identifica una contracción generalizada de los precios en la mayor parte de la metrópoli durante el periodo analizado, particularmente intensa en el tercer trimestre del año (agosto–diciembre) y con mayor impacto en los segmentos de mayor valor.

Estas dinámicas refuerzan la necesidad de un monitoreo continuo y transparente del mercado de vivienda, así como de la difusión de sus resultados, con el fin de contribuir a una toma de decisiones más informada por parte de hogares, desarrolladores, formuladores de política pública y tomadores de decisión.



Índice

Introducción	5
Objetivos y alcances	7
Mercado de vivienda	9
-Vivienda y espacio	9
-Renta del suelo.....	10
-División social del espacio	12
-Identificación de submercados.....	14
Precios.....	17
-Análisis de sus determinantes.....	17
-Índice de precios	20
-Métodos de estimación.....	21
Conclusiones	25
Zona Metropolitana de la Ciudad de México	27
-Urbanización	27
-Producción de vivienda.....	28
-Distribución de población y empleo	29
-Conclusiones.....	31
Metodología.....	33
-Recolección de muestra	33
-Construcción de variables	35
-Métodos de análisis.....	39
Resultados y discusión.....	54
-Submercados de vivienda	54
-Índice de precios	70
Conclusiones	89
Bibliografía	92

Lista de siglas y acrónimos

AIC	Criterio de Información Akaike
BIC	Criterio de Información Bayesiano
BRT	Autobuses de Rápido Tránsito
CETRAM	Centro de Transferencia Modal
CU	Ciudad Universitaria
CPyV	Censo de Población y Vivienda 2020
DCN	Distrito Central de Negocios
DENUE	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
ENVI	Encuesta Nacional de Vivienda 2021
FPH	Función de Precios Hedónicos
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INFONAVIT	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
LM	Multiplicadores de Lagrange
LWR	Regresión Localmente Ponderada
MCO	Mínimos Cuadrados Ordinarios
MV	Máxima Verosimilitud
RTP	Red de Transporte de Pasajeros
SAR	Modelo Espacial Autorregresivo
SEM	Modelo de Error Espacial
SHF	Sociedad Hipotecaria Federal
ZMCM	Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Introducción

El mercado de vivienda es un sistema complejo, en el que interactúan activamente diversos actores y que regula una necesidad fundamental de la vida humana: el acceso al hábitat. En las ciudades contemporáneas, la vivienda no solo representa un refugio, sino que involucra al espacio, tanto físico como simbólico, el cual determina fundamentalmente las condiciones de vida de sus habitantes. Por otro lado, la vivienda representa una proporción importante de la riqueza individual y de una nación, por lo que, las dinámicas de sus precios tienen efectos profundos a nivel macroeconómico. Tales implicaciones vuelven al análisis del mercado de vivienda un insumo esencial para estimar el bienestar de la población y la estabilidad de la economía de una nación. De manera que, es fundamental conocer sus características y monitorear su comportamiento para guiar decisiones de compradores, productores, analistas de políticas y tomadores de decisión.

Los estudios realizados en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México sobre la vivienda se han concentrado en temas como la división social del espacio, los patrones de uso de suelo y las políticas de vivienda, siendo pocos los que analizan las dinámicas del mercado. Esto se debe, principalmente, a la falta de información detallada sobre transacciones de vivienda. Tradicionalmente, quienes examinan las dinámicas de precios acuden a fuentes de información como las que proporciona la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) o a la Encuesta Nacional de Vivienda (ENVI) que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Esta información, si bien es útil, tiene la desventaja de que su frecuencia de actualización es baja y que los niveles de desagregación se limitan a la entidad federativa, en algunos casos a nivel municipal, lo cual podría ocultar o atenuar tendencias más localizadas y específicas.

Avances recientes en las tecnologías de información y comunicación pueden ayudar a superar esta importante barrera. La creciente disponibilidad de datos y de herramientas para procesarlos y analizarlos, abren una nueva ventana de oportunidad para el análisis del mercado de vivienda. Un ejemplo notable son



las páginas de clasificados sobre venta y renta de propiedades, las cuales permiten obtener información detallada sobre la oferta habitacional, a nivel individual, en gran parte del territorio. Estas nuevas fuentes tienen diversas ventajas, dos principales son que: 1) están disponibles en todo momento, por lo que la frecuencia de actualización de índices se puede reducir significativamente y; 2) que la gran mayoría de portales web también proporcionan las coordenadas geográficas de las viviendas, lo que permite conocer su ubicación individual aproximada e implementar una dimensión de análisis poco usada, a saber, el análisis del efecto que tienen los elementos del entorno urbano en la conformación del precio.

Frente a estos avances también surgen nuevos retos, sobre todo en las formas de análisis, pues los datos georreferenciados o con dimensión espacial requieren métodos de análisis más sofisticados. La dependencia espacial, fenómeno frecuente en este tipo de información, invalida los supuestos estadísticos de los modelos tradicionales, haciendo que sus estimaciones sean sesgadas e ineficientes. Por esta razón, es necesario implementar herramientas que integren tal fenómeno.

En resumen, la vivienda es más que sus muros, condiciona el bienestar de las personas y sus dinámicas impactan a toda la economía. El análisis de su comportamiento ha sido limitado por la falta de información y la complejidad técnica. Por lo tanto, el presente texto documenta la metodología y las fuentes usadas por el Observatorio Urbano de Valores (OUV), para analizar el mercado de vivienda en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, aprovechando la disponibilidad de datos tanto de la oferta de vivienda como de equipamientos públicos e infraestructura urbana y considerando la dimensión espacial en el análisis.



Objetivos y alcances del trabajo

Los objetivos generales de este trabajo son dos. En primer lugar, ya que el mercado de vivienda tiene una tendencia natural a la segmentación, el primer objetivo es comprobar e identificar la existencia de submercados de vivienda en la ZMCM, tanto para casas, también conocidas como vivienda horizontal, como para departamentos o vivienda vertical. En segundo lugar, estimar un índice puro de precios de vivienda, es decir, controlando las variaciones en calidad, para tres periodos (abril, agosto y diciembre de 2025) y para cada submercado, diferenciando tendencias particulares de generales.

Por otra parte, dada la importancia que tiene esta información para la población en general, más que ser un ejercicio estadístico, este documento busca informar al público sobre las características del mercado y sus dinámicas de manera accesible e implementando metodologías recomendadas. También, tiene el objetivo de establecer la base metodológica, y transparentar el análisis, del índice de precios que estima el Observatorio, y que se actualizará cada trimestre con información de los meses de abril, agosto y diciembre. Frecuentemente, los organismos dedicados a la elaboración de este tipo de índices no ofrecen sus metodologías detalladas o sus bases de datos por razones de privacidad, de manera que este índice pretende proporcionar una fuente alternativa de datos, documentada y de acceso gratuito, para quienes están interesados en profundizar sobre las características y dinámicas del mercado de vivienda, en la ZMCM y en otras ciudades.

El trabajo se divide en cinco secciones incluyendo la introducción. La sección dos presenta una breve revisión teórica que da una descripción general sobre las características del mercado de vivienda, los motores de diferenciación social, los métodos de análisis de precios y de su monitoreo. En la tercera sección se describe muy brevemente la zona de estudio, enfatizando la urbanización desigual experimentada por la metrópoli. La cuarta sección presenta la



metodología utilizada en el análisis y el procesamiento de datos. Finalmente, la quinta sección presenta y discute los resultados obtenidos.

Los resultados revelan que existen ocho submercados de vivienda, cuatro de casas y cuatro de departamentos, los cuales reflejan dinámicas y procesos históricos de urbanización desigual en la ciudad. Por otro lado, en el periodo analizado se dio una fuerte contracción de los precios en la mayor parte del territorio, siendo más profunda en el tercer trimestre del año y afectando severamente los submercados de alto valor. Las dinámicas de precios revelan tendencias particulares, con ciertas divergencias entre submercados y evidencia de formación de burbujas inmobiliarias localizadas en zonas histórica y socialmente valorizadas, como Polanco, Roma o Condesa, las cuales pueden sugerir expectativas de valor generadas fuera de sustento económico y una reestructuración de las preferencias de los consumidores.



Mercado de vivienda

Vivienda y espacio

La vivienda es una de las necesidades más esenciales de la humanidad. No es directa ni su descripción ni su caracterización; abarca diferentes dimensiones y ha sido analizada desde distintas visiones. La mirada sociológica reconoce que la vivienda no comprende únicamente aquello que se encuentra dentro de sus muros, sino un rango más amplio de atributos que involucran al espacio, tanto físico, como simbólico (Foley D. L., 1980; Maldonado, 1979). Tales características, como la accesibilidad a fuentes de empleo, infraestructura, equipamientos urbanos, disponibilidad de servicios públicos, seguridad, estatus social, identidad, lazos familiares, composición del vecindario, particularidades del entorno geográfico y ambiental, entre otros, tienen profundas implicaciones en las condiciones de vida de sus habitantes.

Estas dimensiones no son fijas, sino dinámicas y están sujetas a transformaciones derivadas de intervenciones externas, como cambios en la dotación de servicios, procesos de gentrificación, migraciones y, en general, deterioro o mejora del entorno, las cuales imprimen diferencias sociales. Debido a esta cualidad, algunos referentes de la tradición ecológica del pensamiento sociológico han planteado que la vivienda, entendida en su sentido ampliado, influye y transforma de forma determinante las características económicas y sociales de sus habitantes, al condicionar sus oportunidades, redes sociales y acceso a recursos urbanos. De tal manera, la vivienda ha sido usada como un indicador cuya diferenciación permite aproximar una clasificación de las áreas urbanas según su posición en la estructura social de la ciudad (Maldonado, 1979).

Desde la mirada de la economía espacial, la vivienda como mercancía, es un bien complejo que comparte varios de los atributos señalados por el pensamiento sociológico, pero que además se inserta en un sistema de precios y asignación mediado por el mercado. Una de las principales características, que



distingue a la vivienda de cualquier otra mercancía, es que está estrechamente interrelacionada con el espacio. La producción de vivienda requiere de suelo, por lo tanto, su localización tiene profundas implicaciones en su caracterización. Una principal es que la renta del suelo forma parte del valor total del inmueble por lo que habrá que describir, de forma breve, los mecanismos de su formación.

Renta del suelo

El suelo es un bien inmóvil y escaso, cuya oferta no puede expandirse en respuesta a la demanda. Esta rigidez, combinada con la competencia por localizaciones privilegiadas, genera una renta económica distinta a la de otros bienes. La renta del suelo es considerada una demanda derivada, es decir, el valor de una localización depende de otras condiciones, como el uso de suelo que se le dará y la actividad que se desarrollará ahí. En función de las ganancias que pueda reportar una localización a una actividad específica, será el monto de la renta que pueda generar (Garrido-Rodríguez, 2023, Erba, 2013; Morales-Schachinger, 2012). Las teorías clásicas de localización han sido las que han brindado las bases teóricas más importantes sobre los factores que dotan a una localización de ventajas competitivas frente a otras y, por lo tanto, de las ganancias de las que puede ser objeto.

Von Thunen, 1826, es considerado el primer autor que se dedicó a describir estos procesos. Su trabajo analiza las decisiones de localización de agricultores en una ciudad con terreno plano, sin restricciones de movimiento y una estructura monocéntrica, donde al centro se encuentra el mercado principal. En este marco de análisis, los costos de transporte que implica cierta localización es el factor fundamental en la construcción de la renta (Alonso, 1964). Ya que todos los productores tienen los mismos costos de producción y venden sus mercancías en el mercado central, aquellos localizados a mayores distancias incurrirán en mayores costos de transporte. De tal manera, en términos generales, la renta del suelo, en el caso más básico, es el residuo después de pagar los costos de



producción, de transporte y la ganancia media de la actividad (Garrido-Rodríguez, 2023).

En el siglo XX, algunos autores retomaron estas ideas para describir la formación de rentas y las decisiones de localización residencial en entornos urbanos (Wingo, 1963; Alonso, 1964; Muth, 1966). En el caso urbano, no solo existe un agente, sino diferentes, todos compitiendo por acceder al mercado central, también conocido como distrito central de negocios (DCN). En este caso, cada actor desempeña una actividad diferente que reporta una tasa de ganancia particular, de manera que valoran de forma diferenciada el acceso al DCN, siendo aquellos con las mayores ganancias los que estén dispuestos a pujar más por una localización (Mills y Hamilton, 1984).

En el caso habitacional, lo que valoran los residentes respecto a la localización son los costos en que incurren para llegar a sus lugares de trabajo, conocidos como costos de traslado. Además, ya que no solo consumen vivienda sino también otros bienes como ropa, comida u ocio, la elección residencial resulta de un equilibrio entre el ingreso, la localización, el tamaño de vivienda y el consumo de otros bienes. El terrateniente busca maximizar sus ganancias, por lo que las demandas de todos los potenciales consumidores se comparan en todas las localizaciones y prevalece la actividad que reporta las mayores ganancias y que, por lo tanto, otorga las mayores rentas (Alonso, 1964; Mills y Hamilton, 1984).

Este mecanismo describe, de forma general, la distribución espacial de las actividades en una ciudad, y ha sido utilizado para explicar los patrones de usos de suelo y distribución de la población en las ciudades de los países desarrollados de las décadas de los ochenta y noventa (Kirby, 1976; Mills y Hamilton, 1984). De esta manera, se ha demostrado que la competencia por el suelo, mediada por la capacidad de pago, genera una capa de diferenciación social en función de la accesibilidad a los elementos que generan las mejores valorizaciones. Es decir, el acceso a los lugares mejor dotados de la ciudad, regulado por el mercado,



funciona como motor de división y segregación social, dando como resultado una estructura fragmentada (Garrido-Rodríguez, 2023). Esta fragmentación espacial se ve reforzada por características estructurales del mercado de vivienda que van más allá de la competencia por el suelo.

Cabe señalar que estos hallazgos corresponden principalmente a ciudades del Norte Global con mercados inmobiliarios altamente formalizados. En ciudades latinoamericanas, como la Ciudad de México, otros factores modifican sustancialmente estos mecanismos. La tenencia informal del suelo, los asentamientos irregulares, los procesos de autoconstrucción, y la débil aplicación de regulaciones urbanas generan dinámicas de acceso a la vivienda que operan parcialmente al margen del mercado formal (Sabatini F., 2003). Estas características no solo profundizan las diferencias sociales, sino que crean patrones espaciales más complejos que los predichos por los modelos monocéntricos clásicos.

División social del espacio

El mecanismo de diferenciación social, generado por la competencia del suelo, se intensifica con otras particularidades de la vivienda dando lugar a una tendencia natural a la segmentación del mercado. Esta tendencia surge de dos efectos en el mercado provocados por las características de la vivienda que están fuertemente interrelacionados. Por un lado, un efecto de segmentación de la oferta y demanda y, por otro, un efecto de inhibición del arbitraje espacial debido a fricciones en el mercado.

Respecto a la primera, una característica fundamental de la vivienda es su elevada heterogeneidad. Del lado de la oferta, existen viviendas de diferentes tipos, tamaños, amenidades, vecindarios, servicios públicos y condiciones de accesibilidad, de forma que el parque habitacional podría dividirse en grupos de productos, es decir, conjuntos de viviendas homogéneas en sus características, que representan sustitutos relativamente cercanos entre sí. Del lado de la demanda, también existe una elevada diversidad de compradores que podrían ser



agrupados en grupos de consumidores según sus preferencias, su etapa en el ciclo de la vida, su estilo de vida, el tamaño y composición de su hogar y su condición socioeconómica (Goodman y Thibodeau, 1998; O'Sullivan, 2012; Sobrino, 2014; Watkins, 2001).

Adicionalmente, el costo de la información limita las opciones reales disponibles de los compradores. Es decir, rara vez es posible conocer la oferta en toda la ciudad y es poco probable contar con marcos de referencia para comparar mercancías tan heterogéneas, lo que provoca que las opciones reales de una persona se vean limitadas por su rango de alcance de búsqueda, el cual es similar entre individuos similares. De tal manera, es esperable que del encuentro entre oferta y demanda segmentadas surjan submercados de vivienda (Watkins, 2001).

Respecto al efecto en el arbitraje, este se refiere al mecanismo de ajuste de precios mediante el cual las diferencias de precios generan comportamientos que tienden a reducir tales diferencias, como la relocalización residencial o la reasignación de capital. En mercados convencionales, este mecanismo elimina rápidamente diferencias de precio injustificadas. Sin embargo, en el mercado de vivienda existen imperfecciones, factores que impiden que los agentes respondan libre, rápida o completamente a las señales de precio, lo que vuelve el arbitraje incompleto, costoso y lento, reduciendo su capacidad correctiva. Estas rigideces impiden que el mercado alcance un equilibrio estable y, en su lugar, permanece en un estado de ajuste perpetuo, constantemente desviado por nuevos choques exógenos (Goodman y Thibodeau, 2003; Watkins, 2001).

Del lado de la demanda existe un alto costo emocional por mudarse, ya que existen relaciones familiares y vínculos afectivos que impiden el ajuste automático de la elección residencial ante cambios, por ejemplo, en el ingreso (O'Sullivan, 2012). Por el lado de la oferta, existe un prolongado tiempo en la elaboración de los trámites y permisos requeridos para la construcción, lo que impide su ajuste automático. Además, la escasez de suelo en localizaciones con alta demanda puede volver inelástica a la oferta de vivienda nueva. Finalmente, la



larga durabilidad de la vivienda provoca que en ocasiones sea más rentable mantener el parque habitacional que construir nuevas en respuesta a cambios en la demanda (O'Sullivan, 2012; Watkins, 2001). Estas fricciones permiten que persistan diferencias significativas de precios entre zonas, consolidando múltiples equilibrios espaciales en lugar de un equilibrio único de ciudad (Bourassa et al., 1999).

De esta manera, los procesos de diferenciación social, impulsados tanto por elementos simbólicos como por la competencia económica, se materializan en una geografía urbana fragmentada. El espacio, tanto físico como simbólico, no solo segmenta al mercado, sino que actúa como una barrera adicional al ajuste, reforzando la persistencia de las diferencias sociales. Así, la división social del espacio no es un efecto secundario del mercado, sino su forma estructural de operar: distintos grupos socioeconómicos quedan incrustados en submercados espacialmente segregados, cada uno con dinámicas de precio y ajuste parcialmente desconectadas del resto de la ciudad. Ante esta realidad, el análisis del mercado de vivienda requiere, como primer paso empírico, la identificación de sus submercados.

Identificación de submercados

El concepto de submercado de vivienda no tiene una definición única en la literatura. Algunos autores lo identifican con la dimensión geográfica, es decir, como un conjunto de viviendas dentro de un área específica, independientemente de sus características (Palm, 1978; Straszheim, 1975, Watkins, 2001). Otros enfatizan las características físicas, considerando submercados como todos los conjuntos de viviendas con atributos similares que representan sustitutos cercanos entre sí, independientemente de su localización (Dale-Johnson, 1978; Grigsby, 1963; Goodman y Thibodeau, 2003). Una tercera aproximación los define como clústers de viviendas con precios internamente similares y diferentes respecto a otros submercados, los cuales son analizados mediante enfoques hedónicos con viviendas estandarizadas (Sobrino, 2014, Watkins, 2001). A pesar de estas



diferencias, existe un consenso en el que el concepto central sobre el que recae la definición de submercado es el de sustitución en el sentido económico (Bourassa et al., 1999). Es decir, los demandantes deben ser relativamente indiferentes entre canastas completas de atributos físicos, locacionales y de vecindario.

La identificación empírica de submercados tiene múltiples aplicaciones muy relevantes. Su estudio permite comprender la operación real del mercado de vivienda, estimar índices de precios más precisos, evaluar el impacto diferenciado de políticas urbanas y fiscales, como los impuestos inmobiliarios, y analizar la relación entre movilidad residencial intraurbana y la estructura de submercados (Goodman y Thibodeau, 2003; Sobrino, 2014). Sin embargo, a pesar de haberse aceptado la necesidad conceptual de usar submercados como marco analítico, aún no existe consenso sobre cómo deberían identificarse en la práctica.

Tradicionalmente, se han utilizado métodos ad-hoc, basados frecuentemente en delimitaciones administrativas predefinidas, como colonias o municipios, o en juicios de expertos, por ejemplo, de agentes inmobiliarios (Palm, 1978; Straszheim, 1975). Después, para verificar su disimilaridad, se estiman pruebas estructurales como la prueba de Chow. Una notable dificultad de este procedimiento es que no hay alguna razón para estar seguros de que los submercados resultantes hayan sido definidos de forma óptima o satisfactoria, maximizando el grado de homogeneidad interna y heterogeneidad externa (Bourassa et al., 1999).

Para superar estas limitaciones, algunos investigadores han propuesto métodos sistemáticos que permiten que los datos revelen la estructura subyacente del mercado. Entre estas técnicas destacan el análisis de componentes principales (PCA) o análisis factorial para reducir la multidimensionalidad de los atributos de la vivienda, también referido frecuentemente como ecología factorial ya que surge de la escuela de la ecología humana de la sociología; y el análisis de conglomerados (clustering), las cuales son herramientas desarrolladas en las



ciencias biológicas y ecológicas para agrupar observaciones en grupos homogéneos a partir de ciertas variables o de factores construidos con análisis factorial (Bourassa et al., 1999).

Un debate central en la identificación de submercados, independientemente del método elegido, es el peso relativo de las características espaciales frente a las estructurales. Mientras algunos autores argumentan que la inercia histórica del parque habitacional y las externalidades del vecindario hacen que la dimensión espacial sea primordial, otros reconocen la importancia conjunta de ambos tipos de atributos (Watkins, 2001).

Como se puede observar, la naturaleza multidimensional de la vivienda tiene profundas implicaciones en la operación del mercado. Tales consecuencias vuelven al mercado de vivienda único y, por lo tanto, los métodos de análisis deben ser correspondientes con esta realidad. Hasta ahora se han señalado de forma breve algunas herramientas para la identificación de submercados, pero no se han presentado las técnicas mediante las cuales se puede analizar el precio de la vivienda. De tal manera, en la siguiente sección se describirá el marco analítico fundamental para la descripción del equilibrio de mercado, conocido como metodología hedónica.



Precios

El precio de la vivienda constituye la expresión monetaria del equilibrio entre oferta y demanda de un bien altamente heterogéneo y espacialmente diferenciado. A diferencia de otros mercados, el precio no corresponde a un producto único, sino al valor de una canasta de atributos estructurales, locacionales y de vecindario. Esta característica obliga a adoptar marcos analíticos capaces de descomponer el precio observado y vincularlo con los atributos que lo determinan.

Análisis de sus determinantes

La metodología hedónica se ha consolidado como el principal enfoque analítico para estudiar la formación de precios de la vivienda. Este marco surge como respuesta a las limitaciones de los modelos clásicos que no permiten analizar empíricamente la heterogeneidad observable del parque habitacional. El modelo fue desarrollado formalmente por Rosen (1974), a partir de los avances de Lancaster (1966), quien propuso que los bienes no generan utilidad de forma directa, sino a través de los atributos que los componen. De tal forma, el modelo hedónico descompone a la vivienda en un conjunto de características, cada una de las cuales ofrece un flujo particular de servicios al consumidor (Griliches, 2013; Richardson et al., 1974; Rosen, 1974).

La vivienda se concibe como un bien diferenciado, descrito por un vector de atributos $V=(v_1, v_2, \dots, v_n)$. Cada vivienda tiene un precio de mercado observado asociado a un conjunto particular de valores del vector V , lo que permite revelar implícitamente una función de precios $P_i = P(v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{in})$. La derivada parcial de $P(\cdot)$ respecto a la característica v_j , representa el precio marginal implícito de dicha característica, manteniendo las demás constantes (Brown y Rosen, 1982; Greenstone, 2017; Rosen, 1974).

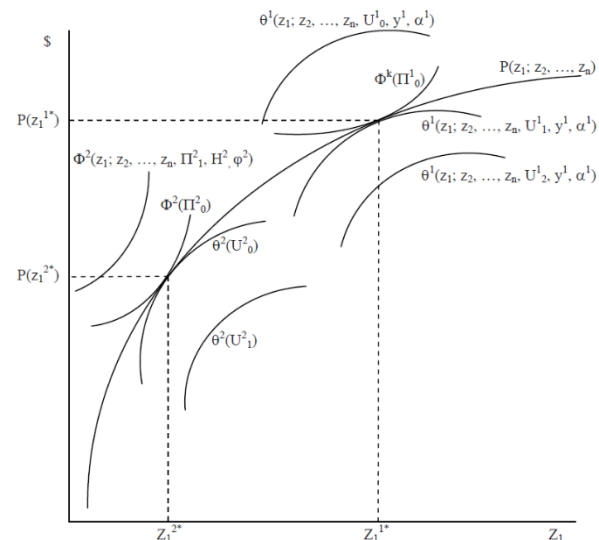
El equilibrio surge de las decisiones de compradores en un mercado competitivo. Los consumidores maximizan su utilidad eligiendo combinaciones óptimas de atributos y el consumo del bien numérico, mientras que los



productores maximizan beneficios sujetos a sus funciones de costo. Para un consumidor, la condición de equilibrio exige que la tasa marginal de sustitución entre un atributo $\mathbf{v}_j$ y el bien compuesto numerario ($\mathbf{X}$) sea igual al precio marginal implícito de ese atributo: $(\partial U / \partial v_j) / (\partial U / \partial X) = \partial P / \partial v_j$. Esta igualdad representa una situación de equilibrio en la que el

beneficio adicional de obtener una unidad extra del atributo $\mathbf{v}_j$, en relación con el bien numerario $\mathbf{X}$, se iguala al costo adicional que impone el mercado por esa unidad extra, es decir su precio marginal implícito. En este punto, el consumidor no tiene incentivos para modificar su elección ya que cualquier cambio resultaría en

Gráfica 1. Equilibrio hedónico



Fuente: Taylor, 2008

una menor utilidad o mayor costo. La interacción de todas estas decisiones individuales genera una curva envolvente de renta que describe cómo varía el precio de mercado en función de los atributos del bien, conocida como Función de Precios Hedónicos (FPH) (Gráfica 1). (Greenstone, 2017; Taylor, 2008).

Método de aplicación

La aplicación de esta metodología se realiza en dos etapas. La primera y más común es la estimación de la FPH mediante análisis de regresión, usualmente mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO) o máxima verosimilitud (MV), con datos transversales, típicamente con una especificación semilogarítmica: $\ln(P_i) = \alpha + \sum \beta_j Z_{ji} + \varepsilon_i$. Esta etapa permite calcular los precios implícitos de los atributos. La segunda etapa, propuesta por Rosen para recuperar funciones de demanda, enfrenta grandes desafíos de identificación y es menos frecuente (Taylor, 2008).

La estimación fiable de la FPH requiere superar varios obstáculos metodológicos. Los supuestos clásicos de los MCO (homoscedasticidad, no



autocorrelación, linealidad) suelen violarse en datos de vivienda debido a efectos espaciales (Anselin, 1988). Por un lado, los precios de viviendas cercanas están interrelacionados por externalidades compartidas y similitudes estructurales o de vecindario, lo que puede inflar la significancia estadística (Basu y Thibodeau 1998; Cohen y Coughlin, 2008; Wittowsky et al., 2020). Este fenómeno es conocido como dependencia espacial y se traduce en un problema de autocorrelación y variables omitidas en los modelos econométricos. Por otro lado, los parámetros de la función de precios no son estables en el espacio, reflejando la segmentación en submercados con dinámicas propias. Este efecto es conocido como no estacionariedad o heterogeneidad espacial. Ignorar estos efectos produce estimaciones sesgadas e inferencias espurias (Anselin, 1988; Basu y Thibodeau, 1998; Redfearn, 2009).

Para corregirlos, se emplean modelos econométricos espaciales. Los principales son el modelo de Autorregresión Espacial (SAR), el cual incorpora la dependencia en la variable dependiente: $(y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon)$; y el modelo de Error Espacial (SEM), el cual incorpora la dependencia en el término de error $(y = X\beta + u; u = \lambda Wu + \varepsilon)$. En estos modelos, W es una matriz de pesos espaciales que define la estructura de vecindad (Anselin, 1988). Existen otras herramientas para tratar la heterogeneidad espacial, conocidas como regresiones localmente ponderadas (LWR), sin embargo, su descripción excede los alcances de esta revisión.

La estimación de la FPH es esencial para comprender la valoración de atributos en un momento dado. Sin embargo, para analizar la evolución temporal de los precios de la vivienda, un objetivo central para actores de mercado y formuladores de política, se requieren métodos específicos para construir índices de precios.



Índice de precios

Los índices de precios de vivienda constituyen instrumentos fundamentales para comprender las dinámicas económicas contemporáneas. Cerca de un tercio de la riqueza mundial está vinculada al sector residencial, representando entre el 60 y 70% de la riqueza total de los hogares en economías desarrolladas. Investigaciones como la de Quingley y Shiller (2005) muestran que las fluctuaciones en los precios de vivienda ejercen impactos más significativos sobre el bienestar económico que las variaciones en otros bienes de consumo (Hill, R., 2011). Esta importancia económica se manifiesta a través de tres canales principales: el efecto riqueza sobre el consumo agregado, las repercusiones en el empleo del sector construcción y las industrias inmobiliarias, así como las implicaciones para la estabilidad de los mercados financieros (Eurostat, 2013).

