

MERCADO URBANO DE VIVIENDA EN MÉXICO: METODOLOGÍA PARA SU CARACTERIZACIÓN Y MONITOREO DE PRECIOS.

Observatorio Urbano de Valores MX

Agosto, 2026



Mercado urbano de vivienda en México: Metodología para su caracterización y monitoreo de precios.

Coordinación técnica:

Observatorio Urbano de Valores MX

Fecha de publicación original:

Enero, 2026

Editado:

Agosto, 2026

Contacto:

ouv.com.mx/contacto

contacto@ouv.com.mx

© Observatorio Urbano de Valores MX, 2026

Se permite la reproducción total o parcial de este documento con fines académicos y de investigación, citando la fuente.

Este documento describe la metodología empleada para la estimación del Índice de Precios de Vivienda del Observatorio Urbano de Valores MX. 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 simple refugio físico; constituye un bien complejo que articula múltiples dimensiones de la realidad (social, espacial y económica). 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, vuelve imprescindible su análisis y monitoreo.

Estudiar su comportamiento no es trivial. Por un lado, en México, existe una carencia estructural de información sobre el mercado de vivienda. Frecuentemente, solo los grandes actores tienen acceso a ella y restringen su difusión por razones de privacidad. Por otro lado, las características estructurales del bien, particularmente su elevada heterogeneidad y dimensión espacial, provocan que las herramientas de análisis tradicionales produzcan resultados sesgados.

No obstante, el desarrollo acelerado de las tecnologías de la información en la última década ha traído consigo nuevas oportunidades para mejorar su estudio. La creciente disponibilidad de información pública en plataformas digitales, tanto del mercado como del entorno construido, junto con el avance de métodos de análisis y herramientas computacionales, permiten explorar dimensiones del mercado de vivienda que habían sido abordadas de manera limitada.

Dado este contexto el presente documento, en primer lugar, describe de forma

clara y sencilla el funcionamiento general del mercado urbano de vivienda en lo tocante a la formación de precios, así como los principales enfoques metodológicos usados para su análisis. En segundo lugar, aprovechando los recientes avances tecnológicos, presenta la metodología que usará el observatorio para estimar un índice de precios de vivienda, segmentado por submercados, orientado a capturar cambios puros en los precios controlando variaciones en la calidad tanto estructural como locacional.

Los resultados del método aplicado a tres metrópolis mexicanas (Zona Metropolitana de la Ciudad de México, de Monterrey y de Guadalajara) muestran la existencia de submercados diferenciados que materializan procesos históricos de urbanización desigual. Además, se identifican tendencias heterogéneas en la evolución de precios entre los distintos segmentos del mercado, siendo en general, a excepción del mercado de casas de la ZMCM, más volátil en los de menor valor.

Estas dinámicas refuerzan la necesidad de un monitoreo continuo y transparente del mercado de vivienda que considere las características inherentes al bien, tanto internas como externas, y la difusión de los resultados. Estas acciones pretenden contribuir a mejorar el funcionamiento de este sistema, haciendo la toma de decisiones más informada para hogares, formuladores de política pública, desarrolladores, tomadores de decisión y todos aquellos interesados en conocer su comportamiento.



Índice

Introducción	5
Objetivos y alcances	7
Mercado urbano 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
Metodología.....	27
-Descripción de las zonas de estudio.....	27
-Recolección de datos.....	29
-Operacionalización de variables.....	32
-Método de análisis.....	38
-Identificación de submercados.....	39
-Modelos de precios hedónicos.....	55
-Rejilla de viviendas estándar	63
Resultados	68
-Submercados de vivienda	68
-Índice de precios	103
Comentarios finales	121
Bibliografía.....	125

Lista de siglas y acrónimos

AIC	Criterio de Información Akaike
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
PCA	Análisis de Componentes Principales
RTP	Red de Transporte de Pasajeros
SAR	Modelo Espacial Autorregresivo
SEM	Modelo de Error Espacial
SHF	Sociedad Hipotecaria Federal
SIG	Sistemas de Información Geográfica
ZMCM	Zona Metropolitana de la Ciudad de México
ZMM	Zona Metropolitana de Monterrey
ZMG	Zona Metropolitana de Guadalajara

Introducción

La vivienda es una necesidad humana fundamental y, en las ciudades contemporáneas, determinante esencial de las oportunidades a las que pueden acceder los habitantes de un lugar. Trasciende su función como simple refugio físico pues sus características estructurales, su posición respecto a los centros de empleo y su cercanía a equipamientos públicos e infraestructura de movilidad condicionan, en gran magnitud, el modo, los hábitos y la calidad de vida de las personas. A pesar de su importancia, el acceso a este bien esencial está regulado por el mercado, un sistema complejo donde actúan activamente una amplia variedad de actores (hogares, desarrolladores, gobiernos, organizaciones de la sociedad civil, fondos de inversión, etc.) con intereses particulares y capacidades sumamente desiguales, lo que vuelve a la garantía del acceso a este derecho inalcanzable.

Por otra parte, las dinámicas del mercado urbano de vivienda, al representar una proporción importante de la riqueza individual y de una nación, tienen efectos de largo alcance en términos urbanos y macroeconómicos. Su estrecha interrelación con esferas como el empleo, el consumo, el crédito y la estabilidad financiera convierten a su estudio en un insumo esencial para monitorear el estado de la economía de una nación. A pesar de su importancia, la difusión del conocimiento de sus dinámicas es muy limitada. Esto se debe, por un lado, a la poca existencia de información abierta sobre su operación; la disponible frecuentemente está reservada a grandes actores, como desarrolladores inmobiliarios o bancos, quienes poseen datos sobre las operaciones de compraventa y de construcción en el mercado. Por otro lado, dada la naturaleza espacial de la información y del fenómeno, las herramientas estadísticas tradicionales fallan en producir estimaciones insesgadas, volviendo a los resultados poco confiables y requiriendo el uso de herramientas más sofisticadas y complejas.



Esta opacidad en el funcionamiento del mercado de vivienda se ve reflejada en el desconocimiento generalizado de la población del valor de su patrimonio, así como del Estado de la riqueza que administra y los potenciales recursos que desaprovecha en términos fiscales. En México, de acuerdo con el presidente del Instituto Mexicano del Catastro, hasta 2019, cerca del 40% de las cuentas catastrales se encuentran desactualizadas en sus precios hasta con 15 años de retraso. El artículo 115 constitucional establece que estos valores deben ser actualizados a los niveles de mercado de manera constante, pues representan un insumo indispensable para el cálculo de los gravámenes a la propiedad inmobiliaria, cuyos recursos representan la principal fuente de ingresos propios de los gobiernos locales y son usados para financiar obras y servicios públicos. Esta situación se refleja en el desempeño del país respecto a la región. De acuerdo con datos de la OCDE, México se encuentra en los últimos lugares en términos de recaudación por impuestos inmobiliarios y se estima que desaprovecha entre 1-2 puntos porcentuales del PIB, en términos recaudatorios, respecto a una situación donde los registros catastrales están completos y los valores ajustados a los niveles de mercado más recientes (P. Bueno Villegas et al., 2022).

Los estudios recientes sobre vivienda realizados en México 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 de precios. Quienes las examinan tradicionalmente 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 muy útil, tiene la desventaja de que su frecuencia de actualización es baja y que los niveles de desagregación se limitan a la entidad federativa y en algunos casos a nivel municipal, lo cual podría atenuar tendencias más localizadas y específicas.



Objetivos y alcances del trabajo

Dado este contexto, el objetivo general de este trabajo es brindar una descripción sencilla y un panorama general sobre los mecanismos que guían la formación de precios en el mercado urbano de vivienda, así como los métodos tradicionales para analizarlo. Por otro lado, tiene la intención de contribuir con soluciones para abordar los problemas anteriormente descritos, proponiendo un método para la caracterización del mercado urbano de vivienda y el monitoreo de los niveles de precios, riguroso y transparente. La metodología presentada aprovecha los avances tecnológicos respecto a la disponibilidad de información masiva (Big Data), el manejo de datos espaciales con sistemas de información geográfica (SIG), no solo de las ofertas inmobiliarias publicadas en portales web sino también datos sociodemográficos sobre la manzana y la posición de la vivienda respecto a los distintos elementos de la ciudad, como los centros de empleo, equipamientos públicos e infraestructuras de movilidad; y métodos estadísticos que consideran la dimensión espacial del fenómeno.

Los objetivos particulares de este trabajo son dos. En primer lugar, dada la expectativa teórica de una tendencia natural a la segmentación, identificar y comprobar la existencia de submercados de vivienda en las metrópolis de análisis (Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Zona Metropolitana de Monterrey y Zona Metropolitana de Guadalajara), así como brindar una descripción y caracterización general de cada uno de ellos. En segundo lugar, estimar un índice puro de precios de vivienda, es decir, controlando las variaciones en calidad, tanto interna como externa, para cada submercado, diferenciando tendencias particulares entre ellos.

El trabajo se divide en cinco secciones incluyendo la introducción. La sección dos presenta una revisión teórica y descripción general sobre el funcionamiento del mercado urbano de vivienda, los motores de diferenciación social, los métodos de análisis de precios y de su monitoreo. La tercera sección describe brevemente las zonas de estudio, el método de obtención y



procesamiento de datos y presenta la metodología utilizada en este trabajo. La cuarta sección presenta y discute los resultados obtenidos y finalmente la quinta comentarios finales sobre el documento, el método, las limitaciones y una posible agenda de investigación.



Mercado urbano de vivienda

Vivienda y espacio

La vivienda es más que su estructura física. Su estrecha interrelación con distintas esferas de la cotidianidad hace que no sea directa ni su descripción ni su caracterización. Tal complejidad ha propiciado el surgimiento de distintas ópticas para su estudio, estando entre las más destacadas la mirada sociológica, que 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 atributos, 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 características y 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 sustancial las características económicas y sociales de sus habitantes, al condicionar sus oportunidades, redes sociales y acceso a recursos urbanos. Así, 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 sus 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 fundamental 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 agente desempeña una actividad específica 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, 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 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 causado por 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 aglomeraciones 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 empírico de análisis, 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 dimensionalidad 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 contruidos 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 componen.

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 compuesto numerario (X), que agrupa

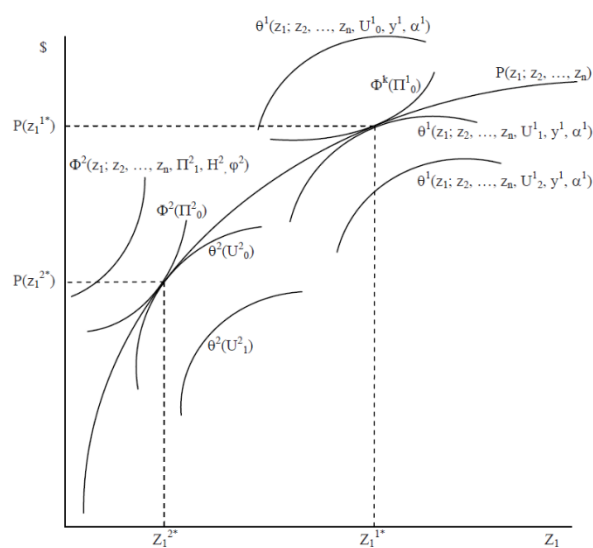


a los demás bienes que consume una persona, mientras que los productores maximizan beneficios sujetos a sus funciones de costo. Para un consumidor, la condición de equilibrio exige que la tasa marginal de sustitución entre un atributo $\mathbf{v}_j$ y el bien numerario sea igual al precio marginal implícito 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

Gráfica 1. Equilibrio hedónico



Fuente: Taylor, 2008

cambio resultaría en 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: $(y = \rho W y + X\beta + \varepsilon)$; y el modelo de Error Espacial (SEM), el cual incorpora la dependencia en el término de error $(y = X\beta + u; u = \lambda W u + \varepsilon)$. 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, Törqvist 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 lo 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 urbano de vivienda. La concepción ampliada de la vivienda, que involucra a elementos del espacio físico y simbólico, implica que su localización afecta profundamente las características y condiciones de vida de sus habitantes. Esta 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 este mercado, primero es necesario identificar las características de su fragmentación a partir de atributos 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 construye 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, la fragmentación y complejidad se intensifican, por lo que es indispensable dar cuenta de tales configuraciones. En la siguiente sección se describirá la metodología utilizada en el presente análisis, las características de las zonas de estudio y en la sección final se presentarán y discutirán los resultados.



Metodología

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

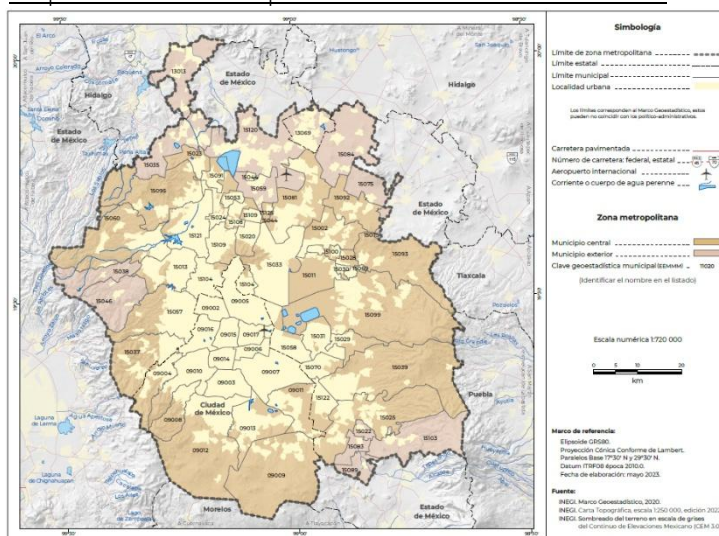
Descripción de zonas de estudio

El análisis comprende tres de las principales zonas metropolitanas de México: la Zona metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM) y la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), que en conjunto concentran aproximadamente una tercera parte de la población nacional y representan los mercados inmobiliarios urbanos más dinámicos del país.

Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM)

Es la mayor aglomeración urbana de México y una de las más grandes del mundo. Se localiza en el centro del país, abarcando el territorio de la Ciudad de México (16 alcaldías), 45 municipios del Estado de México y dos de Hidalgo, para un total de 63 unidades administrativas

Mapa 1. Zona Metropolitana de la Ciudad de México



Fuente: Metrópolis de México, 2020



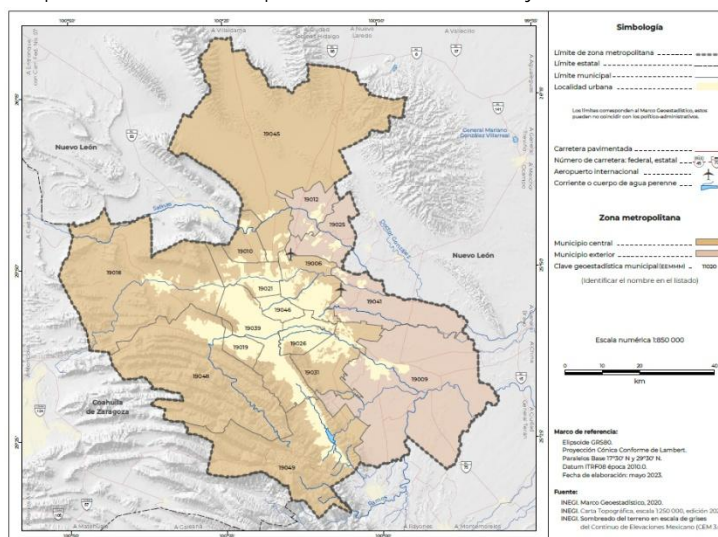
(Metrópolis de México, 2020). Según el Censo de Población y Vivienda (CPyV) del INEGI, concentra aproximadamente 21.4 millones de habitantes, lo que representa cerca del 18% de la población nacional. Su crecimiento poblacional es lento ($\sim 0.8\%$ anual) y se proyecta que su población comenzará a descender hacia 2035. Es el principal centro político, financiero y económico del país, con el mayor peso en el PIB nacional.

Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM)

Localizada en el noreste de México, en el estado de Nuevo León, es la segunda zona metropolitana más poblada del país con 5.3 millones de habitantes distribuidos en 16 municipios (Metrópolis de México, 2020). Los más poblados son Monterrey (~ 1.14 millones), Apodaca (~ 656 mil) y Guadalupe (~ 643 mil). Cubre una extensión de

aproximadamente 7,440 km², siendo la segunda de mayor superficie del país. Es el principal polo industrial del norte de México, con fuerte presencia del sector manufacturero y de servicios. Destaca por tener uno de los PIB per cápita más altos de América Latina.

Mapa 2. Zona Metropolitana de Monterrey



Fuente: Metrópolis de México, 2020

Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG)

Situada en el occidente de México, en el estado de Jalisco, es la tercera zona metropolitana más poblada del país, con 5.1 millones de habitantes (CPyV, INEGI, 2020). Está integrada por 7 municipios: Guadalajara, Zapopan, Tlajomulco de Zuñiga, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, El Salto y Juanacatlán (Metrópolis de México, 2020). Los municipios más poblados son Zapopan (~ 1.48 millones) y

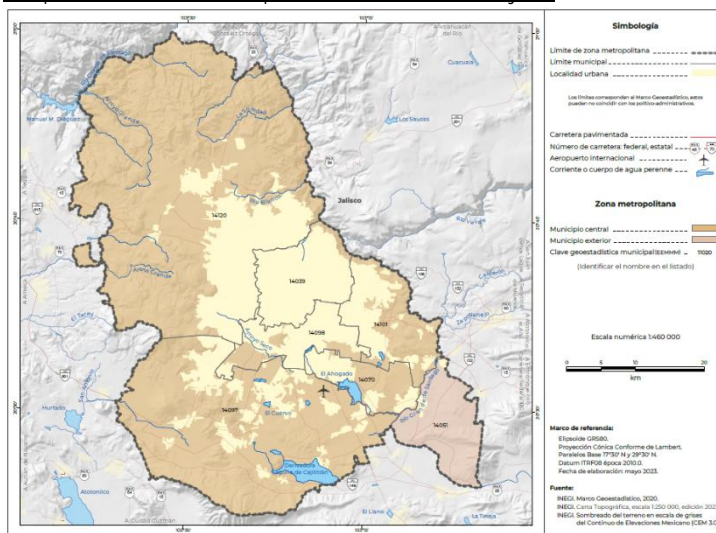


Guadalajara (~1.39 millones). Cubre una superficie de aproximadamente 2,487 km² y es el principal centro económico y cultural del occidente mexicano.

Recolección de datos

Los datos sobre el mercado inmobiliario se obtuvieron con el uso de herramientas

Mapa 3. Zona Metropolitana de Guadalajara



Fuente: Metrópolis de México, 2020

automatizadas de extracción de datos conocidas como *webscrapping*, aplicadas a diferentes portales inmobiliarios de acceso público. La información se obtuvo en los meses de abril, agosto, diciembre de 2025 y abril de 2026, en el caso de la ZMCM, y diciembre de 2025 y abril de 2026 en el caso de la ZMM y ZMG. Los datos consisten en publicaciones de casas y departamentos en venta en los municipios que componen cada una de las zonas metropolitanas de análisis. 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.

El procedimiento de limpieza se realizó por cada periodo, ciudad y tipo de inmueble y consistió en los siguientes pasos: 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, se



eliminaron las observaciones fuera de las delimitaciones de cada zona metropolitana y las observaciones con valores atípicos en las variables precio, área construida, número de baños y antigüedad. Finalmente, a las observaciones que no tuvieran valores se les imputó una mediana robusta (calculada sin valores extremos). Esto se realizó para el caso de las variables área construida, número de baños y antigüedad, donde los valores faltantes no superaban el 5% de la muestra en todas las metrópolis, por lo que la imputación para dichas variables no representó un problema grave.

La muestra final total, después de organizar y limpiar los datos, es un conjunto de 67,780 propiedades, de las cuales 57,800 corresponden a los cuatro periodos de la ZMCM, 32,800 casas y 25,000 departamentos; 6,280 para los dos periodos de la ZMM, 4,900 casas y 1,380 departamentos; y 4,500 para los dos periodos de la ZMG, 3,200 casas y 1,300 departamentos (Cuadro 1, Mapa 4-9).

Cuadro 1. Muestra de análisis

<i>Nº observaciones</i>	ZMCM		ZMM		ZMG	
Periodo	Casas	Depas	Casas	Depas	Casas	Depas
abr-25	10,000	8,000	-	-	-	-
ago-25	8,000	6,000	-	-	-	-
dic-25	8,000	5,000	2,700	700	1,600	600
abr-26	6,800	5,000	2,200	680	1,600	700
Total por tipo	32,800	25,000	4,900	1,380	3,200	1,300
Total	57,800		6,280		4,500	

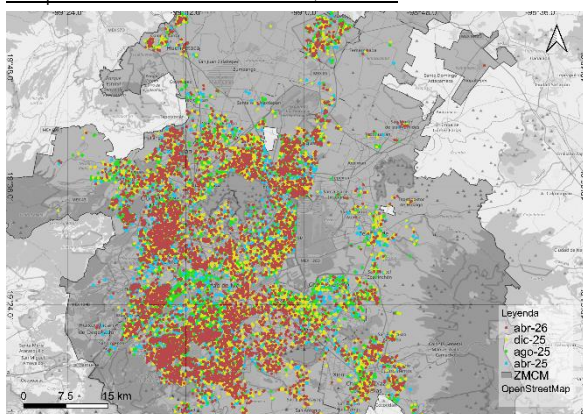
Fuente: Elaboración propia.

Cabe decir que, a pesar de su utilidad, la muestra presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas para 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 inmuebles. Otra observación tiene que ver con la calidad de la información la cual 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 la muestra no representa la



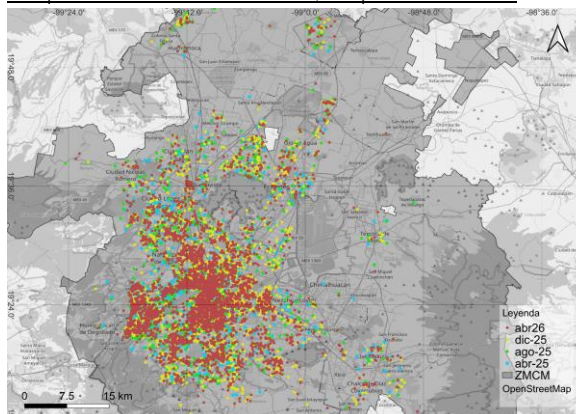
totalidad del mercado, su tamaño, riqueza informativa y diversidad estructural constituyen una base pertinente para examinar las dinámicas del mercado urbano de vivienda en las metrópolis examinadas.

Mapa 4. Muestra ZMCM, casas



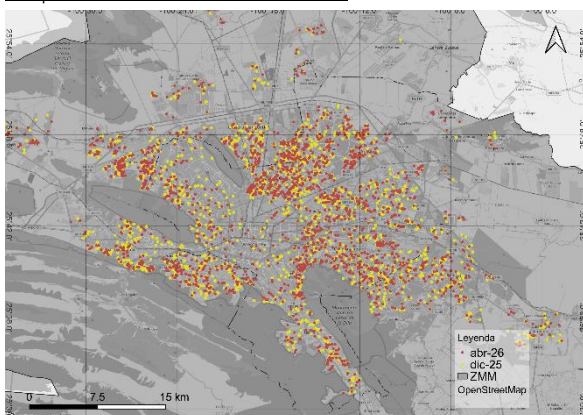
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 5. Muestra ZMCM, departamentos



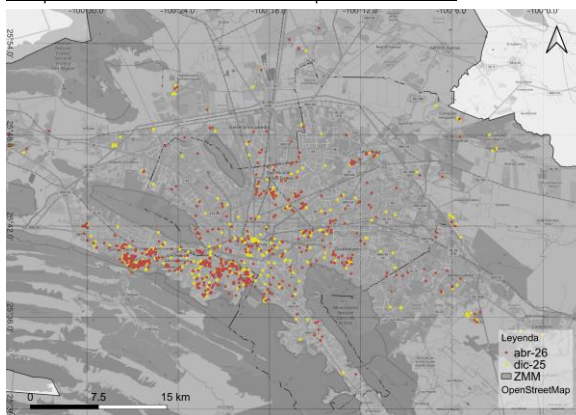
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 6. Muestra ZMM, casas



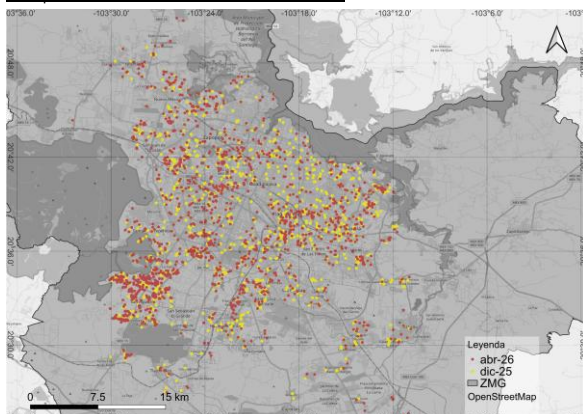
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 7. Muestra ZMM, departamentos



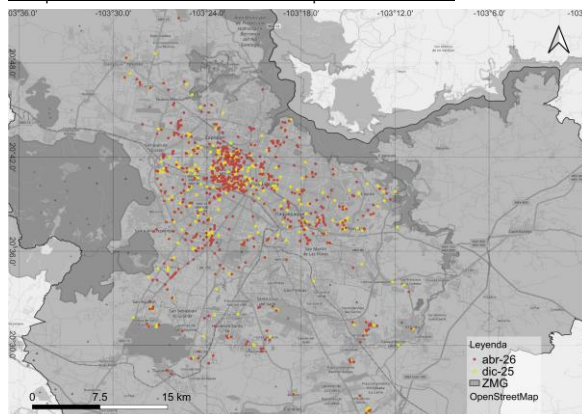
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 8. Muestra ZMG, casas



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 9. Muestra ZMG, departamentos

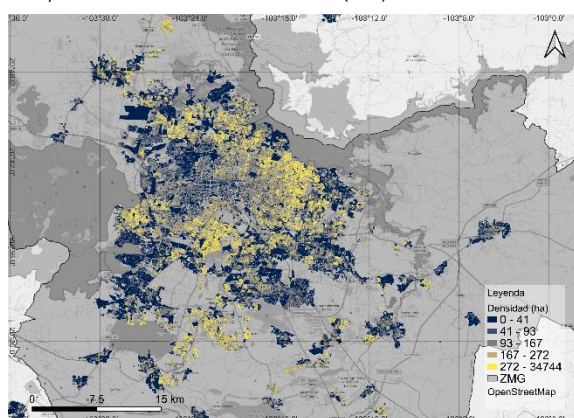


Fuente: Elaboración propia.