Los índices de precios de vivienda proveen un termómetro fundamental para diversos actores económicos. Para los bancos centrales constituyen insumos esenciales en la formulación de política monetaria y el monitoreo de objetivos de inflación. Los gobiernos los pueden utilizar para el diseño de políticas fiscales, la evaluación de programas de asistencia habitacional y la medición de capacidad de compra. Las instituciones financieras suelen recurrir a ellos para evaluar la exposición al riesgo y estimar las tasas de incumplimiento hipotecario. Los investigadores los emplean para identificar determinantes en las variaciones espacio/temporales en precios, medir tasas de depreciación, examinar la influencia de externalidades ambientales, verificar discriminación en valuaciones y estudiar efectos de políticas de control de rentas. Finalmente, para los consumidores individuales representa información crucial en decisiones de compra, venta o inversión en propiedad residencial (Eurostat, 2013; Hill, R., 2011; Thibodeau, G., 1995).

A pesar de tal relevancia, la construcción de índices de precios de vivienda confiables enfrenta barreras significativas. La vivienda representa el mayor activo de un país, sin embargo, como lo señaló el gobernador del banco central de



Australia en 2004, la información sobre sus precios ha sido históricamente deficiente en comparación con la disponible para acciones, bonos, divisas o precios de consumo, constituyendo “el eslabón más débil en toda la cadena de información de una economía” (Hill, R., 2011). Los obstáculos para el desarrollo de índices confiables resultan de la combinación de escasez de datos apropiados y, fundamentalmente, de la extrema heterogeneidad de la vivienda. Esta heterogeneidad intrínseca ha requerido el desarrollo de métodos especializados para estimar índices de precios de calidad constante (Eurostat, 2013; Hill, R., 2011).

La necesidad de controlar la calidad no responde únicamente a la necesidad de controlar ajustes por mejoras físicas y depreciación de las estructuras; la composición de las viviendas transadas varía sistemáticamente en el tiempo, con patrones frecuentemente cíclicos. Durante recesiones económicas, las ventas de viviendas grandes típicamente disminuyen, alterando la composición de la muestra de transacciones (Eurostat, 2013). Estos cambios composicionales, al igual que las variaciones en calidad individual, no deben ser interpretados como cambios genuinos en el precio. Un índice ideal debe representar variaciones en los precios de propiedades comparables entre sí, controlando por todos estos factores (Aizcorbe, A., 2014; Eurostat, 2013; Hill, R., 2011).

Métodos de estimación

El tipo más básico de índice es el índice de mediana, que rastrea el cambio en el precio mediano de las viviendas transadas entre periodos. Ejemplos incluyen los índices de la National Association of Realtors en Estados Unidos y el Real Estate Institute of Australia. Su principal atractivo radica en la necesidad mínima de datos y en ser fáciles de calcular y comunicar. Sin embargo, su principal deficiencia es que confunde cambios genuinos en precios con diferencias en calidad, generando estimaciones del cambio con considerable ruido (Hill, R., 2011). Esto ocurre porque la calidad mediana de la vivienda tiende a diferir entre periodos. Algunas



variantes incorporan estratificación geográfica o por atributos estructurales, reduciendo, pero no eliminando este sesgo.

Un método alternativo es el índice de ventas repetidas que utiliza exclusivamente datos de viviendas vendidas múltiples veces. Al restringir las comparaciones a la misma vivienda, este método busca asegurar que cada precio se compare con algo idéntico. Los índices Standard & Poor's/Case-Shiller en Estados Unidos y el INBAPREVI de Banorte ejemplifican esta aproximación. Sus principales ventajas son que generan un índice de calidad ajustada relativamente simple de computar, requiriendo únicamente precios de transacciones e identificadores únicos de viviendas. Sin embargo, presentan desventajas importantes. Por un lado, descarta información de todas las viviendas vendidas una sola vez, sacrificando eficiencia en el uso de datos disponibles. Por otro lado, no puede garantizar que la vivienda permanezca idéntica entre transacciones, dado que pudo ser renovada, expandida o deteriorada en el intervalo (Hill, R., 2011).

Los métodos hedónicos han emergido como la alternativa preferida para construir índices de precios de calidad constante. Como se revisó arriba, este método expresa el precio de las viviendas como función de un vector de características estructurales, de vecindario y de localización. De tal forma, tiene la capacidad de capturar las disposiciones marginales a pagar por, o los costos marginales de producir, cada característica que compone la vivienda. Esta capacidad ha llevado a que las aproximaciones hedónicas dominen internacionalmente, con ejemplos sobresalientes como el *Halifax Home Price Index* en Reino Unido, el *permanent TSB* en Irlanda, los índices del *Conseil Supérieur du Notariat e INSEE* en Francia, el *Zürcher Wohneigentumsindex* en Suiza, el *RPData-Rismark* en Australia y el *índice de precios de vivienda* de la *SHF* en México (Hill, R., 2011).

La construcción del índice mediante el método hedónico se hace a través de dos aproximaciones fundamentales: con variables dummies o con imputación.



La primera es la especificación original, la cual estima una regresión semilogarítmica que agrupa datos de múltiples periodos. El logaritmo del precio se explica mediante las características de las viviendas y variables binarias para cada periodo. Los coeficientes de las variables temporales constituyen directamente el índice de precios. La principal fortaleza de este enfoque radica en su simplicidad. El índice se deriva directamente de la ecuación hedónica estimada, generando además errores estándar. Su principal limitación es que impone restricciones severas al forzar que los coeficientes de las características permanezcan constantes a través del tiempo, cuando en realidad estos parámetros podrían cambiar debido a modificaciones en las preferencias de consumo (Aizcorbe, A., 2014; Eurostat, 2013; Hill, R., 2011).

La segunda aproximación se denomina método de imputación y combina regresiones hedónicas estimadas separadamente para cada periodo con fórmulas estándar de índices de precios. Esta aproximación es de mayor flexibilidad al permitir que los coeficientes varíen temporalmente. La lógica subyacente consiste en utilizar el modelo hedónico estimado para imputar precios a viviendas en periodos donde no fueron intercambiadas, permitiendo así aplicar formulas tradicionales de índices numéricos como Laspeyres, Paasche, Fisher, Törquvist o Jevons. La imputación puede ser simple, cuando se imputa el precio faltante de un solo periodo, o doble, cuando se utilizan precios predichos para ambos periodos de comparación. La doble imputación representa la mejor practica cuando existe riesgo de variables omitidas (Aizcorbe, A., 2014; Eurostat, 2013; Hill, R., 2011).

Una variante destacada del método de imputación es el índice de características (Aizcorbe, A. 2014; Hill, R., 2011). En lugar de imputar precios para viviendas específicas que no aparecen en uno u otro periodo, este método construye una vivienda promedio teórica y estima su precio utilizando los coeficientes derivados del modelo hedónico. El índice de precios se obtiene mediante la razón del precio imputado de la vivienda promedio o estándar, en dos



periodos diferentes. Las características promedio pueden calcularse usando el periodo base (análogo a Laspeyres), el periodo corriente (análogo a Paasche), o la media geométrica de ambos (análogo a Fisher o Törqvist). Este método ha demostrado ser el más popular entre proveedores de índices, incluyendo el New House Price Index del Census Bureau estadounidense y los índices Halifax y Nationwide en Reino Unido, típicamente en su versión Laspeyres con especificación semilogarítmica (Hill, R., 2011).

Una práctica altamente recomendada en la construcción de índices hedónicos es la estratificación por submercados. Como ya se ha discutido, es improbable que una función hedónica sea válida para todos los segmentos del mercado, por tanto, regresiones separadas deberían estimarse para diferentes tipos de propiedades y localizaciones. La estratificación presenta múltiples beneficios: representa el método más eficiente para utilizar los datos disponibles, permite publicar índices diferenciados para distintos segmentos del mercado, y reduce el sesgo de selección de muestra. Si la lista de propiedades y sus características es suficientemente detallada, los métodos hedónicos pueden, en principio, ajustar simultáneamente por cambios en la composición de la muestra y variaciones en la calidad de viviendas individuales. La evaluación general es que el método hedónico estratificado representa la mejor aproximación disponible para construir índices de calidad constante para diversos tipos de propiedades (Eurostat, 2013).

Finalmente, como se discutió en la sección anterior, ya que la localización es un determinante fundamental del precio, entonces es probable que los precios de vivienda exhiban efectos de dependencia espacial. El principal beneficio de incorporar explícitamente este fenómeno es que ayuda a compensar el problema de variables omitidas locacionales y mejora la precisión de la predicción, que, en el caso de la estimación de índices de imputación, suele ser la característica más importante del modelo (Aizcorbe, A., 2014; Hill, R., 2011).



Conclusiones

Esta revisión teórica sobre las características, funcionamiento y herramientas de análisis revela la naturaleza compleja del mercado de vivienda. Su dimensión ampliada, que involucra tanto elementos del espacio físico como simbólico, implica que su localización afecta profundamente sus características y condiciones de vida de sus habitantes. Su naturaleza influye en el funcionamiento del mercado de vivienda y provoca una tendencia natural a la segmentación. De tal manera, se concluyó que, para realizar un análisis sobre el mercado de vivienda, primero es necesario identificar tal estructura fragmentada a partir de variables estructurales y locacionales.

Dadas las características del mercado, también se reveló necesaria la aplicación de herramientas que puedan capturar la heterogeneidad de la vivienda en la explicación de la formación de su precio. Al respecto, la metodología hedónica se ha consolidado como la herramienta fundamental para analizar este mecanismo ya que permite descomponer a la vivienda en una canasta de atributos y conocer las disposiciones, o costos, marginales de cada uno de ellos. Debido a que este método solo permite conocer los determinantes del precio en un punto en el tiempo, se necesitan otras herramientas para estimar la dinámica de su evolución. Al respecto, se describieron los índices de precios y se explicó la importancia de estimar índices de precios de calidad constante, pues constituyen un indicador fundamental para guiar decisiones de una gran diversidad de actores.

Los métodos más comunes son la estimación de cambios en medidas de tendencia central como la mediana, en una ciudad entera o por segmentos. A pesar de su facilidad de aplicación, interpretación y requerimientos mínimos de datos, tiene la desventaja de confundir cambios puros del precio con cambios en la calidad de la vivienda, de manera que se necesitan herramientas que controlen tales efectos. El método de ventas repetidas surge para atender este problema, en donde se estima el cambio en el precio de una vivienda intercambiada en dos periodos de tiempo. Si bien este método permite comparar el mismo bien, no



controla cambios producidos por remodelaciones, expansiones o deterioro y desperdicia mucha información, pues elimina todas las propiedades que hayan sido vendidas una sola vez.

Finalmente, se describió la aplicación de la metodología hedónica para la construcción de índices, la cual controla explícitamente los cambios en la calidad del inmueble. Se describieron los dos métodos principales de aplicación, el primero, el cual agrupa ambos periodos y con variables binarias por periodo se estima el cambio en el precio; el segundo, el método de imputación donde se estiman ecuaciones hedónicas separadas para cada periodo y se imputan precios predichos, usando los coeficientes de las regresiones, en observaciones que no se hayan intercambiado en algún periodo. Adicionalmente, dentro del método de imputación, existe una variante denominada índice de características, en donde se estiman los valores de una vivienda teórica promedio y se predice su precio para cada periodo, siendo la razón del cambio entre periodos el índice resultante. Esta aproximación es ampliamente usada por oficinas nacionales de estadística y es fuertemente recomendada.

Otras recomendaciones tienen que ver con la segmentación del mercado para estimar índices por submercados, el uso de variables geográficas detalladas y el uso de modelos espaciales. Como se puede observar, el mercado de vivienda necesita ser analizado cuidadosamente. En contextos latinoamericanos como la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, la fragmentación y complejidad se intensifican, por lo que es indispensable dar cuenta de tales configuraciones. En la siguiente sección se describirán las características de la zona de estudio, dinámicas históricas y su situación actual. En seguida, se describirá la metodología utilizada en el análisis y al final se presentarán y discutirán los resultados.



Zona Metropolitana de la Ciudad de México

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) es una región ubicada en el suroeste del Valle de México, en la meseta alta del centro del país. Se encuentra a una altitud de más de 2,000 metros sobre el nivel del mar, en una cuenca semicerrada. Su superficie es de 7,866 km² y en ella habitan poco más de 21 millones de personas. Está constituida por 76 municipios: 16 correspondientes a la Ciudad de México, 59 al estado de México y uno al estado de Hidalgo (INEGI, 2018). Ocupa, el cuarto puesto del ranking de ciudades más pobladas del mundo, después de Tokio, Delhi y Shanghái (Naciones Unidas, 2014).

Urbanización

La estructura espacial de la ZMCM ha sido moldeada históricamente por procesos de desigualdad y segregación que se remontan al siglo XX (Márquez-López, 2016; Sosa, 1993). Desde las primeras décadas del siglo pasado, la expansión urbana, impulsada por políticas de modernización, industrialización y migración, generó una marcada diferencia entre colonias acomodadas, como Lomas de Chapultepec o Polanco, y asentamientos precarios construidos con materiales deficientes y carentes de servicios en las áreas colindantes (Sosa, 1993).

A lo largo del siglo, particularmente en las décadas del milagro mexicano, se dieron grandes inversiones para obras arquitectónicas monumentales que dotaron a la ciudad de equipamientos públicos de calidad, pero favorecieron zonas particulares de la ciudad. Entre las más destacadas se encuentra la Ciudad Universitaria (CU) de la UNAM, que significó no solo la renovación de las instalaciones de la institución de enseñanza pública más grande del país, sino también influyó en la urbanización de la ciudad hacia el sur (Sosa, 1993).

En el mismo periodo, instituciones como el ISSSTE y el IMSS promovieron la construcción de conjuntos habitacionales en zonas centrales y al sur, mientras que la periferia crecía de forma irregular, muchas veces sin reconocimiento ni provision estatal. La inversión en infraestructura, desde el Metro inaugurado en



los años 70 hasta sistemas recientes como Metrobús o Cablebus, ha configurado la accesibilidad y el valor del suelo, pero también ha coexistido con una persistente fragmentación socioespacial (Sosa, 1993; Steinghart e Ibarra, 2014).

A partir de los años 90, la apuesta por posicionar a la ciudad como un nodo global impulsó la renovación de áreas estratégicas, como Santa Fe, Polanco o el Centro Histórico, y la consolidación de nuevos centros financieros y residenciales de alto nivel. Estos proyectos contrastan fuertemente con vastas zonas marginadas, donde la falta de servicios, la informalidad y la escasa conectividad persiste. Así, la metrópoli actual refleja una geografía compleja, en la que coexisten dinámicas de modernización, exclusión y expansión periférica, profundizando las divisiones sociales inscritas en el espacio urbano (Bayon, 2008; Garrido-Rodríguez, 2023).

Producción de vivienda

La producción de vivienda en la ZMCM ha sido llevada a cabo a través de tres mecanismos: autoconstrucción, mejoramiento y modificaciones y producción en masa. La autoconstrucción es el mecanismo principal de incremento de viviendas, las cuales son gradualmente construidas, frecuentemente en tierras ejidales y sin la intervención de ningún mecanismo de crédito formal (Connolly, 2006, Sobrino, 2014). La producción en masa fue llevada a cabo por compañías privadas y el sector público a través de agencias de vivienda nacionales, hasta 1993, cuando las últimas fueron reorientadas hacia la facilitación y financiamiento para la adquisición de viviendas. Debido a este cambio, las compañías privadas se convirtieron en actores claves en la producción formal de vivienda, haciendo desarrollos residenciales de miles de viviendas en tierra periférica, sin las condiciones necesarias de infraestructura y equipamiento (Sobrino, 2014).

Distribución de la población y empleo

En la actualidad existen grandes concentraciones de población al oriente, en Iztapalapa, Nezahualcóyotl y Ecatepec, al occidente Ciudad Satélite y Naucalpan y al centro Tlalnepantla y Cuautitlán Izcalli. Estos espacios se consolidaron como



centros de población de alta densidad entre los años de 1970 y 1980 (Aguayo, 2016). Por otro lado, tras el sismo de 1985 que dañó severamente la zona centro de la ciudad, especialmente el Centro Histórico y áreas aledañas, la zona sur y poniente de la ciudad, asentadas en suelos más firmes, recibieron una fuerte presión inmobiliaria. Mientras que la parte central de la aglomeración perdió al rededor 1.2 millones de personas entre 1970 y 2000, los municipios periféricos experimentaron tasas de crecimiento muy altas (Schteingart e Ibarra, 2016).

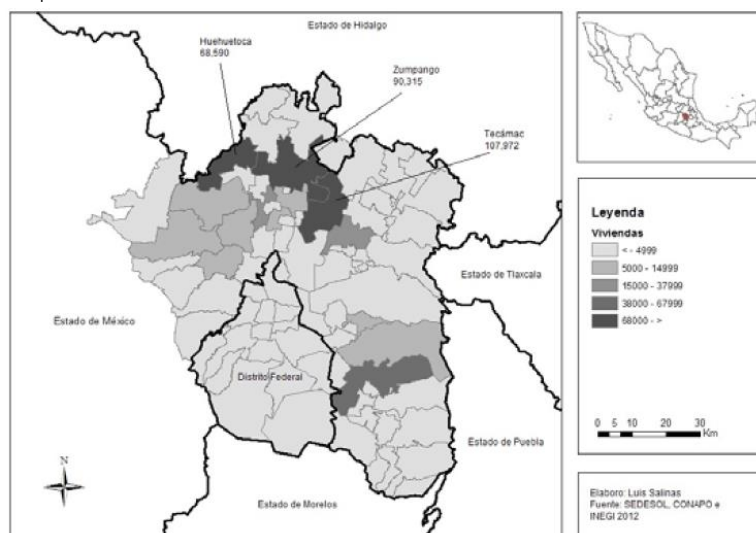
Como se mencionó, desde 1993 la política de desarrollo de vivienda social promovió la construcción masiva de nuevos conjuntos habitacionales en municipios de las periferias urbanas y favoreció una baja mezcla de usos de suelo (Montejano et al, 2018). Esto provocó el desarrollo de conjuntos habitacionales alejados de la urbanización que, al no formar parte integral de la estructura vial, rompen con la continuidad espacial de las ciudades y dificulta la accesibilidad a satisfactores como los centros de empleo, escuelas, equipamientos de salud, cultura, recreación y otros servicios públicos urbanos esenciales.

Entre 2000 y 2015, en los municipios del Estado de México e Hidalgo, se autorizaron la construcción de 687,263 viviendas, siendo Huehuetoca, Tecámac y Zumpango tres de los 48 municipios metropolitanos con el mayor número de viviendas autorizadas para su construcción. En esos tres municipios se concentran el 40.5% de la oferta total de viviendas de los municipios que integran la ZMCM. En Huehuetoca la población pasó de 38,458 a 128,486 de 2000 a 2015, un aumento que representa el 234%; en Tecámac, de 172,813 habitantes a 446,008, un incremento del 158%; y en Zumpango de 99,774 a 199,069 habitantes, representando un 100% de incremento (Montejano et al, 2018). Por su parte, Salinas Arreortua (2016) encontró que entre 2004 y 2015 el



INFONAVIT otorgo Mapa 1. Construcción de viviendas en la ZMCM 2004-2014

88,086 créditos para la adquisición de vivienda en la Ciudad de México, mientras que en los municipios conurbados se otorgaron 349,509. Los municipios que más concentraron créditos fueron Huehuetoca con 40,905, Tecámac con 49,943 y Zumpango con 66,317 (Mapa 1).



Fuente: Salinas Arreortua, 2016

Este desarrollo masivo de viviendas en grandes conjuntos habitacionales tiene diversos problemas. Se ubican en lejanas periferias, donde el suelo es barato y obligan a sus residentes a realizar grandes traslados para acceder al trabajo, los servicios y equipamientos básicos esenciales. También tienen impactos negativos en los territorios donde se ubican y en la infraestructura de los asentamientos vecinos. No se diseñan en el marco de un plan municipal ni se planifican en el ámbito urbano o regional. Por tanto, constituyen una forma de exclusión social, pues contribuyen a la formación de colonias precarias propensas a conflictos y resentimientos sociales por estar alejados de las ciudades y de carecer de servicios y equipamientos básicos (Aguayo, 2016).

Por su parte, el empleo también se ha descentralizado, principalmente a causa del cambio de modelo económico de la década de 1990, incluso con más intensidad que la población, aunque no ha alcanzado el mismo grado de descentralización. Muñiz et al (2015) analizaron la configuración espacial del empleo con información del Censo Económico de 2009 y el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, e identificaron siete subcentros de empleo y un DCN. Estos se localizan en Cuautitlán, Tlalnepantla, Santa Fe, Tlalpan, C.



Abastos, Pantitlán, Aeropuerto, y Ecatepec.

Una característica en común es que cinco de ellos son municipalidades que históricamente han sido polos concentradores de la actividad económica y de población, (Mapa 2). Sus resultados reflejan una concentración del empleo mayor que la de población, mostrando una fuerte tendencia monocéntrica en la ciudad, además de una creciente desconexión entre las áreas residenciales y los centros de empleo.

Mapa 2. Subcentros en la ZMCM



Fuente: Muñiz et al., 2015

Conclusiones

Esta breve descripción histórica sobre la urbanización y crecimiento de la metrópoli revela que la configuración espacial de la ciudad no es un producto de fenómenos recientes, sino de estructuras históricas heredadas que se han intensificado bajo un patrón de polarización urbana. Los sectores más desfavorecidos se han concentrado en áreas con oportunidades limitadas de acceso a servicios esenciales como educación, salud, transporte y vivienda, reproduciendo así círculos de pobreza difícilmente reversibles, mientras que la población acomodada se ha concentrado en lugares con gran disponibilidad de equipamientos de calidad y objetos de diversas acciones de renovación urbana.

La ciudad muestra una configuración compleja en la que sectores sociales, con diferencias significativas en sus niveles de ingresos coexisten en proximidad espacial, aunque sin interacción social (Bayón, 2008). Las políticas neoliberales adoptadas a partir de los años de 1980 han provocado la expulsión de los sectores populares hacia la periferia, donde predomina la informalidad urbana y laboral. Más que una nueva configuración urbana, el escenario actual refleja una agudización de patrones preexistentes. En este contexto, la ciudad se divide entre una ciudad con acceso a servicios y oportunidades, y otra carente de cualidades



básicas, habitada por una población informalizada, con menores niveles educativos y oportunidades laborales, cuyo acceso a los lugares de empleo depende de largos desplazamientos diarios. Esta herencia histórica condiciona las dinámicas actuales del mercado de vivienda, así como las formas en que se distribuyen el acceso a servicios y las oportunidades urbanas.



Metodología

Después de la revisión teórica y descripción de la zona de estudio, en esta sección se abordan los aspectos metodológicos del documento. En la primera parte, se describe el método de obtención de los datos, el tamaño de la muestra, sus características, el proceso de limpieza y una breve descripción sobre sus alcances y límites. En la segunda parte se muestra el proceso de construcción de las variables del análisis, tanto estructurales como locacionales y las fuentes de datos utilizadas. En la tercera parte, se describe el proceso y las herramientas estadísticas usadas para: 1) la definición de submercados, tanto de casas como departamentos en venta en la ZMCM y; 2) la estimación de índices de precios por submercados utilizando una variante del índice de características descrito en la sección teórica.

Recolección de muestras

Los datos sobre el mercado inmobiliario se obtuvieron con el uso de técnicas automatizadas de obtención de datos conocidas como *webscrapping*, aplicadas a diferentes portales inmobiliarios de acceso público. La información se obtuvo para los meses de abril, agosto y diciembre de 2025 y consiste en publicaciones de casas y departamentos en venta en la Ciudad de México y los municipios que conforman a la ZMCM. La información incluye el identificador de la vivienda en la página, dirección, precio y moneda, así como información sobre las características del inmueble en términos de tamaño y calidad, medida en metros cuadrados de construcción y de terreno, edad, número de baños y presencia de distintas amenidades, como jardín, calefacción, terraza, cisterna, entre otras. Además, incluye las coordenadas geográficas en grados decimales que permiten conocer su ubicación aproximada en el territorio y complementar su caracterización con información del entorno urbano.

Antes de describir el procedimiento de limpieza, cabe decir que este se realizó por cada periodo y tipo de inmueble, es decir, se limpió por separado las

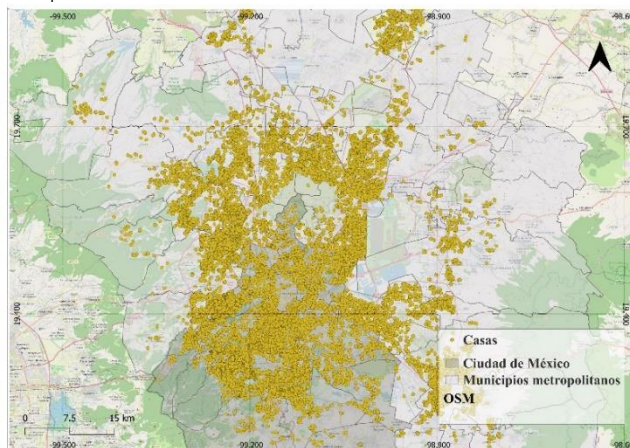


seis bases de datos, tres de casas y tres de departamentos, una por periodo. El proceso de limpieza de datos se realizó de la siguiente manera: Primero, se eliminaron todas las observaciones de las muestras que tuvieran datos faltantes en 3 variables críticas: precio y coordenadas (longitud y latitud). Segundo, con los resultados, por un lado, se eliminaron observaciones fuera de la ZMCM, por otro, outliers en las variables precio, área construida, número de baños y edad. Finalmente, a las observaciones que no tuvieran valores en las columnas área construida, número de baños y edad, se les imputó una mediana robusta (calculada sin valores extremos).

En el caso de las variables área construida y número de baños, los valores faltantes no superaban el 5% de la muestra, por lo que la imputación no representó un problema grave. En el caso de edad, las observaciones con valores faltantes representaban el 40%. Por tal motivo, se eliminó el 20% de la muestra sin valores y al 20% restante se le imputó la mediana robusta. La muestra final, después de organizar y limpiar los datos, es un conjunto de 7000 casas y 5500 departamentos para cada periodo, siendo un total de 21,000 observaciones de casas y 16,500 de departamentos (Mapa 3 y 4).

Por otra parte, la muestra presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, al extraerse exclusivamente de publicaciones activas en portales inmobiliarios en línea, podría estar sesgada hacia el mercado formal y medio-alto, excluyendo porciones del mercado informal o de menores ingresos, especialmente en zonas de menor cobertura digital. Además, se excluyen viviendas en renta y otros tipos de

Mapa 3. Muestra de casas

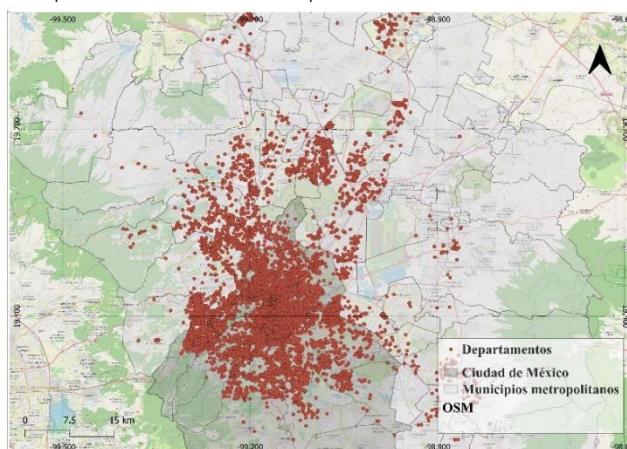


Fuente: Elaboración propia



inmuebles. Finalmente, la calidad de la información depende de la veracidad del autorreporte de los anunciantes, lo que puede generar inconsistencias o errores en variables clave como superficie construida, edad o características específicas. Si bien esta muestra no representa la totalidad del mercado

Mapa 4. Muestra de departamentos



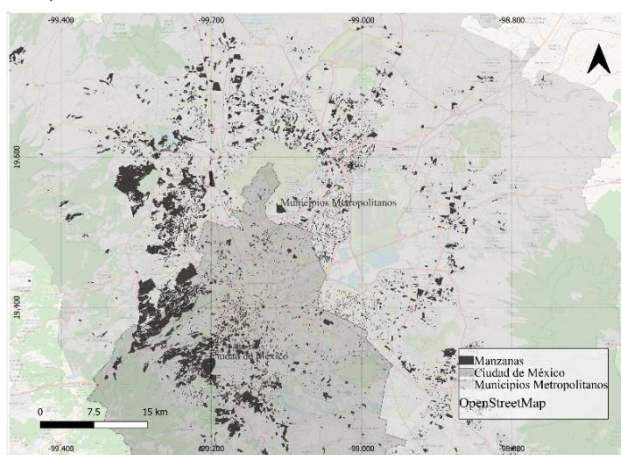
Fuente: Elaboración propia

su tamaño, riqueza informativa y diversidad estructural constituyen una base pertinente para examinar las dinámicas del mercado de vivienda en la ZMCM.