Operacionalización de variables

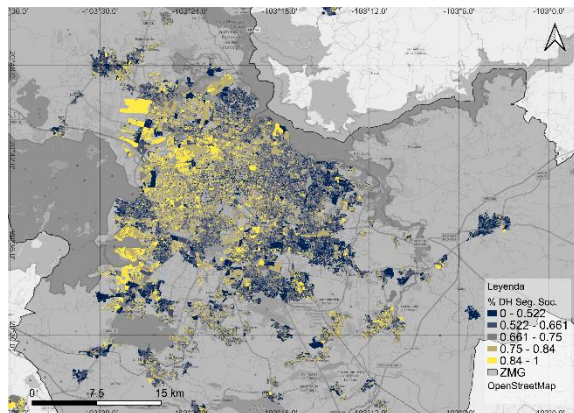
Las variables usadas para caracterizar el vecindario se construyeron usando información del Censo de Población y Vivienda, 2020 (CPyV) del INEGI. Con la herramienta de unión espacial, se extrajo la información sociodemográfica sobreponiendo la capa de puntos de los inmuebles a la información vectorial 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 (Mapas 10-18). Los campos extraídos del censo fueron: población total, de 0-14 años y 65+ años, años promedio de escolaridad, número de afiliados al seguro social, personas solteras, casadas, nacidas en la entidad, población desocupada, hogares totales, con jefas de familia, viviendas particulares habitadas totales y con internet. Además, se calculó el área de la manzana en hectáreas. Esta información fue utilizada para construir las variables: Densidad de población por hectárea (ha), Escolaridad y proporciones de todas las demás variables respecto

Mapa 10. ZMG, densidad (ha)



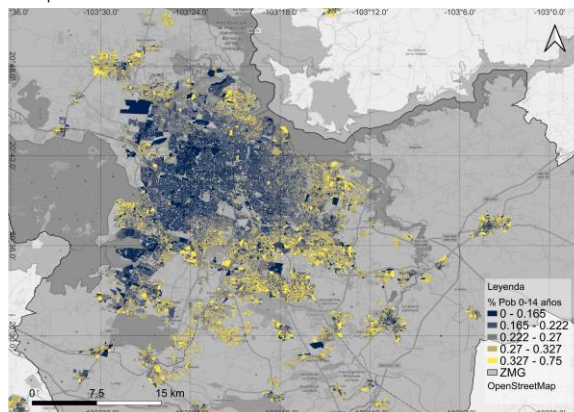
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 11. ZMG, % DH Seq. Soc.



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 12. ZMG, % Pob 0-14 años

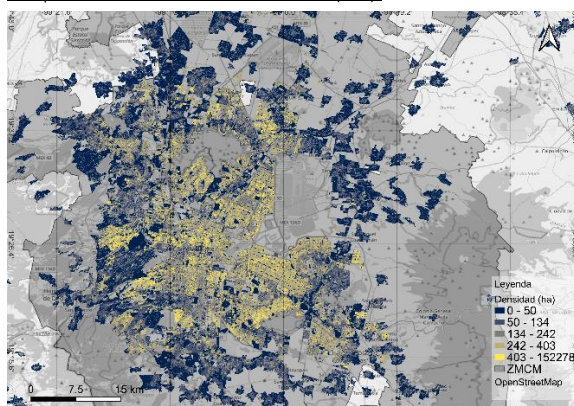


Fuente: Elaboración propia.

a la población hogares y viviendas totales. Todas las variables se resumen en el Cuadro 2.

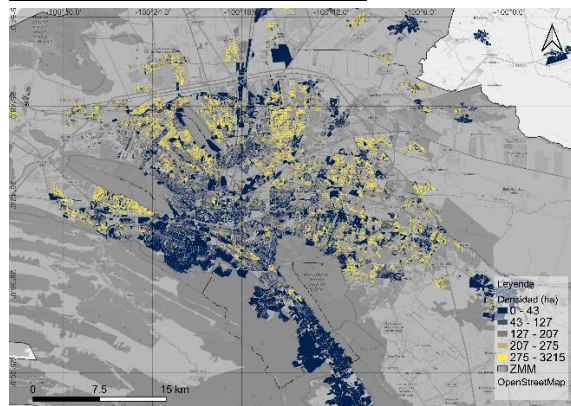
Para medir la accesibilidad espacial a equipamientos e infraestructuras públicas se empleó el método E2SFCA (*Enhanced Two-Step Floating Catchment*)

Mapa 13. ZMCM, densidad (ha)



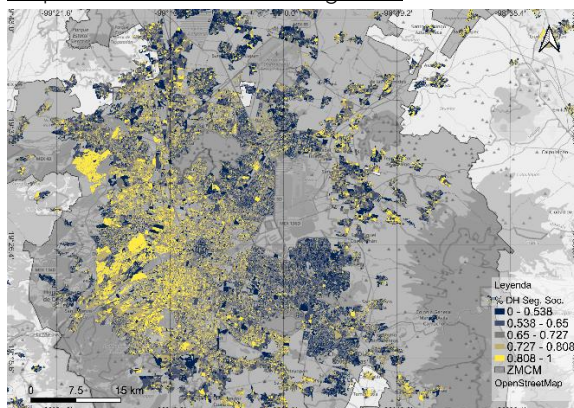
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 16. ZMM, densidad (ha)



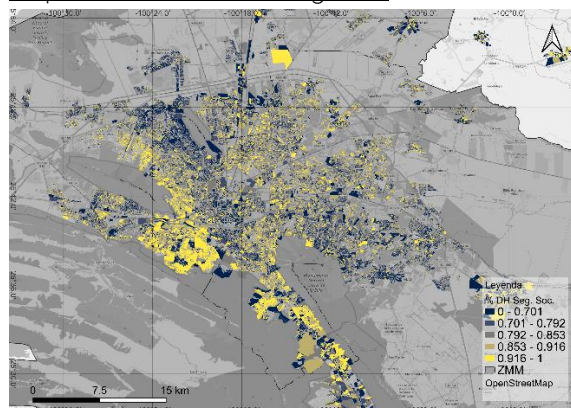
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 14. ZMCM, % DH Seg. Soc.



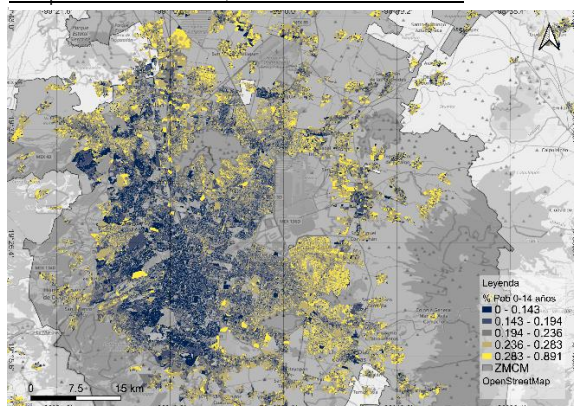
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 17. ZMM, % DH Seg. Soc.



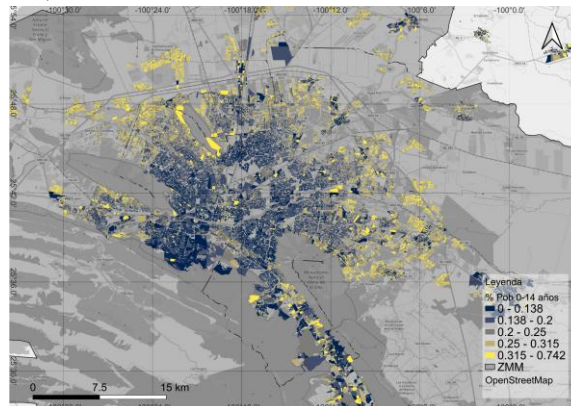
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 15. ZMCM, % Pob 0-14 años



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 18. ZMM, % Pob 0-14 años



Fuente: Elaboración propia.

Area), perteneciente a la familia de modelos de interacción espacial. Este método es ampliamente recomendado en la literatura por incorporar simultáneamente la oferta y demanda potencial en el cálculo de la accesibilidad. Como unidad de análisis espacial se construyó una rejilla hexagonal con celdas de 200m², sobre la cual se operacionalizaron tanto la oferta como la demanda. La oferta de cada equipamiento se operacionalizó a través de su tamaño, medido con el número de trabajadores registrados en la unidad económica correspondiente, lo que permite diferenciar la capacidad de atención entre establecimientos de un mismo tipo; en el caso de las estaciones e infraestructura de movilidad, se asignó un valor de oferta igual a 1 por unidad, a excepción de los biciestacionamientos, donde se usó su capacidad. Por su parte, la demanda se construyó agregando la población residente a nivel manzana a las celdas de la rejilla hexagonal.

Los pesos del modelo se definieron mediante una función de decaimiento basada en el tiempo de desplazamiento a pie, calculado sobre la red vial. Los tiempos de viaje desde el centroide de cada celda de la rejilla hasta cada punto de interés (POI) se calcularon utilizando la máquina de ruteo de OpenStreetMap (OSRM). A partir de estos tiempos se establecieron seis rangos de tiempo de desplazamiento con los pesos de decaimiento correspondientes (Cuadro 2).

Cuadro 2. Función de decaimiento

Rango (minutos)	Peso
0 – 15	1
15 – 25	0.8
25 – 35	0.6
35 – 45	0.4
45 – 60	0.2
> 60	0.01

Fuente: Elaboración propia.

Los elementos urbanos considerados son, por un lado, infraestructura de movilidad como estaciones de Metro, Tren ligero, Tren Suburbano, Teleférico, RTP, BRT, CETRAM, Ecobici, Biciestacionamientos y Trolebús y rutas del sistema de transporte público de las zonas de estudio. La información es de tipo vectorial y fue obtenida de las páginas de datos abiertos del gobierno de la Ciudad de México, de Nuevo León y de Jalisco, así como de datos de OSM. 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 y Deporte. Las claves de las unidades económicas seleccionadas se muestran en el Cuadro 3.

Algunas actividades se dividieron y algunas unidades económicas se omitieron debido a posibles errores de clasificación o porque interferían con el análisis. Por ejemplo, en 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, sólo se incluyó en el análisis a los hospitales y se omitió a las clínicas.

Cuadro 3. Unidades económicas seleccionadas

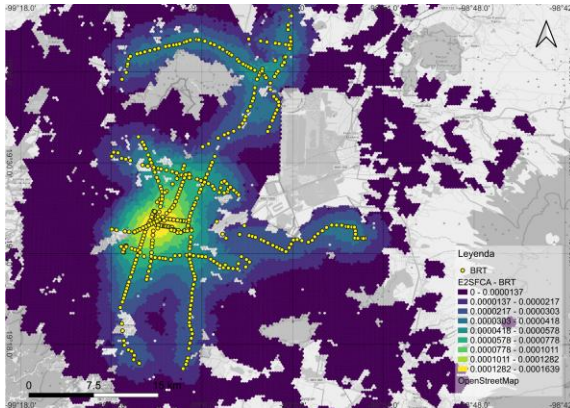
<i>Categoría</i>	<i>Código Descripción</i>
Educación Básica	611112 Preescolar público
	611122 Primaria público
	611132 Secundaria general público
	611142 Secundaria técnica público
Educación Media	611152 Media técnica terminal público
	611162 Media superior público
Educación Superior	611312 Educación superior público
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

Fuente: Elaboración propia



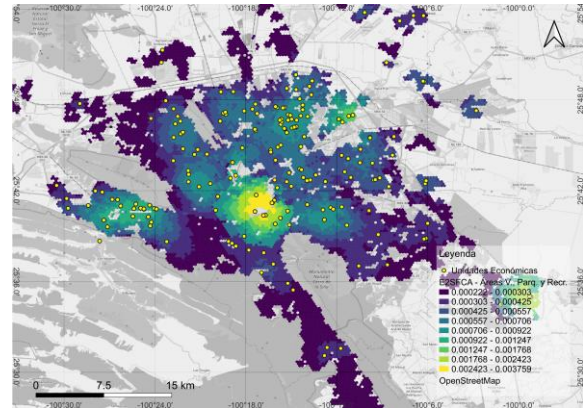
Al igual que con la información vectorial del censo de población, la capa de puntos se sobrepuso a la capa de hexágonos y se extrajo el valor del hexágono en que se localiza cada vivienda. Por ejemplo, los mapas 19-27 muestran las variables de accesibilidad espacial a equipamientos de educación superior, a

Mapa 19. ZMCM, BRT



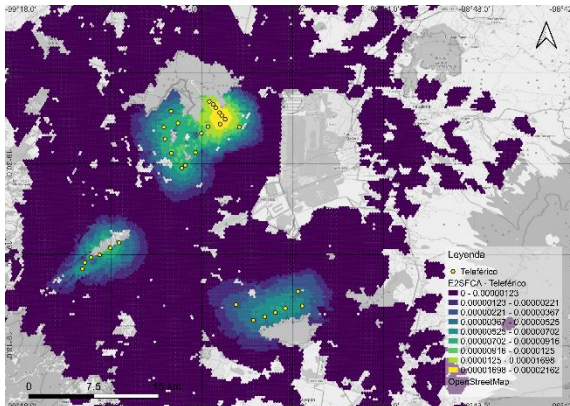
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 22. ZMM, Áreas verdes, parques y recr.



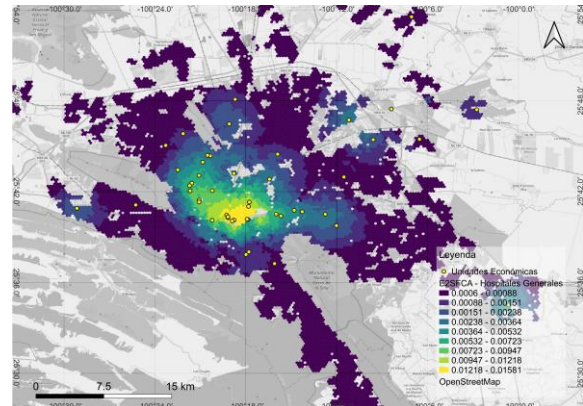
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 20. ZMCM, Teleférico



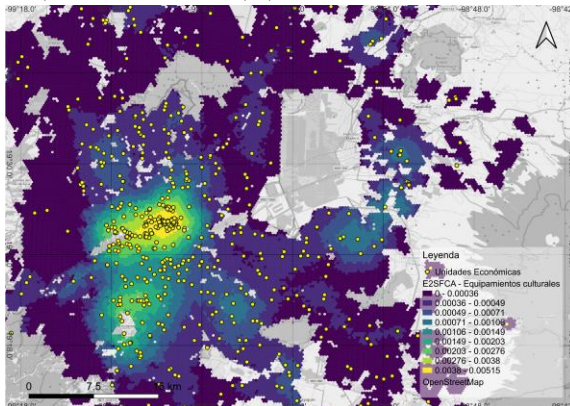
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 23. ZMM, Hospitales generales



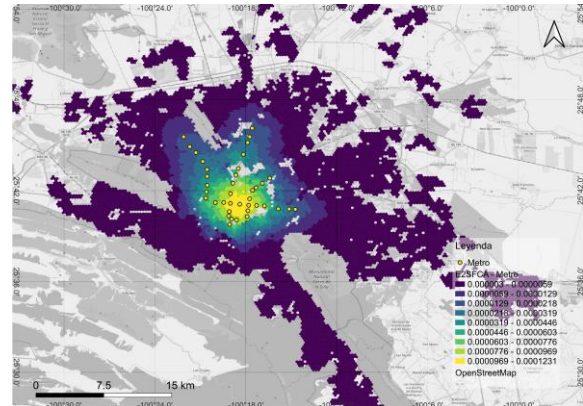
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 21. ZMCM, Equipamientos culturales



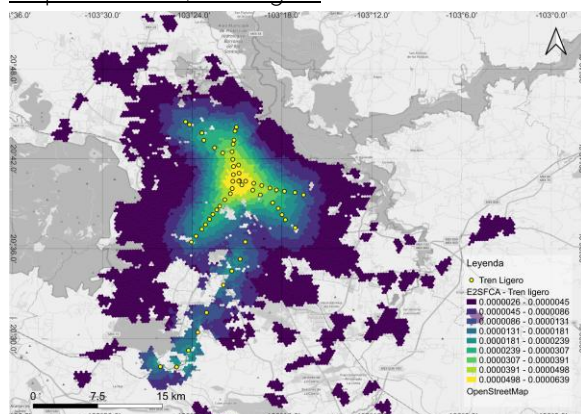
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 24. ZMM, Metro



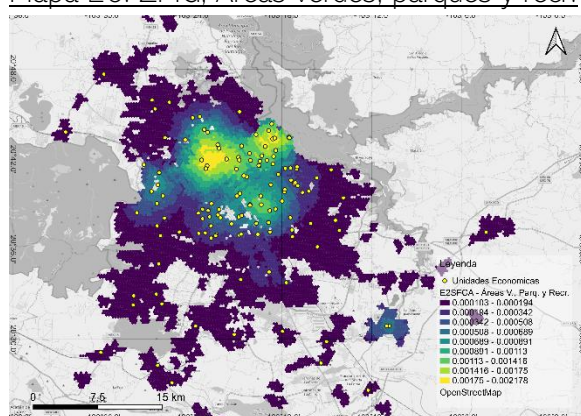
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 25. ZMG, Tren ligero



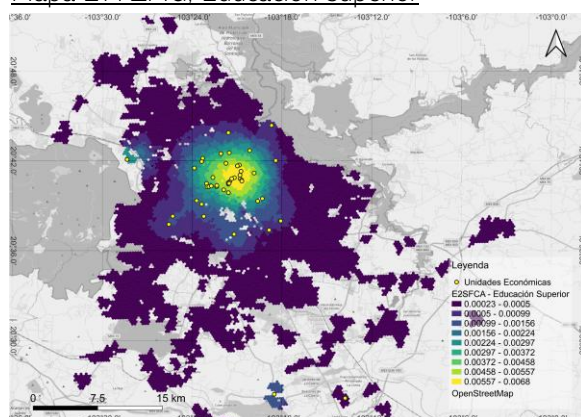
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 26. ZMG, Áreas verdes, parques y recr.



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 27. ZMG, Educación superior



Fuente: Elaboración propia.

estaciones de metro, tren ligero, BRT, teleférico, hospitales generales y parques y equipamientos deportivos. Como en estos mapas, todas las infraestructuras y equipamientos urbanos tuvieron el mismo tratamiento.

Finalmente, para las variables de localización se incluyó la distancia al DCN (distrito central de negocios) de cada ciudad. Además, se incluyó una variable espacialmente rezagada con la variable dependiente para la estimación de modelos de regresión espacial, la cual fue calculada con una matriz de pesos construida con el método k vecinos más cercanos con un valor = 10 (Cuadro 4).

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.

Cuadro 4. Resumen de variables

Clase	Variable	Tipo	Descripción
Dependiente	Ln_Precio	Númerica	Logaritmo natural del precio. Interpretación en términos porcentuales
Estructurales	Área construida	Númerica	Área construida en metros cuadrados
	M2 terreno	Númerica	Área del terreno en metros cuadrados
	Baños	Númerica	Número de baños
	Antigüedad	Númerica	Años de antigüedad del inmueble
	Estacionamientos	Númerica	Número de estacionamientos
	Cisterna	Binaria	Presencia de cisterna = 1
Vecindario	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_P12YM_CASA	Númerica	Proporción de población de 12 y más casada
	Prop_VPH_INTER	Númerica	Proporción de viviendas particulares habitadas con internet
	PRO_OCUP_C	Númerica	Promedio de ocupantes por cuarto
	GRAPROES	Númerica	Promedio de años de estudio
	Dist_DCN	Númerica	Distancia al Distrito Central de Negocios
	W_In_precio	Númerica	Precio promedio de los 10 vecinos más cercanos, sin incluirse a si misma
Localización	E2SFCA-Metro	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a estaciones de metro
	E2SFCA-Tren ligero	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a estaciones de tren ligero
	E2SFCA-Tren suburbano	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a estaciones de tren suburbano
	E2SFCA-Teleferico	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a estaciones de teleférico
	E2SFCA-BRT	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a estaciones de BRT
	E2SFCA-RTP	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a estaciones de RTP
	E2SFCA-Trolebús	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a estaciones de Trolebús
	E2SFCA-Ecobici	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a estaciones de Ecobici
	E2SFCA-Ciclovías	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a ciclovías
	E2SFCA-Bicestacionamientos	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a biciestacionamientos
	E2SFCA-CETRAM	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a CETRAM
	E2SFCA-Hosp_Gen	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a hospitales generales
	E2SFCA-Hosp_Esp	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a hospitales de especialidad
	E2SFCA-Edu_Med	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a escuelas de educación media superior
	E2SFCA-Edu_Sup	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a escuelas de educación superior
	E2SFCA-Cut_Patrim	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a equipamientos culturales
	E2SFCA-Parq_Rec_Jar	Númerica	Accesibilidad espacial medida con el método E2SFCA a áreas verdes, parques y recreación

Fuente: Elaboración propia

Método de análisis

El análisis del mercado de vivienda consistió en tres etapas. En la primera, se estimaron submercados de vivienda para cada ciudad y tipo de inmueble (casas y departamentos) siguiendo el método propuesto por Bourassa et al., (1997), quienes aplican secuencialmente análisis factorial para identificar componentes latentes y análisis de conglomerados para agrupar las observaciones a partir de los factores obtenidos. En la segunda, se estimaron diferentes ecuaciones hedónicas incluyendo modelos que controlan la dependencia espacial, para cada periodo, ciudad, tipo de inmueble y submercado, y los coeficientes del modelo seleccionado se utilizaron para la estimación del precio de las viviendas promedio. Finalmente, en la última etapa se construyó una rejilla de viviendas estándar o



promedio para cada tipo de submercado en cada ciudad, la cual se usa, junto con los coeficientes de las regresiones hedónicas por periodo, para la estimación del índice de precios. Cada paso se describirá con más detalle a continuación.

Identificación de submercados

La estimación de los submercados se dividió en tres pasos. Primero, se agruparon las observaciones de todos los periodos disponibles para cada ciudad, eliminando viviendas con identificadores y coordenadas repetidas. En el caso de la ZMCM, se usaron únicamente los datos de 2025 mientras que para las dos metrópolis restantes se usaron todos los datos disponibles. El conjunto de observaciones para la estimación de submercados resultó en 18,496 ofertas de casas y 14,334 de departamentos para la ZMCM; 3,918 ofertas de casas y 1,063 de departamentos para la ZMM; y 2,654 ofertas de casas y 1,081 de departamentos para la ZMG (Cuadro 5).

Cuadro 5. Conjunto de observaciones para segmentación

<i>Metrópoli</i>	<i>Casas</i>	<i>Departamentos</i>	<i>Periodos</i>
ZMCM	18,496	14,334	abr,ago,dic 2025
ZMM	3,918	1,063	dic 2025, abr 2026
ZMG	2,654	1,081	dic 2025, abr 2026

Fuente: Elaboración propia

El segundo paso se refiere a la estimación de componentes latentes que agrupen la mayor varianza posible de las variables, con el objetivo de reducir el ruido y capturar dimensiones fundamentales que operan en el mercado urbano de vivienda. Previamente, para evitar niveles extremos de colinealidad, las variables se seleccionaron usando una matriz de correlación con la cual se identificaron y excluyeron aquellas con coeficientes superiores a 0.90. Además, todas se estandarizaron usando puntajes z con el propósito de mejorar la comparabilidad. La selección final de variables para cada ciudad y tipo de inmueble se resume en el cuadro 6.