Construcción de variables

Las variables usadas para caracterizar el vecindario se construyeron utilizando información del Censo de Población y Vivienda, 2020 (CPyV) del INEGI. Con herramientas de análisis espacial, se extrajo información sociodemográfica sobreponiendo la capa de puntos de los inmuebles a la información vectorial a nivel manzana del censo, de tal manera que se agregó la información del censo, de la manzana en donde se localiza el inmueble (o la más cercana), a la base de datos de puntos como una nueva columna (Mapa 5). Los campos extraídos del censo fueron: población total, de 0-14 años y 65+ años, grado promedio de escolaridad, número de afiliados al seguro social, personas solteras, casadas, nacidas en la entidad, población desocupada, hogares con jefas de familia y viviendas particulares habitadas con internet. Además, se

Mapa 5. Manzanas del censo



Fuente: Elaboración propia



calculó el área de la manzana en hectáreas. Esta información fue utilizada para construir las variables: Densidad de población (ha), Escolaridad y proporciones de todas las demás variables respecto a la población total, hogares y viviendas totales. Las variables completas se resumen en el Cuadro 2.

Respecto a la caracterización del entorno urbano, puede realizarse mediante diferentes métodos, sin embargo, en este trabajo se seleccionó el método multibanda ya que permite estimar relaciones complejas, manteniendo simple la interpretación y reduciendo el costo computacional de su implementación. Además, es un método ampliamente usado y recomendado en los análisis de precios hedónicos que estiman la relación con los elementos externos a la vivienda (Basu y Thibodeau, 1998). Los elementos urbanos considerados son, por un lado, infraestructura de movilidad como estaciones y rutas del sistema de transporte público de la ZMCM. La información es de tipo vectorial y fue obtenida de la página de datos abiertos del gobierno de la Ciudad de México y la página de la Secretaría de Transporte y Movilidad del Estado de México. Las infraestructuras incluyen estaciones de Metro, Tren Ligero, Tren Suburbano, Teleférico (Cablebus y Mexicable), RTP, BRT (Metrobús y Mexibús), CETRAM, Ecobici, Biciestacionamientos y Trolebús; Rutas de Transporte Concesionado, Líneas de Ciclovía; y Aeropuertos.

Por otro lado, la información de los equipamientos se obtuvo del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) y también es de tipo vectorial. Las actividades tomadas en cuenta para el análisis son aquellos equipamientos de carácter público que proveen servicios como: Educación, Salud, Recreación, Cultura, Deporte y Oficinas de Gobierno. Las claves de las unidades económicas seleccionadas se muestran en el Cuadro 1.

Algunas actividades se dividieron y algunas unidades económicas se omitieron debido a posibles errores de clasificación o porque interferían con el



Cuadro 1. Unidades económicas seleccionadas

Categoría	Código	Descripción
Educación Básica	611112	Preescolar público
	611122	Primaria público
	611132	Secundaria general público
	611142	Secundaria técnica público
Educación Media	611152	Media técnica terminal público
	611162	Media superior público
Educación Superior	611312	Educación superior público
Clinicas	622112	Clinicas
Hospitales generales	622112	Hospitales generales público
Hospitales de especialidad	622312	Hospitales especialidades público
Cultura y Patrimonio	712112	Museos público
	712190	Grutas, parques naturales y otros sitios del patrimonio cultural de la nación
Parques, Recreación y Ocio	712322	Jardines botánicos y zoológicos público
	713112	Parques de diversiones y temáticos públicos
	713142	Parques acuáticos y balnearios públicos
	713942	Clubes deportivos del sector público
Actividades Gubernamentales	931210	Administración pública general

Fuente: Elaboración propia

análisis. Por ejemplo, en actividades gubernamentales y educación superior, se omitieron todas aquellas unidades cuya razón social contuviera la palabra “Bodega”, pues no se considera que sea una unidad económica que provea el servicio de la categoría a la que pertenece. En el caso de la actividad “622112”, Hospitales Generales, debido a que las unidades presentes en esa categoría incluyen tanto clínicas como hospitales, se separaron aquellas unidades económicas cuya razón social contuviera la palabra “Hospital”. En este caso, ambos grupos se incluyeron en el análisis como categorías distintas, Clínicas Médicas y Hospitales Generales, respectivamente.

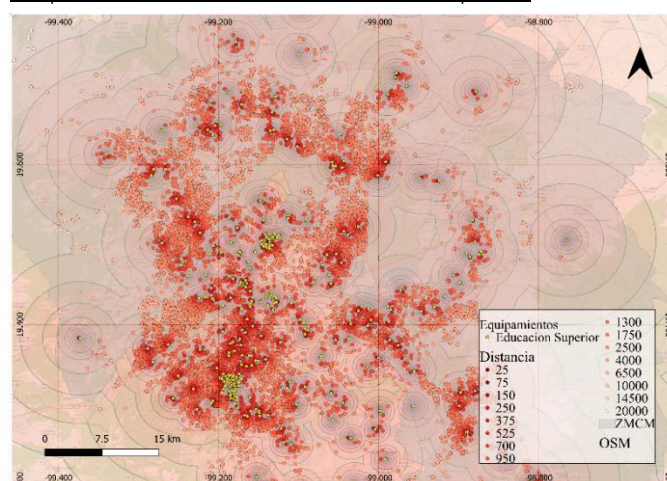
Las bandas se construyeron mediante *buffers* alrededor de los elementos urbanos, de tal forma que cada variable de accesibilidad a un elemento urbano específico contiene 20 anillos o rangos de distancia, cuyos valores son: 0-50, 100, 200, 300, 450, 600, 800, 1,100, 1,500, 2,000, 3,000, 5,000, 8,000, 12,000, 17,000, 23,000, 30,000, 38,000, 47,000 y 60,000 metros. La elección de estas distancias se basa en la expectativa teórica de que a distancias cortas los efectos de los elementos son más intensos y variados, siguiendo la primera ley de Tobler, por lo que los anillos capturan más variaciones a distancias cortas (Tobler, 1973).



Al igual que con la información vectorial del censo de población, la capa de puntos se sobrepuso a la capa de bandas y se extrajo el valor de la banda en que se localiza cada vivienda. Cabe decir que, en la creación de las bandas, los bordes se diluyeron, por lo que no existe superposición de bandas y la variable resultante representa la distancia al elemento urbano de interés más cercano. El valor que se extrae es la distancia media entre el límite superior e inferior de la banda.

Por ejemplo, el Mapa 6 muestra la accesibilidad de las viviendas a equipamientos de educación superior. Como se puede observar, las viviendas más cercanas se presentan en colores más intensos, lo que refleja su cercanía a este elemento urbano, mientras que, estar más lejos, disminuye la

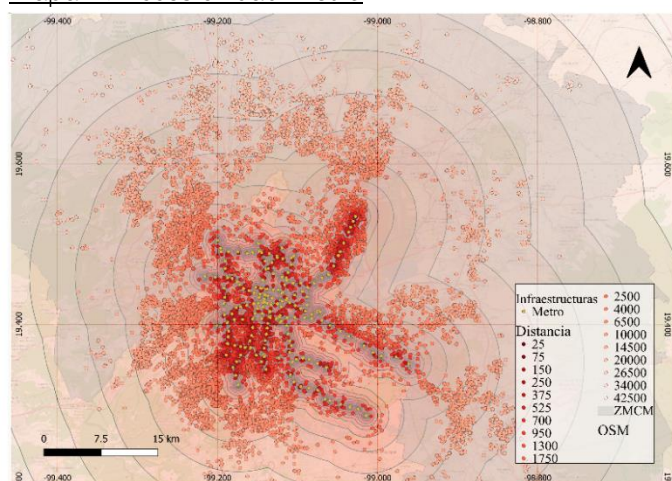
Mapa 6. Accesibilidad Educación Superior



Fuente: Elaboración propia

intensidad del color. Lo mismo sucede con el Mapa 7 que muestra la accesibilidad a estaciones de Metro. Como en estos mapas, todas las infraestructuras y equipamientos urbanos tuvieron el mismo tratamiento, lo que resultó en un total

Mapa 7. Accesibilidad Metro



Fuente: Elaboración propia

de 22 variables que dan cuenta de la estimación potencial de accesibilidad a 22 tipos de elementos urbanos distintos, 13 de infraestructura de movilidad y nueve de equipamientos urbanos.

Finalmente, para las variables de localización se

incluyó la distancia al DCN y al centro financiero de Santa Fe. Estos fueron tomados del trabajo de Muñiz et al, 2015, quienes realizaron un ejercicio de identificación de centros y subcentros de empleo mediante métodos estadísticos. Su trabajo identificó siete subcentros y un mercado central. El mercado central fue ubicado en el Ángel de la Independencia y los subcentros en Santa Fe, Aeropuerto, Central de Abastos, Pantitlán, Cuautitlán, Ecatepec, Villa Coapa, Tlalnepantla y Tlalpan. Sin embargo, en el presente trabajo solo se consideraron el DCN y el subcentro de Santa Fe para simplificar el análisis. Además, se incluyó una variable espacialmente rezagada con la variable dependiente para la estimación de modelos de regresión espaciales, la cual fue calculada con una matriz de pesos construida con el método k vecinos más cercanos con un valor = 10 (Cuadro 2).

La variable de respuesta utilizada en todos los modelos es la transformación logarítmica del precio de la vivienda debido a que la distribución de la variable “precio” está fuertemente sesgada a la derecha y a que mostró un mejor ajuste en los modelos. Por su parte, las variables independientes, a excepción de las proporciones, fueron estandarizadas para los modelos econométricos con la intención de facilitar la comparación.

Método de análisis

El análisis del mercado de vivienda consistió en tres etapas. En la primera etapa se estimaron submercados para ambos tipos de inmueble, siguiendo el método propuesto por Bourassa et al., (1997), quienes aplican secuencialmente análisis factorial y análisis de conglomerados. De tal manera, esta etapa se divide en dos pasos. El primero consistió en agrupar las observaciones de los tres periodos, eliminando viviendas con identificadores y coordenadas repetidas y conservando la primera observación siendo el orden abril, agosto y diciembre. Tal agrupación resultó en un conjunto de 15,630 casas y 12,755 departamentos.



Cuadro 2. Resumen de variables

<i>Clase</i>	<i>Variable</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
Dependiente	Ln_Precio	Numérica	Logaritmo natural del precio. Interpretación en términos porcentuales
Estructurales	Área construida	Numérica	Área construida en metros cuadrados
	Baños	Numérica	Número de baños
	Edad	Numérica	Años de antigüedad del inmueble
	Cisterna	Binaria	Presencia de cisterna = 1
Vecindario	Densidad de Pob	Numérica	Resultado de dividir población total entre tamaño de la manzana en Ha
	Prop_PDER_SS	Numérica	Proporción de población afiliada a la seguridad social
	Prop_PDESOCUP	Numérica	Proporción de población que no cuenta con trabajo
	Prop_POB0_14	Numérica	Proporción de población de 0 a 14 años
	Prop_POB65_MAS	Numérica	Proporción de población de 65 y más años
	Prop_PNACENT	Numérica	Proporción de población nacida en la entidad
	Prop_HOGJEF_F	Numérica	Proporción de hogares con jefatura femenina
	Prop_P12YM_SOLT	Numérica	Proporción de población de 12 y más soltera
	Prop_VPH_INTER	Numérica	Proporción de viviendas particulares habitadas con internet
	GRAPROES	Numérica	Promedio de años de estudio
	Dist_DCN	Numérica	Distancia al Distrito Central
	Dist_Santa_Fe	Numérica	Distancia al subcentro económico Santa Fe
	W_ln_precio	Numérica	Precio promedio de los 10 vecinos más cercanos
Localización	Metro	Numérica	Distancia a la estación de metro más cercana
	Tren ligero	Numérica	Distancia a la estación de tren ligero más cercana
	Tren suburbano	Numérica	Distancia a la estación de tren suburbano más cercana
	Teleferico	Numérica	Distancia a la estación de Teleferico más cercana
	BRT	Numérica	Distancia a la estación de BRT más cercana
	RTP	Numérica	Distancia a la estación de RTP más cercana
	Trolebús	Numérica	Distancia a la estación de trolebús más cercana
	Ecobici	Numérica	Distancia a la estación de Ecobici más cercana
	Ciclovías	Numérica	Distancia a la ciclovía más cercana
	Bicestacionamientos	Numérica	Distancia al bicestacionamiento más cercano
	CETRAM	Numérica	Distancia al centro de transferencia modal más cercano
	Aeropuerto	Numérica	Distancia al aeropuerto más cercano
	Transp_Conc	Numérica	Distancia a la ruta de transporte concesionado más cercana
	Clin_Med	Numérica	Distancia a la clínica o unidad médica más cercana
	Hosp_Gen	Numérica	Distancia al hospital general más cercano
	Hosp_Esp	Numérica	Distancia al hospital de especialidades más cercano
	Edu_Bas	Numérica	Distancia a la escuela de educación básica más cercana
	Edu_Med	Numérica	Distancia a la escuela de educación media más cercana
	Edu_Sup	Numérica	Distancia a la escuela de educación superior más cercana
	Cut_Patrim	Numérica	Distancia a equipamientos culturales o turísticos patrimoniales cercanos
	Parq_Rec_Jar	Numérica	Distancia a áreas de parques recreativos más cercanos
	Ofi_Gob	Numérica	Distancia a oficina de administración general de gobiernos más cercana

Fuente: Elaboración propia

Después, mediante análisis factorial, se estimaron variables latentes que agrupan la mayor varianza posible a partir de las características de la vivienda, la población y la localización (véase Cuadro 3). Las variables utilizadas se seleccionaron previamente para evitar niveles elevados de colinealidad. Para ello, se construyó una matriz de correlación, con la cual se identificaron y excluyeron variables con coeficientes superiores a 0.80. Además, para evaluar la adecuación muestral, se estimó la prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett.



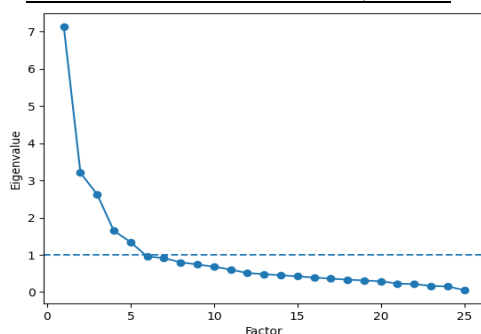
Cuadro 3. Variables para análisis factorial

Clase	Variable	Tipo	Descripción
Estructurales	z_Área construida	Númerica	Área construida en metros cuadrados (estandarizada)
	z_Baños	Númerica	Número de baños (estandarizada)
	z_Edad	Númerica	Años de antigüedad del inmueble (estandarizada)
Localización	z_Densidad de Pob	Númerica	Resultado de dividir población total entre tamaño de la manzana en Ha
	Prop_PDER_SS	Númerica	Proporción de población afiliada a la seguridad social
	Prop_PDESOCUP	Númerica	Proporción de población que no cuenta con trabajo
	Prop_POB0_14	Númerica	Proporción de población de 0 a 14 años
	Prop_POB65_MAS	Númerica	Proporción de población de 65 y más años
	Prop_PNACENT	Númerica	Proporción de población nacida en la entidad
	Prop_HOGJEF_F	Númerica	Proporción de hogares con jefatura femenina
	Prop_P12YM_SOLT	Númerica	Proporción de población de 12 y más soltera
	Prop_VPH_INTER	Númerica	Proporción de viviendas particulares habitadas con internet
	z_GRAPROES	Númerica	Promedio de años de estudio (estandarizada)
	z_Dist_DCN	Númerica	Distancia al Distrito Central (estandarizada)
Entorno Urbano	z_Tren ligero	Númerica	Distancia a la estación de tren ligero más cercana (estandarizada)
	z_Tren suburbano	Númerica	Distancia a la estación de tren suburbano más cercana (estandarizada)
	z_BRT	Númerica	Distancia a la estación de BRT más cercana (estandarizada)
	z_Aeropuerto	Númerica	Distancia al aeropuerto más cercano (estandarizada)
	z_Clin_Med	Númerica	Distancia a la clínica o unidad médica más cercana (estandarizada)
	z_Hosp_Gen	Númerica	Distancia al hospital general más cercano (estandarizada)
	z_Hosp_Esp	Númerica	Distancia al hospital de especialidades más cercano (estandarizada)
	z_Edu_Med	Númerica	Distancia a la escuela de educación media más cercana (estandarizada)
	z_Edu_Sup	Númerica	Distancia a la escuela de educación superior más cercana (estandarizada)
	z_Cut_Patrim	Númerica	Distancia a equipamientos culturales o turísticos patrimoniales cercanos
	z_Parq_Rec_Jar	Númerica	Distancia a áreas de parques recreativos más cercanos (estandarizada)
	z_Ofi_Gob	Númerica	Distancia a oficina de administración general de gobiernos más cercana

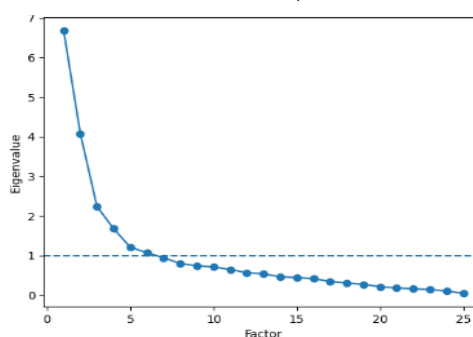
Fuente: Elaboración propia

Los resultados indicaron un KMO de 0.824 para casas y 0.813 para departamentos, valores que reflejan una adecuación muestral “muy buena” según los criterios de Kaiser (1974). Asimismo, la prueba de Bartlett arrojó valores significativos ($p < 0.001$ en ambos casos), lo que permite rechazar la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es diagonal. Esto confirma que existe suficiente correlación entre las variables para justificar la aplicación del análisis factorial. El número de factores se determinó mediante el criterio de Kaiser (eigenvalores > 1 , Gráfica 1a y 1b) y, tras aplicar una rotación varimax para mejorar la interpretación, se obtuvieron cinco factores para casas y seis para departamentos (Gráfica 2a y 2b).

Gráfica 1a . Sedimentación, Casas



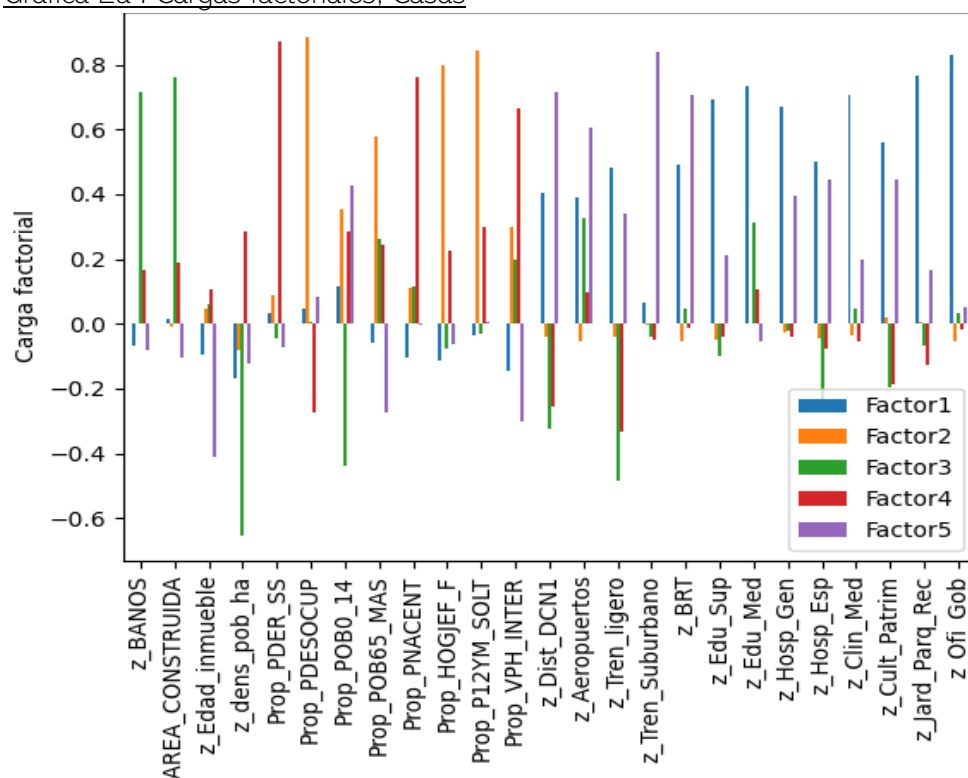
1b . Sedimentación, Departamentos



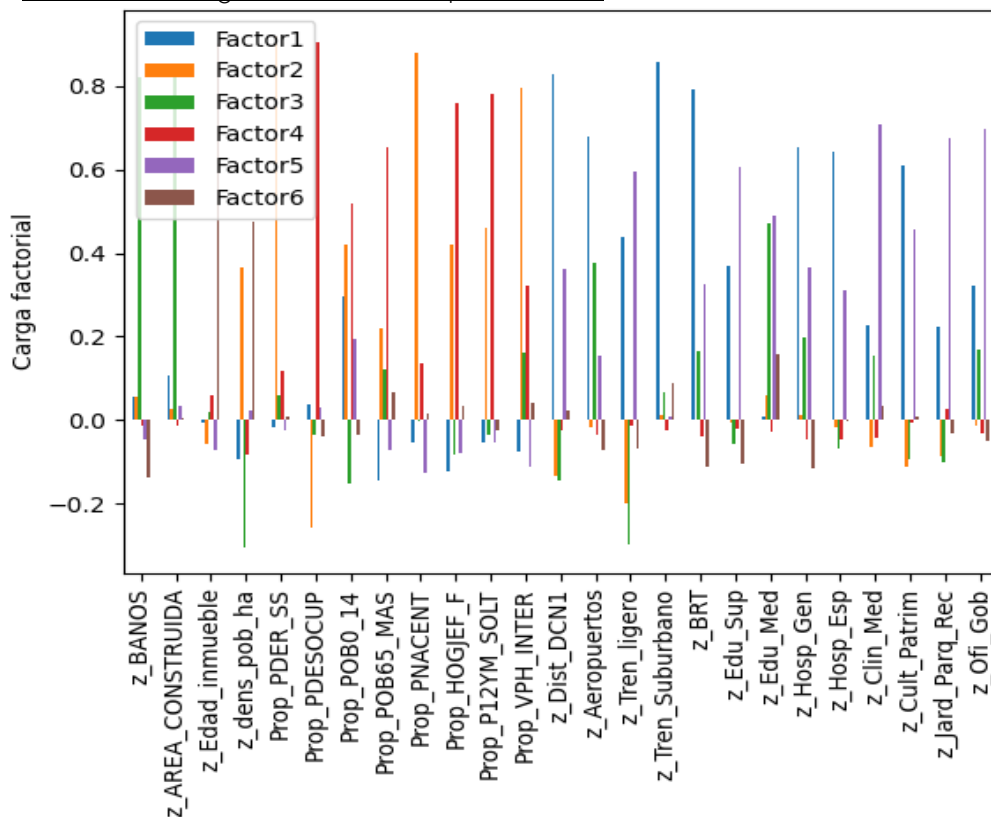
Fuente: Elaboración propia



Gráfica 2a . Cargas factoriales, Casas



Gráfica 2b . Cargas factoriales, Departamentos



Fuente: Elaboración propia



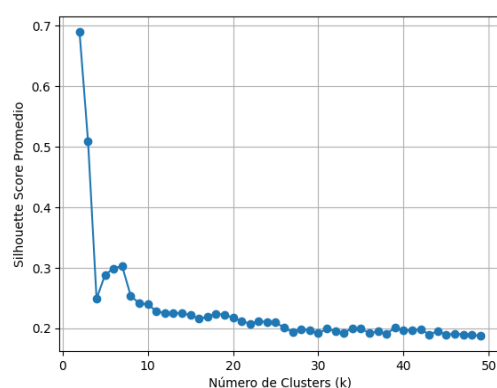
Para casas, el factor uno (18.8% de varianza) agrupa variables relacionadas con la proximidad a servicios urbanos esenciales y equipamientos públicos. Refleja la calidad del entorno urbano y acceso a la infraestructura social. El factor dos (10.9%) se asocia con características sociodemográficas ligadas a un perfil sociofamiliar de vulnerabilidad, caracterizado por hogares con jefatura femenina, población soltera, alta desocupación, y presencia de adultos mayores. El factor tres (10.1%) agrupa los atributos físicos de la vivienda, junto con una relación inversa con la densidad poblacional, distinguiendo viviendas amplias en zonas con baja densidad. El factor cuatro (10.2%) captura el nivel socioeconómico mediante indicadores de afiliación a la seguridad social, población nacida en la entidad y acceso a internet. Finalmente, el factor cinco (13.8%) se relaciona con la centralidad y conectividad, con cargas altas en distancia al distrito central y proximidad a transporte masivo como tren suburbano, tren ligero y BRT. Estos factores explican conjuntamente el 63.8% de la varianza total.

Para departamentos, se identificaron seis factores que explican el 67.8% de la varianza. El factor uno (17.7%) representa la centralidad y conectividad regional, dominado por la distancia al distrito central y proximidad a infraestructura de transporte metropolitano. El factor dos (12.6%) refleja el estatus socioeconómico, con cargas elevadas en afiliación a seguridad social, población nativa y acceso a internet. El Factor tres (8.7%) agrupa los atributos físicos del departamento. El factor cuatro (11.4%) caracteriza la vulnerabilidad social, incluyendo desocupación, hogares con jefatura femenina, población soltera y adultos mayores. El factor cinco (12.8%) captura la proximidad a servicios públicos locales como clínicas, parques y escuelas. El factor seis (4.6%), el de menor peso, distingue la antigüedad del inmueble en zonas de alta densidad poblacional. Con los factores identificados, se estimaron las puntuaciones para cada observación, de manera que se agregaron a las bases de datos agrupadas cinco y seis variables nuevas respectivamente, una por factor.



El segundo paso consistió en la agrupación de las observaciones mediante análisis de conglomerados, usando las puntuaciones factoriales. El algoritmo implementado fue k-medias y el número óptimo de clústers se seleccionó comparando las puntuaciones Silhouette promedio de distintas divisiones, las cuales miden la cohesión intragrupo y separación intergrupar, resultando en 7 clústers, tanto para casas como para viviendas (Figuras 1a, 1b, Figura 2a y 2b).

Figura 1a . Silhouette Scores, Casas;



1b. Gráfica de silueta para k-means, k = 7

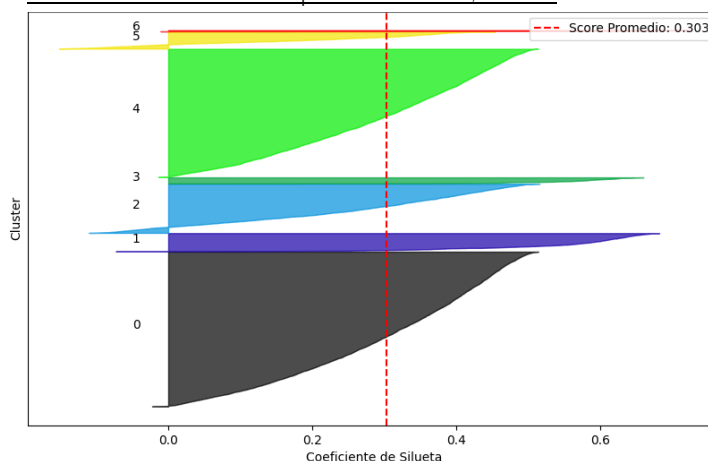
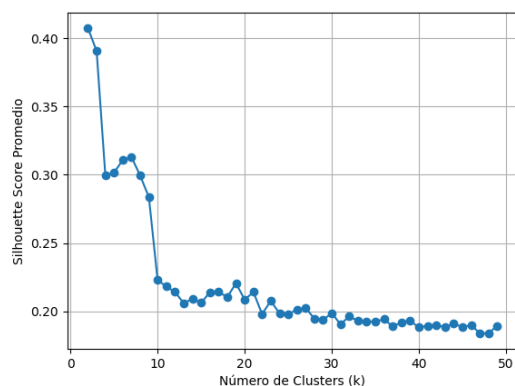
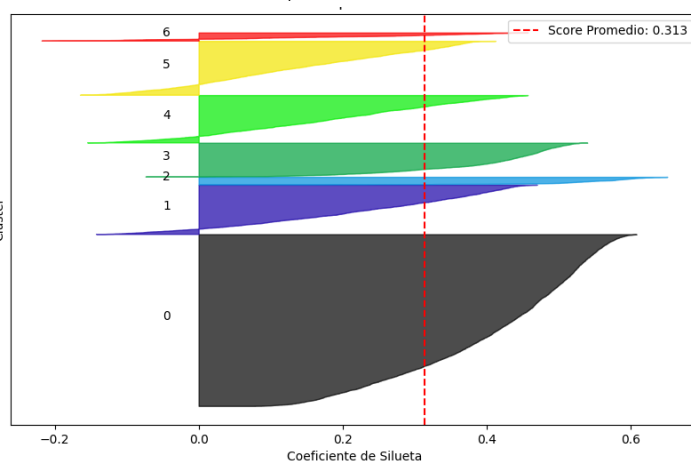


Figura 2a . Silhouette Scores,



2b. Gráfica de silueta para k-means, k = 7



Fuente: Elaboración propia

En el caso de las casas, debido a que tres de ellos (uno, tres y seis) mostraron muy pocas observaciones (<250), una distribución aleatoria en el territorio y valores extremos en las variables originales, se agruparon formando un solo clúster que interpretamos como el ruido en los datos, generado por errores en la medición de las variables. Con los departamentos la situación es similar

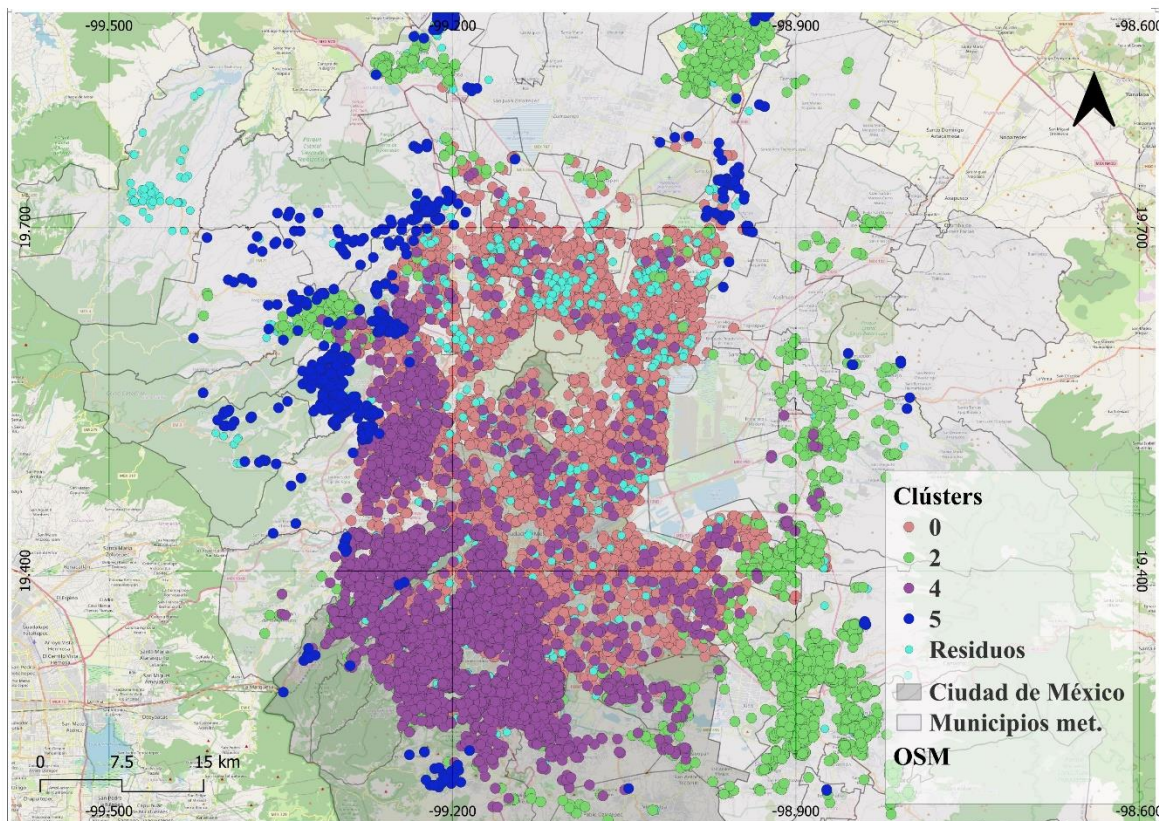


(clústers dos, tres y seis), de manera que también se agregaron. El resultado final son cuatro clústers en cada tipo de inmueble, más residuos (Mapa 8 y 9).