Para evaluar la adecuación muestral, es decir, qué tan pertinente es agrupar las variables seleccionadas en función de su conexión entre ellas y el tamaño de la muestra, se estimó la prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. En el caso de la primera, los valores obtenidos en todos



Cuadro 6. Conjunto de variables para análisis factorial

Clase	Variable	Descripción	ZMCM		ZMM		ZMG	
			Casas	Depas	Casas	Depas	Casas	Depas
Estructurales	z_Área construida	Área construida en metros cuadrados (z_scores)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	z_M2 terreno	Área del terreno en metros cuadrados (z_scores)	✓	x	✓	x	✓	x
	z_Baños	Número de baños (z_scores)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	z_Antigüedad	Años de antigüedad del inmueble (z_scores)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	z_Estacionamientos	Numero de estacionamientos	x	✓	✓	✓	✓	✓
Localización	Cisterna	Presencia de cisterna = 1	x	x	x	x	x	x
	z_Densidad_ha	Resultado de dividir población total entre tamaño de la manzana en Ha (z_scores)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Prop_PDER_SS	Proporción de población afiliada a la seguridad social	✓	✓	✓	x	✓	x
	Prop_PDESOCUP	Proporción de población que no cuenta con trabajo	✓	x	x	x	✓	x
	Prop_POB0_14	Proporción de población de 0 a 14 años	✓	x	x	x	✓	x
	Prop_POB65_MAS	Proporción de población de 65 y más años	✓	✓	✓	x	✓	x
	Prop_PNACENT	Proporción de población nacida en la entidad	x	x	x	x	✓	x
	Prop_HOGJEF_F	Proporción de hogares con jefatura femenina	x	x	x	x	✓	x
	Prop_P12YM_SOLT	Proporción de población de 12 y más soltera	x	x	x	x	x	x
	Prop_P12YM_CASA	Proporción de población de 12 y más casada	✓	x	x	x	x	x
	Prop_VPH_INTER	Proporción de viviendas particulares habitadas con internet	✓	x	✓	x	x	✓
	z_PRO_OCUP_C	Promedio de ocupantes por cuarto (z_scores)	x	x	✓	x	✓	x
	z_GRAPROES	Promedio de años de estudio (z_scores)	✓	✓	x	x	✓	✓
	z_Dist_DCN	Distancia al Distrito Central de Negocios (z_scores)	✓	✓	x	✓	x	✓
Entorno Urbano	z_E2SFCA-Metro	Accesibilidad espacial E2SFCA a estaciones de metro (z_scores)	x	x	✓	✓	x	x
	z_E2SFCA-Tren ligero	Accesibilidad espacial E2SFCA a estaciones de tren ligero (z_scores)	x	✓	x	x	✓	x
	z_E2SFCA-Tren suburbano	Accesibilidad espacial E2SFCA a estaciones de tren suburbano (z_scores)	x	✓	x	x	x	x
	z_E2SFCA-Teleferico	Accesibilidad espacial E2SFCA a estaciones de teleférico (z_scores)	x	x	x	x	x	x
	z_E2SFCA-BRT	Accesibilidad espacial E2SFCA a estaciones de BRT (z_scores)	✓	x	✓	x	✓	✓
	z_E2SFCA-RTP	Accesibilidad espacial E2SFCA a estaciones de RTP (z_scores)	x	x	x	x	x	x
	z_E2SFCA-Trolebús	Accesibilidad espacial E2SFCA a estaciones de Trolebús (z_scores)	x	✓	✓	x	x	x
	z_E2SFCA-Ecobici	Accesibilidad espacial E2SFCA a estaciones de Ecobici (z_scores)	x	x	x	x	x	x
	z_E2SFCA-Ciclovías	Accesibilidad espacial E2SFCA a ciclovías (z_scores)	x	x	x	x	x	x
	z_E2SFCA-Bicestacionamientos	Accesibilidad espacial E2SFCA a biciestacionamientos (z_scores)	x	✓	x	x	x	x
	z_E2SFCA-CETRAM	Accesibilidad espacial E2SFCA a CETRAM (z_scores)	x	✓	x	x	x	x
	z_E2SFCA-Hosp_Gen	Accesibilidad espacial E2SFCA a hospitales generales (z_scores)	✓	✓	x	x	x	x
	z_E2SFCA-Hosp_Esp	Accesibilidad espacial E2SFCA a hospitales de especialidad (z_scores)	x	✓	✓	x	x	x
	z_E2SFCA-Edu_Med	Accesibilidad espacial E2SFCA a escuelas de educación media superior (z_scores)	✓	✓	✓	x	✓	x
	z_E2SFCA-Edu_Sup	Accesibilidad espacial E2SFCA a escuelas de educación superior (z_scores)	✓	✓	x	✓	x	✓
	z_E2SFCA-Cut_Patrim	Accesibilidad espacial E2SFCA a equipamientos culturales (z_scores)	✓	✓	✓	x	x	x
	z_E2SFCA-Parq_Rec_Jar	Accesibilidad espacial E2SFCA a áreas verdes, parques y recreación (z_scores)	✓	✓	✓	x	✓	x

Fuente: Elaboración propia



los casos reflejan una adecuación muestral “muy buena” según los criterios de Kaiser (1974) (Cuadro 6). Asimismo, la prueba de Bartlett mostró valores significativos en todos los casos ($p < 0.001$), lo que permitió rechazar la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es diagonal (Cuadro 6). Esto confirma que existe suficiente correlación entre las variables para justificar la aplicación de análisis factorial. El número de factores se determinó mediante el criterio de Kaiser (eigenvalores > 1) y, después de aplicar una rotación varimax para mejorar la interpretación, se obtuvieron los factores siguientes para cada ciudad y tipo de inmueble (Cuadro 7 y Gráficas 2-7).

Cuadro 7. Resumen análisis factorial

<i>Ciudad</i>	<i>ZMCM</i>		<i>ZMM</i>		<i>ZMG</i>	
Tipo	Casas	Depas	Casas	Depas	Casas	Depas
N° Observaciones	18496	14334	3918	1063	2654	1081
N° Variables	20	21	18	8	20	10
K.M.O.	0.81	0.804	0.724	0.692	0.777	0.711
Bartlett (chi2)	185846.6	149552.5	33352.8	2719.2	27371.4	2918.1
S.E.	***	***	***	***	***	***
N° Factores	5	5	4	3	4	4
Varianza explicada	66.24	61.91%	61.39%	71.27%	61.78%	69.09%
Componente 1: Tamaño del inmueble	15.5% (F2)	12.1% (F2)	19.2% (F1)	30.6% (F1)	17.3% (F1)	24.1% (F1)
Componente 2: Centralidad urbana	13.3% (F4)	32.7% (F1 Y F4)	27.8% (F2 Y F4)		15.6% (F3)	14.5% (F4)
Componente 3: Accesibilidad a equipamientos	18.3% (F1)					
Componente 4: Perfil socioeconómico	12.2% (F3)	10.4% (F3)	14.3% (F3)	-	28.8% (F2 Y F4)	16.8% (F3)
Componente 5: Antigüedad y densidad	6.9% (F5)	6.5% (F5)	-	16.4% (F3)	-	13.6% (F2)
Nota 1: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.						

Nota 1: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

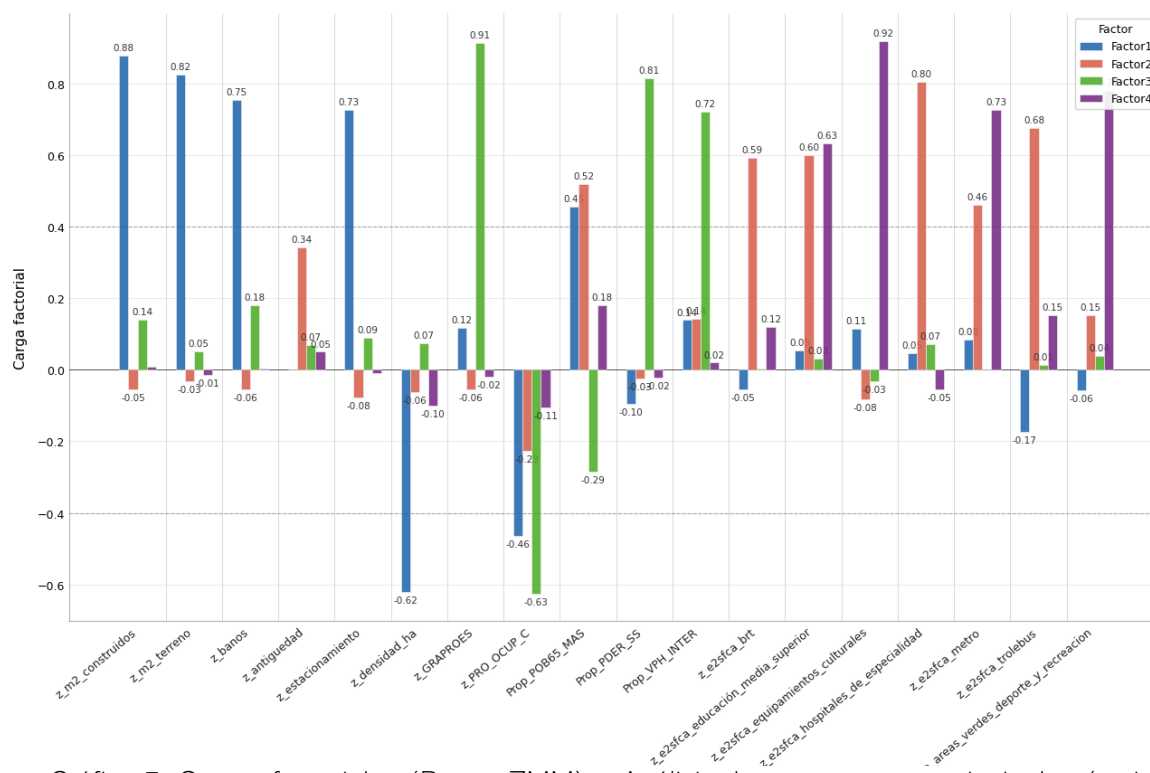
Fuente: Elaboración propia

Los resultados revelan una estructura latente consistente entre ciudades. En todos los casos, las variables se condensan en cuatro dimensiones fundamentales: *tamaño del inmueble*, *centralidad urbana*, *accesibilidad a equipamientos* y *perfil sociodemográfico del entorno*. En algunos casos emerge

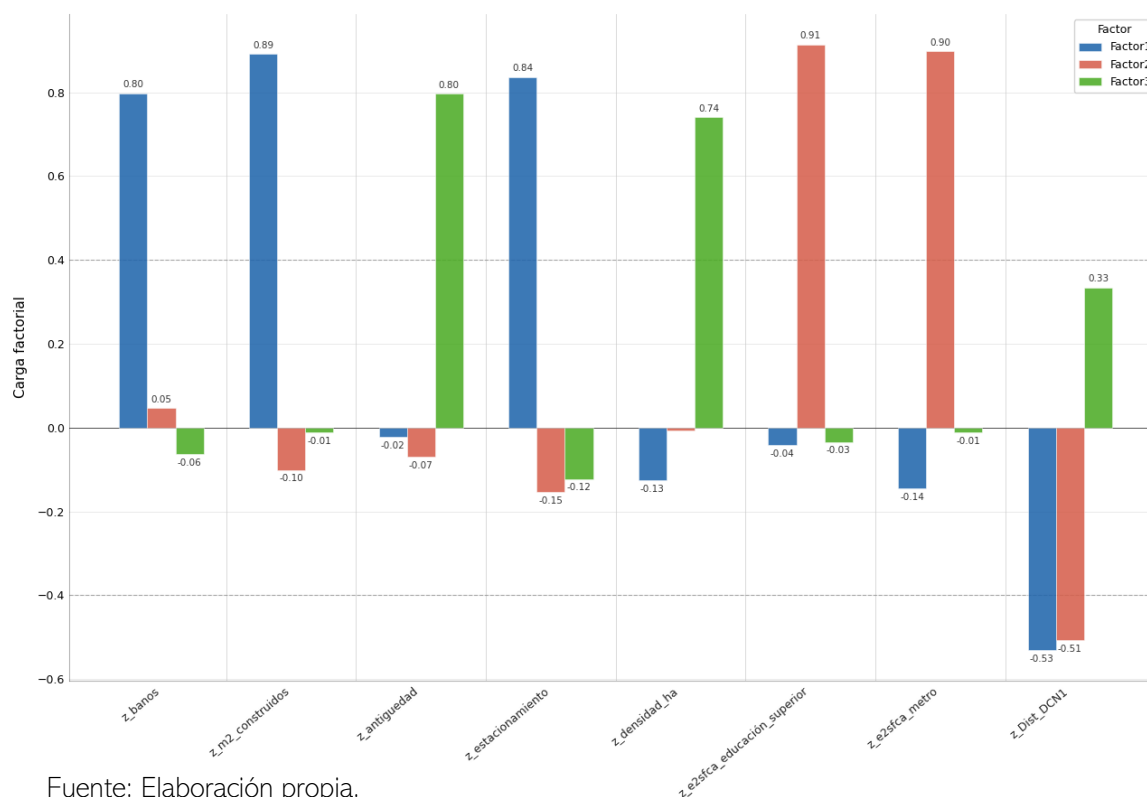


ZMM

Gráfica 4. Cargas factoriales (Casas-ZMM) – Análisis de componentes principales (varimax)



Gráfica 5. Cargas factoriales (Depas-ZMM) – Análisis de componentes principales (varimax)

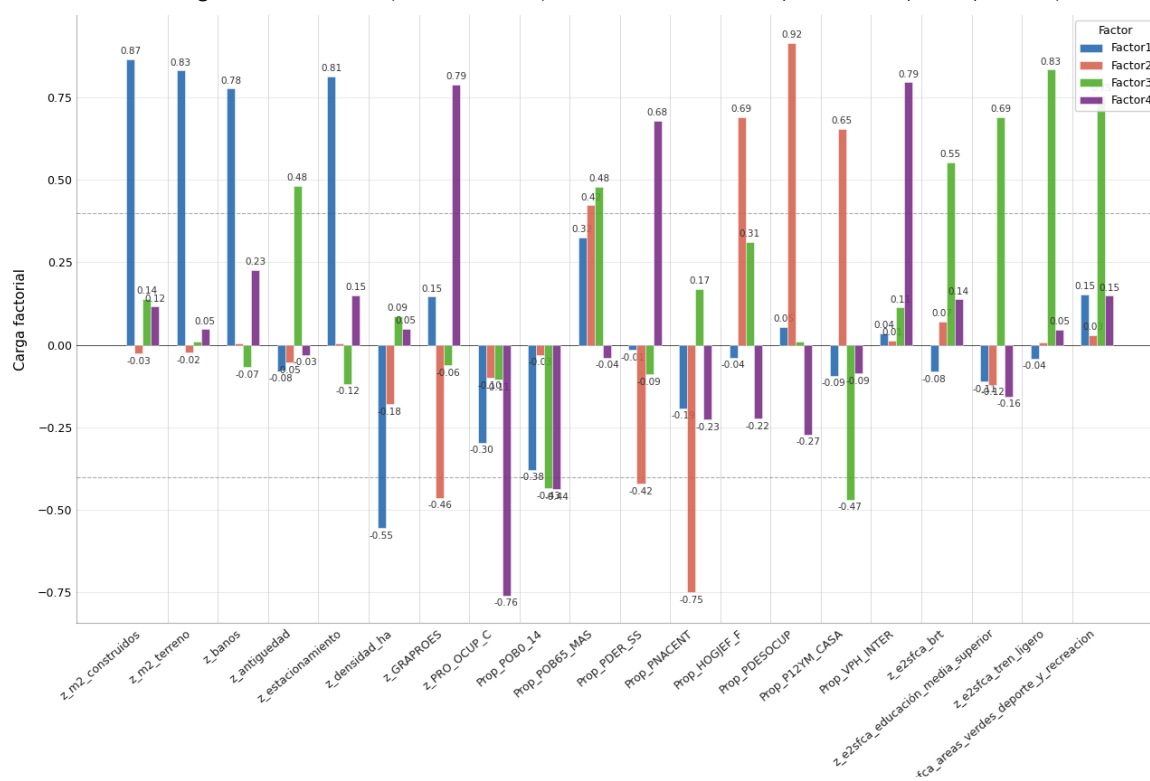


Fuente: Elaboración propia.

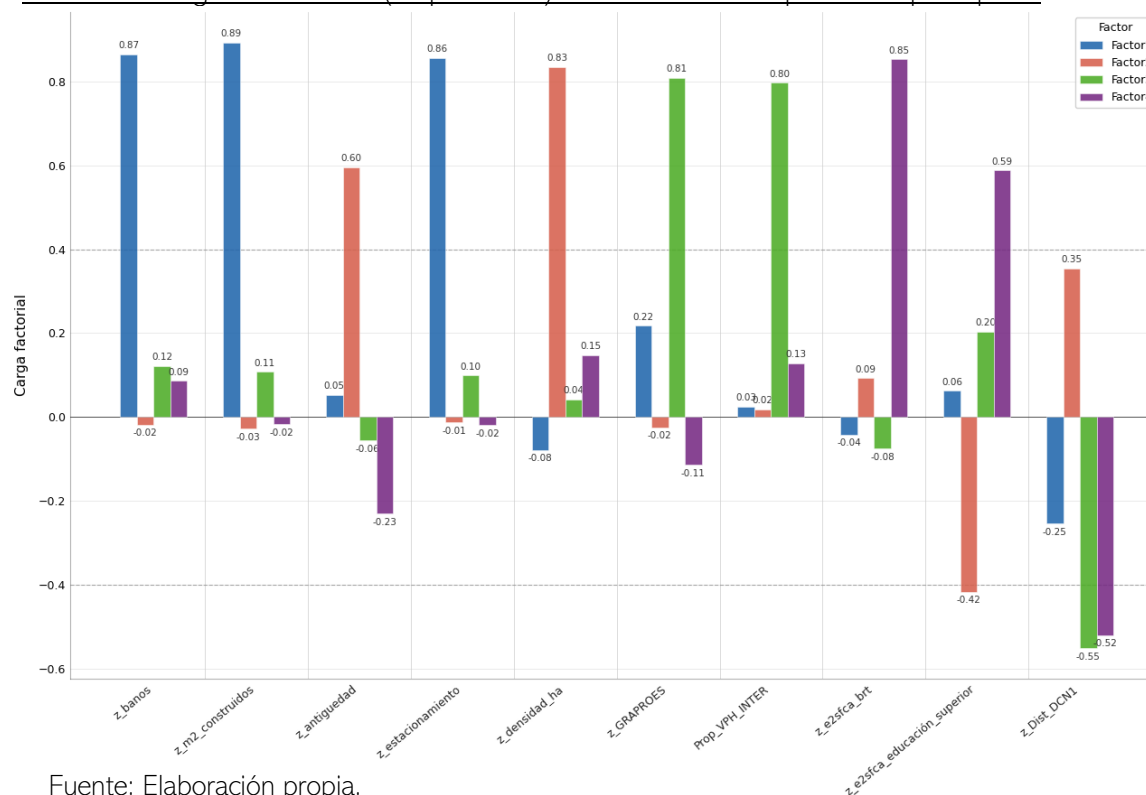


ZMG

Gráfica 6. Cargas factoriales (Casas-ZMG) – Análisis de componentes principales (varimax)



Gráfica 7. Cargas factoriales (Depas-ZMG) – Análisis de componentes principales



Fuente: Elaboración propia.



un quinto eje asociado a la *antigüedad y densidad urbana*. La varianza explicada por los factores oscila entre 61% y 71% según el grupo. Las diferencias entre ciudades y tipos de inmueble son principalmente de matiz (qué variables específicas cargan en cada factor y con qué peso), no en la naturaleza de los componentes.

Componente 1: Tamaño del inmueble

Es el más robusto y universal. Agrupa metros cuadrados de construcción, de terreno (casas), número de baños y estacionamientos. En el caso de las casas, para todas las ciudades, aparece junto con densidad habitacional con carga positiva reflejando una correlación entre viviendas de gran tamaño en barrios de baja densidad.

Componente 2: Centralidad urbana

Captura la posición respecto al centro de la ciudad. Es el factor más claro y diferenciado en los departamentos de las tres ciudades, donde la centralidad y la oferta de transporte y equipamientos son los principales determinantes del precio. En las casas, la dimensión del entorno tiende a diluirse o fusionarse con equipamientos locales o variables sociodemográficas del entorno, dado que estos inmuebles se ubican en zonas más periféricas. La composición exacta varía según la infraestructura y variables disponibles en cada ciudad.

Componente 3: Accesibilidad a equipamientos

Refleja la proximidad a servicios locales que son determinantes en la calidad de vida de la población: hospitales (generales y de especialidad), educación (bachillerato y superior), instalaciones culturales, áreas verdes, deporte y recreación. Es el factor más dominante en las casas mientras que, en los departamentos, las zonas bien equipadas coinciden geográficamente con las más céntricas, por lo que ambas dimensiones tienden a colapsar en un único factor de accesibilidad integral. En las casas de la ZMM los factores dos y cuatro representan una dimensión mixta de acceso y centralidad (dada la ausencia de



variables de distancia al DCN), por lo que se asignan a ambos componentes conceptuales.

Componente 4: Perfil sociodemográfico

Agrupar indicadores del tejido social de la zona: años de escolaridad, afiliación a la seguridad social, acceso a internet en la vivienda y ocupantes por cuarto (negativa), diferenciando entre zonas consolidadas, con estabilidad y bienestar relativo, de zonas con condiciones de vulnerabilidad social (pe. alta proporción de población desocupada, adultos mayores, niños y hogares con jefatura femenina). En los departamentos de la ZMM, esta dimensión queda absorbida en el factor de centralidad, posiblemente por la homogeneidad socioeconómica de las zonas donde se concentra.

Componente adicional: Antigüedad y densidad urbana

Este componente emerge en los grupos de mayor variabilidad en estos parámetros, particularmente en las propiedades de la ZMCM donde hay más observaciones disponibles. Captura la correlación entre inmuebles más antiguos y entornos más densos y consolidados, reflejando patrones de urbanización de largo plazo.

En conjunto, los factores obtenidos comprimen la información de las variables originales en una estructura latente común que permite reducir la dimensionalidad y el ruido antes de la etapa de conglomerados. Las variaciones entre grupos (orden de los factores, fusión o separación de dimensiones, variables específicas de cada ciudad), son de matiz y no alteran la interpretación estructural.

Finalmente, el tercer paso consistió en la aplicación de análisis de conglomerados para la identificación de submercados de vivienda. A partir de las puntuaciones factoriales obtenidas en el paso anterior, se empleó el algoritmo k-medias para agrupar las observaciones y el número óptimo de grupos se seleccionó comparando las puntuaciones Sillhouette promedio de distintas divisiones, las cuales miden la cohesión intragrupo y la separación intergrupala. Los resultados se muestran en las gráficas 8-13 y mapas 28-33.



El ejercicio identificó una estructura fragmentada en el mercado urbano de vivienda, en todas las ciudades y para ambos tipos de inmuebles. Para la ZMCM, el algoritmo identificó siete aglomeraciones para casas y seis para departamentos; cuatro para casas y cuatro para departamentos en el caso de la ZMM; y cinco para casas y seis para departamentos en el caso de la ZMG. Cabe mencionar que algunos grupos fueron retirados del cálculo de los índices ya que reflejan datos atípicos, sin una estructura común clara, con una localización aleatoria en el territorio y pocas observaciones. Estos son los casos de las aglomeraciones “seis” de casas y “tres” de departamentos en el caso de la ZMCM; “dos” de departamentos de la ZMM; y “cuatro” de casas y “cuatro” y “cinco” de departamentos en el caso de la ZMG. La descripción completa de cada submercado se encuentra en la sección de resultados.

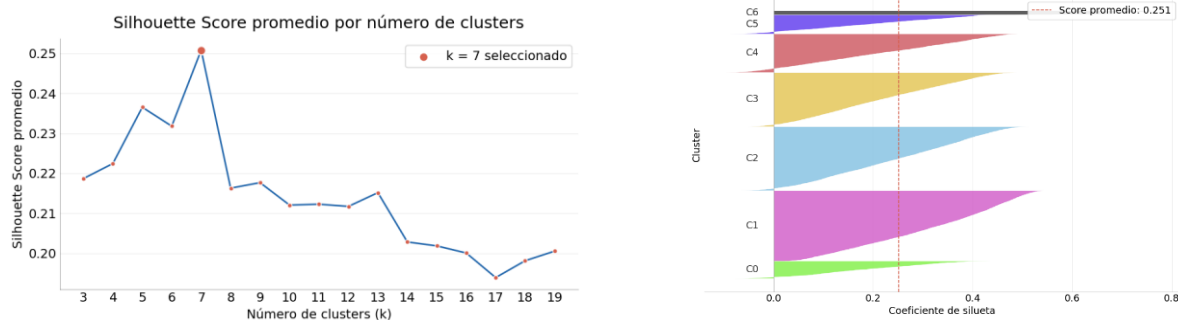
Para verificar que las agrupaciones identificadas representan submercados estructuralmente distintos se implementaron pruebas F de Chow que estima regresiones de forma separada usando, por un lado, el conjunto de datos completo y, por otro lado, los datos del segmento a evaluar y el resto de las observaciones. La prueba consiste en comparar la suma de cuadrados de los residuos (SSR) del conjunto de datos completo con la suma de los SSR del submercado y su segmento complementario. Si la suma de errores del segmento y complemento es significativamente menor que la del conjunto completo, se confirma la mejora en el ajuste al usar datos segmentados y la existencia de diferencias estructurales entre submercados.