Finalmente, para verificar que las agrupaciones identificadas representan submercados estructuralmente distintos, se implementaron estadísticas F entre los submercados y el conjunto completo de datos. La prueba estima regresiones separadamente y compara la suma al cuadrado de los residuos (SSR) entre el conjunto de datos completo, y la suma de los SSR del submercado y el conjunto complementario de datos:

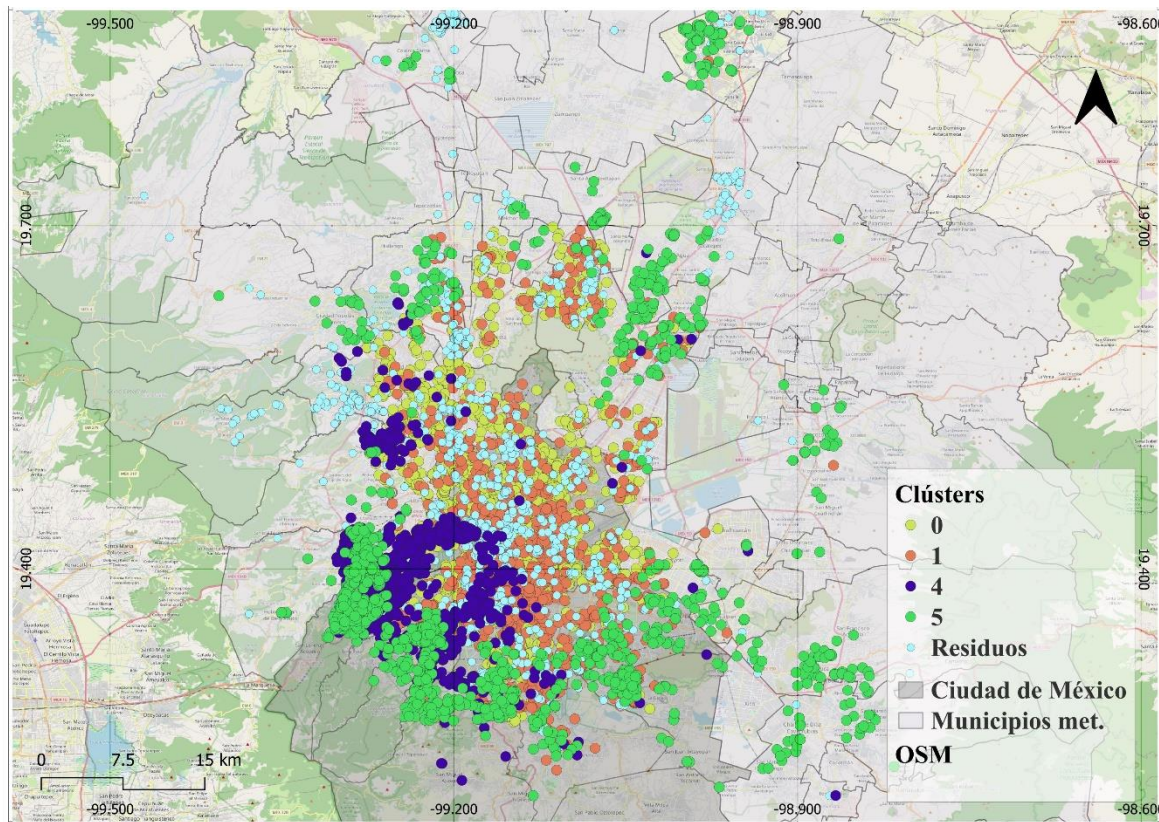
$$F = \frac{\left((SSR_{full}) - (SSR_{sub} + SSR_{comp}) \right) / k}{(SSR_{sub} + SSR_{comp}) / (n_{sub} + n_{comp} - 2k)}$$

Mapa 8 . Clústers, Casas



Fuente: Elaboración propia

Mapa 9 . Clústers, Departamentos



Fuente: Elaboración propia

Antes de estimar las regresiones individuales, se seleccionaron variables que no mostraran elevados niveles de correlación dentro de ningún submercado, a excepción de la aglomeración de Residuos, cuyas variables, a pesar de la selección, presentan fuerte correlación; las variables finales se resumen en el Cuadro 4. Los resultados (Cuadro 5) muestran valores significativos en la estadística F para todos los clústers en ambos tipos de inmuebles, indicando que el comportamiento del precio, respecto a las características de la vivienda, difiere de forma sistemática entre los submercados y el resto del mercado, lo que respalda la validez de la segmentación propuesta. Su descripción se desarrollará con profundidad en la siguiente sección. Cabe decir que, a pesar de la significancia estadística obtenida para los Residuos, al presentar alta correlación, es muy probable que los valores estén inflados.



Cuadro 4. Variables sin correlación, prueba de Chow

<i>Clase</i>	<i>Variable</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
Estructurales	z_Área construida	Númerica	Área construida en metros cuadrados (estandarizada)
	z_Baños	Númerica	Número de baños (estandarizada)
	z_Edad	Númerica	Años de antigüedad del inmueble (estandarizada)
Localización	z_Densidad de Pob	Númerica	Resultado de dividir población total entre tamaño de la manzana en Ha (std)
	Prop_VPH_INTER	Númerica	Proporción de viviendas particulares habitadas con internet
	z_GRAPROES	Númerica	Promedio de años de estudio (estandarizada)
	z_Dist_DCN	Númerica	Distancia al Distrito Central (estandarizada)
Entorno Urbano	z_Tren suburbano	Númerica	Distancia a la estación de tren suburbano más cercana (estandarizada)
	z_Aeropuertos	Númerica	Distancia a el aeropuerto más cercano (estandarizada)
	z_BRT	Númerica	Distancia a la estación de BRT más cercana (estandarizada)
	z_Hosp_Gen	Númerica	Distancia al hospital general más cercano (estandarizada)
	z_Hosp_Esp	Númerica	Distancia al hospital de especialidades más cercano (estandarizada)
	z_Edu_Med	Númerica	Distancia a la escuela de educación media más cercana (estandarizada)
	z_Edu_Sup	Númerica	Distancia a la escuela de educación superior más cercana (estandarizada)
	z_Cut_Patrim	Númerica	Distancia a equipamientos culturales o turísticos patrimoniales cercanos (std)
	z_Parq_Rec_Jar	Númerica	Distancia a áreas de parques recreativos más cercanos (estandarizada)
	z_Ofi_Gob	Númerica	Distancia a oficina de administración general de gobiernos más cercana

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5. Prueba de Chow

<i>Casas</i>			<i>Departamentos</i>		
<i>Cluster</i>	<i>F_stat</i>	<i>p_value</i>	<i>Cluster</i>	<i>F_stat</i>	<i>p_value</i>
0	98.32	1.11E-16	0	113.74	1.11E-16
2	28.30	1.11E-16	1	50.73	1.11E-16
4	105.03	1.11E-16	4	119.80	1.11E-16
5	10.07	1.11E-16	5	25.76	1.11E-16
Residuos	48.70	1.11E-16	Residuos	109.31	1.11E-16

Fuente: Elaboración propia

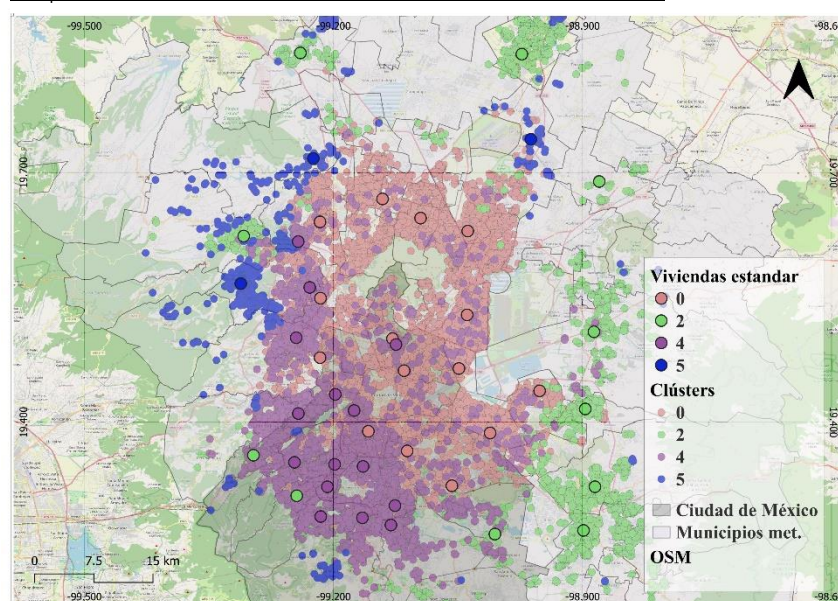
Debido a que, para estimar la evolución de los precios, en este trabajo se usa una variante del índice de características, la segunda etapa del análisis estadístico consistió en la construcción de viviendas promedio teóricas por submercado. Estas sirven como canasta fija de atributos para medir la evolución pura del precio, controlando las características físicas y locacionales. Como se mencionó en la sección teórica, el método tradicional utiliza una vivienda con valores estructurales promedio, representativa del mercado o submercado de interés para, posteriormente, estimar la razón de cambio de los precios predichos con los coeficientes de las ecuaciones hedónicas por periodo. Sin embargo, mientras es razonable estimar el valor de una casa artificial con el numero promedio de recamaras, baños, edad y área construida, el uso de una localización promedio puede carecer de sentido físico o económico.

Para superar esta limitación, la alternativa que proponemos es obtener las características locacionales de ubicaciones reales, de zonas representativas de cada submercado. Ya que al interior de las zonas pueden existir diferencias

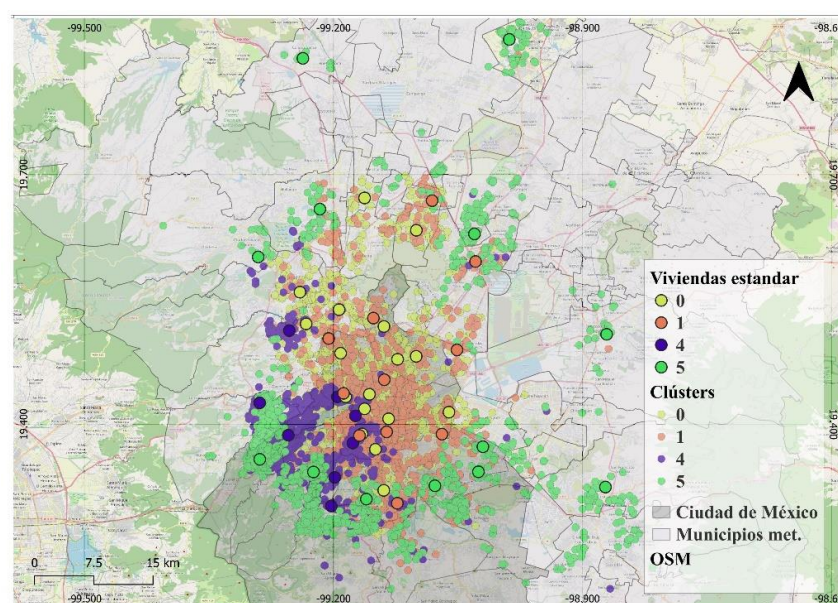


considerables en las características del entorno, no solo se estimó una vivienda promedio por submercado sino varias, en diferentes zonas del submercado de interés. De tal manera, se construyeron un total de 44 viviendas hipotéticas para casas, distribuidas a lo largo del territorio mientras que para departamentos fueron 48, las cuales se muestran en los Mapas 10 y 11. Las ubicaciones y características se describirán en la sección de resultados.

Mapa 10 . Distribución de viviendas estandar, Casas



Mapa 11 . Distribución de viviendas estandar, Departamentos



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la tercera etapa consistió en la estimación del índice de precios para cada vivienda estándar y el promedio por submercado. Como ya se ha mencionado, el método implementado en este trabajo es una variante del índice de características, que a su vez es una variante del índice hedónico de doble imputación.

Dado que se estiman ecuaciones hedónicas separadas para cada combinación de periodo t y submercado s , tanto la función de valoración $f_{ts}(\cdot)$ como sus parámetros $\hat{\beta}_{ts}$ son específicos de dicha combinación. Formalmente, esta aproximación puede expresarse de la siguiente manera. Sea $s \in \{1, \dots, S\}$ el índice de submercados, y sea $j \in \{1, \dots, J_s\}$ el índice de viviendas estándar dentro del submercado s . Cada vivienda estándar j en el submercado s se define por un vector de características:

$$X_{sj} = (\bar{X}_s^{estruct}, Z_{sj}^{loc})$$

donde:

$\bar{X}_s^{estruct}$ son las características estructurales promedio del submercado s (área construida, baños, edad, amenidades, etc.).

Z_{sj}^{loc} son los atributos locacionales correspondientes a la ubicación real j en el submercado s .

A partir de los modelos hedónicos estimados para cada periodo $t \in \{1, \dots, T\}$, se obtienen los precios predichos para cada vivienda estándar:

$$\hat{P}_{ts}(X_{sj}) = f_{ts}(X_{sj}; \hat{\beta}_{ts})$$

Donde $f_{ts}(\cdot)$ es la función de valoración estimada en el periodo t para el submercado s .

El índice entre dos periodos t y t' para la vivienda estándar j en el submercado s se define como:



$$I_{t,t'}^{(s,j)} = \frac{\hat{P}_{ts}(X_{sj})}{\hat{P}_{t's}(X_{sj})}$$

Finalmente, para obtener un índice agregado por submercado, se calcula el promedio aritmético de los índices individuales:

$$I_{t,t'}^s = \frac{1}{J_s} \sum_{j=1}^{J_s} I_{t,t'}^{(s,j)}$$

Esta variante permite capturar la evolución del precio manteniendo fijas tanto las características estructurales promedio del submercado como la heterogeneidad locacional real, evitando usar una localización promedio sin sentido físico.

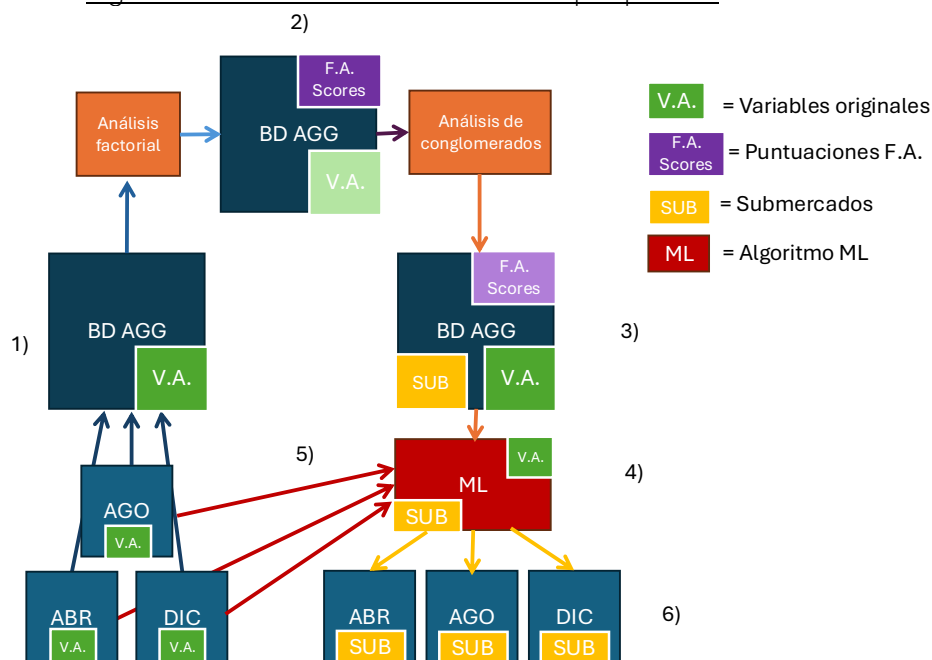
Antes de avanzar a la estimación del índice, es necesario aclarar un aspecto metodológico clave. Dado que los submercados se identificaron usando las bases de datos que combinan los tres periodos, no existe una asignación a priori de las observaciones por periodo a los submercados. Para resolver esta limitación, se entrenó un modelo de clasificación supervisada (machine learning) utilizando como variable objetivo las etiquetas de submercado obtenidas con el análisis de conglomerados. El conjunto de entrenamiento incluyó todas las observaciones agrupadas, por tipo de inmueble, y las variables predictoras fueron aquellas usadas en la construcción de los factores (Cuadro 3), todas disponibles de forma consistente en los tres periodos. Una vez validado el modelo, se utilizó para asignar cada observación de cada periodo a su submercado correspondiente, en función de sus características estructurales, de vecindario y locacionales. La figura 3 resume el procedimiento seguido.

Para ambos tipos de inmuebles se implementó un clasificador *Random Forest* con 300 árboles, aplicando validación cruzada estratificada de cinco pliegues para evaluar el desempeño. Los modelos demostraron capacidad de



reproducción casi perfecta de las asignaciones de clústers. Para el modelo de casas se obtuvo una exactitud (accuracy) de 0.944, una exactitud balanceada de 0.937 y métricas F1-macro y F1-weighted de 0.945 y 0.944 respectivamente. El modelo de departamentos presento métricas similares, una exactitud de 0.947, una exactitud balanceada de 0.935 y métricas F1-macro y F1-weighted. Las matrices de confusión resultantes mostraron correspondencia exacta entre las

Figura 3 . Estimación de submercados por periodo



Fuente: Elaboración propia

etiquetas originales del análisis de conglomerados y las predicciones del modelo, con valores concentrados en la diagonal principal. Este resultado es esperado dado que el objetivo del ejercicio no es generalizar a datos no vistos, sino codificar en un algoritmo las reglas de clasificación implícitas en la agrupación, permitiendo así la asignación consistente de las observaciones por periodo.

Con la segmentación de los periodos obtenida, se verificó, en cada submercado de cada periodo, que las variables usadas para explicar la determinación del precio no estuvieran fuertemente correlacionadas, quedando seleccionadas las mismas variables del Cuadro 4, con la particularidad en el caso de departamentos de omitir "Aeropuertos". Después, se estimaron diferentes



modelos de regresión, tanto MCO como SAR y SEM debido a la posible presencia de dependencia espacial. Las pruebas de autocorrelación espacial I de Moran y multiplicadores de Lagrange, tanto para el modelo de rezago espacial como el de errores espaciales, mostraron significancia estadística, revelando, en todos los submercados y periodos, la presencia de dependencia espacial (Cuadro 6).

La selección final de los modelos se hizo considerando diferentes estadísticas que miden su bondad de ajuste (R^2 , AIC, BIC y log-likelihood, Cuadro 6). De tal manera, las ecuaciones hedónicas usadas para la predicción de los precios de las viviendas estándar consisten en 24 regresiones hedónicas estimadas con modelos SAR, una por submercado, periodo y tipo de inmueble, cuya matriz espacial se construyó mediante el método de k vecinos más cercanos ($k=10$) en cada muestra. Además, para calcular el valor de la variable rezagada espacial en la vivienda teórica, usando las coordenadas geográficas, se insertó la vivienda estandar en la muestra del submercado y periodo correspondiente, y se estimó el precio promedio de las 10 viviendas más cercanas.

Finalmente, se estimaron los precios de las viviendas estándar y la tasa de cambio entre periodos de cada una de ellas, así como una media aritmética para revelar la tendencia promedio por submercado. Dado que la variable dependiente se especificó en forma logarítmica ($\ln_precio$), la retransformación a precios en escala original requirió aplicar la corrección de sesgo de retransformación, sumando la mitad de la varianza residual del modelo ($\sigma^2/2$) antes de aplicar la función exponencial. Esta corrección es necesaria porque $\exp(E[\ln(Y)])$ estima la mediana de Y , no su media; al agregar $\sigma^2/2$ se obtiene un estimador insesgado de la media de los precios, evitando subestimar sistemáticamente los valores predichos (Goldberger A.S. 1968; Thibodeau, G., 1995). A continuación, se discutirán los resultados.



Cuadro 6 . Comparativa de desempeño, regresiones hedónicas

<i>Casas</i>													
<i>Periodo</i>	<i>Subm</i>	<i>N</i>	<i>Multi- colinealidad</i>	<i>Moran's I (error)</i>	<i>LM (lag)</i>	<i>LM (error)</i>	<i>R² (MCO)</i>	<i>Pseudo R² (SAR)</i>	<i>Pseudo R² (SEM)</i>	<i>AIC (SAR)</i>	<i>AIC (SEM)</i>	<i>Log- likelihood (SAR)</i>	<i>Log- likelihood (SEM)</i>
ABR	0	2,750	21.05	0.14***	503.41***	317.47***	0.66	0.70	0.65	3569.34	3650.21	-1765.67	-1807.1
	2	979	21.53	0.13***	140.71***	102.94***	0.69	0.72	0.68	1100.62	1122.84	-531.31	-543.42
	4	2444	26.38	0.22***	691.23***	730.64***	0.70	0.76	0.68	2356.92	2393.98	-1159.46	-1178.99
	5	345	23.09	0.03***	14.41***	2.84	0.87	0.88	0.87	409.42	417.05	-185.71	-190.52
AGO	0	2,811	20.78	0.14***	435.31***	323.70***	0.62	0.66	0.61	3730.61	3776.69	-1846.30	-1870.34
	2	1100	19.40	0.11***	122.35***	86.57***	0.67	0.70	0.67	1363.85	1386.23	-662.93	-675.11
	4	2161	27.57	0.24***	707.24***	760.14***	0.69	0.76	0.67	2153.16	2189.18	-1057.58	-1076.59
	5	376	22.22	0.04***	16.03***	5.26*	0.85	0.86	0.86	443.41	450.22	-202.71	-207.11
DIC	0	3,082	20.50	0.15***	449.08***	395.25***	0.53	0.58	0.52	4929.98	4954.62	-2445.99	-2459.31
	2	959	19.92	0.10***	102.02***	64.50***	0.67	0.70	0.66	1208.37	1225.07	-585.18	-594.53
	4	2191	28.81	0.16***	454.17***	349.40***	0.59	0.65	0.58	2791.65	2856.66	-1376.82	-1410.33
	5	292	26.21	0.01***	16.16***	0.56	0.85	0.86	0.85	309.91	322.01	-135.95	-143.31
<i>Departamentos</i>													
<i>Periodo</i>	<i>Subm</i>	<i>N</i>	<i>Multi- colinealidad</i>	<i>Moran's I (error)</i>	<i>LM (lag)</i>	<i>LM (error)</i>	<i>R² (MCO)</i>	<i>Pseudo R² (SAR)</i>	<i>Pseudo R² (SEM)</i>	<i>AIC (SAR)</i>	<i>AIC (SEM)</i>	<i>Log- likelihood (SAR)</i>	<i>Log- likelihood (SEM)</i>
ABR	0	2,489	23.90	0.21***	1042.69***	625.19***	0.75	0.82	0.70	1083.34	1251.76	-523.67	-608.88
	1	695	24.5	0.20***	245.49***	163.74***	0.84	0.88	0.81	341.01	380.49	-152.50	-173.24
	4	861	23.71	0.22***	271.15***	241.48***	0.72	0.77	0.70	646.26	675.28	-305.13	-320.64
	5	751	22.62	0.25***	286.49***	275.68***	0.82	0.86	0.78	686.87	691.94	-325.44	-328.97
AGO	0	2,512	22.96	0.18***	870.13***	504.56***	0.77	0.82	0.74	1265.08	1463.57	-614.54	-714.78
	1	696	24.25	0.14***	184.84***	81.51***	0.84	0.88	0.82	401.29	453.87	-182.64	-209.93
	4	755	21.97	0.24***	222.78***	263.74***	0.68	0.73	0.66	673.42	658.22	-318.71	312.11
	5	762	21.79	0.28***	398.38***	355.48***	0.83	0.89	0.79	541.21	559.03	-252.6	-262.51
DIC	0	2,532	21.82	0.16***	735.56***	413.42***	0.71	0.77	0.68	1795.73	1975.81	-879.86	-970.9
	1	743	21.41	0.08***	108.51***	28.19***	0.69	0.74	0.69	743.31	798.19	-353.65	-382.09
	4	461	26.27	0.15***	104.07***	65.27***	0.73	0.77	0.72	381.21	398.17	-172.6	-182.08
	5	937	19.22	0.28***	479.02***	443.19***	0.76	0.84	0.71	903.35	922.85	-433.67	-444.42

P-value < 0.05*, 0.01**, 0.001***

Fuente: Elaboración propia



Resultados y discusión

Submercados

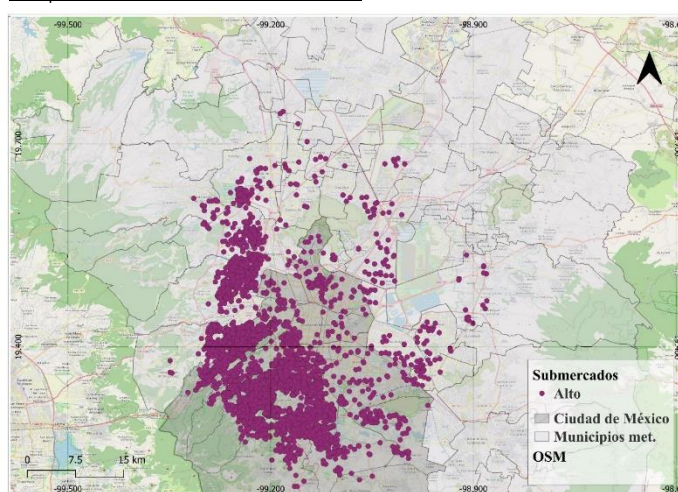
A partir del ejercicio de segmentación del mercado de vivienda, identificamos cuatro submercados claramente diferenciados, tanto para casas como para departamentos que, más que ser construcciones estadísticas, reflejan los procesos históricos de urbanización, segregación socioespacial y políticas de producción de vivienda descritos anteriormente. Las características de cada uno se resumen en los cuadros 7 para casas y 8 para departamentos.

Casas

Submercado Alto

Representa el 34.2% de la muestra total y constituye la expresión espacial de los procesos de acumulación de capital y privilegio urbano, heredados desde principios del siglo XX. Las viviendas se caracterizan por ser grandes, con un promedio de 413 m² de construcción, 3.4 baños y

Mapa 12 . Submercado Alto



Fuente: Elaboración propia

aproximadamente 24 años de antigüedad. El precio promedio alcanza los 16.3 millones de pesos, con un precio por m² de 37,067 pesos, aunque con una dispersión considerable con rangos desde los 11 hasta 80 millones de pesos.