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



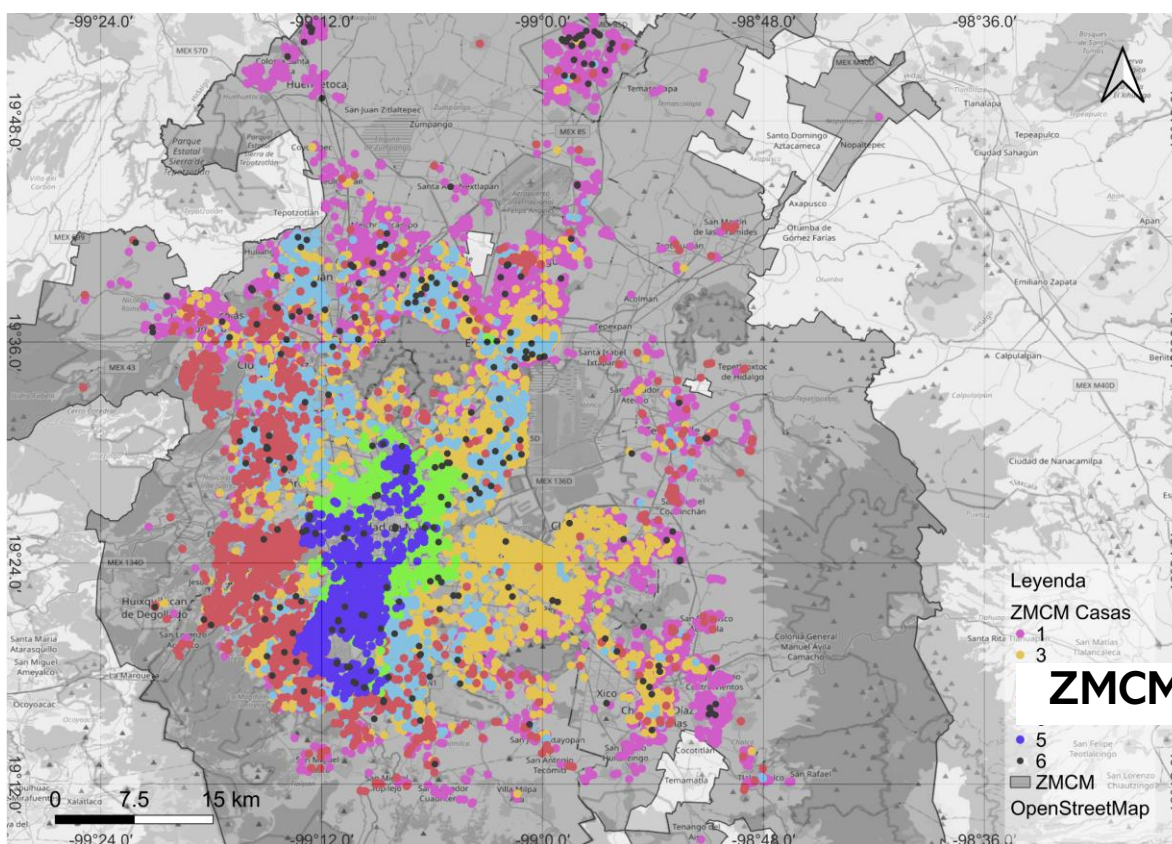
ZMCM

Gráfica 8a y 8b. Análisis conglomerados, casas-ZMCM



Fuente: Elaboración propia

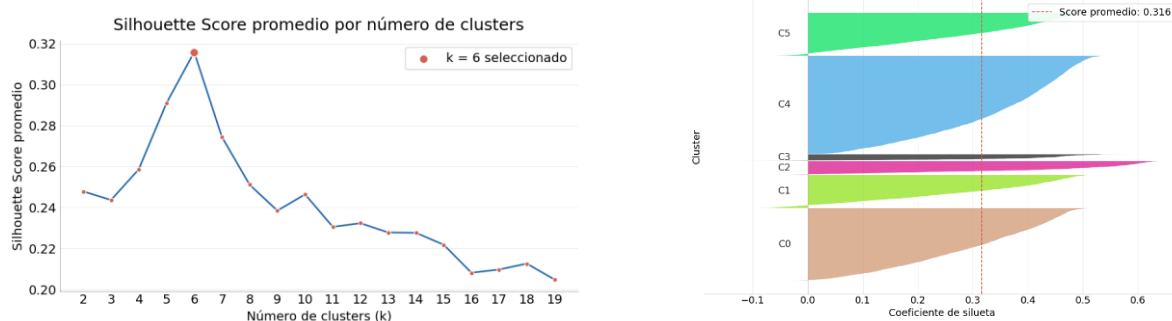
Mapa 28. Segmentación Zona Metropolitana de la Ciudad de México-Casas



Fuente: Elaboración propia

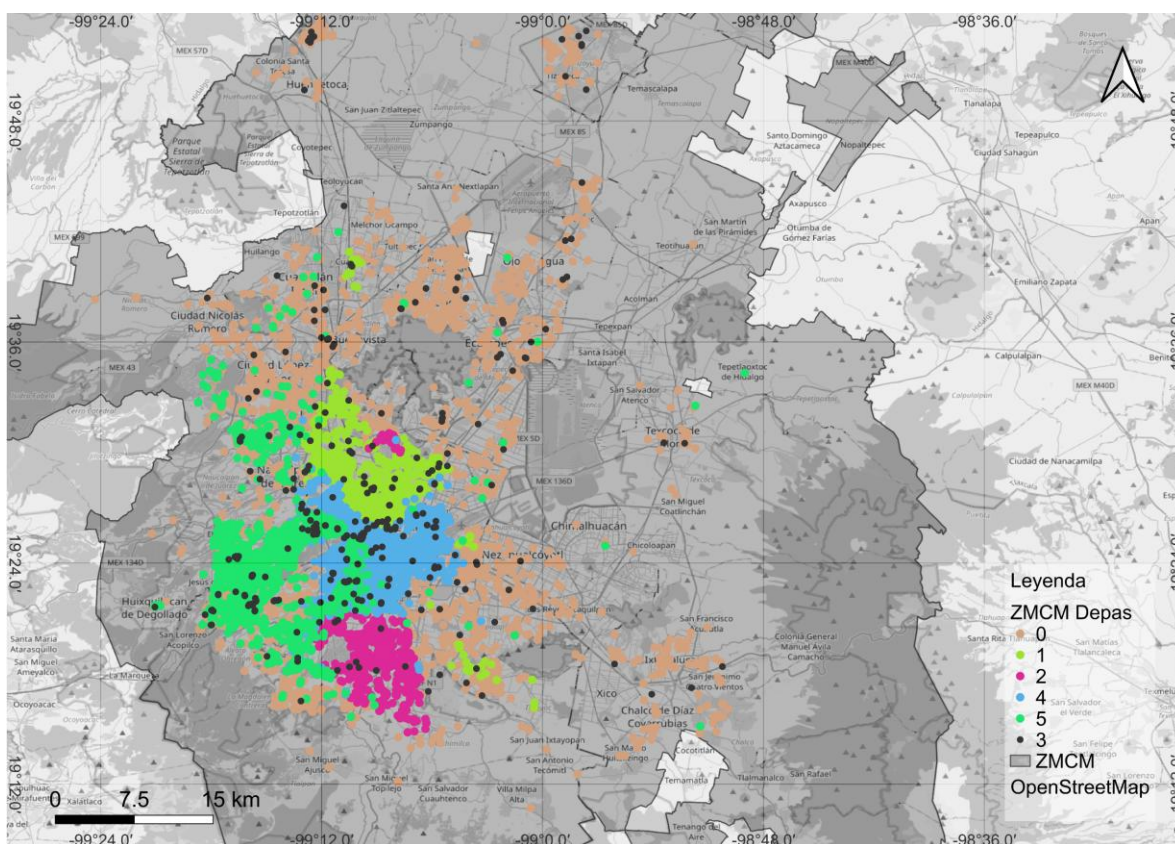
ZMCM

Gráfica 9a y 9b. Análisis conglomerados, departamentos-ZMCM



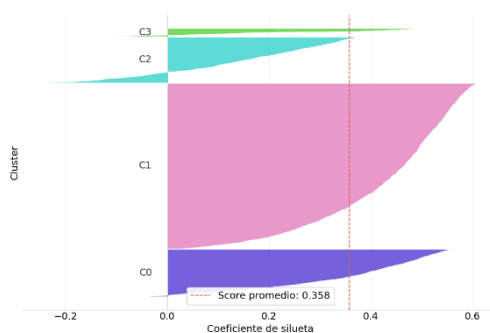
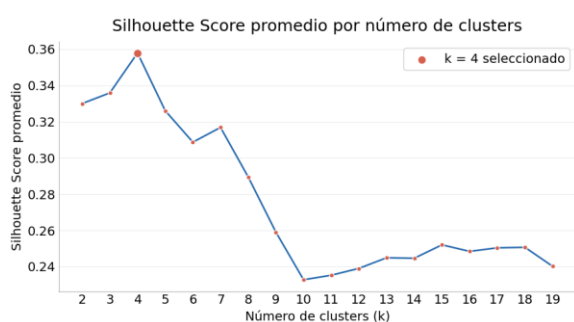
Fuente: Elaboración propia

Mapa 29. Segmentación Zona Metropolitana de la Ciudad de México-Departamentos



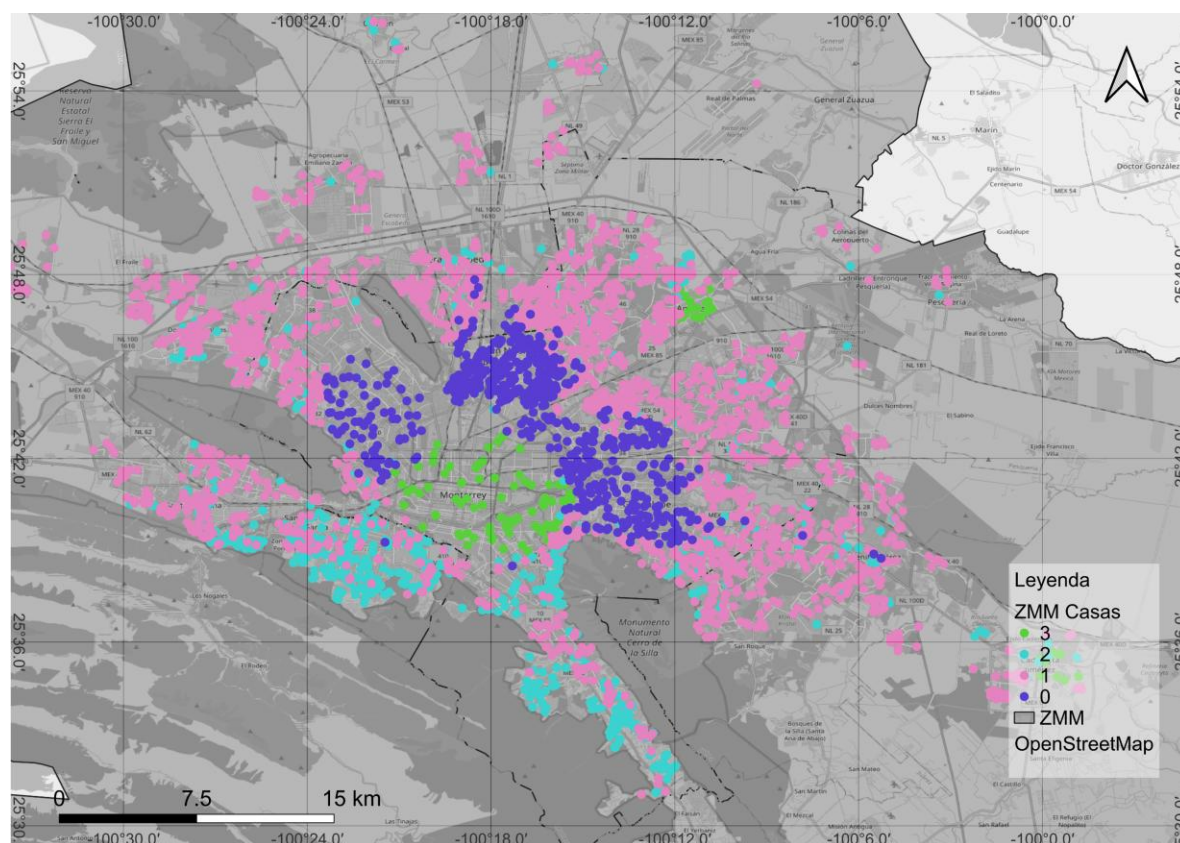
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 10a y 10b. Análisis conglomerados, Casas-ZMM

ZMM

Fuente: Elaboración propia

Mapa 30. Segmentación Zona Metropolitana de Monterrey-Casas

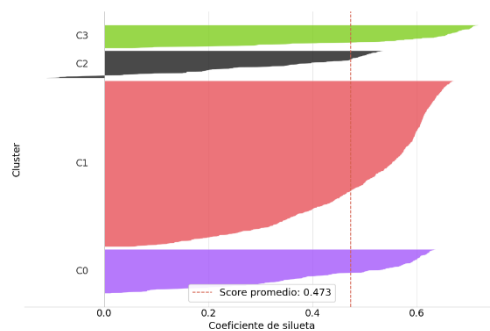
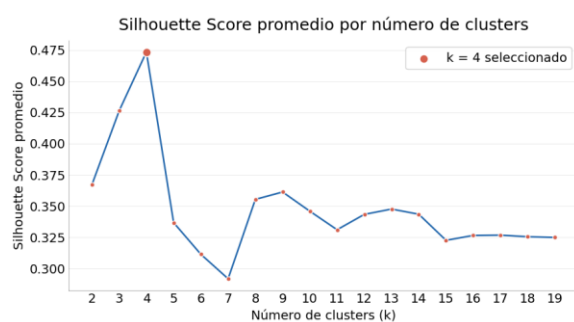


Fuente: Elaboración propia



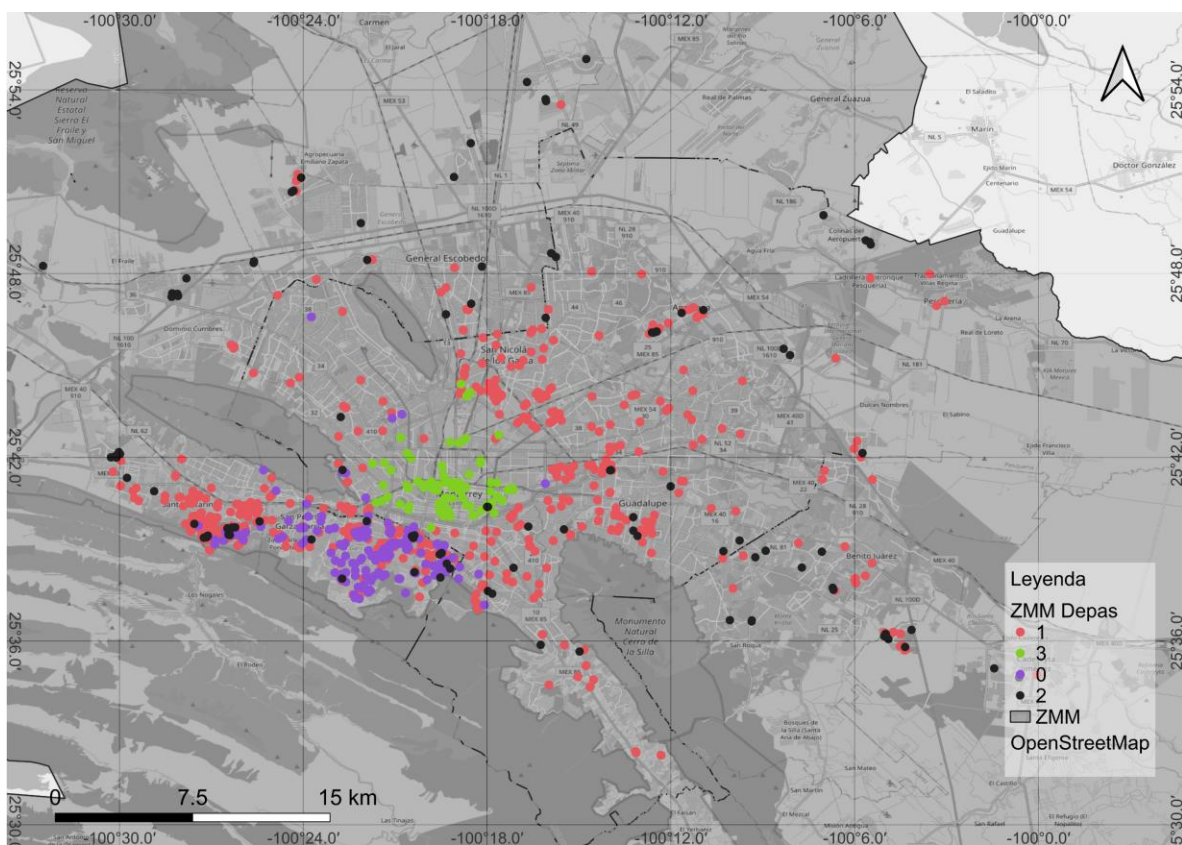
ZMM

Gráfica 11a y 11b. Análisis conglomerados, Departamentos-ZMM



Fuente: Elaboración propia

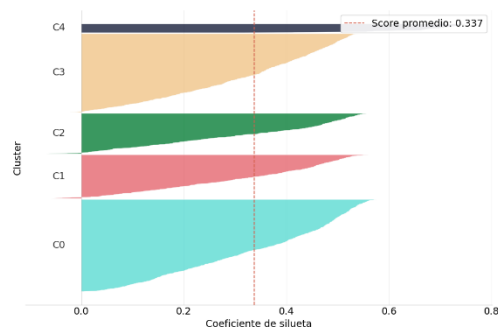
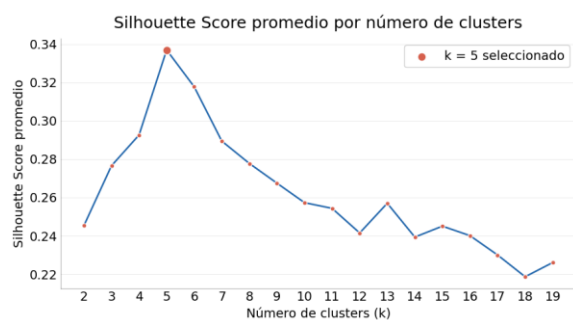
Mapa 31. Segmentación Zona Metropolitana de Monterrey-Departamento



Fuente: Elaboración propia

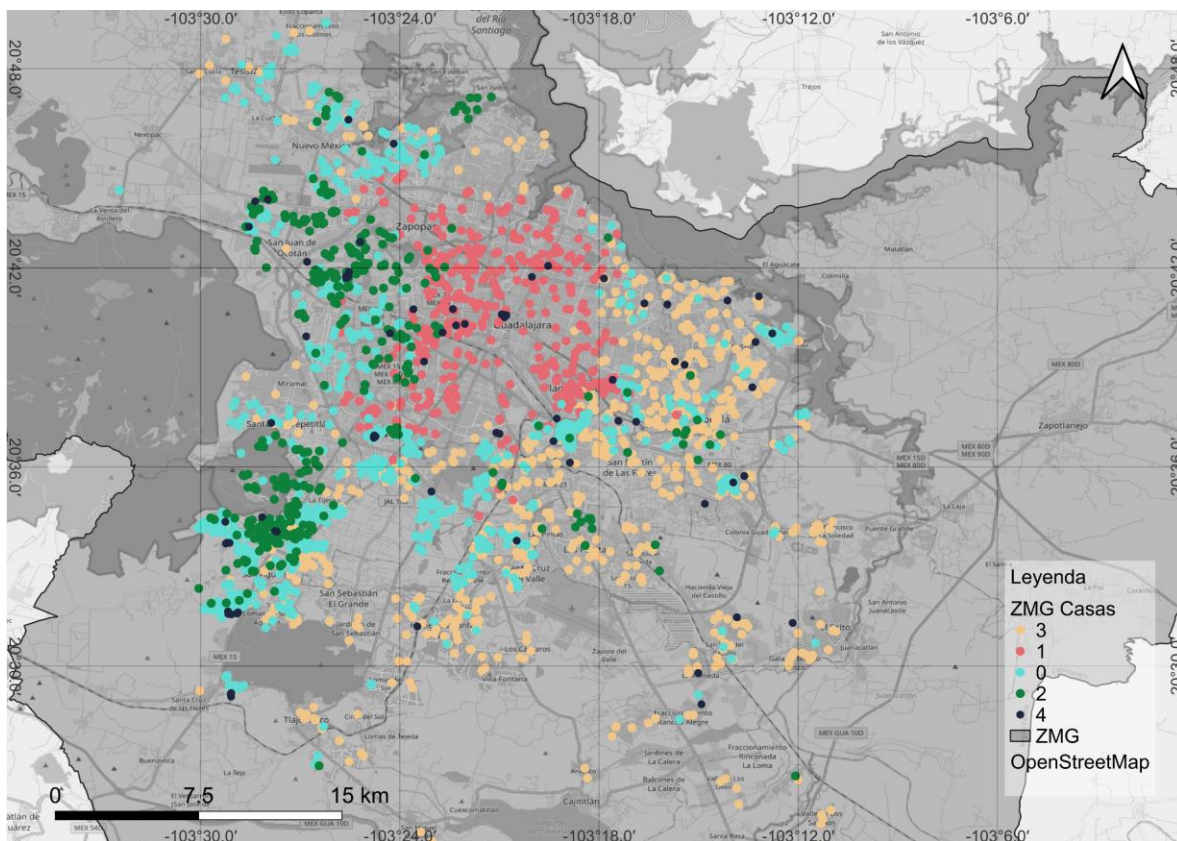


Gráfica 12a y 12b. Análisis conglomerados, Casas-ZMG



Fuente: Elaboración propia

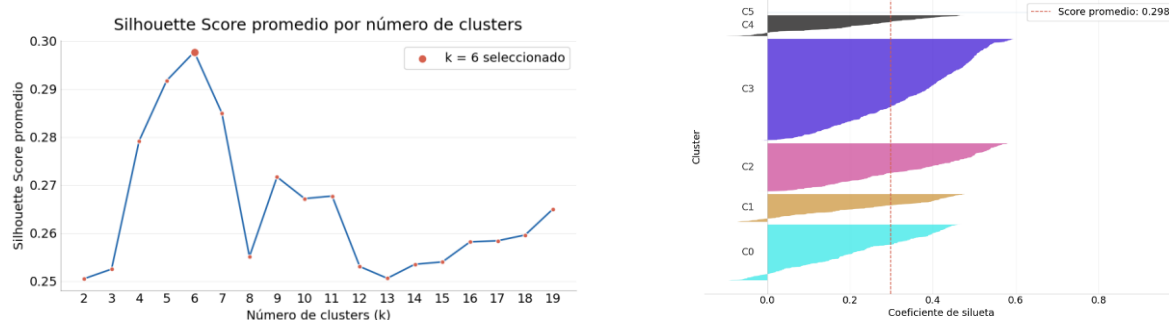
Mapa 32. Segmentación Zona Metropolitana de Guadalajara-Casas



Fuente: Elaboración propia

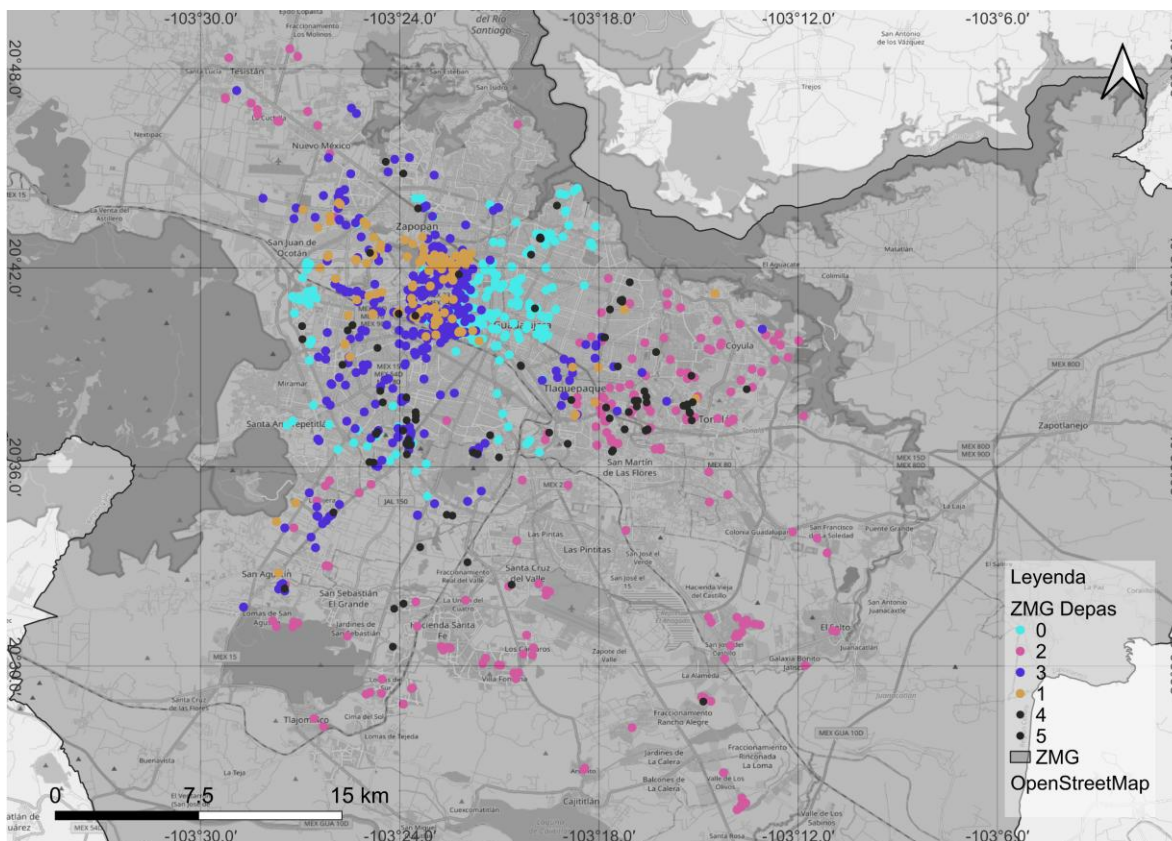


Gráfica 13a y 13b. Análisis conglomerados, Departamentos-ZMG



Fuente: Elaboración propia

Mapa 33. Segmentación Zona Metropolitana de Guadalajara-Departamentos



Fuente: Elaboración propia



Las regresiones fueron estimadas mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y las variables fueron las mismas que las usadas en el análisis factorial, menos algunas que se omitieron por presentar altos niveles de colinealidad dentro de los datos por segmento. Los resultados (cuadro 8) muestran valores significativos en la prueba F para todos los segmentos en ambos tipos de inmuebles y todas las ciudades, indicando que el comportamiento del precio, respecto a las características internas y externas de la vivienda, difiere de forma sistemática entre los submercados y el resto del mercado, lo que respalda la validez de la segmentación propuesta.