Espacialmente, aunque está presente en gran parte del territorio, se concentra en zonas históricamente vinculadas a las elites urbanas: al sur-poniente, en las alcaldías Cuajimalpa, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Coyoacán y Tlalpan, así como en enclaves al norte en Gustavo A. Madero, Naucalpan y Atizapán de Zaragoza. La mayoría de estas localizaciones corresponden a municipios que desde las primeras décadas del siglo pasado fueron objeto de políticas de



modernización y mejoramiento urbano, así como centros industriales y de empleo. La baja densidad de habitantes promedio (97 hab/ha) refleja el carácter residencial de baja densidad que caracteriza a estos entornos, pensados para promover la privacidad y exclusividad.

El perfil socioeconómico de este submercado refleja los mayores niveles de bienestar de la metrópoli. El 77% de la población cuenta con acceso a la seguridad social, el 71% nació en la entidad, y el 80% de las viviendas tiene acceso a internet, lo que también refleja consolidación y arraigo local. Su estructura demográfica muestra la menor presencia de población infantil (14% menores de 14 años, comparado con 24% en el submercado Bajo) y la mayor proporción de adultos mayores (16%), consistente con un perfil de hogares consolidados y de ingresos altos.

La ventaja locacional de este submercado es notable y constituye uno de los factores que sustentan su valorización. Presenta las menores distancias promedio al DCN (14km) y la mejor accesibilidad promedio a infraestructura de transporte masivo y ferroviario: BRT (4km), RTP (1.5km), teleférico (7.3km, metro (5km), tren ligero (11km) y tren suburbano (13km). Además, muestra la mayor accesibilidad a infraestructura de movilidad no motorizada con 2.4km a ciclovías y 6.3km a estaciones de Ecobici. Más aún, exhibe la mejor conectividad a equipamientos como universidades (1.6km), hospitales generales (2.7km), de especialidad (3.8 km), culturales (3.1km), parques y jardines (1.9km). Esta concentración de infraestructura y servicios es resultado directo de décadas de inversión pública diferenciada que, desde mediados del siglo pasado hasta proyectos recientes de renovación urbana, han favorecido sistemáticamente estas zonas de la ciudad.

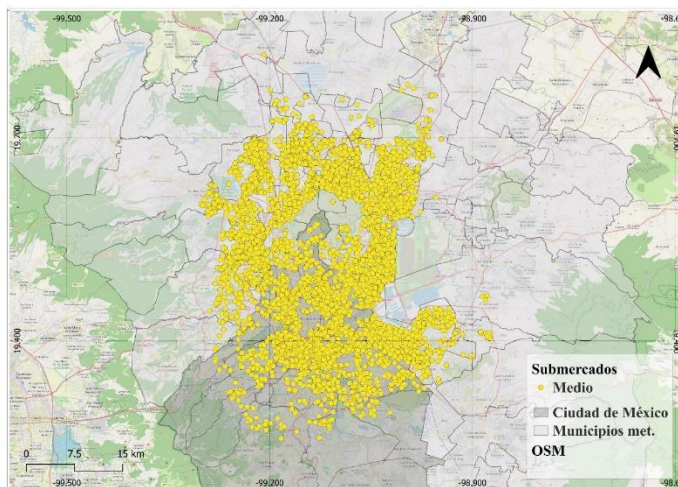
Submercado Medio

Constituye el 41% de la muestra agregada, siendo el de mayor proporción y funcionando como el eje articulador del mercado metropolitano. Las viviendas presentan características promedio drásticamente reducidas comparado con el



caso anterior: 171 m² promedio de construcción, 1.8 baños y 25 años de antigüedad, siendo también los más antiguos lo que refleja su carácter de tejido urbano consolidado. El precio promedio es de 3.6 millones de pesos, con un precio por metro cuadrado de 20,902 pesos.

Mapa 13. Submercado Medio



Fuente: Elaboración propia

Geográficamente, este submercado se distribuye de forma más homogénea y menos concentrada en la mayor parte de la metrópoli, estando presente prácticamente en la totalidad de alcaldías como Iztacalco, Iztapalapa, Cuauhtémoc, Benito Juárez, GAM y municipios como Nezahualcóyotl, Ecatepec, Chimalhuacán, Tlalnepantla, Coacalco, Tultitlan, Cuautitlán y Cuautitlán Izcalli. Esta distribución espacial corresponde a las zonas que se consolidaron como periferias urbanas entre las décadas de 1970-2000, cuando se dio una masiva migración del campo a la ciudad y también se descentralizó la población de la ciudad central a causa del sismo de 1985. La densidad poblacional promedio de 258 habitantes por hectárea, la más alta de todos los submercados, refleja la intensidad de ocupación característica de estas zonas consolidadas de la primera y segunda corona metropolitana.

El perfil socioeconómico de este submercado representa la clase media urbana. El 71% tiene acceso a la seguridad social, el 59% nació en la entidad y el 67% de las viviendas cuenta con internet. La estructura demográfica muestra proporciones equilibradas: 18% menores de 14 años, 11% de adultos mayores de 65 años y 49% de casados. La accesibilidad a infraestructura de transporte masivo es menor que en el mercado Alto, pero con rangos similares: distancia

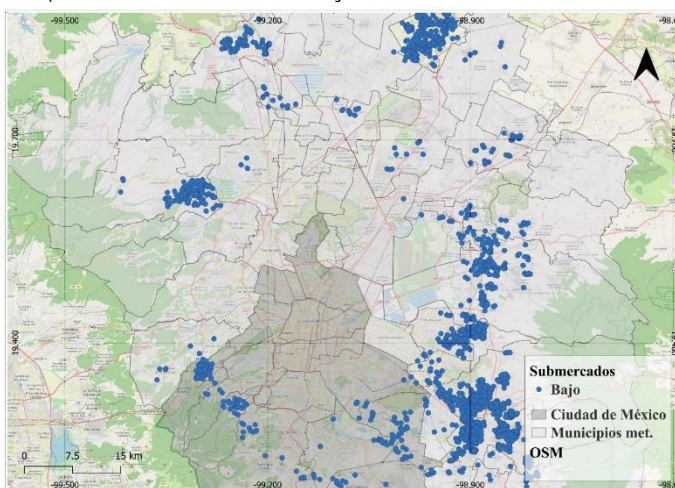


promedio al DCN 17km, al BRT 2.8km, al trolebús 4.9km, al teleférico 8.1km, al metro 7.4km y al tren suburbano 10km. El acceso a servicios de salud y educación es adecuado: educación media a 900mts, universidades a 1.8km, hospitales generales a 2.7km y de especialidad 4.9 km. Su tamaño, ubicación, accesibilidad y perfil socioeconómico permiten considerar a este submercado como la base o referente del mercado metropolitano, el que podría brindar una caracterización promedio más representativa de la ZMCM y del acceso a vivienda de la mayoría de la población.

Submercado Bajo

Representa el 13% de la muestra y constituye la manifestación espacial más clara de las políticas neoliberales de vivienda implementadas desde los años 90, caracterizadas por la producción masiva de conjuntos habitacionales en

Mapa 14. Submercado Bajo



periferias remotas. Las viviendas tienen un tamaño promedio de 158 metros cuadrados, 1.9 baños y 16 años de antigüedad, siendo las más nuevas, lo que confirma su carácter de desarrollo reciente y en proceso de consolidación. El precio promedio es de 2.5 millones de pesos, con un precio por metro cuadrado de apenas 15,704 pesos, el más bajo de todos los submercados.

Espacialmente, se concentra en la periferia lejana, principalmente al oriente, y norte de la metrópoli, en municipios como: Tizayuca, Huehuetoca, Ciudad Nicolas Romero, Chalco, Ixtapaluca, Chicoloapan y algunas zonas de Texcoco. Estas son, precisamente, algunas de las áreas que recibieron mayor inversión de capital privado para la construcción masiva de viviendas en conjuntos habitacionales entre 2000 y 2015



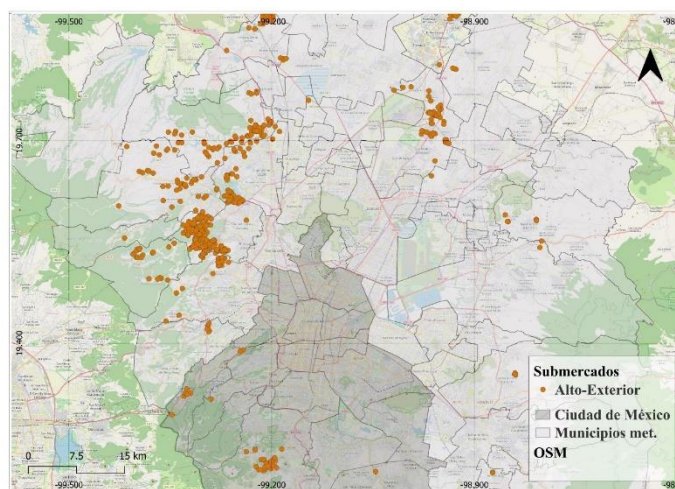
El perfil socioeconómico revela las mayores condiciones de vulnerabilidad de la metrópoli. Solo 67% tiene acceso a seguridad social y el 56% nació en la entidad, siendo el más bajo en ambos casos. La estructura demográfica muestra la mayor proporción de menores de 14 años (24%, casi el doble que el submercado alto), consistente con familias jóvenes, en formación y apenas 6% de adultos mayores. Solo el 48% de las viviendas tienen internet.

La desventaja locacional de este submercado es dramática y confirma los problemas documentados en la literatura sobre los desarrollos masivos periféricos. La distancia promedio al distrito central es de 33km y la accesibilidad a prácticamente todos los sistemas de transporte masivo es deficiente: BRT 13km, RTP 12km, teleférico 19km, trolebús 20km, metro 17km, tren ligero 32km y tren suburbano 28km. En cuanto a equipamientos, muestran las mayores distancias promedio: educación superior a 3km, hospitales generales 5.3km, de especialidad a 7.7km y culturales a 7.6km. Este submercado materializa los problemas descritos en la sección de contexto en el sentido de que constituye una forma de exclusión social al obligar a sus residentes a realizar largos traslados para acceder al empleo, servicios y equipamientos esenciales.

Submercado Alto-Exterior

Es el más pequeño, representando apenas el 4.6% de la muestra y su interpretación requiere especial precaución por su carácter ambiguo y emergente. Las viviendas presentan características paradójicas: tamaño promedio de 321 metros (el segundo más amplio después del submercado

Mapa 15. Submercado Alto-Exterior



Fuente: Elaboración propia

Alto), 2.7 baños y apenas 17 años de antigüedad, constituyendo así viviendas



amplias y relativamente nuevas. El precio promedio es de 9.3 millones de pesos, con un precio por metro cuadrado de 25,648 pesos, posicionándolo como el segundo más caro de la metrópoli.

Geográficamente, este submercado presenta un patrón disperso. Se localiza en municipios como Atizapán de Zaragoza (zona de desarrollos exclusivos como Condado de Sayavedra), Tepoztlán, Tlalpan (San Miguel Ajusco) y zonas específicas de Tecámac cercanas al AlFA. La densidad poblacional promedio es de apenas 65 habitantes por hectárea, la más baja de todos los submercados, reflejando desarrollos de muy baja densidad, tipo “Country club” o fraccionamientos cerrados en zonas anteriormente rurales o semiurbanas.

El perfil socioeconómico es alto, pero con características distintivas. El 75% de la población tiene seguridad social y el 62% de las viviendas tienen internet, pero solo el 58% nació en la entidad sugiriendo población móvil. La estructura demográfica muestra 19% menores de 14 años y 8% de adultos mayores, con una baja proporción de hogares con jefatura femenina (27%, la más baja).

Lo más notable es la paradoja locacional. Este submercado se encuentra significativamente alejado de prácticamente toda infraestructura metropolitana central. La distancia al distrito central es de 29km, al tren ligero 35km, al tren suburbano 15km y al BRT 12km, mientras que para la mayoría de los equipamientos también muestra las mayores distancias. El 79% de las viviendas tiene todos los servicios y 62% tiene internet, reflejando infraestructura local básica adecuada, aunque aislada de la red metropolitana.

Este submercado puede representar un fenómeno emergente: una nueva clase acomodada que, facilitada por el trabajo remoto, la conectividad digital y la posibilidad de uso del automóvil, opta por residir en localizaciones alejadas del centro metropolitano, pero con amenidades locales y calidad ambiental (menor contaminación, menos densidad y cercanía a zonas naturales). También, puede incluir segundas residencias o viviendas de retiro.



Cuadro 7. Características de submercados

<i>Casas</i>					
<i>Característica</i>		<i>Submercado (cluster)</i>			
<i>Clase</i>	<i>Nombre</i>	<i>Alto (4)</i>	<i>Medio (0)</i>	<i>Bajo (2)</i>	<i>Alto-Exterior (5)</i>
OBS	Proporción total	34.20%	41%	13%	4.60%
	Abril	2,444	2,750	979	345
	Agosto	2,161	2,811	1,100	376
	Diciembre	2,191	3,082	959	292
S	Precio	16,320,000	3,660,000	2,534,865	9,270,000
	Precio m2	37,067	20,902	15,704	25,500
Estruct.	Área construida m2	413	171	157	320
	Baños	3.4	1.8	1.8	2.7
	Edad	24	25	16	16
Vecindario	Densidad (hab/ha)	97	258	173	64
	Escolaridad	13.5	11.8	10.6	13.38
	Afiliados al SS	77%	71%	67%	75%
	Desocupación	2%	2%	2%	2%
	0-14 años	14%	18%	24%	19%
	+ 65 años	16%	11%	6%	8%
	Nacidos en la entidad	71%	59%	56%	58%
	Hogares Jef. Fem	35%	36%	31%	27%
	Casados	49%	49%	54%	56%
	VPH con internet	80%	67%	48%	62%
	Distancia al DCN (km)	14	17	33	29
Localización	Ciclovías (km)	2.4	8.5	18	18
	Ecobici (km)	6.3	13	30	23
	BRT (km)	4.1	2.8	13	12
	RTP (km)	1.5	6.3	12	17
	Teleférico (km)	7.3	8.1	19	20
	Trolebus (km)	4.9	8.6	20	18
	Metro (km)	5	7.4	17	19
	Tren ligero (km)	11	23	32	35
	Tren suburbano (km)	13	10	28	15
	Aeropuertos (km)	17	12	23	24
	Hospitales generales (km)	2.7	2.7	5.3	8
	Hospitales de especialidad (km)	3.8	4.9	7.7	7.8
	Educación media (km)	1.4	0.911	0.978	3
	Educación superior (km)	1.6	1.8	3	5
	Cultura y patrimonio (km)	3.1	3.9	7.6	8
	Parques y jardines (km)	1.9	2.3	2.9	6.7
	Oficinas de gobierno (km)	0.795	0.787	0.911	2.8

Fuente: Elaboración propia



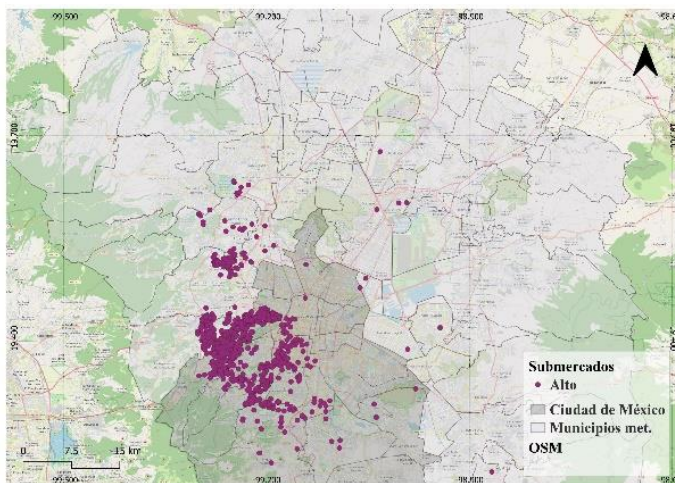
Departamentos

A diferencia de las casas, los departamentos exhiben una dinámica espacial distinta, y su denominación coincide poco con el caso anterior. Esto debido a que la cobertura territorial de las observaciones es reducida al estar más concentrada en municipios interiores de la metrópoli.

Submercado Premium

Representa la expresión contemporánea de la vivienda residencial de lujo en formato vertical. Aunque constituye una proporción reducida del total de departamentos de la muestra (12.7%), concentra los mayores niveles de valor inmobiliario. Tiene un precio

Mapa 16. Submercado Premium



Fuente: Elaboración propia

promedio de 17.7 millones de pesos, con un valor por metro cuadrado de 56,787 pesos, el más alto entre todos los segmentos. Las unidades son amplias (298m² en promedio), cuentan con 3 baños y tienen una antigüedad relativamente baja (12 años), lo que sugiere desarrollos recientes orientados a nichos de alto poder adquisitivo.

Al igual que el submercado Alto de casas, se ubica al sur-poniente de la metrópoli, concentrado en las alcaldías Huixquilucan, Cuajimalpa, Miguel Hidalgo y Benito Juárez, así como al norte en enclaves en municipios como Naucalpan y Atizapán de Zaragoza. La densidad poblacional es baja (99hab/ha), lo cual refleja tanto la exclusividad del entorno como el diseño de torres con pocas unidades por piso o complejos con amplias áreas comunes.

El perfil socioeconómico es claramente privilegiado: 79% de afiliación a seguridad social, 79% de viviendas con internet y una escolaridad promedio de 13.7 años. Algo interesante es que, si bien muestra buena accesibilidad al DCN,

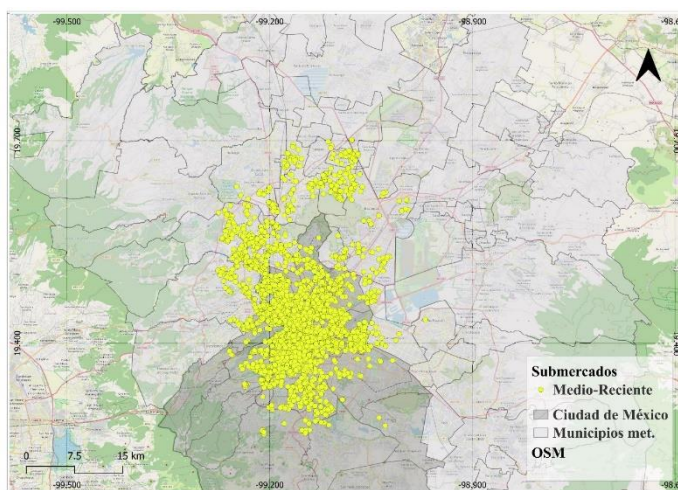


a infraestructura de transporte y a equipamientos de calidad, no representa la mejor accesibilidad de la metrópoli. Se encuentra en promedio a 12km del DCN y a 5.3km del metro, 5.2km del BRT, 5.7km del trolebús y 11km del tren ligero. A equipamientos, se encuentra a 4.3km de hospitales de especialidad, 1.8km de universidades y 1.7km de parques y jardines.

Submercado Central-Reciente

Este es el más numeroso, representa el 45.5% de la muestra constituyendo el segmento dominante del mercado de departamentos. Las unidades son compactas (89m² en promedio) y modernos (9 años de antigüedad), con 1.6 baños y un precio promedio de 4.6

Mapa 17. Submercado Central-Reciente



Fuente: Elaboración propia

millones de pesos (49,394 pesos/m²), siendo el segundo más caro de la metrópoli.

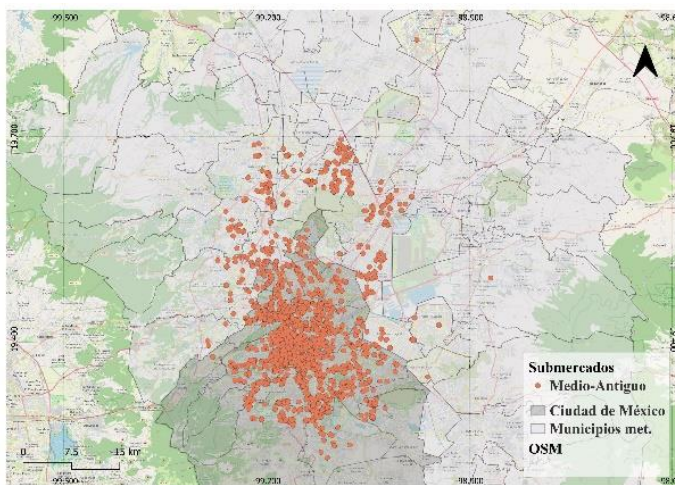
Geográficamente, están presentes en gran parte del territorio, pero se concentran en sur, centro y nor-poniente de la metrópoli, en municipios como Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Azcapotzalco, GAM, Tlalnepantla, Atizapán de Zaragoza, Coacalco y Tultitlan, en zonas de alta densidad (236 hab/ha). Su principal ventaja radica en su accesibilidad: muestra las menores distancias a todos los equipamientos e infraestructuras de transporte, así como al DCN. El perfil sociodemográfico refleja hogares jóvenes, urbanos y con un elevado nivel de arraigo local: escolaridad (13.3 años), afiliados a la seguridad social (77%), menores de 14 años (14%) nacidos en la entidad (72%, el más alto), jefatura femenina (41%) y acceso a internet (73%).



Submercado Central-Antiguo

Este representa el tejido residencial vertical consolidado, con edificios construidos sobre todo entre las décadas de 1970 y 1990. Los departamentos son ligeramente más grandes que el submercado anterior (97m²), y modestos en equipamiento (1.4 baños), pero mucho más

Mapa 18. Submercado Central-Antiguo



Fuente: Elaboración propia

antiguos (36 años de antigüedad), con un precio promedio de 3.6 millones de pesos (34,523pesos/m²), el más bajo de todos los submercados.

Territorialmente, se encuentra más concentrado al interior de la metrópoli, en alcaldías como Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Azcapotzalco y GAM, en zonas de muy alta densidad (515hab/ha, la más alta de todos los submercados). A pesar de su antigüedad, mantienen una buena accesibilidad (la segunda mejor): 10km al DCN, 1.7km al BRT, 1.7 al RTP, 2.8 al metro, 9km al tren suburbano y 11km al tren ligero; mientras que, a hospitales, escuelas y oficinas gubernamentales, aproximadamente a 1.5km.

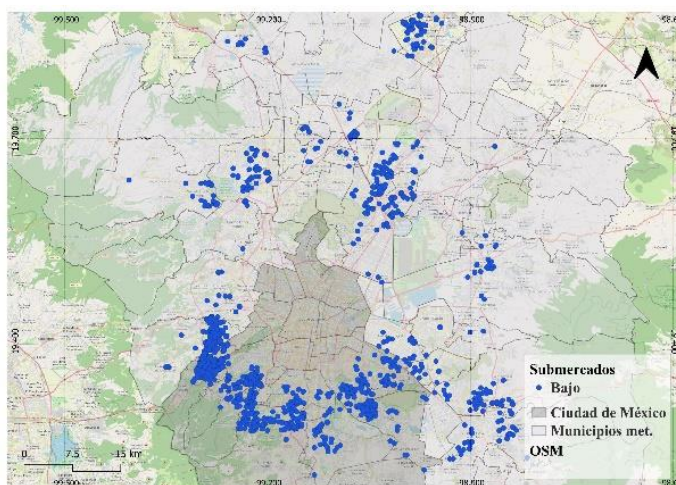
Socioeconómicamente, tienen características de la clase media tradicional: 76% con seguridad social, 71% nacidos en la entidad, y una estructura etaria equilibrada con 15% de menores y 14% de adultos mayores. La escolaridad (13.1) también es alta. Este submercado refleja la persistencia de un modelo de vivienda colectiva heredado, que, aunque desfasado en términos de estándares constructivos, se sostiene por su ubicación privilegiada dentro de la trama urbana consolidada.



Submercado Periférico

Representa el 14. 5% de la muestra y constituye la expresión de la verticalización reciente en zonas tradicionalmente horizontales de la periferia metropolitana. Las unidades son compactas (106m²), con 1.7 baños y apenas 11 años de antigüedad, revelando desarrollos verticales

Mapa 19. Submercado Periférico



Fuente: Elaboración propia

nuevos en zonas de expansión. El precio promedio es de 4.1 millones de pesos, con un precio por metro cuadrado de 35,537 pesos.

Geográficamente, se distribuye en forma de anillo, rodeando las alcaldías centrales, con fuerte presencia en alcaldías como Iztapalapa, Coyoacán, Cuajimalpa, y municipios como Chalco, Ixtapaluca, Ecatepec y Cuautitlán. La densidad de 187 hab/ha refleja un proceso de verticalización moderada en áreas anteriormente de baja densidad. Representa la extensión del modelo de departamentos hacia mercados periféricos, posiblemente buscando captar demanda de clase media que no puede acceder a zonas centrales.

El perfil socioeconómico corresponde a clase media emergente. El 74 % cuenta con seguridad social (la más baja), el 69% nació en la entidad y el 67% tiene internet. La escolaridad de 11.9 años es significativamente menor que los submercados centrales. La estructura demográfica muestra la mayor proporción de menores de 14 años (19%), apenas 9% de adultos mayores y 51% de casados, consistente con familias jóvenes en formación. La jefatura femenina del 34% es la más baja junto con el Premium.



La desventaja locacional es marcada: 20 km al distrito central, 7.3 km al BRT, 18km al tren suburbano y mayores distancias a prácticamente todos los equipamientos (hospitales generales a 4.3 km, especialidad a 6km, cultura a 4.2km). Este submercado refleja una contradicción del desarrollo vertical periférico: ofrece vivienda relativamente accesible en altura, pero reproduce las problemáticas de lejanía y baja accesibilidad características de los desarrollos horizontales periféricos, limitando sus ventajas de urbanización y reducción de tiempos de traslado.

La segmentación del mercado de vivienda en la ZMCM revela patrones distintivos entre casas y departamentos que responden a dinámicas espaciales y temporales diferenciadas. En el caso de las casas, la muestra se distribuye ampliamente por todo el territorio, desde el centro histórico hasta las periferias más remotas, reflejando más de un siglo de expansión urbana horizontal. Los cuatro submercados identificados (Alto, Medio, Bajo y Alto-Exterior) muestran un claro gradiente espacial centro periferia, con precios que van desde los 2.5 millones hasta los 16.3 millones de pesos en promedio, y tamaños que oscilan entre 158 m² y 413m². La antigüedad promedio varía entre 16 y 25 años, evidenciando diferentes momentos de consolidación urbana.

Los departamentos, por su parte, exhiben una dinámica más concentrada territorialmente, localizada al interior de la metrópoli y en las primeras coronas metropolitanas. Los cuatro submercados identificados (Premium, Centro-Reciente, Centro-Antiguo y Periférico) presentan una lógica de valorización más determinada por la ubicación y la edad que por el tamaño, con precios que van desde los 3.6 millones hasta los 17.7 millones de pesos, y dimensiones más compactas que oscilan entre 89m² y 298m². La antigüedad varía dramáticamente, entre 9 y 36 años, reflejando tanto el patrimonio vertical heredado como los procesos recientes de densificación urbana.

Ambos mercados comparten patrones socioespaciales comunes: los submercados de mayor valor (Alto y Premium) se concentran al sur-poniente



metropolitano, en alcaldías históricamente privilegiadas; los segmentos medios ocupan zonas consolidadas de las primeras coronas; y los segmentos de menor valor se ubican en periferias remotas con deficiente accesibilidad. Sin embargo, mientras las casas muestran mayor dispersión y fragmentación espacial, los departamentos revelan procesos más recientes y focalizados de verticalización tanto en zonas centrales como periféricas.

Cuadro 8. Características de submercados

Departamentos					
Característica		Submercado (cluster)			
Clase	Nombre	Premium (4)	Centro-Nuevo (0)	Centro-Antiguo (1)	Periferico (5)
OBS	Proporción total	12.70%	45.50%	13.30%	14.50%
	Abril	861	2,489	695	751
	Agosto	755	2,512	696	762
	Diciembre	461	2,532	743	937
S	Precio	17,737,000	4,647,000	3,639,000	4,149,000
	Precio m2	56,787	49,394	34,523	35,537
Estruct.	Área construida m2	298	89	97	106
	Baños	3	1.6	1.4	1.7
	Edad	12	9	36	11
Vecindario	Densidad (hab/ha)	99	236	515	187
	Escolaridad	13.7	13.3	13.1	11.9
	Afiliados al SS	79%	77%	76%	74%
	Desocupación	1%	2%	2%	2%
	0-14 años	15%	14%	15%	19%
	+ 65 años	13%	12%	14%	9%
	Nacidos en la entidad	67%	72%	71%	69%
	Hogares Jef. Fem	34%	41%	41%	34%
	Casados	50%	46%	46%	51%
	VPH con internet	79%	73%	74%	67%
	Distancia al DCN (km)	12	7	10	20
Localización	Ciclovías (km)	2.3	1.4	2.4	6.5
	Ecobici (km)	5.2	2.9	5.2	13
	BRT (km)	5.2	1.4	1.7	7.3
	RTP (km)	1.3	1.1	1.7	4.7
	Teleférico (km)	5	5.4	5.8	9
	Trolebus (km)	5.7	1.9	3.1	10
	Metro (km)	5.3	1.8	2.8	9.2
	Tren ligero (km)	12	11	11	17
	Tren suburbano (km)	11	6	9	18
	Aeropuertos (km)	17	10	11	19
	Hospitales generales (km)	3.8	1.6	1.7	4.3
	Hospitales de especialidad (km)	4.3	2.9	3.5	6
	Educación media (km)	1.9	1	1.1	0.995
	Educación superior (km)	1.8	1.1	1.2	1.8
	ra y patrimonio (km)	3.4	1.9	2.3	4.2
	Parques y jardines (km)	1.7	1.6	1.7	1.9
	Oficinas de gobierno (km)	1	0.517	0.553	0.743

Fuente: Elaboración propia



Viviendas estándar

Dadas las características y ubicación de los submercados, las viviendas estándar se construyeron a partir de los promedios de las variables estructurales y las ubicaciones representativas de cada submercado, resultando en 44 viviendas estándar para casas (Alto=15, Medio=15, Bajo=11, Alto-Exterior=3) y 48 para departamentos (Premium=7, Centro-Nuevo=17, Centro-Antiguo=11 y Periférico=13). Estas fueron usadas como canasta fija de atributos para estimar la inflación pura del precio en cada submercado de vivienda. Dado que son muchas observaciones y variables, en los cuadros 9 y 10 solo se muestran las características estructurales y el municipio de su ubicación. Para conocer todos los detalles, la base de datos se puede descargar en www.ouv.com/descargas.

Cuadro 9. Viviendas estandar por submercado

<i>Casas</i>									
<i>Num.</i>	<i>Clave</i>	<i>Cluster</i>	<i>Submercado</i>	<i>Municipio</i>	<i>Lon</i>	<i>Lat</i>	<i>Área construida</i>	<i>Baños</i>	<i>Edad</i>
1	S4_01	4	Alto	Atizapán de Zaragoza	-99.229	19.562	413	3.4	24
2	S4_02	4	Alto	Cuautitlán Izcalli	-99.242	19.617	413	3.4	24
3	S4_03	4	Alto	Naucalpan de Juárez	-99.245	19.501	413	3.4	24
4	S4_04	4	Alto	Miguel Hidalgo	-99.242	19.410	413	3.4	24
5	S4_05	4	Alto	Miguel Hidalgo	-99.198	19.433	413	3.4	24
6	S4_06	4	Alto	Cuauhtémoc	-99.175	19.414	413	3.4	24
7	S4_07	4	Alto	Álvaro Obregón	-99.199	19.349	413	3.4	24
8	S4_08	4	Alto	Coyoacán	-99.164	19.347	413	3.4	24
9	S4_09	4	Alto	Tlalpan	-99.126	19.300	413	3.4	24
10	S4_10	4	Alto	Tlalpan	-99.165	19.285	413	3.4	24
11	S4_11	4	Alto	Xochimilco	-99.131	19.276	413	3.4	24
12	S4_12	4	Alto	Álvaro Obregón	-99.207	19.322	413	3.4	24
13	S4_13	4	Alto	Tlalpan	-99.215	19.286	413	3.4	24
14	S4_14	4	Alto	Álvaro Obregón	-99.247	19.352	413	3.4	24
15	S4_15	4	Alto	Gustavo A. Madero	-99.125	19.493	413	3.4	24
1	S0_01	0	Medio	Cuautitlan Izcalli	-99.216	19.641	171	1.8	25
2	S0_02	0	Medio	Tultepec	-99.141	19.668	171	1.8	25
3	S0_03	0	Medio	Coacalco de Berriozabal	-99.095	19.645	171	1.8	25
4	S0_04	0	Medio	Tecámac	-99.038	19.630	171	1.8	25
5	S0_05	0	Medio	Tlanlneantla	-99.216	19.549	171	1.8	25
6	S0_06	0	Medio	Azcapotzalco	-99.216	19.477	171	1.8	25
7	S0_07	0	Medio	Gustavo A. Madero	-99.129	19.500	171	1.8	25
8	S0_08	0	Medio	Ecatepec	-99.039	19.529	171	1.8	25
9	S0_09	0	Medio	Gustavo A. Madero	-99.115	19.462	171	1.8	25
10	S0_10	0	Medio	Nezahualcóyotl	-99.049	19.464	171	1.8	25
11	S0_11	0	Medio	Chimalhuacán	-98.952	19.438	171	1.8	25
12	S0_12	0	Medio	Nezahualcóyotl	-99.011	19.387	171	1.8	25

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 9. Viviendas estandar por submercado (continuación)

<i>Casas</i>									
<i>Num.</i>	<i>Clave</i>	<i>Cluster</i>	<i>Submercado</i>	<i>Municipio</i>	<i>Lon</i>	<i>Lat</i>	<i>Área construida</i>	<i>Baños</i>	<i>Edad</i>
13	S0_13	0	Medio	Benito Juárez	-99.158	19.389	171	1.8	25
14	S0_14	0	Medio	Iztapalapa	-99.111	19.365	171	1.8	25
15	S0_15	0	Medio	Iztapalapa	-99.057	19.323	171	1.8	25
1	S2_01	2	Bajo	Nicolas Romero	-99.308	19.624	157	1.8	16
2	S2_02	2	Bajo	Huehuetoca	-99.240	19.844	157	1.8	16
3	S2_03	2	Bajo	Tizayuca	-98.973	19.842	157	1.8	16
4	S2_04	2	Bajo	Teotihuacan	-98.880	19.689	157	1.8	16
5	S2_05	2	Bajo	Texcoco	-98.886	19.509	157	1.8	16
6	S2_06	2	Bajo	Chicoloapan	-98.897	19.416	157	1.8	16
7	S2_07	2	Bajo	Ixtapaluca	-98.885	19.322	157	1.8	16
8	S2_08	2	Bajo	Chalco	-98.899	19.270	157	1.8	16
9	S2_09	2	Bajo	Tlahuac	-99.005	19.265	157	1.8	16
10	S2_10	2	Bajo	La Magdalena Contreras	-99.244	19.311	157	1.8	16
11	S2_11	2	Bajo	Cuajimalpa	-99.296	19.360	157	1.8	16
1	S5_01	5	Alto-Exterior	Tepotzotlán	-99.224	19.717	320	2.7	16
2	S5_02	5	Alto-Exterior	Atizapan de Zaragoza	-99.312	19.567	320	2.7	16
3	S5_03	5	Alto-Exterior	Tecamac	-98.962	19.740	320	2.7	16

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 10. Viviendas estandar por submercado

<i>Departamentos</i>									
<i>Num.</i>	<i>Clave</i>	<i>Cluster</i>	<i>Submercado</i>	<i>Municipio</i>	<i>Lon</i>	<i>Lat</i>	<i>Área construida</i>	<i>Baños</i>	<i>Edad</i>
1	S4_01	4	Premium	Naucalpan de Juárez	-99.253	19.512	298	3	12
2	S4_02	4	Premium	Miguel Hidalgo	-99.195	19.433	298	3	12
3	S4_03	4	Premium	Naucalpan de Juárez	-99.289	19.426	298	3	12
4	S4_04	4	Premium	Benito Juárez	-99.177	19.377	298	3	12
5	S4_05	4	Premium	Cuauhtémoc	-99.173	19.410	298	3	12
6	S4_06	4	Premium	Cuajimalpa	-99.254	19.387	298	3	12
7	S4_07	4	Premium	Tlalpan	-99.203	19.302	298	3	12
8	S4_08	4	Premium	Álvaro Obregón	-99.198	19.336	298	3	12
1	S0_01	0	Centro-Nuevo	Miguel Hidalgo	-99.185	19.433	89	1.6	9
2	S0_02	0	Centro-Nuevo	Azcapotzalco	-99.191	19.485	89	1.6	9
3	S0_03	0	Centro-Nuevo	Tlalnepantla	-99.233	19.521	89	1.6	9
4	S0_04	0	Centro-Nuevo	Gustavo A. Madero	-99.123	19.478	89	1.6	9
5	S0_05	0	Centro-Nuevo	Cuauhtémoc	-99.157	19.436	89	1.6	9
6	S0_06	0	Centro-Nuevo	Cuauhtémoc	-99.162	19.418	89	1.6	9
7	S0_07	0	Centro-Nuevo	Benito Juárez	-99.166	19.388	89	1.6	9
8	S0_08	0	Centro-Nuevo	Benito Juárez	-99.149	19.370	89	1.6	9
9	S0_09	0	Centro-Nuevo	Cuauhtémoc	-99.134	19.406	89	1.6	9

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 10. Viviendas estandar por submercado (continuación)

<i>Departamentos</i>									
<i>Num.</i>	<i>Clave</i>	<i>Cluster</i>	<i>Submercado</i>	<i>Municipio</i>	<i>Lon</i>	<i>Lat</i>	<i>Área construida</i>	<i>Baños</i>	<i>Edad</i>
10	S0_10	0	Centro-Nuevo	Iztacalco	-99.061	19.414	89	1.6	9
11	S0_11	0	Centro-Nuevo	Gustavo A. Madero	-99.100	19.481	89	1.6	9
12	S0_12	0	Centro-Nuevo	Coyoacán	-99.139	19.320	89	1.6	9
13	S0_13	0	Centro-Nuevo	Atizapán de Zaragoza	-99.240	19.559	89	1.6	9
14	S0_14	0	Centro-Nuevo	Gustavo A. Madero	-99.139	19.517	89	1.6	9
15	S0_15	0	Centro-Nuevo	Cuautitlán	-99.162	19.672	89	1.6	9
16	S0_16	0	Centro-Nuevo	Coacalco de Berriozábal	-99.100	19.633	89	1.6	9
17	S0_17	0	Centro-Nuevo	Tlalnepantla	-99.193	19.538	89	1.6	9
1	S1_01	1	Centro-Antiguo	Cuauhtémoc	-99.139	19.453	97	1.4	36
2	S1_02	1	Centro-Antiguo	Azcapotzalco	-99.206	19.503	97	1.4	36
3	S1_03	1	Centro-Antiguo	Tultitlán	-99.081	19.669	97	1.4	36
4	S1_04	1	Centro-Antiguo	Ecatepec	-99.029	19.595	97	1.4	36
5	S1_05	1	Centro-Antiguo	Nezahualcóyotl	-99.051	19.489	97	1.4	36
6	S1_06	1	Centro-Antiguo	Benito Juárez	-99.169	19.386	97	1.4	36
7	S1_07	1	Centro-Antiguo	Miguel Hidalgo	-99.188	19.437	97	1.4	36
8	S1_08	1	Centro-Antiguo	Benito Juárez	-99.136	19.391	97	1.4	36
9	S1_09	1	Centro-Antiguo	Coyoacán	-99.123	19.305	97	1.4	36
10	S1_10	1	Centro-Antiguo	Iztacalco	-99.069	19.388	97	1.4	36
11	S1_11	1	Centro-Antiguo	Gustavo A. Madero	-99.152	19.527	97	1.4	36
1	S5_01	5	Periferico	Nicolás Romero	-99.291	19.601	106	1.7	11
2	S5_02	5	Periferico	Cuautitlán Izcalli	-99.216	19.658	106	1.7	11
3	S5_03	5	Periferico	Tizayuca	-98.988	19.862	106	1.7	11
4	S5_04	5	Periferico	Tecámac	-99.030	19.629	106	1.7	11
5	S5_05	5	Periferico	Texcoco	-98.871	19.508	106	1.7	11
6	S5_06	5	Periferico	Ixtapaluca	-98.872	19.324	106	1.7	11
7	S5_07	5	Periferico	Iztapalapa	-99.020	19.373	106	1.7	11
8	S5_08	5	Periferico	Iztapalapa	-99.025	19.343	106	1.7	11
9	S5_09	5	Periferico	Iztapalapa	-99.078	19.326	106	1.7	11
10	S5_10	5	Periferico	Coyoacán	-99.160	19.310	106	1.7	11
11	S5_11	5	Periferico	Álvaro Obregón	-99.224	19.342	106	1.7	11
12	S5_12	5	Periferico	Cuajimalpa	-99.289	19.358	106	1.7	11
13	S5_13	5	Periferico	Huehuetoca	-99.237	19.840	106	1.7	11

Fuente: Elaboración propia



Índice de precios

Los precios mostraron dinámicas particulares por submercado, aunque con una tendencia generalizada a la baja durante el periodo analizado (abril-diciembre), mientras que, dentro de cada uno, las viviendas mostraron tendencias relativamente similares.

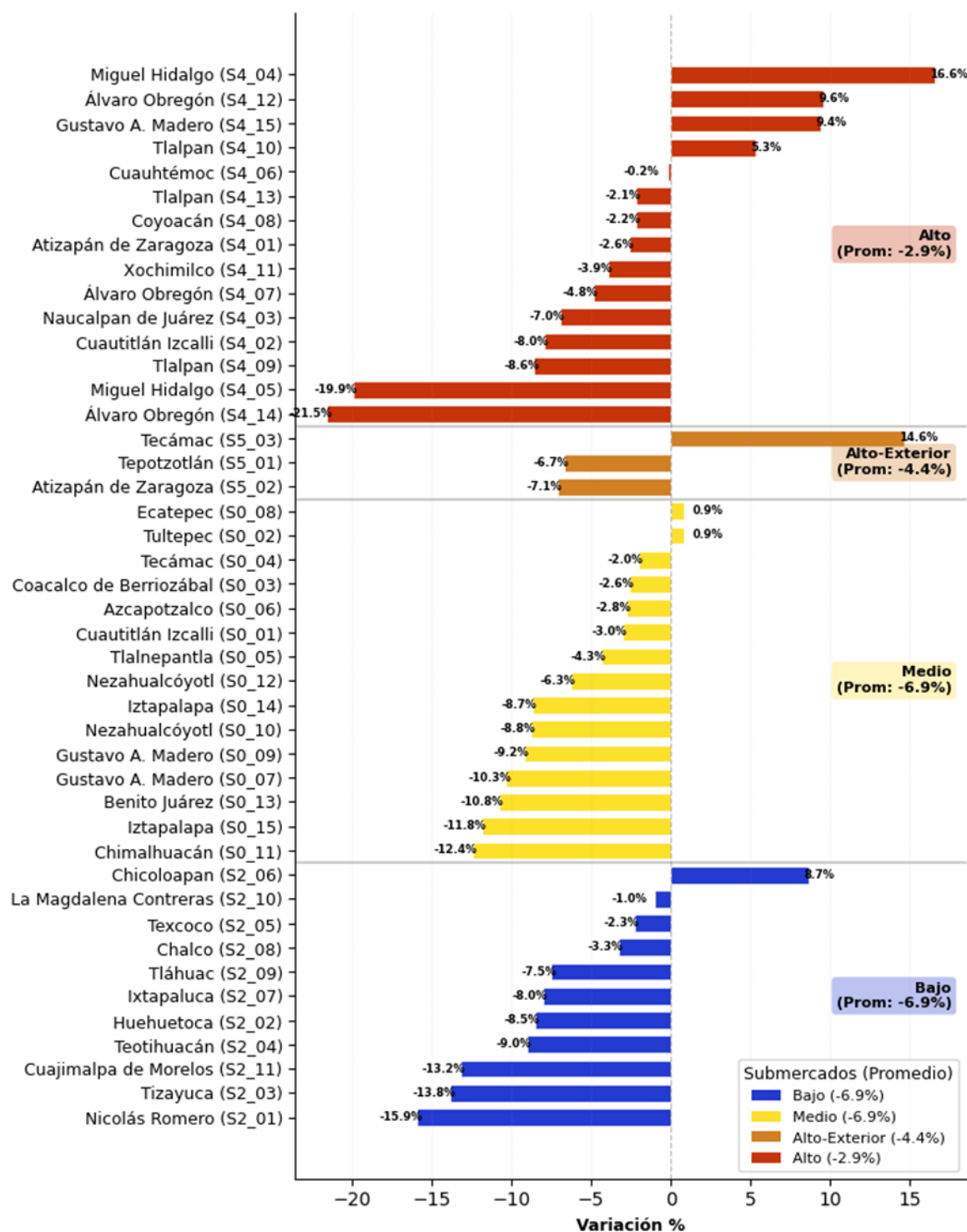
Casas

Primer periodo (abril-agosto): Durante el segundo trimestre del año, la mayoría de las viviendas en todos los submercados experimentaron una contracción en los precios. En el submercado *Alto*, la caída promedio fue de -2.7%, pero con viviendas con pérdidas superiores al -20% como S4_14 (Álvaro Obregón) con -21.5% y S4_05 (Miguel Hidalgo) con -19.9%. Este submercado mostró un comportamiento heterogéneo notable: mientras que 11 de las 15 viviendas perdieron valor, 4 propiedades aumentaron de precio, destacando S4_04 (+16.6%, Miguel Hidalgo), S4_12 (+9.6% Álvaro Obregón) y S4_15 (+9.4%, GAM). Esta divergencia en la tendencia, pero coincidencia en localización, sugiere la formación de una burbuja localizada en ciertas zonas del segmento alto (Mapa 20).

El submercado *Medio* mostró caídas más moderadas, con un promedio de -6.9%, y una mayor homogeneidad en el comportamiento: de 15, solo dos viviendas registraron incrementos marginales de alrededor de 1%, S0_02 (Ecatepec) y S0_08 (Tultepec). El submercado *Bajo* también presentó contracciones promedio de -6.9%, con pérdidas que oscilaron entre -16.1% (S2_01, Nicolas Romero) hasta incrementos de +8.7% (S2_06, Chicoloapan). El submercado *Alto-Exterior* experimentó una disminución promedio de -4.2%, con caídas en S5_01 (Tepoztlán) y S5_02 (Atizapán de Zaragoza) de -6.7% y -7.1% respectivamente y un incremento en S5_03 (Tecámac) de +14.6%.



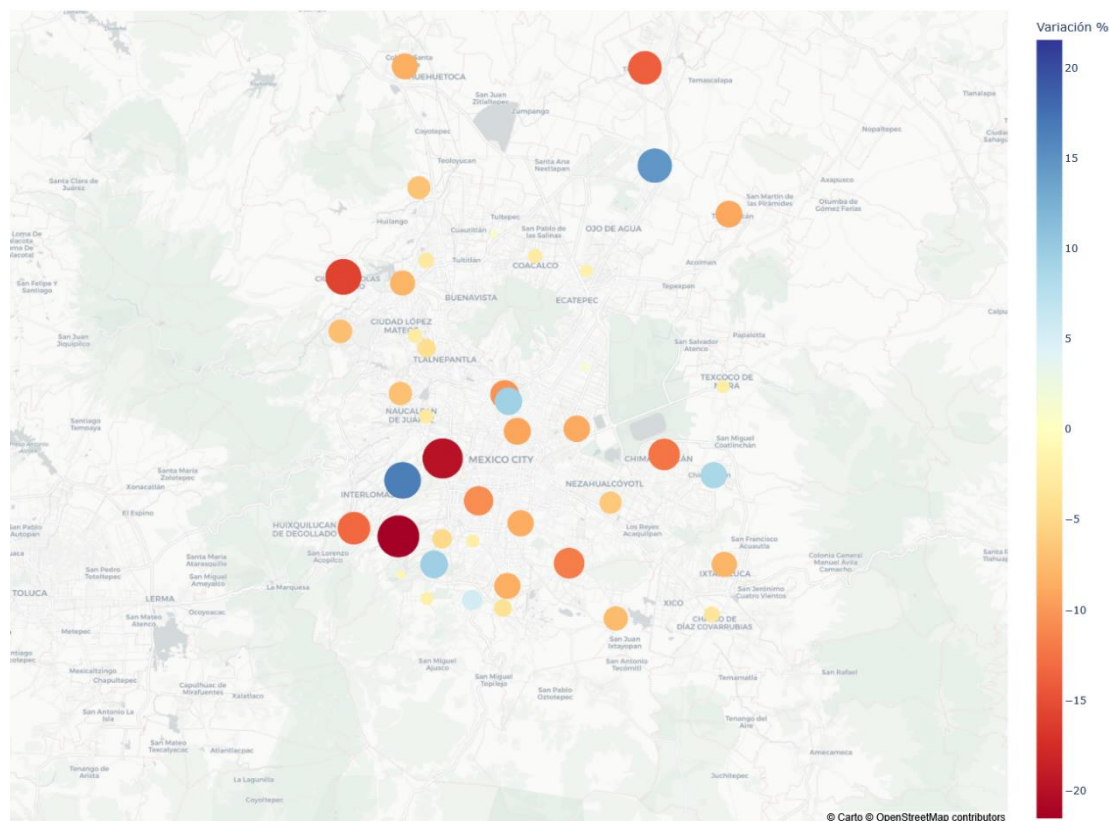
Gráfica 3. Cambio en el precio, abril-agosto (casas)



Fuente: Elaboración propia



Mapa 20. Cambio en el precio, abril-agosto (casas)



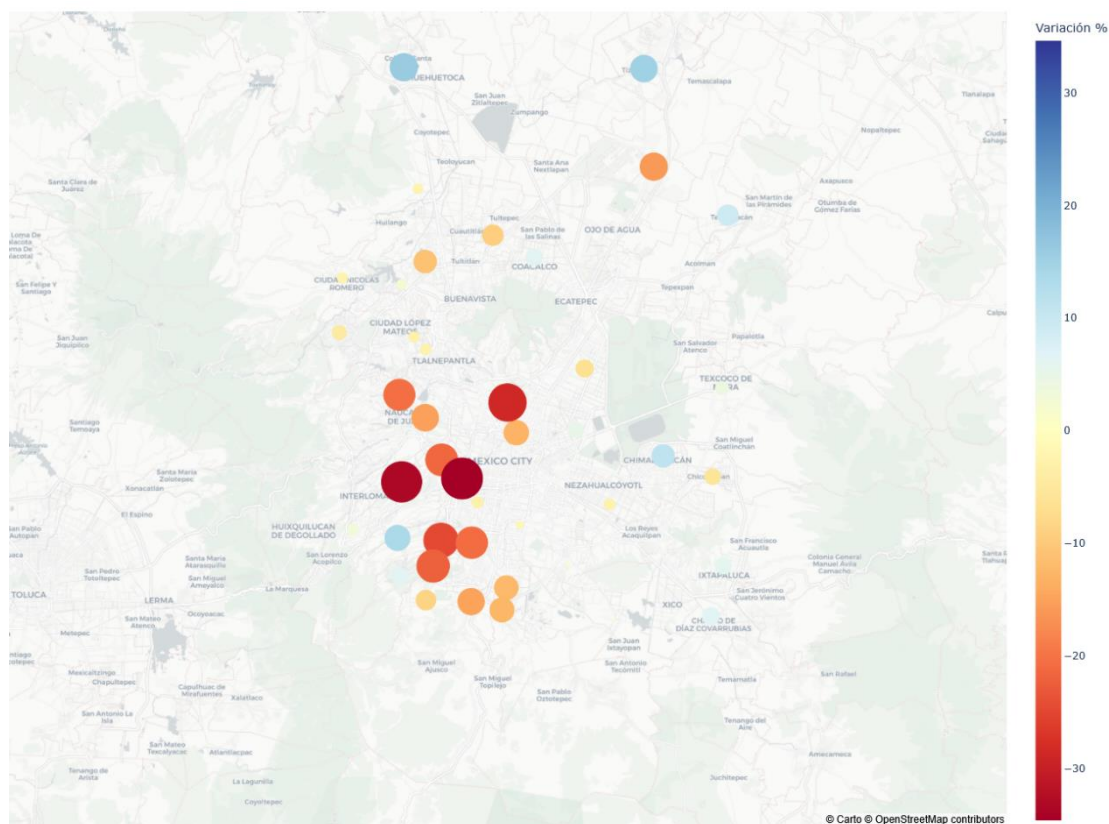
Fuente: Elaboración propia

Segundo periodo (agosto-diciembre): El tercer trimestre mostró una intensificación dramática de las caídas, particularmente en el submercado *Alto*. Este segmento sufrió las pérdidas más severas, con una contracción promedio de -19.4%. Las viviendas que habían mostrado aumentos en el periodo anterior fueron las más afectadas: S4_04 (Miguel Hidalgo) cayó -33.4%, S4_06 (Cuauhtémoc) -34.6%, S4_15 (GAM) -28.8%, y S4_12 (Álvaro Obregón) -22.2%. Este patrón confirma el estallido de la burbuja identificada en el trimestre previo.

En contraste, los submercados Medio y Bajo mostraron resiliencia en el tercer trimestre. El submercado *Medio* registró una caída promedio moderada de -4.1%, con varias viviendas mostrando estabilidad o ligeras recuperaciones: 3 de

las 15 propiedades aumentaron de valor, destacando SO_11 (Chimalhuacán) con +11.1%, SO_10 (Nezahualcóyotl) +5.2% y SO_03 (Coacalco de Berriozábal)

Mapa 21. Cambio en el precio, agosto-diciembre (casas)

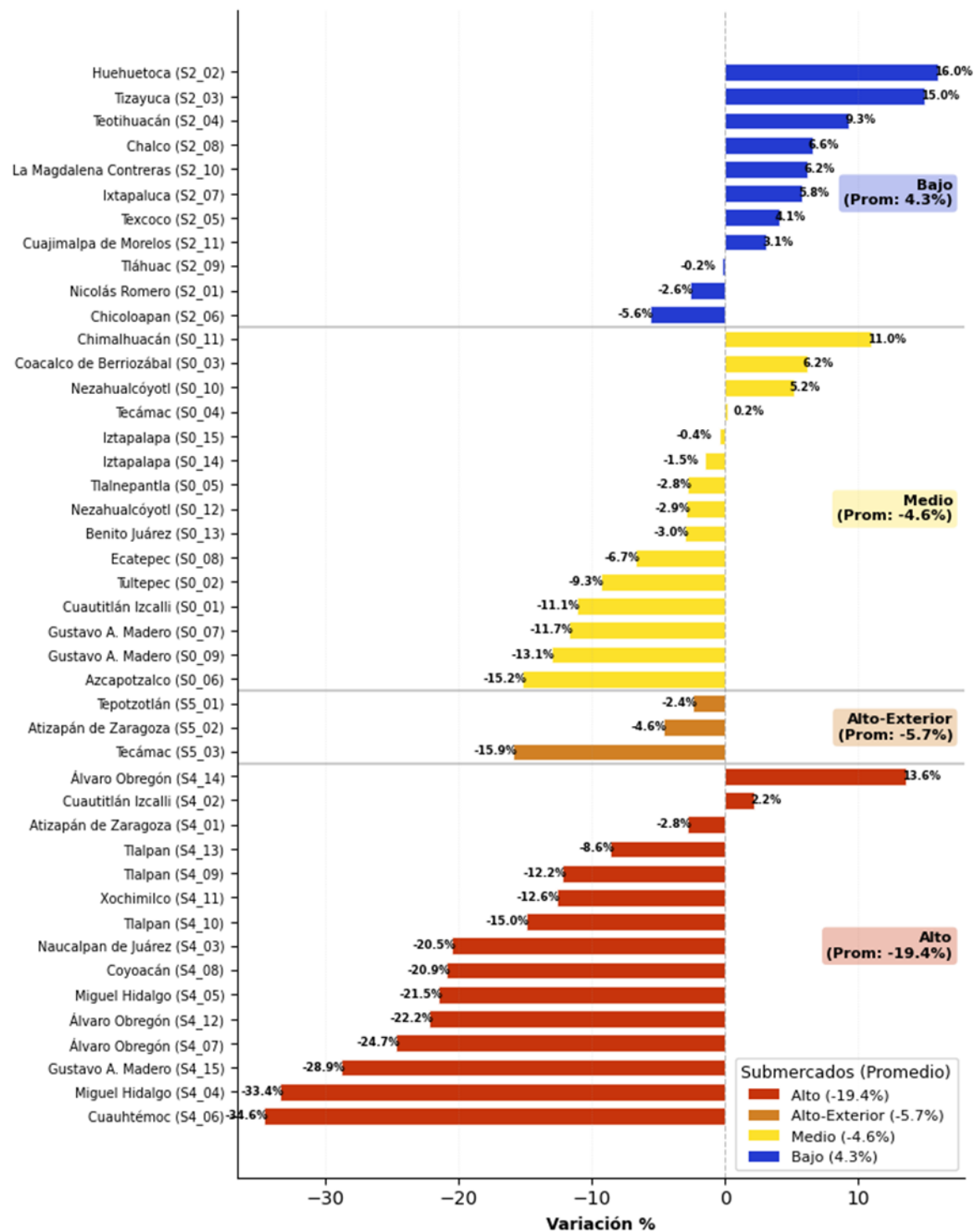


Fuente: Elaboración propia

+6.2%. El submercado Bajo mostró señales claras de recuperación, con un incremento promedio de +4.3% en el periodo agosto-diciembre. Todas las viviendas, excepto dos (S2_01, Chicoloapan y S2_06, Nicolas Romero), recuperaron valor, con casos notables como S2_02 (Huehuetoca) con +16.1%, S2_03 (Tizayuca) con +15.1% y S2_04 (Teotihuacan) con +9.4%. El submercado Alto-Exterior presentó un comportamiento mixto: mientras S5_02 (Atizapán de Zaragoza) y S5_01 mostraron mayor estabilidad -2.3% y -4.5% respectivamente, S5_03 (Tecámac) experimentó una caída significativa (-16.8%).