Cuadro 8. Resultados de análisis de diferencias estructurales

<i>Prueba F de Chow</i>								
<i>C.D.</i>	<i>Tipo</i>	<i>N Variables</i>	<i>Cluster</i>	<i>Estadístico F</i>	<i>P-valor</i>	<i>N cluster</i>	<i>N complemento</i>	<i>Total</i>
ZMCM	Casas	20	0	11.1632	1.11E-16	1204	17292	18496
			1	58.3722	1.11E-16	4869	13627	
			2	18.4654	1.11E-16	4428	14068	
			3	7.4198	1.11E-16	3741	14755	
			4	62.5188	1.11E-16	2667	15829	
			5	8.2775	1.11E-16	1314	17182	
			6	4.6234	1.02E-11	273	18223	
	Depas	15	0	72.6535	1.11E-16	3881	10453	14334
			1	33.8189	1.11E-16	1775	12559	
			2	13.7948	1.11E-16	736	13598	
			3	43.7136	1.11E-16	363	13971	
			4	75.1952	1.11E-16	5272	9062	
			5	110.6911	1.11E-16	2307	12027	
ZMM	Casas	16	0	7.0358	1.11E-16	694	3224	3918
			1	34.1390	1.11E-16	2434	1484	
			2	25.1844	1.11E-16	671	3247	
			3	3.5600	9.86E-07	119	3799	
	Depas	8	0	18.0764	1.11E-16	180	883	1063
			1	11.9016	1.11E-16	676	387	
			2	7.7773	3.79E-11	112	951	
			3	1.9291	4.46E-02	95	968	
ZMG	Casas	20	0	6.4228	1.11E-16	927	1727	2654
			1	5.5778	5.88E-15	440	2214	
			2	9.2962	1.11E-16	406	2248	
			3	7.7842	1.11E-16	793	1861	
			4	1.3848	1.13E-01	88	2566	
	Depas	10	0	5.7881	3.78E-09	237	844	1081
			1	9.3452	3.33E-16	118	963	
			2	7.7974	4.19E-13	204	877	
			3	8.9602	2.00E-15	431	650	
			4	3.8855	1.57E-05	89	992	
			5	5.4816	1.49E-08	2	1079	

Nota: Los submercados resaltados fueron omitidos en la estimación del índice por considerarse ruido y residuos.

Fuente: Elaboración propia



Modelos de precios hedónicos

La segunda etapa consistió en la estimación de ecuaciones hedónicas para calcular el índice de precios para cada tipo de vivienda, submercado y ciudad. 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 periodos disponibles, no existe una asignación a priori de los submercados a las observaciones por periodo. Para resolver esta limitación, se entrenó un modelo de machine learning de clasificación utilizando como variable objetivo las etiquetas de submercados obtenidas con el análisis de conglomerados. El conjunto de entrenamiento consistió en las observaciones agrupadas por tipo de inmueble y ciudad, y las variables predictoras fueron aquellas usadas en la construcción de los factores (Cuadro 6), todas disponibles de forma consistente en todos los periodos. Una vez validado el modelo de clasificación, se utilizó para asignar cada observación de cada periodo a su submercado correspondiente, en función de las características estructurales, de vecindario y locacionales. La figura 1 resume el procedimiento seguido. El objetivo del ejercicio no es generalizar a datos no vistos, sino codificar en un algoritmo las



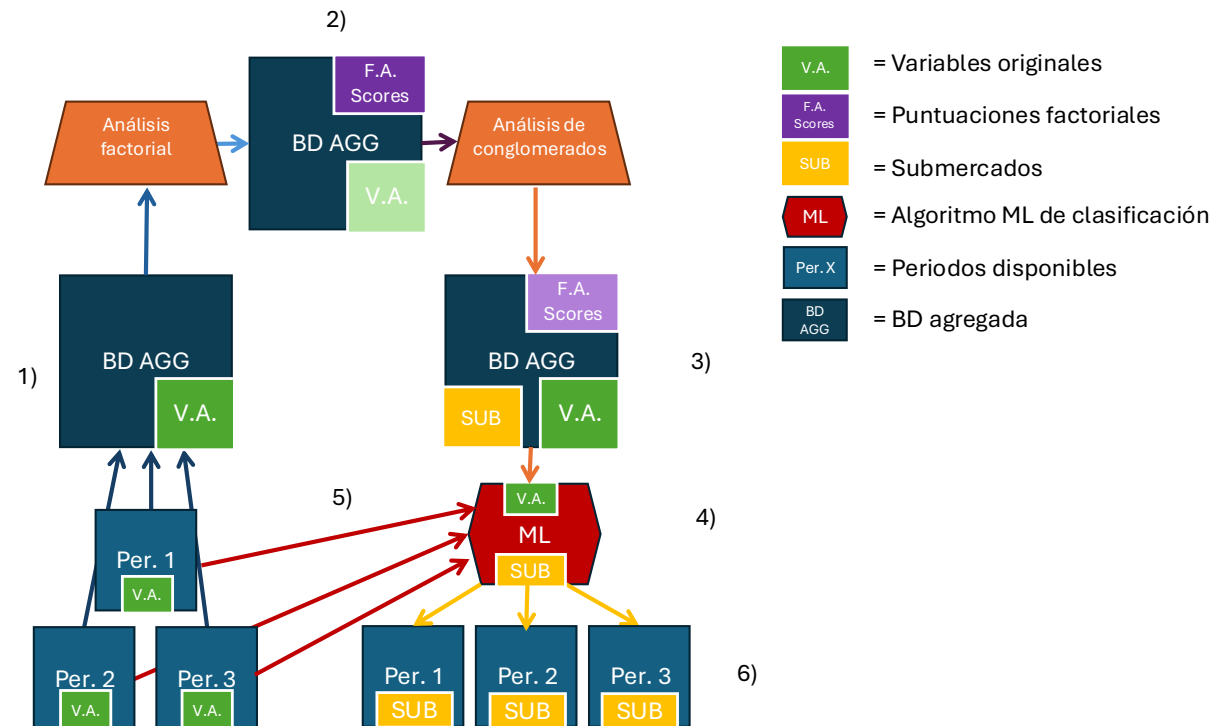
reglas de clasificación implícitas en la agrupación, permitiendo la asignación consistente del segmento a las observaciones por periodo.

Con la segmentación de los periodos obtenida, se verificó, en cada submercado de cada periodo y ciudad, que las variables usadas para la explicación del precio no estuvieran fuertemente correlacionadas. Después, se estimaron diferentes modelos de regresión lineal, tanto MCO como SAR y SEM debido a la posible presencia de dependencia espacial. Las pruebas de autocorrelación espacial I de Moran en los errores y multiplicadores de Lagrange (LM), tanto para el modelo de rezago espacial como el de errores espaciales, mostraron significancia estadística en prácticamente todos los submercados, revelando la presencia de dependencia espacial (Cuadros 9-14).

La selección final de los modelos se realizó considerando diferentes estadísticas que miden su ajuste (R^2 , AIC, y log-likelihood, Cuadros 9-14). Las ecuaciones seleccionadas para la predicción de los precios de las viviendas estándar consisten en regresiones con modelos SAR, una por submercado, periodo, tipo de inmueble y ciudad, cuya matriz espacial se construyó mediante el método de k vecinos más cercanos ($k=10$) en cada muestra.



Figura 1. Estimación de submercados por periodo



Fuente: Elaboración propia

Nota. La figura describe el procedimiento metodológico para la asignación consistente de submercados a las observaciones por periodo. En el paso 1, se consolida una base de datos agregada (BD AGG) integrando las observaciones de todos los periodos disponibles y eliminando registros duplicados. En el paso 2, se aplica análisis factorial sobre las variables empleadas en la explicación del precio, extrayendo las puntuaciones factoriales (F.A. Scores) que sintetizan la información en componentes latentes. En el paso 3, se realiza un análisis de conglomerados sobre la BD AGG, usando las puntuaciones factoriales, con el fin de identificar submercados dentro del mercado urbano de vivienda. En el paso 4, se entrena un algoritmo de clasificación de machine learning (ML) utilizando como variable de respuesta las etiquetas de submercado obtenidas en el paso anterior y como variables predictoras aquellas empleadas en la construcción de los factores, disponibles de forma consistente en todos los periodos. En el paso 5, el modelo entrenado se aplica a cada base de datos por periodo para asignar a cada observación el submercado correspondiente, en función de sus características estructurales, sociodemográficas y locacionales. Finalmente, en el paso 6, se obtiene la segmentación del mercado de vivienda para cada periodo de manera consistente y replicable.



ZMCM

Cuadro 9. Comparativa de desempeño, regresiones hedónicas, ZMCM-Casas

Zona Metropolitana de la Ciudad de México															
Tipo	Variables	Periodo	Clúster	Obs	Multicolinealidad	Moran I (Error)	Robust LM (Lag)	Robust LM (error)	R2 (MCO)	Spatial Pseudo-R2 (SAR)	Pseudo-R2 (SEM)	AIC (SAR)	AIC (SEM)	Log-likelihood (SAR)	Log-likelihood (SEM)
Casas	M² construidos	abr-25	0	547	5.6	3.10***	37.48***	10.14***	0.57	0.59	0.57	791.21	807.33	-374.61	-383.66
	M² terreno		1	2831	3.4	23.93***	172.69***	116.18***	0.65	0.67	0.64	2758.53	2790.01	-1358.27	-1375.01
	Baños		2	2247	3.4	24.05***	272.77***	93.87***	0.71	0.75	0.70	1915.63	2034.38	-936.81	-997.19
	Estacionamiento		3	1954	3.6	20.88***	201.31***	398.78***	0.61	0.65	0.60	1970.81	2047.53	-964.41	-1003.76
	Antigüedad		4	1536	5.3	27.21***	106.83***	26.85***	0.68	0.70	0.66	899.33	918.81	-428.66	-439.40
	PRO_OCUP_C		5	734	9.1	6.96***	35.14***	0.38	0.66	0.67	0.57	755.59	772.38	-356.79	-366.19
	Prop_POB0_14	ago-25	0	386	5.1	3.00***	18.49***	3.96**	0.54	0.56	0.54	656.51	664.30	-307.25	-312.15
	Prop_POB65_MAS		1	2478	3.5	20.22***	146.0***	66.78***	0.64	0.66	0.63	2369.91	2416.24	-1163.95	-1188.12
	Prop_PDER_SS		2	1786	3.3	18.73***	195.75***	38.58***	0.70	0.73	0.69	1746.14	1834.42	-852.07	-897.21
	Prop_PDESOCUP		3	1526	3.4	14.69***	111.37***	8.30***	0.59	0.62	0.58	1646.95	1694.12	-802.48	-827.06
	Prop_P12YM_CASA		4	1114	4.9	26.87***	101.51***	134.78***	0.72	0.73	0.70	574.81	588.92	-266.40	-274.46
	Prop_VPH_INTER		5	577	8.4	4.05***	13.44***	0.096	0.61	0.61	0.60	712.44	719.94	-335.22	-339.97
	E2sfca_brt	dic-25	0	576	4.4	6.19***	24.91***	1.48	0.48	0.50	0.48	1216.73	1228.63	-587.36	-594.32
	E2sfca_educ_media_superior		1	2339	3.4	21.28***	155.68***	84.16***	0.65	0.68	0.65	2185.44	2226.50	-1071.72	-1093.25
	E2sfca_educ_superior		2	1960	3.1	22.12***	182.46***	61.43***	0.61	0.65	0.60	2408.78	2474.96	-1183.39	-1217.48
	E2sfca_equipamientos_culturales		3	1778	3.6	18.38***	101.73***	21.68***	0.53	0.55	0.52	2229.24	2271.56	-1093.62	-1115.78
	E2sfca_hospitales_generales		4	871	4.8	15.74***	97.22***	7.28***	0.63	0.67	0.60	768.24	796.48	-363.12	-378.24
	E2sfca_areas_verdes_deporte_rec		5	335	8.8	3.87***	3.33**	0.16	0.57	0.57	0.57	651.32	650.44	-304.66	-305.22
	Dist_DCN	abr-26	0	469	4.4	7.48***	14.90***	0.27	0.50	0.51	0.49	898.50	905.43	-428.25	-432.71
			1	1590	3.3	18.85***	125.85***	55.42***	0.67	0.69	0.66	1527.61	1563.58	-742.80	-761.79
			2	1778	3.2	21.07***	139.89***	47.53***	0.60	0.63	0.59	2072.79	2124.66	-1015.39	-1042.33
			3	1401	3.5	14.61***	86.87***	12.74***	0.58	0.61	0.57	1545.63	1573.89	-751.82	-766.94
			4	1042	5.4	21.34***	59.22***	81.28***	0.59	0.60	0.58	857.88	861.98	-407.93	-410.99
			5	412	7.8	3.77***	2.44	0.41	0.59	0.59	0.59	566.37	564.99	-262.19	-262.49

Nota : * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Fuente: Elaboración propia



ZMCM

Cuadro 10. Comparativa de desempeño, regresiones hedónicas, ZMCM-Departamentos

<i>Zona Metropolitana de la Ciudad de México</i>															
<i>Tipo</i>	<i>Variables</i>	<i>Periodo</i>	<i>Clúster</i>	<i>Obs</i>	<i>Multicolinealidad</i>	<i>Moran I (Error)</i>	<i>Robust LM (Lag)</i>	<i>Robust LM (error)</i>	<i>R2 (MCO)</i>	<i>Spatial 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>
<i>Departamentos</i>	M² construidos	abr-25	0	2044	2.8	41.12***	357.99***	475.49***	0.73	0.77	0.69	1608.47	1673.11	-788.23	-821.55
	Baños		1	875	4.8	8.73***	75.28***	0.19	0.66	0.69	0.65	575.75	613.81	-271.87	-291.90
	Estacionamiento		2	391	4.5	8.47***	13.49***	16.05***	0.73	0.74	0.71	109.05	103.34	-38.52	-36.67
	Antigüedad		4	3018	3.9	24.44***	297.44***	124.85***	0.74	0.77	0.72	777.44	876.50	-372.72	-423.25
	GRAPROES		5	1485	5.2	31.20***	116.28***	326.80***	0.64	0.67	0.62	673.02	644.46	-320.51	-307.23
	Prop_POB0_14	ago-25	0	1616	3.1	34.00***	275.97***	317.38***	0.75	0.80	0.72	1190.22	1247.24	-579.11	-608.62
	Prop_POB65_MAS		1	672	5.2	9.75***	50.74***	4.34*	0.65	0.67	0.64	346.68	367.12	-157.33	-168.55
	Prop_HOGJEF_F		2	325	4.5	10.57***	9.73***	33.07***	0.79	0.79	0.78	90.85	79.49	-29.42	-24.75
	E2sfca_educ_media_superior		4	2241	3.9	20.51***	330.41***	40.55***	0.73	0.77	0.71	658.92	820.05	-313.46	-395.03
	E2sfca_educ_superior		5	994	5.4	24.59***	102.94***	166.80***	0.65	0.69	0.63	535.04	527.13	-251.52	-248.56
	E2sfca_hospitales_especialidad	dic-25	0	1812	2.9	32.20***	244.88***	267.70***	0.70	0.74	0.68	1604.44	1677.58	-786.22	-823.79
	E2sfca_hospitales_generales		1	832	4.4	9.27***	52.90***	1.24	0.57	0.59	0.56	714.19	734.67	-341.09	-352.33
	E2sfca_suburbano		2	322	4	4.07***	1.4	1.22	0.61	0.61	0.61	269.08	267.03	-118.54	-118.52
	Dist_DCN		4	1351	3.8	20.32***	168.19***	84.30***	0.75	0.77	0.72	549.84	606.47	-258.92	-288.23
			5	531	4.8	15.15***	46.50***	54.30***	0.64	0.66	0.62	255.69	263.95	-111.85	-116.97
		abr-26	0	1548	2.8	25.63***	237.64***	140.75***	0.72	0.76	0.69	1212.74	1292.98	-590.37	-631.49
			1	754	4.5	9.49***	46.66***	0.57	0.55	0.58	0.54	514.05	531.50	-241.02	-250.75
			2	339	4.1	4.76***	8.40**	0.74	0.71	0.72	0.71	112.74	114.90	-40.37	-42.45
			4	1460	3.9	21.15***	238.40***	83.75***	0.77	0.80	0.74	290.11	383.70	-129.06	-176.85
			5	763	4.5	17.09***	31.37***	82.28***	0.61	0.62	0.57	304.25	275.64	-136.13	-122.82

Nota : * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Fuente: Elaboración propia



ZMM

Cuadro 11. Comparativa de desempeño, regresiones hedónicas, ZMM-Casas

<i>Zona Metropolitana de Monterrey</i>															
<i>Tipo</i>	<i>Variables</i>	<i>Periodo</i>	<i>Clúster</i>	<i>Obs</i>	<i>Multicolinealidad</i>	<i>Moran I (Error)</i>	<i>Robust LM (Lag)</i>	<i>Robust LM (error)</i>	<i>R2 (MCO)</i>	<i>Spatial 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>
<i>Casas</i>	M2_construidos	dic-25	0	479	3.5	0.6	2.92	1.55	0.59	0.59	0.59	604.28	603.48	-289.14	-289.74
	Banos		1	1692	2.8	13.36***	182.49***	10.71***	0.74	0.76	0.73	1803.03	1900.48	-888.51	-938.24
	Estacionamiento		2	448	2.7	10.30***	48.43***	10.39**	0.75	0.77	0.74	543.34	557.87	-258.67	-266.93
	Antigüedad		3	81	4.5	1.52	2.11	1.32	0.71	0.71	0.71	125.79	125.05	-49.90	0.71
	Prop_PDER_SS	abr-26	0	422	3.8	4.23***	2.33	0.97	0.53	0.53	0.52	589.83	587.65	-281.91	-281.83
	E2sfca_brt		1	1326	3	13.88***	101.33***	33.69***	0.76	0.78	0.75	1099.31	1145.52	-536.66	-560.76
	E2sfca_hospitales_especialidad		2	380	2.4	15.23***	55.54***	47.68***	0.77	0.80	0.75	370.15	376.21	-172.07	-176.11
	E2sfca_metro		3	72	4.1	-1.05	0.09	0.45	0.75	0.74	0.74	66.60	59.77	-20.30	-17.88
	E2sfca_areas_verdes_deporte_rec														
	Dist_DCN														

Nota : * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 12. Comparativa de desempeño, regresiones hedónicas, ZMM-Departamentos

<i>Zona Metropolitana de Monterrey</i>															
<i>Tipo</i>	<i>Variables</i>	<i>Periodo</i>	<i>Clúster</i>	<i>Obs</i>	<i>Multicolinealidad</i>	<i>Moran I (Error)</i>	<i>Robust LM (Lag)</i>	<i>Robust LM (error)</i>	<i>R2 (MCO)</i>	<i>Spatial 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>
<i>Departamentos</i>	M2_Construidos	dic-25	0	99	3.3	2.80**	0.29	2.33	0.56	0.55	0.56	71.68	68.36	-25.84	-25.18
	Densidad_ha		1	459	2.2	15.82**	35.01**	52.6***	0.79	0.80	0.79	330.90	330.33	-155.45	-156.17
	Banos		3	71	3.7	6.23***	2.18	10.88**	0.54	0.46	0.51	15.42	8.44	2.29	4.78
	Estacionamiento	abr-26	0	121	2.1	5.70***	6.35*	0.73	0.48	0.49	0.44	46.66	45.53	-13.33	-13.76
	Antigüedad		1	448	2.1	12.36***	8.68**	40.41***	0.72	0.73	0.72	387.65	378.42	-183.82	-180.21
	E2sfca_educación_superior		3	43	7.4	2.16*	1.06	0.57	0.76	0.76	0.76	8.18	6.69	5.91	5.66
	E2sfca_metro														
	Dist_DCN														

Nota : * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 13. Comparativa de desempeño, regresiones hedónicas, ZMG-Casas

Zona Metropolitana de Guadalajara															
Tipo	Variables	Periodo	Clúster	Obs	Multicolinealidad	Moran I (Error)	Robust LM (Lag)	Robust LM (error)	R2 (MCO)	Spatial Pseudo-R2 (SAR)	Pseudo-R2 (SEM)	AIC (SAR)	AIC (SEM)	Log-likelihood (SAR)	Log-likelihood (SEM)
Casas	M2_Construidos	dic-25	0	541	4.6	7.24***	40.32***	2.91	0.73	0.75	0.73	427.65	447.98	-194.82	-205.99
	M2_Terreno		1	243	4.4	1.38	2.61	1.22	0.53	0.54	0.53	451.94	451.11	-206.97	-207.56
	Densidad_ha		2	190	3.7	5.06***	23.40***	0.31	0.64	0.66	0.49	195.82	193.35	-78.91	-78.67
	Banos		3	572	3	13.30***	67.25***	13.37	0.61	0.66	0.60	598.60	616.88	-280.30	290.44
	Estacionamiento	abr-26	0	584	4.2	5.11***	46.79***	0.08	0.78	0.80	0.78	230.83	259.87	-96.42	-111.93
	Antigüedad		1	244	4.1	-0.33	2.06	3.36	0.66	0.66	0.66	333.09	329.14	-147.54	-146.56
	PRO_OCUP_C		2	272	3.9	9.04***	6.13	20.55***	0.73	0.72	0.65	115.59	89.79	-38.79	-26.90
	Prop_POB0_14		3	445	3	7.18***	35.74***	0.03	0.62	0.65	0.61	452.70	467.74	-207.35	-215.87
	Prop_POB65_MAS														
	Prop_HOGJEF_F														
	Prop_PDESOCUP														
	Prop_VPH_INTER														
	E2sfca_Brt														
	E2sfca_educ_media_superior														
	E2sfca_tren_ligero														
	E2sfca_areas_verdes_deporte_rec														
	Dist_DCN														

Nota : * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14. Comparativa de desempeño, regresiones hedónicas, ZMG-Departamentos

Zona Metropolitana de Guadalajara															
Tipo	Variables	Periodo	Clúster	Obs	Multicolinealidad	Moran I (Error)	Robust LM (Lag)	Robust LM (error)	R2 (MCO)	Spatial Pseudo-R2 (SAR)	Pseudo-R2 (SEM)	AIC (SAR)	AIC (SEM)	Log-likelihood (SAR)	Log-likelihood (SEM)
Departamentos	M2_Construidos	dic-25	0	130	3.2	6.71***	22.77***	0.03	0.64	0.70	0.58	-25.44	15.25	22.72	16.63
	Banos		1	65	2.9	9.04***	14.12***	0.03	0.61	0.43	0.39	17.42	11.30	1.29	3.35
	Estacionamiento		2	117	2.7	4.05***	3.96*	0.20	0.75	0.75	0.74	69.49	69.09	-24.74	-25.54
	Antigüedad		3	230	2.5	14.68***	32.22***	31.18***	0.62	0.69	0.59	38.15	36.91	-9.07	-9.45
	GRAPROES	abr-26	0	156	2.9	6.72***	5.84*	4.50*	0.65	0.65	0.63	-0.13	-1.33	10.06	9.66
	E2sfca_Brt		1	79	2.8	9.76***	7.06***	28.57***	0.60	0.42	0.51	42.80	22.89	-11.40	-2.45
	E2sfca_Educ_Superior		2	130	2.7	3.43***	7.80**	0.01	0.72	0.74	0.72	97.51	98.87	-38.76	-40.43
	Dist_DCN		3	275	2.6	11.79***	3.91*	43.30***	0.62	0.61	0.59	55.88	34.63	-17.94	-8.32

Nota : * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Fuente: Elaboración propia



Rejilla de viviendas estándar

La tercera etapa consistió en la estimación de las viviendas estándar y el índice de precios. Como se mencionó al inicio de la sección metodológica, en este trabajo, para estimar la evolución de los precios, se utiliza una variante del índice de características. El método tradicional utiliza una vivienda con valores estructurales promedio, representativa del mercado o submercado de interés para posteriormente estimar la razón de cambio entre periodos de los precios predichos con los coeficientes de las ecuaciones hedónicas. Sin embargo, mientras es razonable estimar el valor de una casa artificial con el número promedio de recámaras, baños, antigüedad y área construida, el uso de una localización promedio puede carecer de sentido físico o económico. Por lo tanto, para superar esta limitación, proponemos la construcción de una rejilla de viviendas promedio, para usar como canastas fijas de atributos y medir la evolución del precio controlando las características físicas y locacionales.

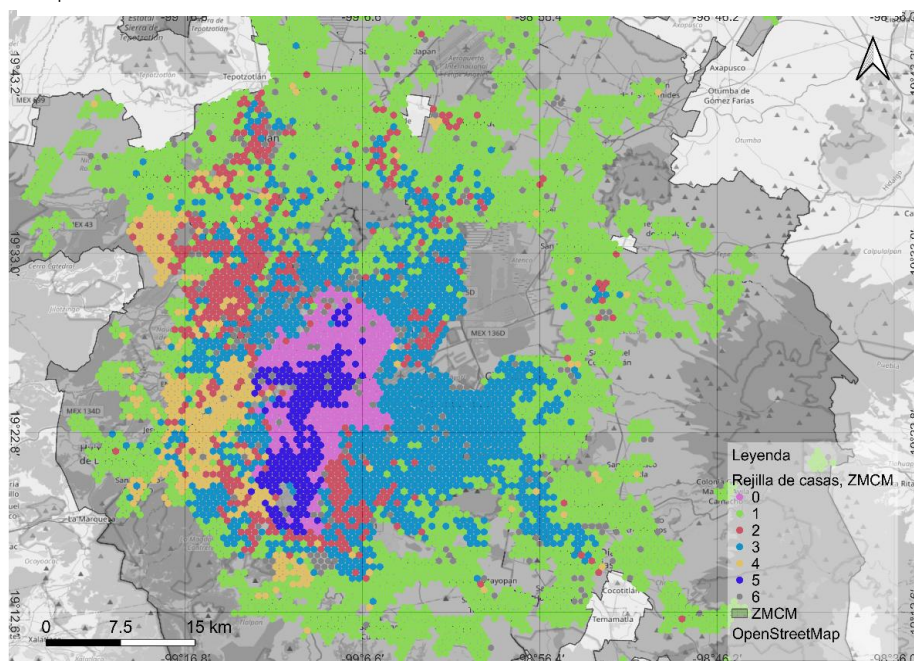
Para tal propósito, se estimó una rejilla hexagonal a lo largo de todo el territorio de cada metrópoli, siendo el área individual de cada celda igual a 700 m². Después, se obtuvo el centroide de cada hexágono y usando la herramienta de unión espacial se asignaron los datos sociodemográficos de la manzana donde se localiza (o la más cercana) y los valores de la medida de accesibilidad construida con el método e2sfca, a cada centroide. Para asignar los valores promedio de las características estructurales de cada submercado a los puntos de la rejilla, se usó un modelo de machine learning de clasificación, entrenado con los datos de las viviendas agrupadas por tipo y ciudad, para que, a partir de únicamente las variables del entorno (sociodemográficas y de accesibilidad espacial), determinara a que aglomeración pertenece cada punto de la rejilla. Por último, la variable rezagada en las viviendas estándar se obtuvo insertando cada vivienda en la muestra del submercado y periodo correspondiente, y se obtuvo el precio promedio de las 10 viviendas más cercanas. El resultado final son seis rejillas de viviendas estándar, una para cada tipo de inmueble y ciudad, con valores



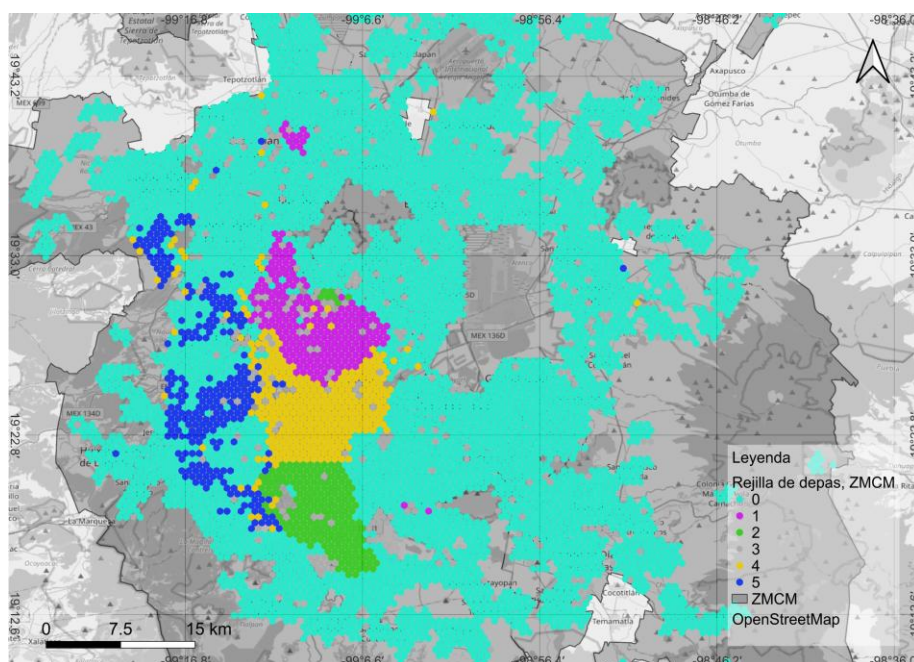
estructurales promedio por submercado y valores reales de la localización (Mapas 34-39).

ZMCM

Mapa 34. Distribución de viviendas estándar, Casas-ZMCM



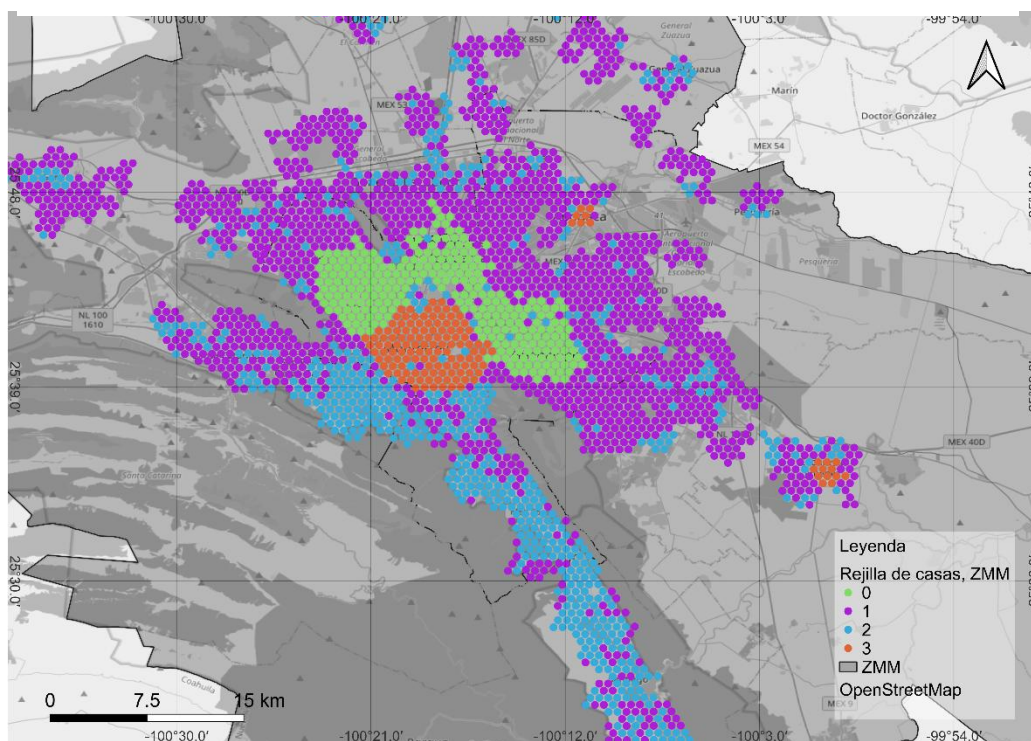
Mapa 35. Distribución de viviendas estándar, Departamentos-ZMCM



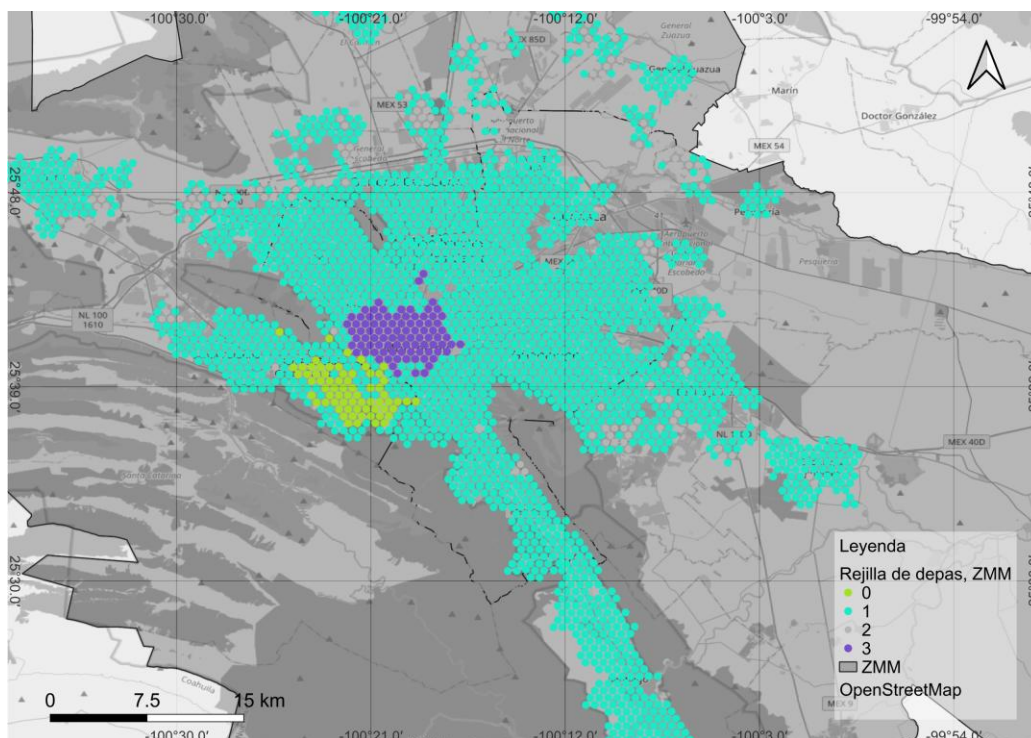
Fuente: Elaboración propia



Mapa 36. Distribución de viviendas estándar, Casas-ZMM



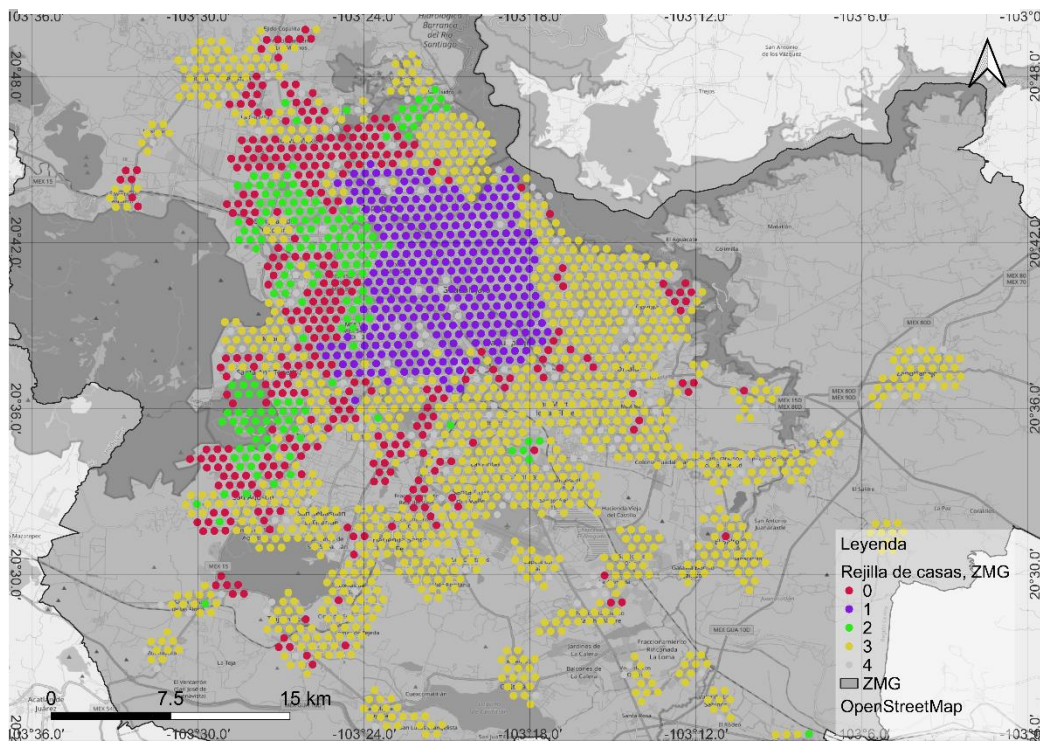
Mapa 37. Distribución de viviendas estándar, Departamentos-ZMM



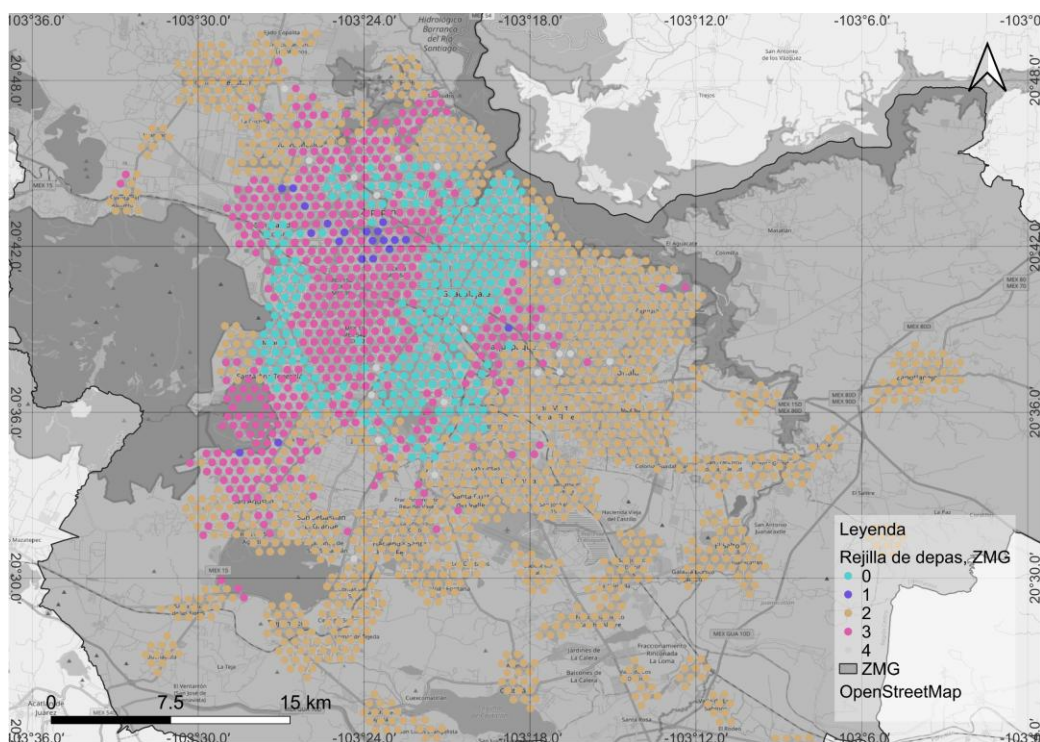
Fuente: Elaboración propia



Mapa 38. Distribución de viviendas estándar, Casas-ZMG



Mapa 39. Distribución de viviendas estándar, Departamentos-ZMG



Fuente: Elaboración propia

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 del 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 presentarán los resultados.



Submercados de vivienda

A partir del ejercicio de segmentación fueron identificados submercados de vivienda claramente diferenciados, tanto para casas como para departamentos, en todas las ciudades, que reflejan los procesos históricos de urbanización, segregación socioespacial y las políticas de producción de vivienda que han guiado el crecimiento de las ciudades. Las características de cada uno se describen a continuación y se resumen en los cuadros 15-20.

Zona Metropolitana de la ciudad de México - Casas

Cuadro 15. Características de submercados de casas, ZMCM

Submercado	Premium central (5)	Lujo (4)	Central consolidado (0)	Residencial de zona media (2)	Popular-media de alta densidad (3)	Periferia (1)
Proporción total	7%	14%	7%	24%	20%	26%
Precio M2	\$ 47,066	\$ 36,681	\$ 32,346	\$ 27,735	\$ 18,851	\$ 15,601
Precio	\$ 16,229,652	\$ 19,123,862	\$ 8,914,269	\$ 6,494,986	\$ 3,829,176	\$ 1,999,360
Banos	2.97	3.67	2.72	2.37	2.37	1.65
M2 Construidos	344	513	275	229	210	129
M2 Terreno	296	567	212	198	183	131
Antigüedad	9.7	14.1	28.0	15.4	26.9	8.3
Densidad Ha	130.5	68.0	260.1	127.2	289.7	216.4
Graproes	14.3	13.4	13.1	13.7	10.9	11.1
Pro Ocup C	0.55	0.61	0.68	0.57	0.87	0.91
Prop Pob0 14	12%	15%	13%	12%	19%	24%
Prop Pob65 Mas	18%	13%	16%	19%	11%	5%
Prop Pder SS	79%	76%	75%	78%	66%	69%
Prop Pnacent	75%	67%	80%	59%	64%	55%
Prop Hogief F	40%	31%	43%	34%	37%	31%
Prop Pdesocup	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Prop Vph Inter	80%	79%	75%	83%	65%	52%
Dist DCN	7.9 km	14.7 km	6.9 km	15.4 km	18 km	30 km
E2Sfca Brt	4.3	1.11	4.87	1.46	1.97	1.46
E2Sfca	0.05	0.02	0.1	0.03	0.04	0.02
Biciestacionamientos	0.47	0.11	0.52	0.13	0.16	0.09
E2Sfca CETRAM	267.82	195.15	325.27	246.65	291.1	222.26
E2Sfca Educación Media Superior	751	207.46	381.77	191.86	177.66	130.27
E2Sfca Equipamientos Culturales	179.66	41.01	122.33	40.54	40.8	34.54
E2Sfca Hospitales De Especialidad	83.17	33.75	90.84	39.77	37.31	27.43
E2Sfca Hospitales Generales	359.4	150.8	341.26	184.87	173.11	128.4
E2Sfca Ste Metro	2.2	0.42	2.75	0.54	0.7	0.4
E2Sfca Ste Tren Ligero	0.18	0.08	0.16	0.17	0.12	0.05
E2Sfca Ste Trolebús	10.44	1.88	12.6	2.89	2.98	1.68
E2Sfca Suburbano	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02
E2Sfca Teleférico	0.16	0.11	0.17	0.09	0.13	0.09
E2Sfca Areas Verdes	83.07	33.94	86.24	36.62	40.97	28.05
Deporte Y Recreacion						

Fuente: Elaboración propia



Premium central (5)

-Precio y perfil

Precio promedio: 16.2 millones

Precio por m2: \$47,066

Proporción del mercado: 7%

Perfil: Segmento de lujo urbano bien conectado.

-Estructura física

Lo constituyen propiedades de gran tamaño (344 m2 construidos, 296 m2 de terreno) y modernas, con la segunda antigüedad más baja (9.6 años). Se localizan en zonas de baja densidad (130 hab/ha) con el menor hacinamiento de toda la metrópoli (0.55 ocupantes por cuarto).

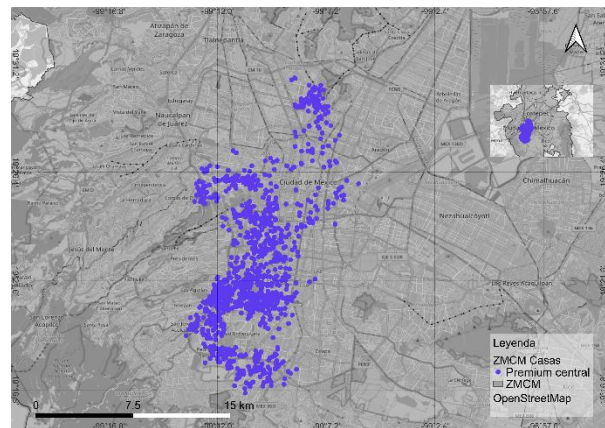
-Perfil sociodemográfico

Muestra el mayor promedio de escolaridad en la metrópoli (14.3 años), 79% de la población cuenta con seguridad social (la más alta) y 80% de los hogares tiene internet. Alta proporción de adultos mayores (18%, la más alta). 75% nacidos en la entidad. 40% de hogares con jefatura femenina. Es un perfil de profesionales de alto nivel y familias consolidadas, con el mayor capital humano de todos los submercados.

-Ubicación y accesibilidad

A 7.9 km del DCN, es la segunda ubicación más central. Muestra una accesibilidad sobresaliente en educación superior debido a su presencia parcial en el sur de la ciudad, cerca de C.U; y a equipamientos culturales, también la más alta. Excelente cobertura de hospitales generales, Trolebús y BRT; buena accesibilidad a metro, áreas verdes y CETRAM. Es el submercado con la combinación más completa de precio alto, conectividad urbana y dotación de servicios.

Mapa 40. Casas-ZMCM Premium central



Fuente: Elaboración propia

Lujo (4)

-Precio y perfil

Precio promedio: 19.1 millones

Precio por m2: \$36,681

Proporción del mercado: 14%

Perfil: Mercado de alta gama.

-Estructura física

Es el submercado de casas más grandes y lujosas de toda la metrópoli: 513 m2 de construcción en promedio sobre 567 m2 de terreno. Antigüedad relativamente baja (14.1 años). Se ubica en zonas de muy baja densidad (68 hab/ha), el entorno más exclusivo y espacioso, con bajo hacinamiento (0.61 ocupantes por cuarto).

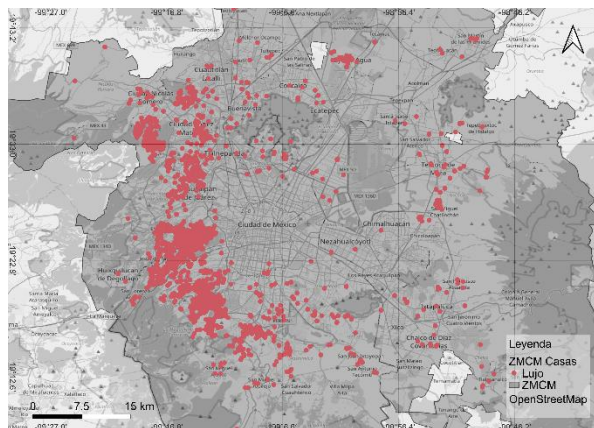
-Perfil sociodemográfico

La población muestra un buen nivel educativo (13.4 años), 76% con seguridad social y 79% con internet. Moderada proporción de adultos mayores (13%) y jóvenes (15%). Arraigo medio (67% nacidos en la entidad). La menor proporción de hogares con jefatura femenina junto con el submercado periférico (31%). Estas características lo asocian a un perfil de familias nucleares, con ingresos altos, en fraccionamientos exclusivos alejados del centro.