Gráfica 4. Cambio en el precio, agosto-diciembre (casas)

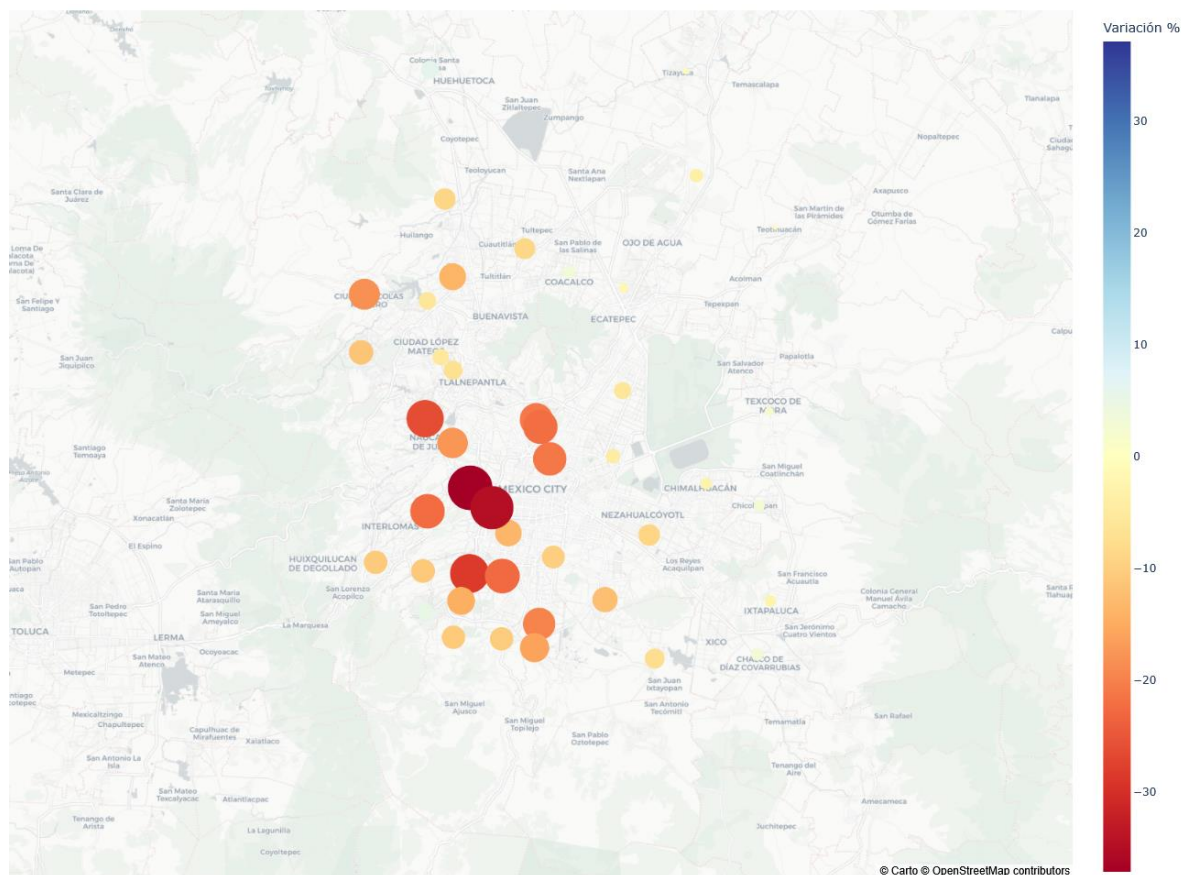


Fuente: Elaboración propia



Balance total (abril-diciembre): Al analizar el periodo completo, se observa que el submercado Alto concentró las mayores pérdidas, con -21.7% y la mayor volatilidad, ya que acumuló contracciones entre -5% y -37% . El submercado *Medio* mostró pérdidas totales promedio de -11.2% , aunque con menor dispersión que el segmento alto. El submercado Bajo, a pesar de las caídas iniciales, logró contener las pérdidas totales en un promedio de -3% , con algunas viviendas incluso cerrando el año en números positivos. Los desarrollos Altos-Exteriores acumularon pérdidas de aproximadamente -9.8% .

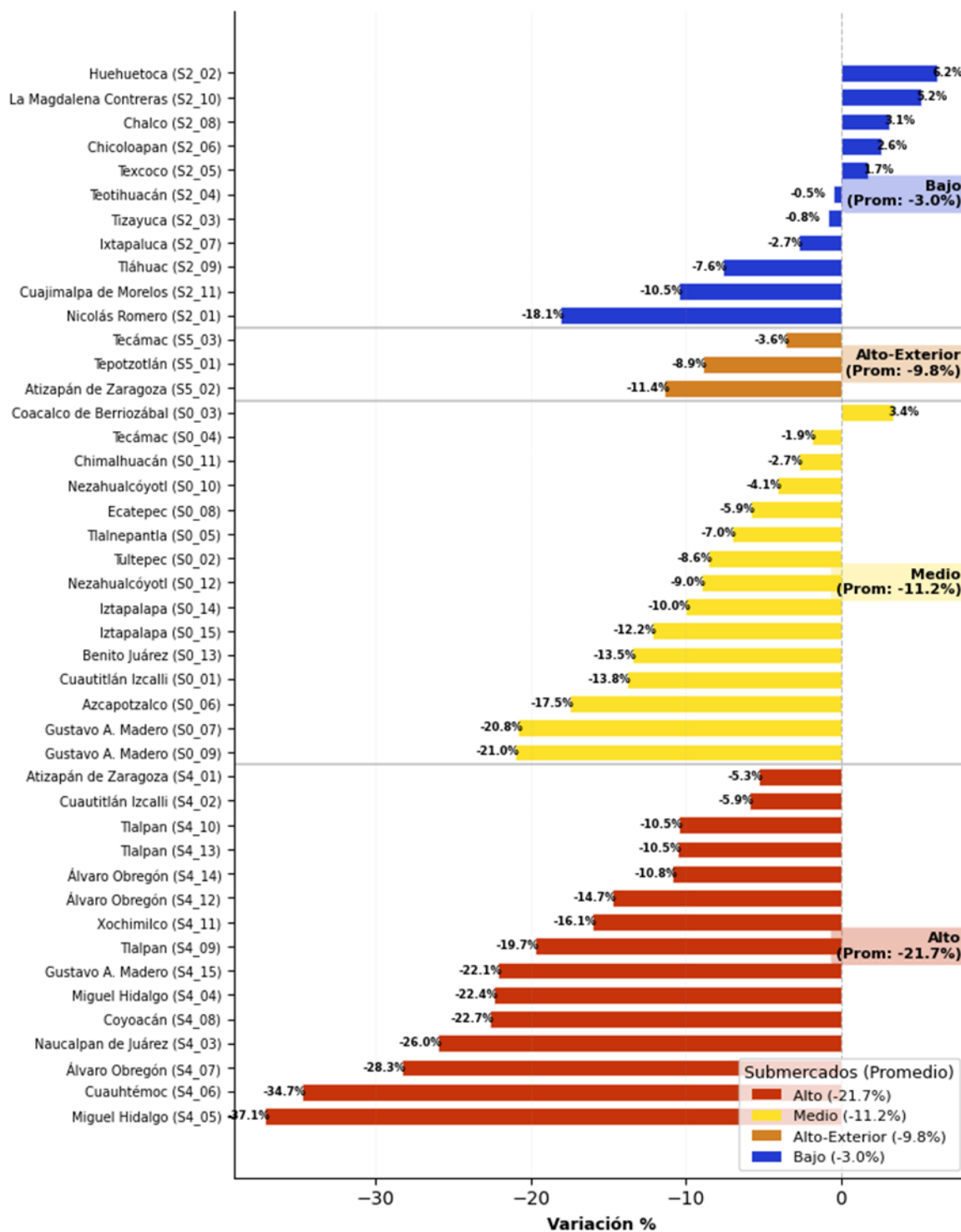
Mapa 22. Balance total, abril-diciembre (casas)



Fuente: Elaboración propia



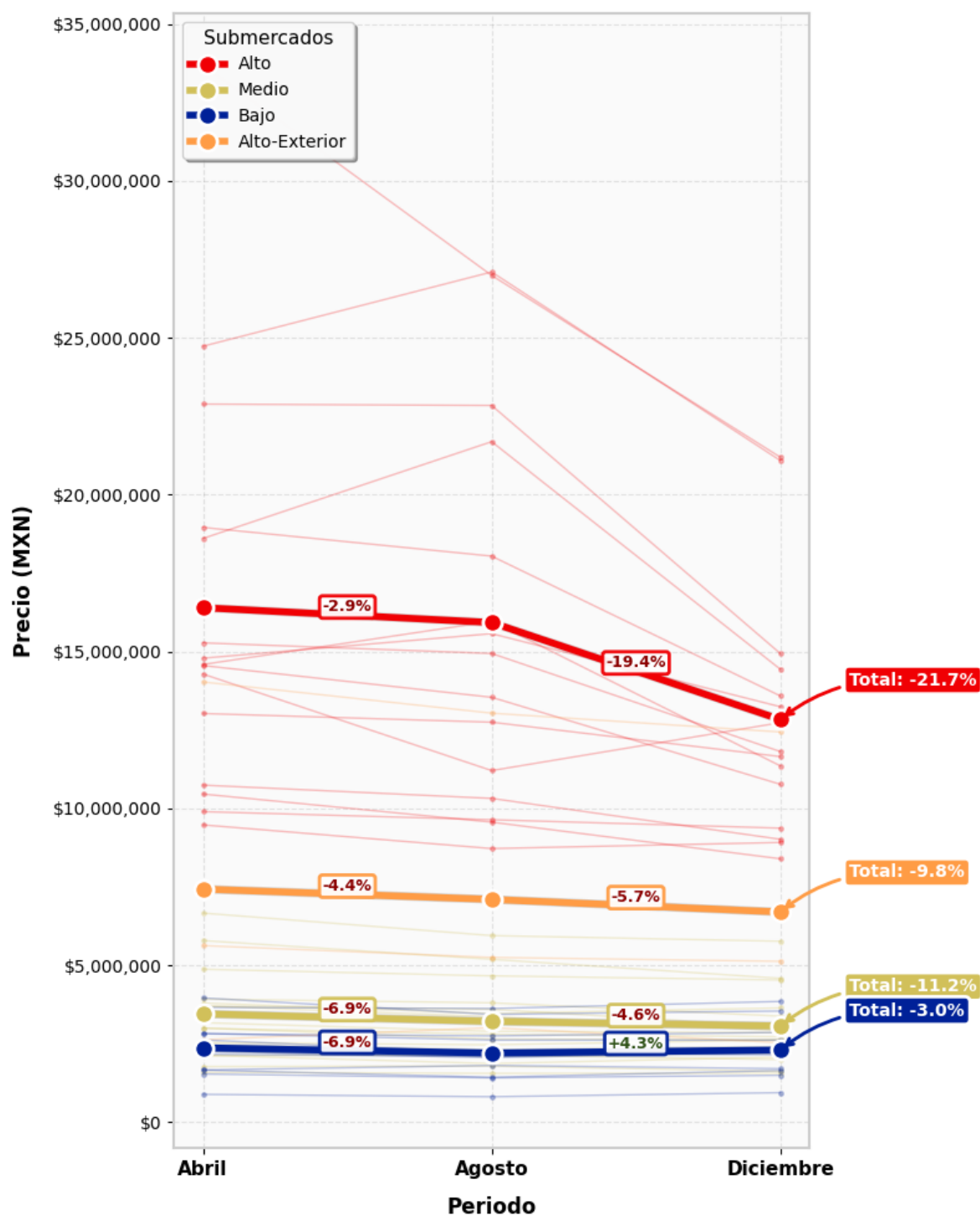
Gráfica 5. Balance total, abril-diciembre (casas)



Fuente: Elaboración propia



Gráfica 6. Comportamiento del mercado de vivienda (casas)



Fuente: Elaboración propia



Departamentos

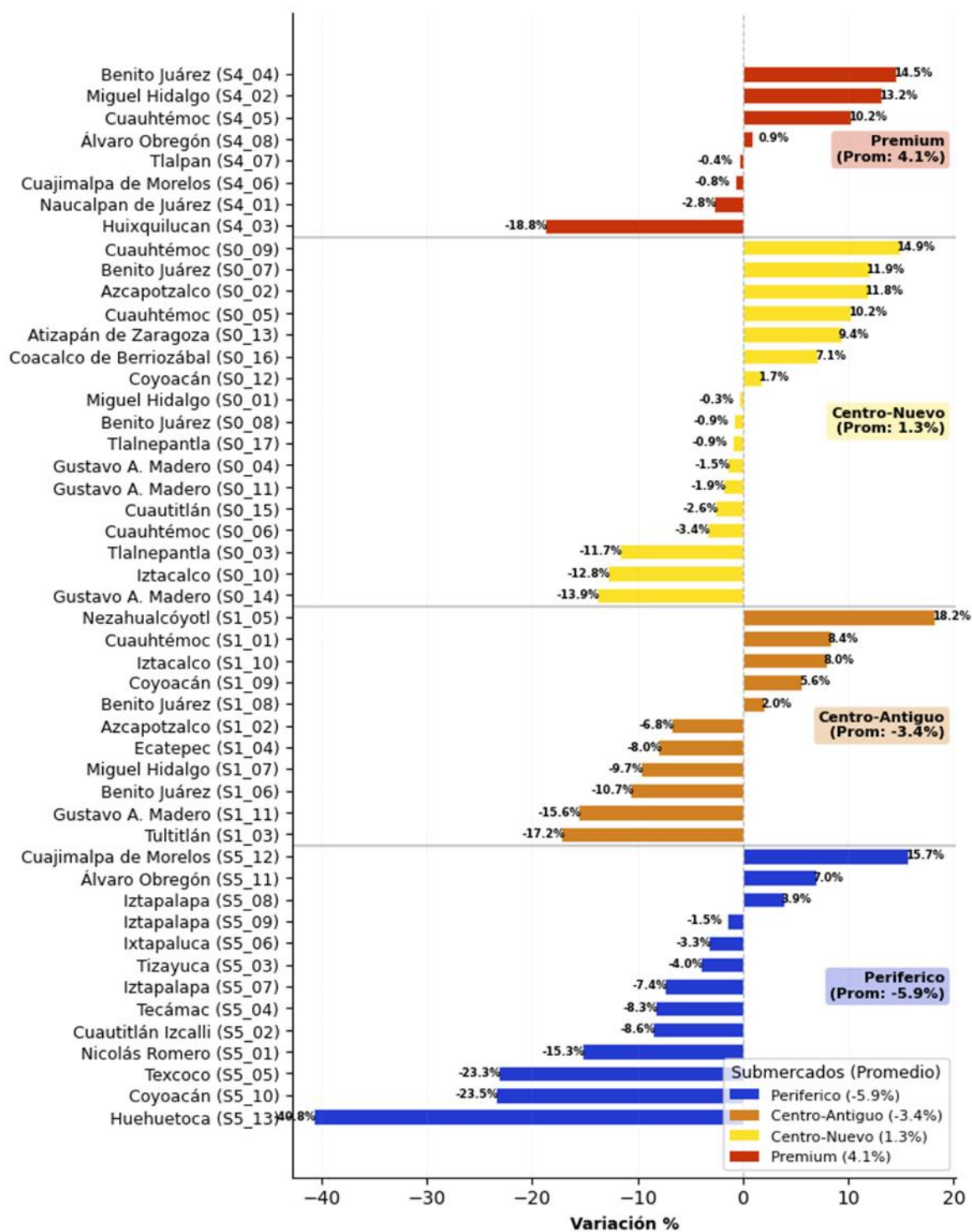
En el caso de departamentos, la tendencia fue similar, aunque con diferencias menos dramáticas entre submercados y patrones de comportamiento más heterogéneos al interior de cada uno.

Primer periodo (abril-agosto): Durante el segundo trimestre, el mercado de departamentos mostró señales mixtas con mayor divergencia que las casas. A nivel agregado, el submercado Premium experimentó un incremento promedio de +4.1%, siendo el único segmento que mostró apreciación neta en este periodo. Sin embargo, este comportamiento promedio oculta una variabilidad considerable: mientras S4_03 (Huixquilucan) perdió -18.8% y S4_01 (Naucalpan) -2.7%, otras propiedades experimentaron incrementos significativos como S4_04 (Benito Juárez, +14.5%), S4_02 (Miguel Hidalgo, +13.2%) y S4_05 (Cuauhtémoc, +10.2%).

El submercado Central-Reciente registró un ligero incremento promedio de +1.3%, con un comportamiento notablemente disperso: 9 de las 17 propiedades aumentaron de valor, destacando SO_09 (Cuauhtémoc, +14.9%), SO_07 (Benito Juárez, +11.9%) y SO_02 (Azcapotzalco, +11.8%), mientras que las otras sufrieron contracciones importantes como SO_14 (GAM, -13.9%) y SO_10 (Iztacalco, -12.9%). El submercado Central-Antiguo mostró una caída moderada de -3.4%, con pérdidas que oscilaron entre -17.3% (S1_03, Tultitlan) y ganancias de hasta +18.2% (S1_05, Nezahualcóyotl). El submercado Periférico registró una contracción promedio de -5.9%, siendo el más afectado en este periodo, aunque con comportamiento más homogéneo: 10 de 13 propiedades disminuyeron de valor, solo S5_12, Cuajimalpa, S5_11, Álvaro Obregón y S5_08, Iztapalapa, mostraron apreciación (+15.7%, +7.0%, +3.9% respectivamente).



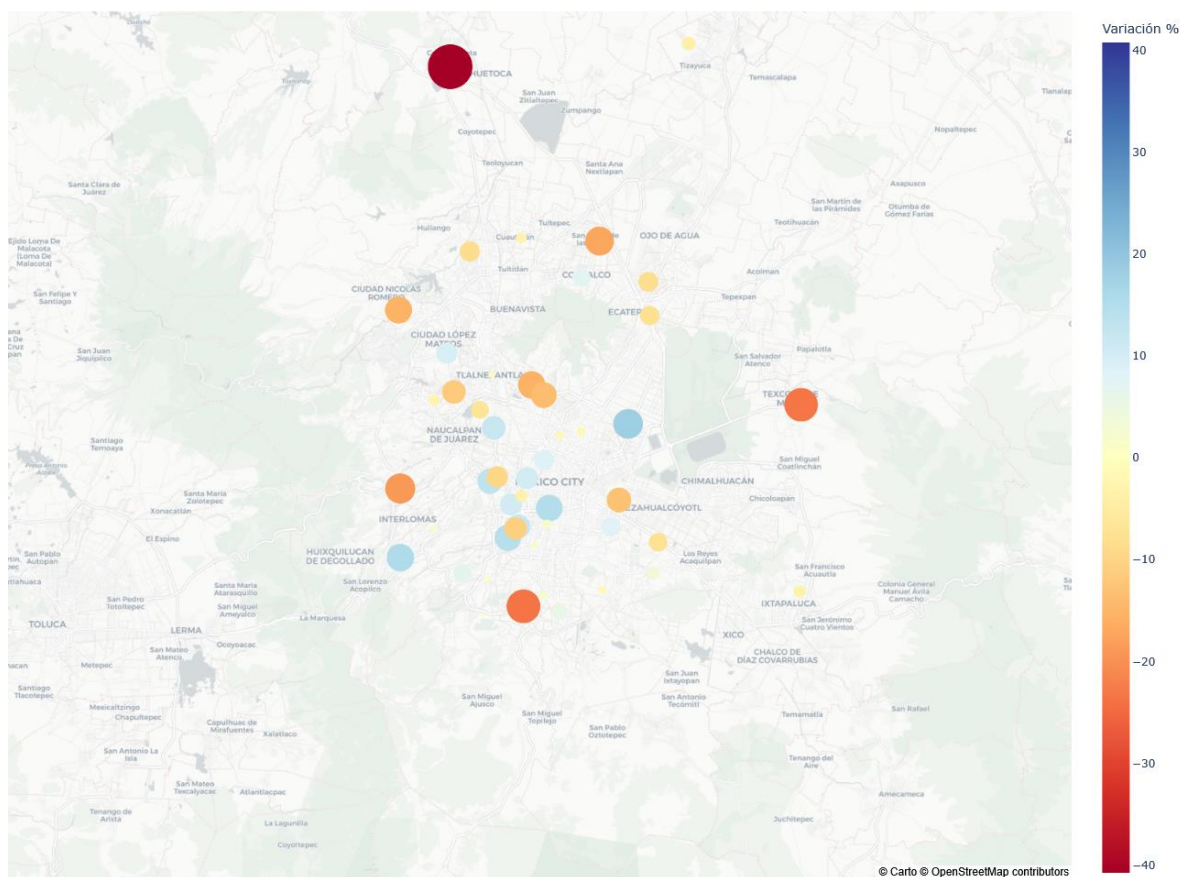
Gráfica 7. Cambio en el precio, abril-agosto (departamentos)



Fuente: Elaboración propia



Mapa 23. Cambio en el precio, abril-agosto (departamentos)

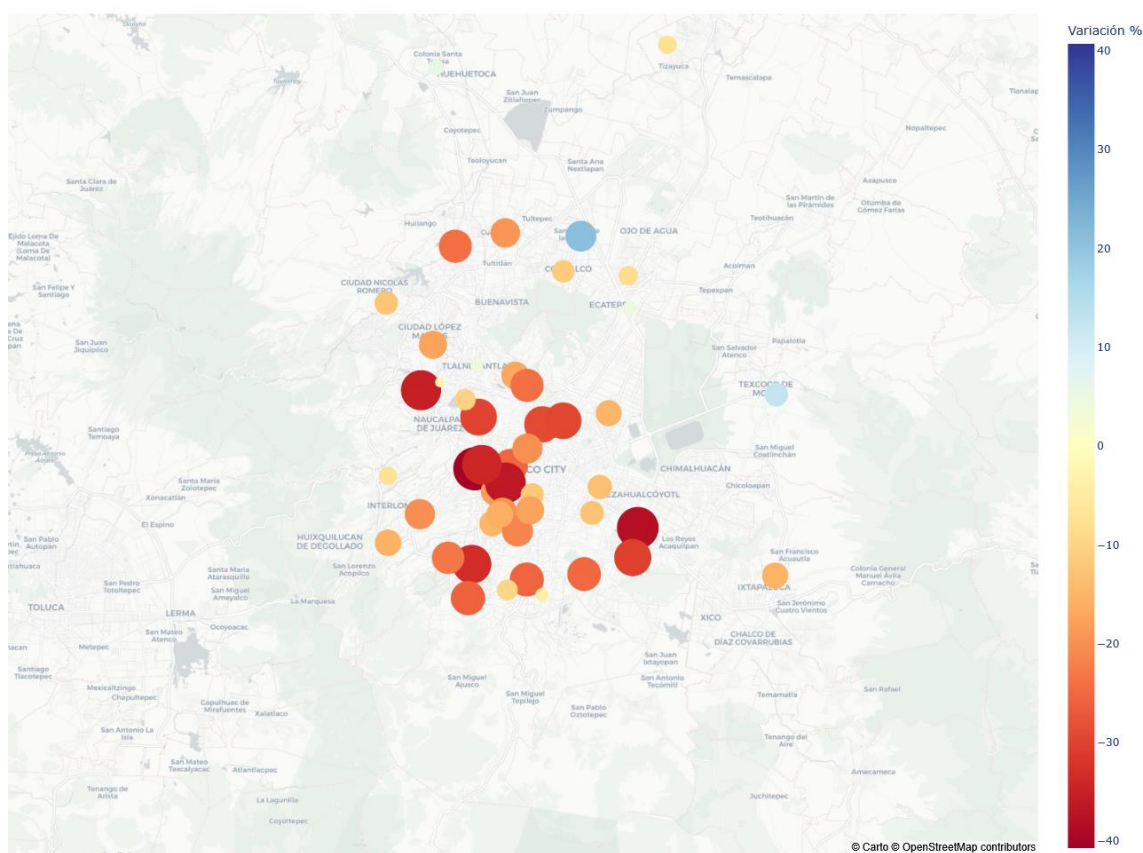


Fuente: Elaboración propia

Segundo periodo (agosto-diciembre): El tercer trimestre reveló una contracción generalizada y profunda en todos los submercados, aunque con intensidades diferenciadas. El submercado Premium sufrió el colapso más severo, con una caída promedio de -26.1%, confirmando el estallido de una burbuja inmobiliaria identificada el trimestre anterior. Las propiedades que más habían aumentado fueron de las más afectadas: S4_02 (Miguel Hidalgo) cayó -40.7%, S4_08 (Álvaro Obregón) -33.1%, S4_07 (Tlalpan) -25.8%, y S4_04 (Benito Juárez) -14.7%. Este patrón es consistente con el observado en casas del mismo segmento.

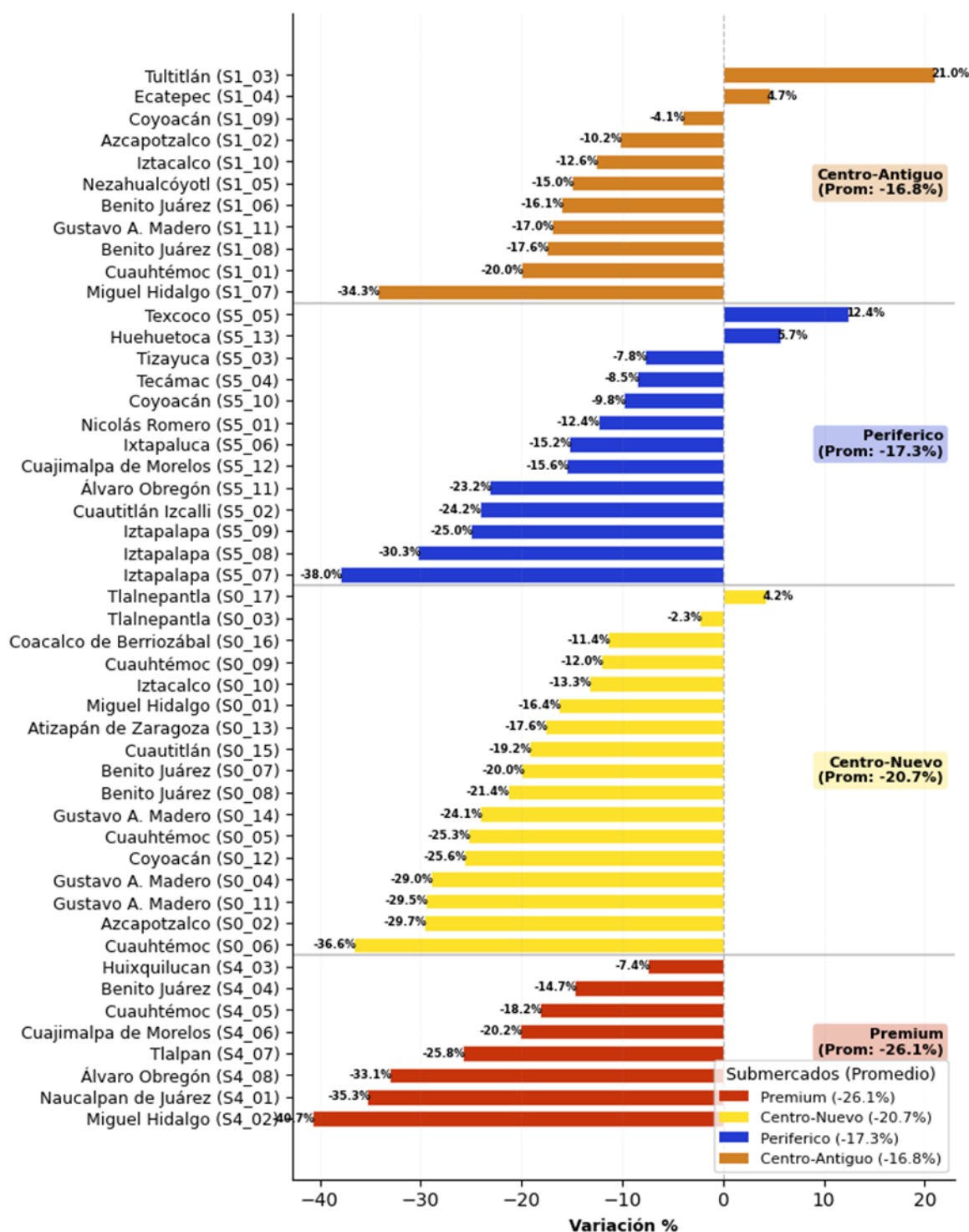
El submercado Central-Reciente tuvo una contracción promedio de -20.7%, afectando casi a todas las propiedades. Solo dos departamentos (SO_17 y SO_03, Tlanepantla ambos) lograron mantener estabilidad o ligeros incrementos (+4.2% y -2.3% respectivamente), mientras que el resto sufrió pérdidas que oscilaron entre -11% y -37%, con casos críticos como SO_06 (Cuauhtémoc) con -36.6%, SO_02 (Azcapotzalco) con -29.7% y SO_11 (GAM) con -29.5%. El submercado Central-Antiguo registró una caída promedio de -16.8%, con todas las propiedades perdiendo valor excepto dos S1_04 (Ecatepec) +4.7% y S1_03 (Tultitlan) +21.0%. El submercado Periférico mostró una contracción promedio de -17.3%, aunque con mayor variabilidad: mientras S5_07 (Iztapalapa) perdió -38.0% y S5_08 (Iztapalapa) -30.3%, otras como S5_13 (Huehuetoca, +5.7%) y S5_05 (Texcoco, +12.4%) mostraron recuperación.