-Ubicación y accesibilidad

A 14.8 km del DCN, su distancia media sugiere que no está en la periferia lejana, sino en corredores de desarrollo suburbano de alto valor. Accesibilidad muy baja a prácticamente todos los servicios de transporte público (Metro, BRT, Trolebús, CETRAM); es el menos conectado al transporte masivo de todo el estudio. Cobertura inferior también en hospitales, educación y áreas verdes. Refleja una dependencia implícita al automóvil privado.

Mapa 41. Casas-ZMCM Lujo



Fuente: Elaboración propia

Central consolidado (0)

-Precio y perfil

Precio promedio: 8.9 millones

Precio por m2: \$32,346

Proporción del mercado: 7%

Perfil: Segmento medio-alto por ubicación y accesibilidad.

-Estructura física

Lo constituyen casas de tamaño considerable (275m2 construidos, 212m2 terreno) con una antigüedad significativa de 28 años en promedio, lo que sugiere un patrimonio urbano consolidado. Se ubican en zonas de alta densidad poblacional (260 hab/ha) pero con bajo hacinamiento (0.68 ocupantes por cuarto), indicando que las viviendas son espaciaosas para sus habitantes.

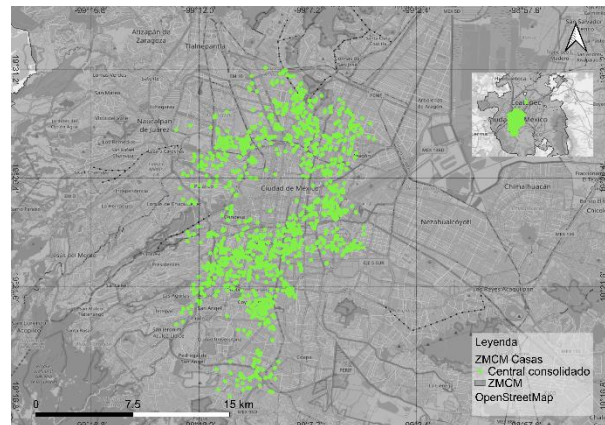
-Perfil sociodemográfico

Muestra una alta proporción de población adulta respecto al resto de la metrópoli (16%), lo que apunta a un entorno de familias en etapa de vida madura o adultos mayores; alto arraigo local, 80% de la población nacida en la entidad, la más alta de todos los submercados; alta proporción de hogares con jefatura femenina (43%), el más elevado de todos los submercados; y buen nivel socioeconómico: (75%) de afiliados a la seguridad social, 75% de hogares con internet en el hogar y 13.1 años de escolaridad promedio.

-Ubicación y accesibilidad

Muy cerca del Centro de Negocios (6.9 km), lo que explica en parte su precio. Excelente conectividad urbana, con acceso destacado a Metro, Trolebús, BRT y CETRAM; buena cobertura hospitalaria (generales y especialidad) y áreas verdes. Muestra un rezago relativo en educación superior y equipamientos culturales.

Mapa 42. Casas-ZMCM Central consolidado



Fuente: Elaboración propia

Residencial de zona media (2)

-Precio y perfil

Precio promedio: 6.5 millones

Precio por m2: \$27,735

Proporción del mercado: 24%

Perfil: Casas amplias en zonas poco densas.

-Estructura física

Casas de tamaño medio-alto (229 m2 construidos, 198 m2 de terreno) con antigüedad media (15.4 años). Se localizan en zonas de baja densidad (127 hab/ha) con muy bajo hacinamiento (0.57 ocupantes por cuarto), lo que sugiere un entorno suburbano con menor presión.

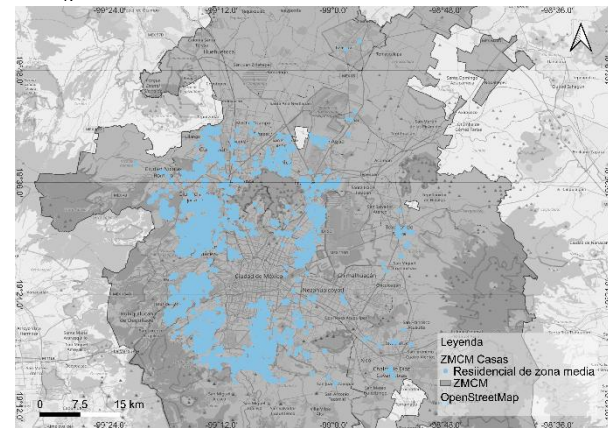
-Perfil sociodemográfico

Su población es envejecida, con 19% de adultos mayores (el más alto), y 12 % de población infantil. Muestra un buen nivel educativo y económico, con 13.7 años promedio de escolaridad, 78% con seguridad social y 83% con internet (el más alto de todos los segmentos). Por otro lado, la población es relativamente nueva en la zona, con 59% de nacidos en la entidad. Además, muestra baja jefatura femenina (34%).

-Ubicación y accesibilidad

Su accesibilidad es muy deficiente, pues muestra niveles muy bajo de acceso a Metro, trenes, teleférico etc., y equipamientos como hospitales de especialidad, educación superior, equipamientos culturales y áreas verdes. Los únicos que no están en esta situación son educación media superior y hospitales generales.

Mapa 43. Casas-ZMCM Residencial de zona



Fuente: Elaboración propia



Popular-medio de alta densidad (3)

-Precio y perfil

Precio promedio: 3.8 millones

Precio por m2: \$18,851

Proporción del mercado: 20%

Perfil: Segmento popular-medio, con dotación regular de equipamientos e infraestructuras de movilidad.

-Estructura física

Son casas de tamaño medio (210 m2 construidos, 1833 m2 de terreno), con alta antigüedad (26.9 años). Ubicadas en las zonas de mayor densidad de toda la metrópoli (290/ha) con alto hacinamiento (0.87 ocupantes por cuarto), lo que indica viviendas contenidas para familias numerosas.

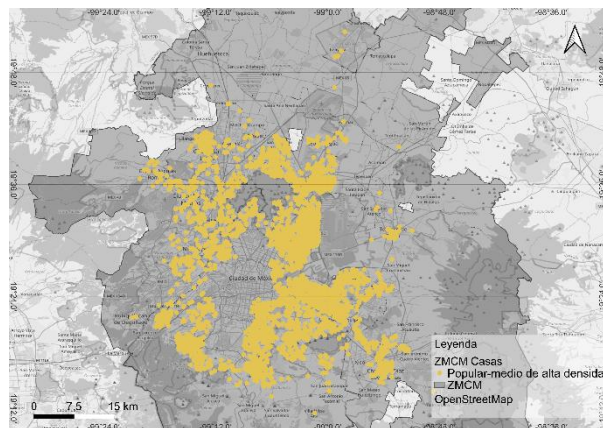
-Perfil sociodemográfico

Su población consiste en familias jóvenes con niños: 19% de población infantil y solo 11% de adultos mayores. También, muestra un menor nivel socioeconómico con 10.9 años promedio de escolaridad, 66% con seguridad social (el más bajo) y 65% con internet. El origen de su población es mixto, con 64% de nacidos en la entidad. Es un perfil de colonias populares consolidadas, con parque habitacional antiguo y condiciones socioeconómicas más limitadas.

-Ubicación y accesibilidad

A 18.1 km del DCN, muestra una accesibilidad intermedia a educación media y metro; cobertura moderada de hospitales y áreas verdes; acceso limitado a equipamientos culturales, educación superior y BRT.

Mapa 44. Casas-ZMCM Popular-medio alta densidad



Fuente: Elaboración propia

Periferia (1)

-Precio y perfil

Precio promedio: 2 millones

Precio por m2: \$15,601

Proporción del mercado: 26%

Perfil: Submercado económico, con familias jóvenes de ingresos medios-bajos y en la periferia desconectada.

-Estructura física

Es el submercado de casas más pequeñas y económicas (129 m2 construidos, 131 m2 de terreno), con la antigüedad más baja (8.25 años), indicando desarrollos recientes en zonas periféricas. Son viviendas compactas en zonas de alta densidad (216 hab/ha) con hacinamiento moderado (0.91 ocupantes por cuarto), el más alto de todos los submercados, señal de presión habitacional en hogares con más miembros por espacio disponible.

-Perfil sociodemográfico

Tiene una población muy joven, con 24% de niños de 0 a 14 años (el más alto) y solo 5% de adultos mayores (el más bajo). También, es el de menor capital social, con el promedio de años de escolaridad más bajo (11.1), solo 69% con seguridad social y 52% con internet. Además, muestra la menor jefatura femenina (31%). Es un perfil de familias jóvenes, en crecimiento, con menor consolidación económica.

-Ubicación y accesibilidad

Es el más lejano del DCN (30.3 km), ubicado en la periferia metropolitana. Muy baja accesibilidad a prácticamente todos los servicios medidos: Metro, BRT, Trolebús, CETRAM, hospitales, áreas verdes, educación, equipamientos culturales. Muestra un aislamiento de la red de transporte masivo y el equipamiento urbano de calidad.

Mapa 45. Casas-ZMCM Periferia



Fuente: Elaboración propia

Zona Metropolitana de la ciudad de México – Departamentos

Cuadro 16. Características de submercados de departamentos, ZMCM

<i>Submercado</i>	<i>Centro (4)</i>	<i>Lujo (5)</i>	<i>Centro-Sur (2)</i>	<i>Centro-Norte (1)</i>	<i>Periferico (0)</i>
Proporción total	36%	16%	5%	12%	27%
Precio M2	\$ 60,715	\$ 55,503	\$ 45,653	\$ 44,236	\$ 32,558
Precio	\$6,493,296	\$ 16,038,815	\$ 4,634,957	\$ 3,286,149	\$ 2,984,631
Banos	1.81	3.01	1.78	1.48	1.49
M2 Construidos	104	285	100	74	85
Antigüedad	3.8	4.9	4.8	6.0	5.2
Densidad Ha	248.9	126.0	255.1	471.9	276.3
Graproes	14.3	13.7	13.2	12.6	12.1
Pro Ocup C	0.59	0.6	0.68	0.76	0.78
Prop Pob0 14	12%	16%	14%	15%	19%
Prop Pob65 Mas	13%	12%	15%	11%	9%
Prop Pder SS	80%	80%	75%	77%	74%
Prop Pnacent	73%	66%	79%	75%	65%
Prop Hogjef F	42%	33%	42%	42%	35%
Prop Pdesocup	2%	1%	3%	2%	2%
Prop Vph Inter	77%	80%	75%	69%	67%
Dist DCN	4.5 km	10.4 km	12.5 km	5.7 km	18 km
E2Sfca Brt	6.18	1.49	2.03	7.32	1.52
E2Sfca Biciestacionamientos	0.04	0.02	0.02	0.18	0.04
E2Sfca CETRAM	0.46	0.14	0.36	0.43	0.14
E2Sfca Educación Media Superior	291.63	200.06	275.55	373.19	242.68
E2Sfca Educación Superior	286.24	214.64	809.75	360.25	163.05
E2Sfca Equipamientos Culturales	193.49	68.83	116.33	193.5	38.14
E2Sfca Hospitales De Especialidad	69.08	47.16	68.41	113.81	30.78
E2Sfca Hospitales Generales	363.64	156.6	300.26	370.83	150.43
E2Sfca Stc Metro	3.33	0.69	0.85	3.1	0.59
E2Sfca Ste Tren Ligero	0.07	0.04	0.88	0.04	0.05
E2Sfca Ste Trolebús	11.58	2.67	7.41	14.43	2.24
E2Sfca Suburbano	0.02	0.01	0.01	0.12	0.02
E2Sfca Teleférico	0.16	0.14	0.1	0.13	0.11
E2Sfca Areas Verdes Deporte Y Recreacion	96.72	43.98	59.99	72.87	36.57

Fuente: Elaboración propia



Centro (4)

-Precio y perfil

Precio promedio: 6.4 millones

Precio por m²: \$60,715

Proporción del mercado: 36%

Perfil: Segmento dominante del mercado y el de mayor precio por metro cuadrado.

-Estructura física

Departamentos de tamaño ligeramente mayor al promedio (104 m²),

prácticamente nuevos (4 años de antigüedad, la más baja del estudio). La densidad del entorno es baja-moderada (249 hab/ha) y el nivel de ocupación por cuarto es el más bajo junto con el segmento de lujo (0.59), lo que indica condiciones de habitabilidad más amplias.

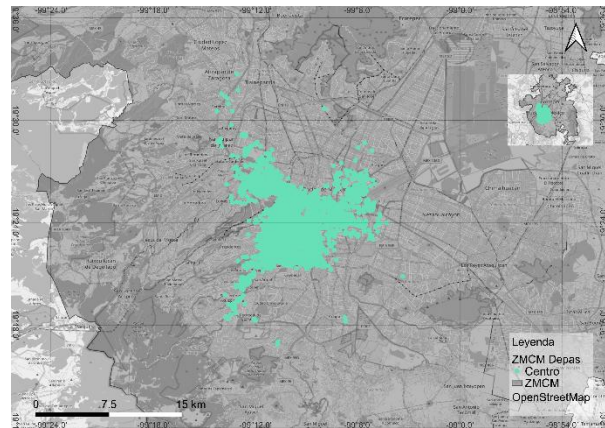
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad promedio de 14.3 años, la más alta de todos los submercados. El 80% tiene seguridad social y el 77% acceso a internet. La proporción de población infantil es la más baja (12%), lo que apunta a hogares sin hijos o en etapas tardías. Alta proporción de adultos mayores (13%). El 42% de los hogares tiene jefatura femenina. Desempleo mínimo (2%). Es el perfil sociodemográfico más cualificado del estudio, posiblemente profesionistas consolidados, parejas sin hijos u hogares unipersonales de alto poder adquisitivo.

-Ubicación y accesibilidad

A solo 4.5 km del DCN, es el submercado más central de todos. Presenta la mayor accesibilidad a Metro, BRT, Trolebús, áreas verdes y creación, hospitales generales, equipamientos culturales y CETRAM. En prácticamente todos los indicadores de accesibilidad se ubica entre los dos primeros lugares.

Mapa 46. Depas-ZMCM Centro



Fuente: Elaboración propia

Lujo (5)

-Precio y perfil

Precio promedio: 16 millones

Precio por m2: \$55,503

Proporción del mercado: 16%

Perfil: Segmento de lujo absoluto en tamaño.

-Estructura física

Departamentos significativamente más grandes que cualquier otro segmento (285 m² construidos), con 3 baños en promedio (la cifra más alta). Ubicados en entornos de baja densidad (126 hab/ha, la más baja del estudio), lo que habla de zonas exclusivas y menos densificadas. Nuevos (5 años de antigüedad). El nivel de ocupación por cuarto es bajo (0.60), consistente con viviendas amplias.

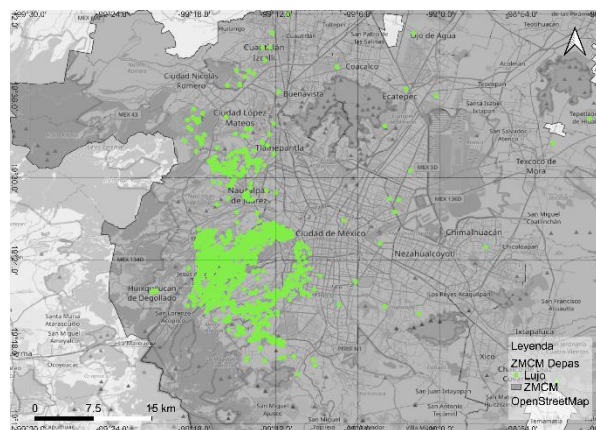
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad de 13.7 años y 80% con seguridad social, ambas cifras altas. El 80% tiene acceso a internet, la más alta del estudio. La proporción de hogares con jefatura femenina es la más baja (33%), y la de nacidos en la entidad también es baja (66%), lo que podría reflejar una mayor presencia de población de otras regiones o incluso extranjeros. Desempleo prácticamente nulo (1%). La población infantil (16%) y adulta mayor están en rangos medios. Es un perfil de alta riqueza, bajo hacinamiento, máxima conectividad digital y entorno exclusivo.

-Ubicación y accesibilidad

A 10.4 km del DCN, tiene una ubicación intermedia pero no central. Su accesibilidad en transporte público es comparativamente baja: Metro, BRT, Trolebús y tren suburbano muestran valores cercanos al mínimo del estudio, lo que sugiere que este segmento depende más del automóvil privado. La dotación de equipamientos educativos, de salud y cultura es moderada pero no destacada.

Mapa 47. Depas-ZMCM Lujo



Fuente: Elaboración propia.

Centro-Sur (2)

-Precio y perfil

Precio promedio: 4.6 millones

Precio por m2: \$45,653

Proporción del mercado: 5%

Perfil: Departamentos en corredores universitarios.

-Estructura física

Son departamentos de tamaño medio-alto (100 m2), nuevos (5 años de antigüedad) y en entorno de densidad moderada (255 hab/ha). El nivel de ocupación por cuarto es de 0.68, relativamente bajo, lo que sugiere mayor holgura habitacional.

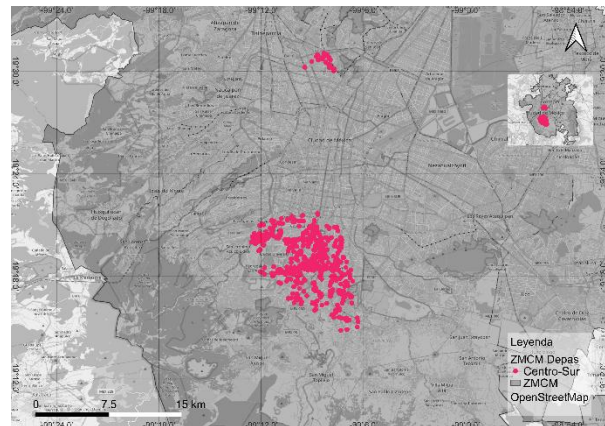
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad promedio de 13.2 años, la tercera más alta. El 75% tiene seguridad social, el 75% acceso a internet. Destaca la mayor proporción de adultos mayores en toda la metrópoli (15%), lo que podría asociarse con zonas consolidadas y envejecidas. El 79% nació en la entidad, la proporción más alta de todos los segmentos. Alta proporción de hogares con jefatura femenina (42%). Desempleo ligeramente más alto (3%). El perfil combina población establecida y envejecida con entornos de alta dotación educativa.

-Ubicación y accesibilidad

A 12.5 km del DCN, tiene una ubicación intermedia. Lo que distingue a este segmento es su accesibilidad a educación superior, que es más del doble que cualquier otro submercado, lo que lo posiciona claramente cerca de corredores universitarios, principalmente C.U. También, muestra buena accesibilidad a tren ligero (la más alta), hospitales generales, equipamientos culturales y CETRAM. Puede tratarse de un submercado particular, con demanda potencial vinculada al entorno académico y de servicios especializados.

Mapa 48. Depas-ZMCM Centro-sur



Fuente: Elaboración propia



Centro-Norte (1)

-Precio y mercado

Precio promedio: 3.3 millones

Precio por m2: \$44,236

Proporción del mercado: 12%

Perfil: Segmento de precio medio con buena relación costo-accesibilidad urbana.

-Estructura física

Son los departamentos más pequeños de la metrópoli (74 m2 construidos), con 5-6 años de antigüedad. Sin embargo, se ubican en el entorno más denso de todos los submercados (472 hab/ha), lo que los enmarca en zonas de alta intensidad urbana. El nivel de ocupación por cuarto es bajo (0.76), pese a la densidad del contexto.

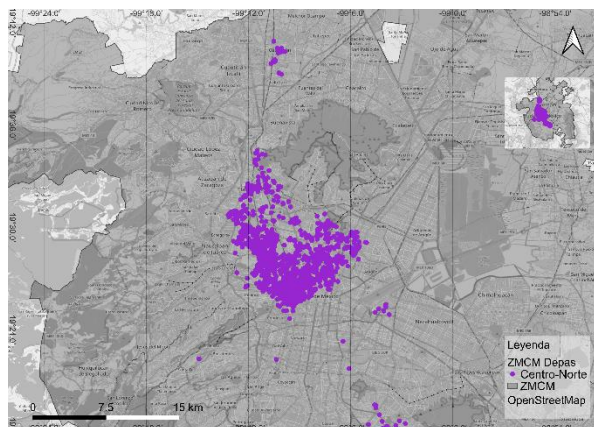
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad promedio de 12.6 años. El 77% tiene seguridad social y el 69% cuenta con internet. La proporción de adultos mayores es del 11% y de la población infantil cae al 15%. Destaca la alta proporción de hogares con jefatura femenina (42%) y la mayor proporción de población nacida en la entidad (75%). El perfil sugiere hogares más pequeños, maduros, con cierta estabilidad laboral formal, posiblemente parejas o personas solas en zonas consolidadas de la ciudad.

-Ubicación y accesibilidad

A solo 5.7 km del DCN, es la segunda ubicación más central del estudio. Tiene accesibilidad destacada en BRT, Trolebús, Metro, hospitales generales y equipamientos culturales. También, muestra buena dotación en educación media superior y CETRAM. Su principal limitación está en la educación superior.

Mapa 49. Depas-ZMCM Centro-norte



Fuente: Elaboración propia

Periferia (0)

-Precio y perfil

Precio promedio: 2.9 millones

Precio por m2: \$32,558

Proporción del mercado: 27%

Perfil: Segmento más accesible del mercado.

-Estructura física

Lo constituyen departamento de tamaño mediano (85 m2 construidos) y relativamente nuevos (5 años de antigüedad promedio). La densidad del entorno es alta (276 hab/ha), y el nivel de ocupación por cuarto es el más elevado del estudio (0.78), lo que refleja mayor presión habitacional en las unidades.

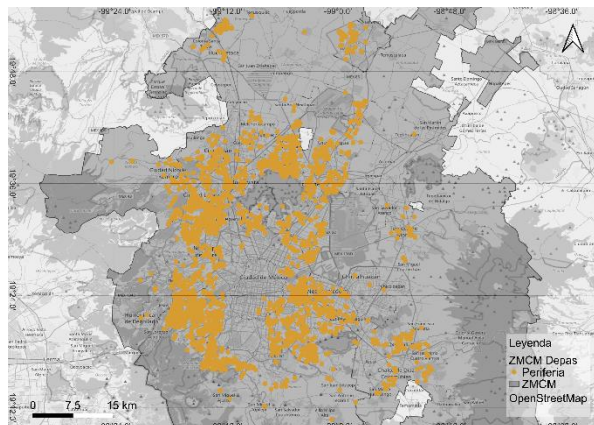
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad promedio de 12.1 años, la más baja de todos los submercados. El 74% cuenta con seguridad social y el 67% tiene acceso a internet, lo que representa, en ambos casos, las proporciones más bajas de la metrópoli. La población infantil alcanza el 19%, la mayor de todos los submercados, lo que sugiere hogares jóvenes con hijos. Solo el 35% de hogares tiene jefatura femenina, la proporción más baja. El 65% nació en la entidad, también la más baja, apuntando a una mayor presencia de población migrante. El perfil en general es de familias jóvenes, con menor nivel educativo y económico.

-Ubicación y accesibilidad

Con una distancia promedio al DCN de 18.4 km, es con mucho el submercado más alejado del centro. Su accesibilidad a prácticamente todos los modos de transporte es la más baja del estudio: Metro, BRT, Trolebús, tren suburbano, Ecobici y CETRAM muestran valores mínimos. La dotación de equipamientos de salud, educación y cultura también es la más limitada.

Mapa 50. Depas-ZMCM Periferia



Fuente: Elaboración propia

Zona Metropolitana de Monterrey – Casas

Cuadro 17. Características de submercados de casas, ZMM

<i>Submercado</i>	<i>Lujo (2)</i>	<i>Centro (3)</i>	<i>Residencial consolidado (0)</i>	<i>Periferia (1)</i>
Proporción total	17%	3%	18%	62%
Precio M2	\$ 37,100	\$ 23,822	\$ 21,591	\$ 20,165
Precio	\$19,100,628	\$5,756,705	\$ 4,962,273	\$ 3,648,253
Banos	3.88	2.37	2.43	2.09
M2 Construidos	481	233	227	166
M2 Terreno	445	200	191	130
Antigüedad	7.6	11.5	14.0	7.4
Densidad Ha	50.1	100.8	140.4	188.6
Graproes	11.5	11.3	12.5	12.8
Pro Ocup C	0.68	0.71	0.66	0.8
Prop Pob0 14	19%	15%	14%	25%
Prop Pob65 Mas	16%	17%	18%	4%
Prop Pder SS	73%	80%	83%	85%
Prop Pnacent	63%	75%	78%	75%
Prop Hogjef F	38%	36%	32%	22%
Prop Pdesocup	20%	7%	3%	1%
Prop Vph Inter	69%	64%	76%	71%
Dist DCN	12 km	11.5 km	10 km	16.5 km
E2Sfca Brt	0.47	1.62	2.24	0.66
E2Sfca Educación Media Superior	110.48	348.61	246.57	115.73
E2Sfca Educación Superior	185.83	410.13	249.27	110.57
E2Sfca Equipamientos Culturales	5.29	39.65	3.45	3.8
E2Sfca Hospitales De Especialidad	8.64	13.26	87.27	10.19
E2Sfca Hospitales Generales	95.13	599.46	211.2	90.97
E2Sfca Stc Metro	0.39	3.95	1.61	0.37
E2Sfca Ste Trolebús	18.86	38.19	53.43	25.64
E2Sfca Areas Verdes Deporte Y Recreacion	41.71	143.25	59.48	46.05

Fuente: Elaboración propia



Lujo (2)

-Precio y perfil

Precio promedio: 19 millones

Precio por m2: \$37,100

Proporción del mercado: 17%

Perfil: Segmento premium, el de mayor valor absoluto y tamaño.