Mapa 24. Cambio en el precio, agosto-diciembre (departamentos)



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 8. Cambio en el precio, agosto-diciembre (departamentos)

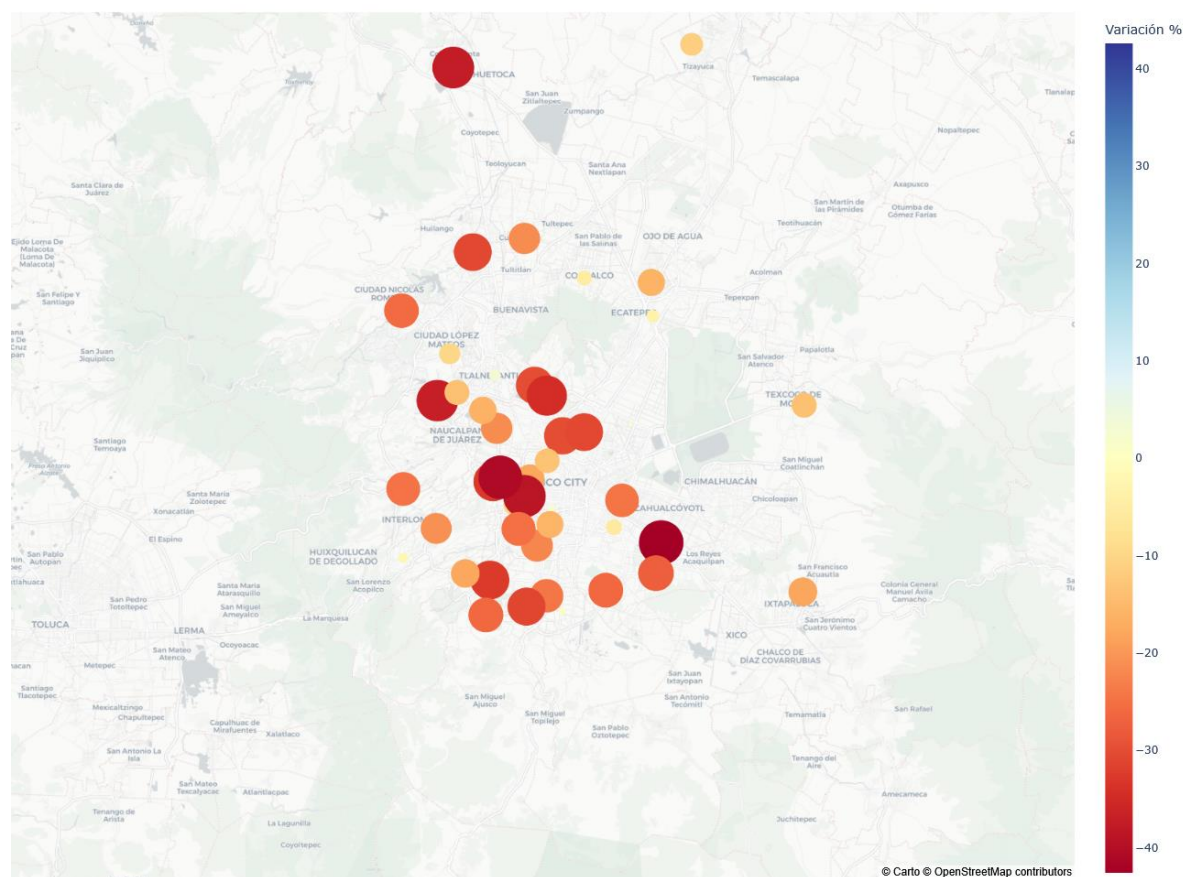


Fuente: Elaboración propia



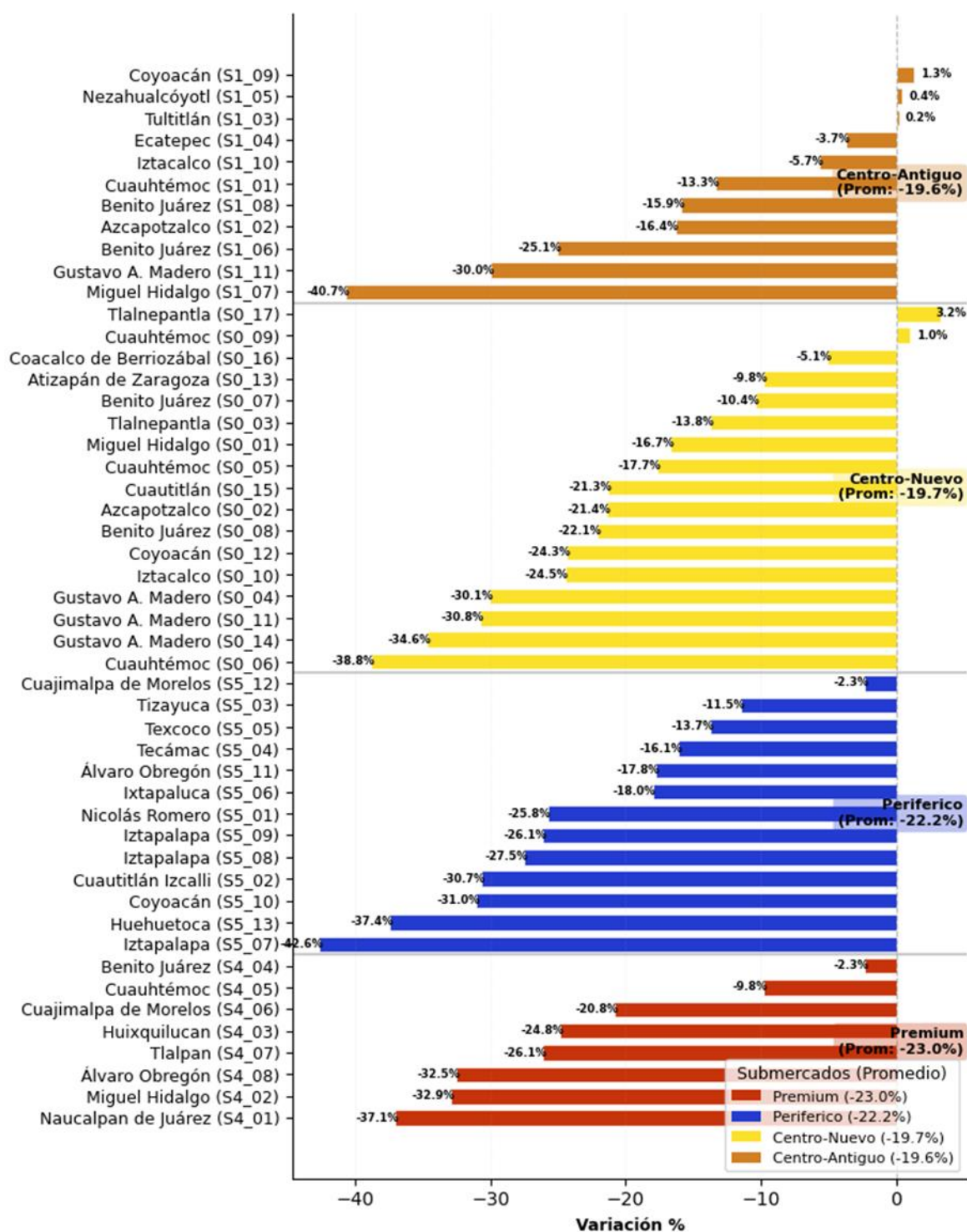
Balance total (abril-diciembre): Al analizar el periodo completo, todos los submercados de departamentos acumularon pérdidas significativas. El submercado Premium registró una caída neta promedio de -23.0%, con pérdidas individuales que oscilaron entre -2.3% y -37%, concentrando las mayores contracciones del mercado. El submercado Central-Reciente acumuló pérdidas de -19.7%, con solo una propiedad (SO_17) cerrando en territorio positivo (+4.2%). El submercado Central-Antiguo registró pérdidas totales de -19.6%, con un comportamiento similar que su contraparte nueva, y solo tres propiedades (S1_09, S1_05 y S1_03) logrando apreciación neta de +1.4%, 0.4% Y 0.2% respectivamente. El submercado Periférico acumuló pérdidas de -22.2%, siendo el segundo más afectado después del Premium.

Mapa 25. Balance total, abril-diciembre (departamentos)



Fuente: Elaboración propia

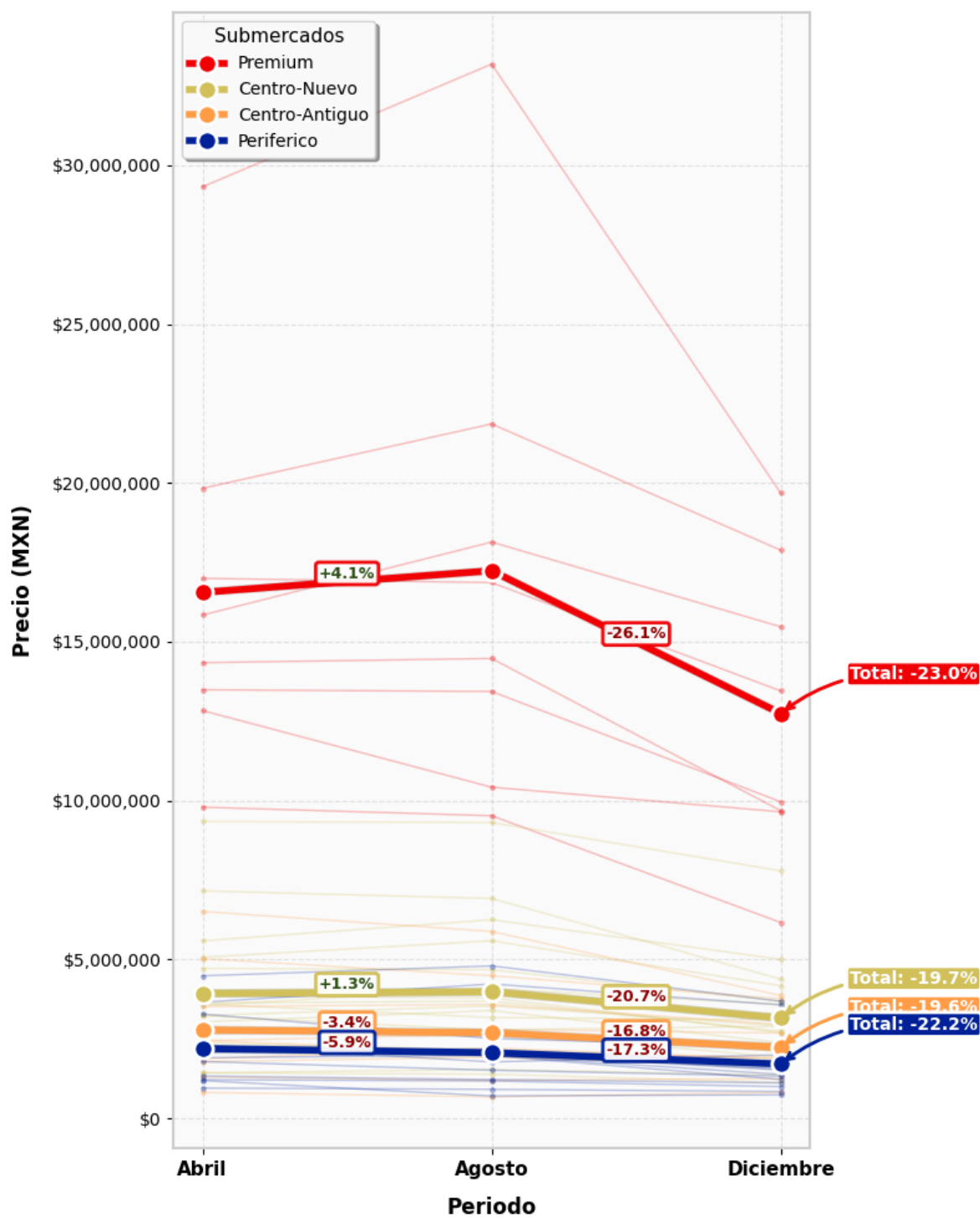
Gráfica 9. Balance total, abril-diciembre (departamentos)



Fuente: Elaboración propia



Gráfica 10. Comportamiento del mercado de vivienda (departamentos)



Fuente: Elaboración propia



Comparación entre casas y departamentos

La evidencia muestra una caída generalizada en los precios, aunque las dinámicas en cada submercado son particulares. Algunos efectos son compartidos y vale la pena señalarlos. Uno interesante es la dinámica experimentada por los submercados de alto valor (Alto/Premium), quienes en el primer periodo mostraron comportamientos heterogéneos al interior y en el segundo sufrieron la mayor caída en el mercado. Los datos muestran que ciertas localizaciones vinculadas a la elite tradicional como Miguel Hidalgo, Álvaro Obregón y Benito Juárez mostraron un efecto de burbuja, donde el valor simbólico y el estatus pueden haber generado una sobrevaloración desconectada de fundamentos económicos. El colapso fue más severo donde la apreciación inicial fue mayor. Este patrón sugiere que la corrección no fue aleatoria, sino que castigó específicamente las áreas donde la expectativa de plusvalía perpetua estaba más arraigada.

Por su parte, los submercados medios, Medio/Central-Reciente, que representan la base del mercado de vivienda, mostraron diferencias importantes en sus comportamientos. En el caso de las casas, mostró una resiliencia que contrasta dramáticamente con el colapso del segmento alto. Esta dinámica sugiere que su valoración está más anclada en fundamentos reales de uso habitacional que en expectativas especulativas. Las familias de Ecatepec, Nezahualcóyotl o Coacalco compran principalmente para habitar, no para invertir. Incluso, en algunas propiedades, se dio una ligera recuperación, (SO_11 Chimalhuacán +11%). Sin embargo, para departamentos, la dinámica no mostro recuperación alguna, sino una caída de -20.7% en el segundo periodo, lo que sugiere que en el segmento residencial de medio valor, las preferencias se decantan por viviendas horizontales, más que por departamentos, posiblemente debido a la posibilidad de desarrollo y usos mixtos que se puede obtener con una casa.

Finalmente, el submercado Bajo de casas mostró la mayor resiliencia. La recuperación del segmento Bajo de casas, especialmente en municipios como



Huehuetoca, Tizayuca o Chimalhuacán, puede estar vinculada no solo al precio, sino también a la mejora relativa en accesibilidad (por la expansión de transporte público o el anuncio de obras de infraestructura). En contraste, los departamentos en zonas periféricas suelen encontrarse en complejos verticales con menor integración urbana, lo que puede limitar su atractivo, incluso si son baratos.

La divergencia entre casas y departamentos refleja distintas racionalidades de los agentes. Mientras que los departamentos altos operan en un circuito financiero especulativo sensible a choques macroeconómicos, las casas, especialmente de segmentos medios y bajo, responden a lógicas de uso, adaptabilidad y reacomodo espacial. Esta dualidad confirma que el mercado de vivienda en la ZMCM no es un todo homogéneo, sino un mosaico de submercados, con dinámicas propias, gobernados por combinaciones únicas de preferencias, restricciones estructurales y condiciones laborales.

Implicación de las dinámicas

Las implicaciones de esta contracción no son completamente claras con la información disponible, sin embargo, como se estableció en la sección teórica, los índices de precios pueden revelar dinámicas más amplias en la economía. Estas variaciones pueden impactar de tres maneras principales: en el consumo, ya que el valor de la vivienda se relaciona directamente con la riqueza percibida de los hogares y disminuciones significativas tienden a contraer el gasto; en el empleo, dado que el sector inmobiliario genera efectos multiplicadores importantes en la economía; y en los pagos hipotecarios y la estabilidad financiera de las familias. Aunque no está claro si la contracción observada es coincidente, anterior o posterior a otros choques macroeconómicos, el patrón diferenciado por segmentos sugiere factores tanto de demanda (posible contracción del ingreso o acceso al crédito) como de oferta (ajuste de precios después de un periodo de sobrevaloración, particularmente en el segmento alto).

La dinámica observada podría representar un simple reajuste en el sector alto tras un periodo de sobrevaloración, o bien, indicar una contracción más



profunda del mercado inmobiliario metropolitano en respuesta a factores macroeconómicos adversos. La recuperación relativa del segmento bajo en el último trimestre podría señalar una recomposición de la demanda efectiva hacia viviendas más asequibles, aunque también podría ser un efecto temporal antes de una contracción más generalizada. Es fundamental continuar monitoreando las dinámicas de este activo tan importante en la economía y en la riqueza de los hogares, contrastando estos resultados con otros indicadores macroeconómicos (empleo, crédito, salarios, remesas) para confirmar o descartar hipótesis sobre efectos posteriores.

Informar sobre estas dinámicas no es solo un ejercicio técnico. Permite a las familias tomar decisiones informadas sobre compra, renta o inversión, y exigir a las autoridades diseñar políticas urbanas que vayan más allá de la provisión de vivienda barata. Se requieren estrategias integrales que garanticen accesibilidad efectiva, calidad del entorno construido, servicios públicos dignos y oportunidades de movilidad social. Solo así se podrá avanzar hacia un mercado de vivienda que no reproduzca, sino que ayude a superar, las profundas desigualdades inscritas en el espacio de la ZMCM.



Conclusiones

Este documento tuvo como propósito describir las características estructurales del mercado de vivienda en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y transparentar la metodología empleada por el Observatorio Urbano de Valores para su análisis y monitoreo. El trabajo buscó demostrar que la comprensión del mercado habitacional exige reconocer su naturaleza fragmentada, profundamente anclada en la historia urbana y en la desigual distribución espacial de oportunidades, infraestructura y capital simbólico.

Los resultados confirman que el mercado de vivienda de la ZMCM no opera como un sistema homogéneo, sino como un mosaico de submercados semindependientes, con lógicas de valorización, perfiles socioeconómicos y dinámicas de precios claramente diferenciadas. La segmentación identificada, tanto para casas como para departamentos, no es producto del azar estadístico, sino la expresión espacial de más de un siglo de urbanización desigual.

Los submercados de mayor valor materializan la continuidad de privilegios urbanos heredados desde las primeras etapas de modernización de la ciudad y reforzados por décadas de inversión pública selectiva. Los submercados medios reflejan la consolidación de la primera corona de la ciudad periférica, producto de los procesos de expansión y densificación de las décadas de 1970 a 2000. En contraste, los submercados de menor valor evidencian las consecuencias territoriales de las políticas neoliberales de vivienda posteriores a 1990, caracterizadas por la producción masiva en periferias remotas con baja accesibilidad y limitada integración urbana.

La estimación del índice de precios permitió identificar una contracción generalizada del mercado durante el periodo abril-diciembre de 2025, aunque con intensidades y trayectorias diferenciadas por submercado y tipología habitacional. En particular, los segmentos de alto valor, tanto en casas como departamentos, mostraron una elevada volatilidad y concentraron las caídas más severas, especialmente en el tercer trimestre del año. La evidencia sugiere que estas



contracciones no fueron aleatorias, sino que se concentraron en localizaciones donde el valor estaba más asociado a prestigio histórico, expectativas especulativas y capital simbólico que a fundamentos habitacionales. El colapso posterior en zonas como Miguel Hidalgo, Benito Juárez o Álvaro Obregón pueden interpretarse como la corrección de procesos de sobrevaloración acumulados.

En contraste, los submercados medios de casas mostraron una mayor resiliencia, lo que sugiere que su valoración se encuentra más anclada en lógicas de uso habitacional y en condiciones estructurales relativamente estables de accesibilidad, consolidación urbana y demanda efectiva. El comportamiento divergente entre casas y departamentos en estos segmentos indica racionalidades distintas de los agentes: mientras que los departamentos parecen insertarse con mayor facilidad en circuitos financieros sensibles a choques macroeconómicos, las casas, especialmente en mercados consolidados, responden a decisiones de arraigo, adaptabilidad y reproducción cotidiana de los hogares. El submercado bajo de casas, por su parte mostró señales de recuperación hacia el final del periodo, lo que podría reflejar una recomposición de la demanda hacia viviendas más asequibles, aunque también reproduce el patrón persistente de expansión periférica excluyente.

Estas dinámicas refuerzan la idea de que los precios de la vivienda funcionan como un termómetro del proyecto urbano subyacente. Las caídas más abruptas no solo reflejan ajustes de mercado, sino tensiones estructurales entre modelos de ciudad. La crisis del segmento alto puede leerse como la crisis de un modelo de ciudad patrimonial elitista; la resiliencia de los segmentos medios expresa la vigencia de una ciudad popular y de clase media consolidada; la recuperación periférica reproduce, incluso en contextos de contracción, las lógicas históricas de desplazamiento y exclusión territorial.

Desde una perspectiva metodológica, el ejercicio demuestra la viabilidad y pertinencia de utilizar datos provenientes de portales web de clasificados, integrados con información geoespacial y socioeconómica, para analizar el



mercado de vivienda con mayor desagregación territorial y temporal que las fuentes tradicionales. La construcción de viviendas estándar como canasta fija de atributos permitió aislar cambios puros en los precios, controlando por variaciones en calidad, y sentar las bases para un sistema de monitoreo continuo y transparente. En este sentido, el índice del OUV se plantea como una herramienta complementaria a las existentes, documentada y de acceso público, orientada tanto a la ciudadanía como a analistas y tomadores de decisión.

Finalmente, las implicaciones de estos hallazgos trascienden el ámbito técnico. Informar sobre la evolución diferenciada del mercado de vivienda no es solo un ejercicio analítico; permite a los hogares tomar decisiones más informadas sobre compra, renta o inversión, y obliga a replantear las políticas urbanas más allá de la simple provision de vivienda. La evidencia sugiere la necesidad de políticas diferenciadas por submercado, que atiendan simultáneamente la accesibilidad efectiva, la calidad del entorno construido, la renovación del parque habitacional existente y la reducción de las desigualdades inscritas en el espacio metropolitano. Comprender estas historias urbanas divergentes es condición indispensable para avanzar hacia un mercado de vivienda que no reproduzca, sino que contribuya a revertir, la fragmentación y desigualdad estructural de la ZMCM.



Bibliografía:

- Aguayo Ayala, A. (2016). Nuevo Polanco: renovación urbana, segregación y gentrificación en la Ciudad de México. Iztapalapa. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 37(80) 101-123.
- Aizcorbe, A. M. (2014). *A practical guide to price index and hedonic techniques*. Oxford University Press.
- Alonso, W. (1964). *Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rent*. Harvard University Press.
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Springer.
- Basu, S., & Thibodeau, T. G. (1998). Analysis of spatial autocorrelation in house prices. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 17(1), 61-85.
- Bayón, M. C. (2008). Desigualdad y procesos de exclusión social. Concentración socioespacial de desventajas en el Gran Buenos Aires y la Ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 23(1), 123–150.
- Bourassa, S. C., Hamelink, F., Hoesli, M., & MacGregor, B. D. (1999). Defining housing submarkets. *Journal of Housing Economics*, 8(2), 160–183.
- Brown, J., & Rosen, H. (1982). On the Estimation of Structural Hedonic Price Models (NBER Working Paper No. t0018).
- Sosa, A. (1993). *La ciudad que construimos: Registro de la expansión de la ciudad de México, 1920–1976*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Cohen, J. P., & Coughlin, C. C. (2008). Spatial hedonic models of airport noise, proximity, and housing prices. *Journal of Regional Science*, 48(5), 859–878.
- Connolly, P. (2006). La demanda habitacional. En R. Coulomb & M. Schteingart (Coords.), *Entre el Estado y el mercado: La vivienda en el México de hoy* (pp. 85–114). Universidad Autónoma Metropolitana / Miguel Ángel Porrúa.



- Dale-Johnson, D. (1982). An Alternative Approach to Housing Market Segmentation Using Hedonic Price Data, *Journal of Urban Econ.* 11, 311–332.
- Erba, D. (2013). Definición de políticas de suelo urbano en América Latina: teoría y práctica. *Lincoln Institute of Land Policy*, 18, 18–29.
- Eurostat, International Labour Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations Economic Commission for Europe, & World Bank. (2013). *Handbook on residential property price indices (RPPIs)*. Publications Office of the European Union.
- Foley, D. L. (1980). The sociology of housing. *Annual Review of Sociology*, 6, 457–478.
- Garrido Rodríguez, L. A. (2023). Mercado inmobiliario, precio de vivienda y segregación socioespacial en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1990–2019 (Tesis doctoral). Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo.
- Greenstone, M. (2017). The Continuing Impact of Sherwin Rosen's "Hedonic Prices and Implicit Markets." *Journal of Political Economy*, 125(6), 1891–1912.
- Griliches, Z. (2013). *Price Indexes and Quality Change: Studies in New Methods of Measurement*. Harvard University Press.
- Goldberger, A. S. (1968). The interpretation and estimation of Cobb-Douglas functions. *Econometrica*, 36(3/4), 464–472.
- Goodman, A. C., & Thibodeau, T. G. (1998). Housing market segmentation. *Journal of Housing Economics*, 7(2), 121–143.
- Goodman, A. C., & Thibodeau, T. G. (2003). Housing market segmentation and hedonic prediction accuracy. *Journal of Housing Economics*, 12(3), 181–201.



- Grigsby WG, 1963 Housing Markets and Public Policy (University of Pennsylvania Press, Philadelphia, PA)
- Hill, R. (2011). Hedonic price indexes for housing (OECD Statistics Working Papers No. 2011/01). OECD Publishing.
- INEGI. (2018). Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015 [Cobertura 2015]. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Fecha de realización: 27 de marzo de 2020. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2021). Encuesta Nacional de Vivienda (ENVI) 2020. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2025). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) Interactivo 05/2025 [Base de datos]. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31–36.
- Kirby, A. M. (1976). Housing Market Studies: A Critical Review. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 1(1), 2.
- Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 74(2), 132–157.
- Maldonado, J. (1979). Vivienda y sociedad: “El análisis sociológico del problema de la vivienda”. *Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, (8), 89–102.
- Márquez-López, L. (2016). Acumulación del capital inmobiliario y apropiación social del espacio público en el Paseo de la Reforma, Ciudad de México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 16(50), 71–101.
- Mills, E. S., & Hamilton, B. W. (1984). *Urban Economics*. Scott, Foresman.



- Montejano Escamilla, J. A., Caudillo Cos, C. A., & Cervantes Salas, M. (2018). Vivienda de interés social, segregación residencial y accesibilidad: Análisis de 121 conjuntos urbanos en el arco nororiente del Valle de México, 2001–2010.
- Morales-Schechinger, C. (2012). Curar o vacunar, dos políticas en tensión: la regularización frente a las reservas territoriales en el desarrollo urbano sustentable. In *Irregular, suelo y mercado en América Latina*. El Colegio de México. Estudios Demográficos y Urbanos, 33(1), 187–224.
- Muñiz, I., Sánchez, V., & García-López, M. A. (2015). Estructura espacial y densidad de población en la ZMVM 1995–2010: evolución de un sistema urbano policéntrico. *Eure (Santiago)*, 41(122), 75–102.
- O'Sullivan, A. (2012). *Urban economics* (8ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Palm R, 1978, Spatial segmentation of the urban housing market *Economic Geography* 54 210- 221
- Redfearn, C. L. (2009). How informative are average effects? Hedonic regression and amenity capitalization in complex urban housing markets. *Regional Science and Urban Economics*, 39(3), 297–306.
- Richardson, H. W., Vipond, J., & Furbey, R. A. (1974). Determinants of Urban House Prices. *Urban Studies*, 11(2), 189–199.
- Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34–55.
- Sabatini, F. (2003). La segregación social del espacio en las ciudades de América Latina. *Cuadernos de Instituto de Estudios Urbanos, Universidad Católica de Chile, Serie Azul*, 35, 59–70.
- Salinas Arreortua, L. A. (2016). Política de vivienda social y gestión metropolitana en la expansión de la periferia de la zona metropolitana de la Ciudad de México. *Cuadernos Geográficos*, 55(1), 217–237.
- Schteingart, M., & Ibarra, V. (2016). Desarrollo histórico de la ciudad y conformación de las vialidades (1950-2010). En *Desarrollo urbano-*



- ambiental y movilidad en la Ciudad de México: Evaluación histórica, cambios recientes y políticas públicas. El Colegio de México.
- Sobrinho, J. (2014). Precios de la vivienda y submercados en la Ciudad de México: Una evaluación hedónica. *Estudios Económicos de El Colegio de México*, 57–84.
- Straszheim, M. R. (1975). An econometric analysis of the urban housing market. National Bureau of Economic Research.
- Taylor, L. O. (2008). Theoretical Foundations and Empirical Developments in Hedonic Modeling. En A. Baranzini, J. Ramirez, C. Schaerer, & P. Thalmann (Eds.), *Hedonic Methods in Housing Markets* (pp. 15–37). Springer.
- Thibodeau, T. G. (1995). House price indices from the 1984–1992 MSA American Housing Surveys. *Journal of Housing Research*, 6(3), 439–481.
- Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46(Supplement), 234–240. <https://doi.org/10.2307/143141>
- United Nations. (2014). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/urbanization/wup2014-report.asp>
- von Thünen, J. H. (1826). *The Isolated State in Relation to Agriculture and Political Economy*. Friedrich Perthes.
- Watkins, C. (2001). The definition and identification of housing submarkets. *Environment and Planning A*, 33(12), 2235–2253.
- Wittowsky, D., Hoekveld, J., Welsch, J., & Steier, M. (2020). Residential housing prices: Impact of housing characteristics, accessibility and neighbouring apartments – a case study of Dortmund, Germany. *Urban, Planning and Transport Research*, 8(1), 44–70.