-Estructura física

Casas, por mucho, las más grandes (481 m2 construidos, 445 m2 de terreno), con la mayor cantidad de baños (3.88) y relativamente nuevas (8 años). Se ubican en zonas de baja densidad (50 hab/ha, la menor de la metrópoli) y bajo hacinamiento (0.68 ocupantes por cuarto).

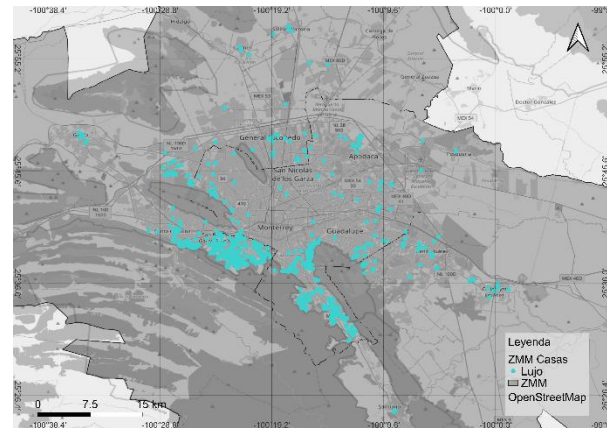
-Perfil sociodemográfico

Presenta la escolaridad más baja entre los submercados (11.5 años) y la mayor proporción de población desocupada (20%), lo que llama la atención ya que puede parecer contradictorio por su valor de mercado. Esto puede explicarse por tratarse de colonias con alta concentración de personas de alto patrimonio que no participan activamente en el mercado laboral formal, o bien por una composición mixta del entorno inmediato. 73% con seguridad social y 69% con internet, ambas cifras más bajas que los demás segmentos. 63% de nativos de la entidad, la proporción más baja, sugiriendo mayor presencia de población migrante o de otras entidades. Alta proporción relativa de hogares con jefatura femenina (38%).

-Ubicación y accesibilidad

A 12 km del DCN, su accesibilidad a equipamientos culturales es la segunda más alta y tiene buena cobertura de áreas verdes y educación superior. Sin embargo, el acceso a transporte público masivo es el más bajo del estudio, lo que es coherente con zonas de uso intensivo del automóvil privado.

Mapa 51. Casas-ZMM Lujo



Fuente: Elaboración propia

Centro (3)

-Precio y perfil

Precio promedio: 5.7 millones

Precio por m2: \$23,822

Proporción del mercado: 3%

Perfil: Segmento urbano bien ubicado con la mayor conectividad del estudio.

-Estructura física

Casas de tamaño similar al promedio del estudio (233 m2 construidos, 200 m2 de terreno), con antigüedad intermedia (12 años) y densidad moderada (100.6 hab/ha). Hacinamiento bajo (0.71 ocupantes por cuarto).

-Perfil sociodemográfico

Escolaridad de 11.3 años, la más baja junto con el segmento de lujo. Alta proporción de adultos mayores (17%), similar al segmento residencial-consolidado, reforzando el carácter de colonia establecida y envejecida. 80% con seguridad social y 64% con internet, este último es el valor más bajo del estudio. 36% de hogares con jefatura femenina y 7% de desocupación, la segunda más alta, lo que puede relacionarse con la composición demográfica mayor. Solo representa el 3% del mercado, lo que lo convierte en el segmento más reducido.

-Ubicación y accesibilidad

A 11.5 km del DCN, con posición relativamente central, es el submercado con mejor acceso a equipamientos en términos absolutos: encabeza el estudio en accesibilidad a educación media y superior, equipamientos culturales, áreas verdes y hospitales generales. La alta accesibilidad a Metro y BRT completa un perfil de localización muy privilegiado respecto a su precio, lo que podría reflejar una consolidación urbana en colonias bien servidas, pero no de lujo.

Mapa 52. Casas-ZMM Centro



Fuente: Elaboración propia

Residencial consolidado (0)

-Precio y perfil

Precio promedio: 4.9 millones

Precio por m2: \$21,591

Proporción del mercado: 18%

Perfil: Segmento medio-alto, establecido y bien servido.

-Estructura física

Casas de tamaño considerable (227 m² construidos, 1 191 m² de terreno), con la mayor antigüedad del estudio (14 años). Densidad urbana moderada (140 hab/ha) y bajo hacinamiento (0.66 ocupantes por cuarto), lo que sugiere zonas consolidadas con espacio habitable holgado.

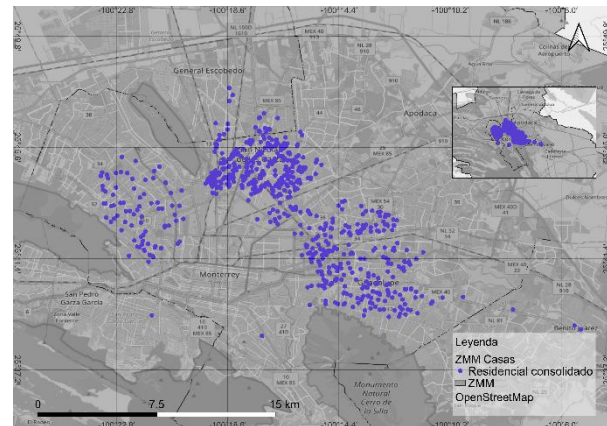
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad de 12.5 años promedio, con 83% de cobertura de seguridad social y 76% de viviendas con internet, ambas cifras relativamente altas. El rasgo más distintivo de este submercado es su alta proporción de adultos mayores (18%), la más elevada del estudio junto con el segmento central, lo que refleja colonias maduras donde la población ha envejecido en su lugar. Solo 3% de desocupación, perfil estable laboralmente. 32% de hogares con jefatura femenina y 78% de nativos de la entidad.

-Ubicación y accesibilidad

A 10 km del DCN, se ubica en una posición intermedia dentro de la metrópoli. Destaca notablemente por su accesibilidad a hospitales de especialidad (la más alta), hospitales generales, educación media y superior, así como Trolebús y BRT. También presenta buena accesibilidad a áreas verdes. Es un submercado bien dotado de infraestructura urbana y servicios, lo que compensa su antigüedad y explica su perfil de precio.

Mapa 53. Casas-ZMM Residencial consolidado



Fuente: Elaboración propia

Periferia (1)

-Precio y perfil

Precio promedio: 3.6 millones

Precio por m2: \$20,165

Proporción del mercado: 62%

Perfil: Segmento masivo, el más representativo del mercado de casas en la ZMM.

-Estructura física

Las casas más pequeñas del estudio (166 m2 construidos, 130 m2 de terreno) y las más nuevas (7 años de antigüedad). La densidad urbana es la más alta (188.6 hab/ha), con el mayor hacinamiento relativo (0.80 ocupantes por cuarto). Este patrón corresponde a desarrollos habitacionales de producción masiva.

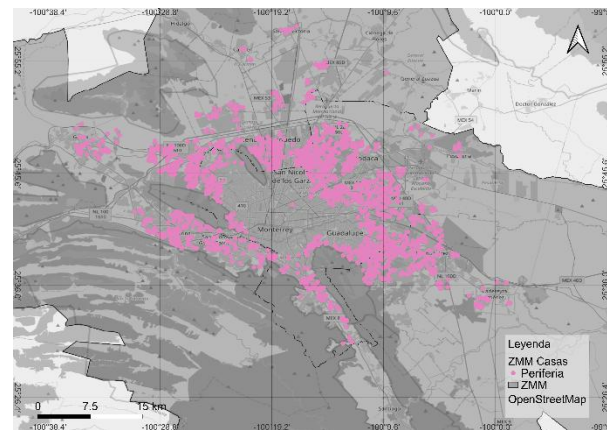
-Perfil sociodemográfico

El rasgo más característico es su demografía joven: 25% de población menor de 14 años, la proporción más alta del estudio y apenas 4% de adultos mayores. Esto refleja familias jóvenes con hijos pequeños. Escolaridad de 12.8 años (la más alta del estudio) y 85% con seguridad social. Sin embargo, solo 71% tiene internet. Baja desocupación (1%) y baja proporción de hogares con jefatura femenina (22%), sugiriendo hogares nucleares biparentales en etapa de formación.

-Ubicación y accesibilidad

Es el submercado más alejado del centro. La accesibilidad a prácticamente todos los servicios urbanos medidos es la más baja del estudio: Metro, BRT, hospitales, educación superior, áreas verdes. Su posición en el mercado se sostiene por el volumen de oferta y el precio accesible, no por la dotación de servicios.

Mapa 54. Casas-ZMM Periferia



Fuente: Elaboración propia

Zona Metropolitana de Monterrey – Departamentos

Cuadro 18. Características de submercados de departamentos, ZMM

<i>Submercado</i>	<i>Lujo (0)</i>	<i>Medio (1)</i>	<i>Céntrico (3)</i>
Proporción total	17%	64%	9%
Precio M2	\$ 88,449	\$ 68,035	\$ 64,980
Precio	\$ 26,875,613	\$ 6,736,106	\$ 5,184,135
Banos	3.06	1.66	1.85
M2 Construidos	312	95	83
Antigüedad	2.3	1.4	1.6
Densidad Ha	70.4	108.3	55.0
Graproes	13.7	12.5	11.4
Pro Ocup C	0.59	0.71	0.67
Prop Pob0 14	14%	17%	12%
Prop Pob65 Mas	14%	11%	18%
Prop Pder SS	75%	77%	72%
Prop Pnacent	60%	66%	65%
Prop Hogjef F	32%	31%	46%
Prop Pdesocup	6%	5%	14%
Prop Vph Inter	77%	66%	59%
Dist DCN	4.4 km	10.2 km	3.8 km
E2Sfca Brt	0.36	0.93	2.17
E2Sfca Educación Media Superior	139.12	183.76	466.51
E2Sfca Educación Superior	159.63	171.38	1100.2
E2Sfca Equipamientos Culturales	7.44	6.72	72.67
E2Sfca Hospitales De Especialidad	9.16	22.98	23.56
E2Sfca Hospitales Generales	134.03	149.51	1008.21
E2Sfca Stc Metro	0.51	0.82	7.87
E2Sfca Ste Trolebús	24.89	28.14	57.74
E2Sfca Areas Verdes Deporte Y Recreacion	39.23	62.63	119.18

Fuente: Elaboración propia



Lujo (0)

-Precio y perfil

Precio promedio: 26 millones

Precio por m2: \$88,449

Proporción del mercado: 17%

Perfil: Segmento de lujo

-Estructura física

Departamentos grandes (312 m2 construidos) y espaciosos, con 3 baños en promedio. Antigüedad de solo 2 años,

prácticamente nuevos. Se localizan en zonas de baja densidad (70 hab/ha) con el menor hacinamiento de todo el estudio (0.59 ocupantes por cuarto). Es el submercado con la mayor superficie construida y el precio más elevado.

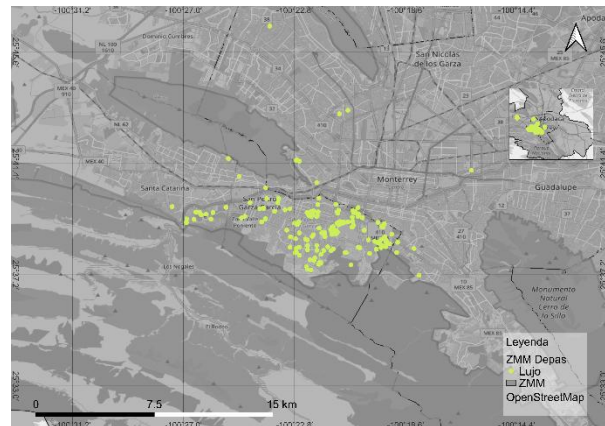
-Perfil sociodemográfico

Muestra la mayor escolaridad del estudio (13.7). El 75% cuenta con seguridad social y el 77% con internet. Solo el 60% de la población es nacida en la entidad, el porcentaje más bajo, lo que sugiere una población con alta movilidad migratoria. La proporción de adultos mayores es del 14% al igual que de menores. El desempleo es bajo (6%).

-Ubicación y accesibilidad

A 4.4 km del DCN, es la segunda ubicación más cercana al centro. Sin embargo, muestra una accesibilidad muy baja a transporte público masivo (BRT, Metro,), lo que indica que este segmento depende fuertemente del automóvil privado. La accesibilidad a hospitales generales, educación superior, equipamientos culturales y áreas verdes también es la más baja de los tres submercados, lo que refuerza su carácter de zonas residenciales cerradas y autosuficientes, alejadas de la dinámica urbana intensa pero cercanas al centro geográfico.

Mapa 55. Depas-ZMM Lujo



Fuente: Elaboración propia



Medio (1)

-Precio y perfil

Precio promedio: 6.7 millones

Precio por m2: \$68,035

Proporción del mercado: 64%

Perfil: Segmento mayoritario, el mercado medio de la metrópoli.

-Estructura física

Departamentos compactos (95 m2 construidos) con 1.66 baños. Es el submercado con la antigüedad más baja (1 año), es decir, el inventario más nuevo. Se localizan en zonas de alta densidad poblacional (108.3 hab/ha), con el mayor hacinamiento del estudio (0.71 ocupantes por cuarto). Representa el grueso de la oferta inmobiliaria reciente en la metrópoli.

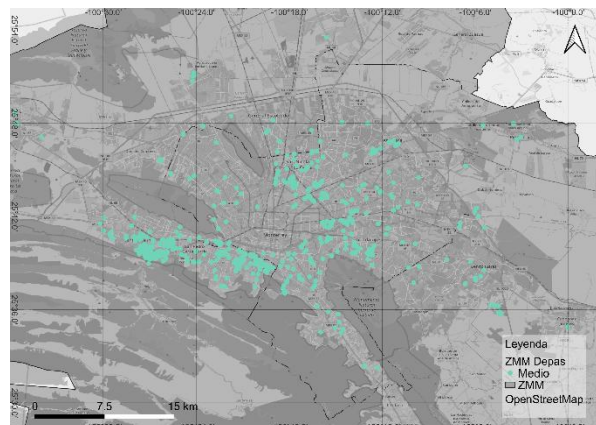
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad intermedia (12.5 años). El 77% cuenta con seguridad social, el porcentaje más alto de la metrópoli, y el desempleo es el más bajo (5%). El 66% de la población es nacida en la entidad. Presenta la mayor proporción de población infantil y la menor de adultos mayores (11%), lo que indica un perfil de familias jóvenes en etapa de formación. La jefatura femenina es la más baja (31%) y el 66% de los hogares tiene internet.

-Ubicación y accesibilidad

Se ubica a 10.2 km del DCN, la distancia más lejana al centro, lo que confirma su carácter periférico. La accesibilidad a transporte público masivo es intermedia, así como a hospitales generales, educación media superior y áreas verdes. No destaca en ninguna dimensión de accesibilidad, pero mantiene niveles funcionales. Es el submercado que concentra la mayor parte de la oferta, ofreciendo vivienda nueva y accesible en zonas de expansión.

Mapa 56. Depas-ZMM Medio



Fuente: Elaboración propia

Céntrico (3)

-Precio y perfil

Precio promedio: 5.2 millones

Precio por m²: \$64,980

Proporción del mercado: 9%

Perfil: Segmento económico, pero estratégicamente ubicado.

-Estructura física

Departamentos pequeños (83 m² construidos) con 1.85 baños. Antigüedad

años. Se localiza en zonas de muy baja densidad (55 hab/ha), con hacinamiento moderado (0.67 ocupantes por cuarto). A pesar de ser el submercado con menor precio, ofrece el mejor entorno de accesibilidad en toda la metrópoli.

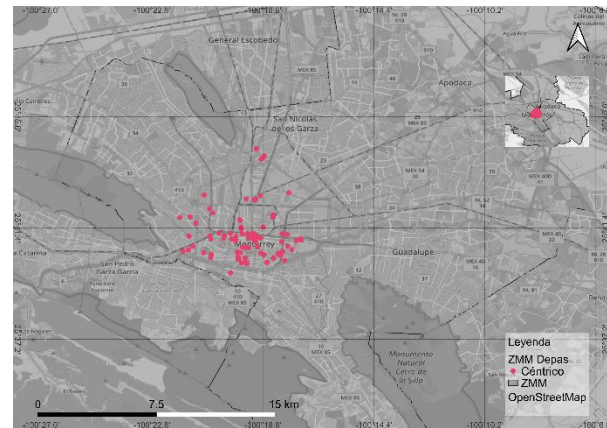
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad más baja del estudio (11.4 años). El 72% cuenta con seguridad social y el 59% tiene internet, los porcentajes más bajos. El desempleo es el más alto (14%). Destaca por tener la mayor proporción de jefatura femenina (46%) y de adultos mayores (18%), así como la menor de menores de edad (12%). Es un perfil de población vulnerable pero estable, con alto arraigo (65% nacidos en la entidad), posiblemente compuesto por adultos mayores solos, madres solteras o familias de bajos recursos que han residido históricamente en estas zonas.

-Ubicación y accesibilidad

Es la ubicación más cercana al DCN (3.8 km), prácticamente en el centro de la ciudad. Destaca de manera abrumadora en accesibilidad a todos los servicios: Metro, BRT, hospitales generales, de especialidad, educación media y superior, equipamientos culturales, áreas verdes. Todos con los valores más altos del estudio. Representa el tejido urbano céntrico, quizá en medio de procesos de transformación o gentrificación.

Mapa 57. Depas-ZMM Céntrico



Fuente: Elaboración propia

Zona Metropolitana de Guadalajara – Casas

Cuadro 19. Características de submercados de casas, ZMG

<i>Submercado</i>	<i>Lujo (2)</i>	<i>Urbano central (1)</i>	<i>Suburbano medio (0)</i>	<i>Periférico (3)</i>
Proporción total	15%	17%	35%	30%
Precio M2	\$ 42,826	\$ 25,028	\$ 25,299	\$ 17,198
Precio	\$ 17,429,309	\$ 6,399,029	\$ 3,943,190	\$ 2,432,366
Banos	4.44	2.54	2.27	1.91
M2 Construidos	411	251	152	150
M2 Terreno	491	209	127	136
Antigüedad	6	19	7	9
Densidad Ha	51.3	158.1	180.7	171.4
Graproces	13.9	12.5	13.7	9.7
Pro Ocup C	0.62	0.7	0.74	1.11
Prop Pob0 14	17%	15%	22%	27%
Prop Pob65 Mas	10%	16%	5%	6%
Prop Pder SS	80%	74%	80%	64%
Prop Pnacent	73%	84%	75%	88%
Prop Hogjef F	26%	39%	28%	31%
Prop Pdesocup	1%	1%	1%	1%
Prop Vph Inter	74%	73%	77%	47%
Dist DCN	9.9 km	9 km	12.2 km	15.8 km
E2Sfca Brt	0.88	1.9	1	0.75
E2Sfca Educación Media Superior	106.42	229.76	112.37	147.15
E2Sfca Educación Superior	52.6	232.09	31.42	28.69
E2Sfca Equipamientos Culturales	5.75	40.92	3.72	4.66
E2Sfca Hospitales De Especialidad	11.16	51.58	7.72	7.51
E2Sfca Hospitales Generales	61.82	319.91	53.41	76.65
E2Sfca Tren Ligero	0.44	2.39	0.55	0.58
E2Sfca Ste Trolebús	11.21	14.36	13.49	15.11
E2Sfca Areas Verdes Deporte Y Recreacion	26.09	99.29	18.76	17.57

Fuente: Elaboración propia



Lujo (2)

-Precio y perfil

Precio promedio: 17 millones

Precio por m2: \$42,826

Proporción del mercado: 15%

Perfil: Segmento de lujo residencial, el más caro de la metrópoli.

-Estructura física

Casas enormes (411 m2 construidos, 491 m2 de terreno), con la mayor cantidad de baños (4.5 promedio) y la antigüedad más baja (6 años). Se ubican en zonas de muy baja densidad (51.3 hab/ha), con el menor hacinamiento (0.62 ocupantes por cuarto). Son viviendas amplias, modernas y con lotes generosos.

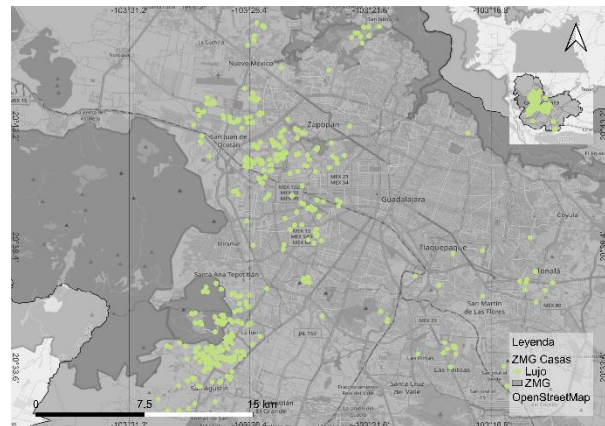
-Perfil sociodemográfico

Muestra la mayor escolaridad del estudio (13.9 años en promedio), 80% cuenta con seguridad social y 74% con internet. El 73% de la población es nacida en la entidad, el porcentaje más bajo entre segmentos. El 17% son menores de 14 años y el 10% adultos mayores. Solo el 26% de los hogares tienen jefatura femenina, el valor más bajo. Es un perfil de familias consolidadas, de alto poder adquisitivo, con alto capital humano y estabilidad laboral.

-Ubicación y accesibilidad

A 9.9 km del DCN, no destaca particularmente en accesibilidad a transporte público o servicios, lo cual es coherente con su carácter residencial exclusivo; sus habitantes probablemente dependen más del automóvil particular. Muestra accesibilidad moderada a hospitales generales, educación media superior y áreas verdes. Es el submercado donde el precio y el tamaño de la vivienda son la variable dominante, por encima de la conectividad urbana.

Mapa 58. Casas-ZMG Lujo



Fuente: Elaboración propia



Urbano central (3)

-Precio y perfil

Precio promedio: 6.3 millones

Precio por m2: \$25,028

Proporción del mercado: 17%

Perfil: Segmento medio-alto ubicado en zona urbana consolidada.

-Estructura física

Casas medianas-grandes (251 m2 construidos, 209 m2 de terreno) con 2.54

baños. Es el submercado con la mayor antigüedad (19 años), lo que indica viviendas en colonias ya consolidadas. La densidad es alta (158.1 hab/ha) y el hacinamiento es bajo (0.7 ocupantes por cuarto).

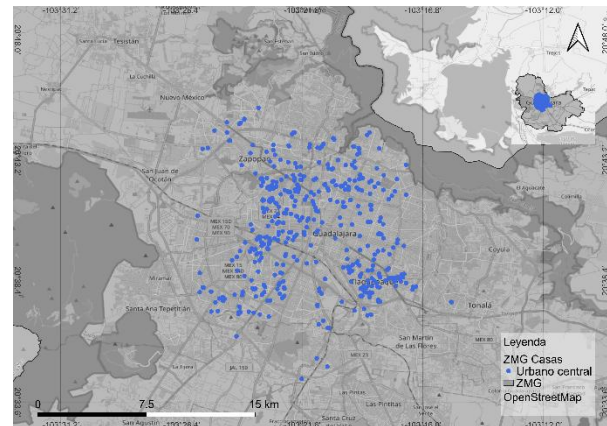
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad promedio de 12.5 años, la más baja del estudio. 74% con seguridad social y 73% con internet. El 84% de la población es nacida en la entidad, un porcentaje muy alto que indica arraigo local. Destaca por tener la mayor proporción de adultos mayores (16%) y la más alta jefatura femenina (39%). Solo el 15% son menores de 14 años, el valor más bajo. Es un perfil de población adulta envejecida, arraigada en la ciudad, con un componente importante de hogares encabezados por mujeres.

-Ubicación y accesibilidad

A solo 9 km del DCN, es la ubicación más cercana al centro de todos los submercados. Muestra una accesibilidad sobresaliente y la más alta del estudio en casi todas las variables: educación media superior y superior, hospitales generales, de especialidad, tren ligero, áreas verdes, BRT. Es el submercado con la mejor conectividad urbana y dotación de servicios, compensando su mayor antigüedad con una ubicación privilegiada.

Mapa 59. Casas-ZMG Urbano central



Fuente: Elaboración propia

Suburbano medio (0)

-Precio y perfil

Precio promedio: 3.9 millones

Precio por m2: \$25,299

Proporción del mercado: 35%

Perfil: Segmento medio, el más numeroso, con familias jóvenes.

-Estructura física

Casas medianas (152 m2 construidos, 127 m2 de terreno) con 2.27 baños. Son viviendas casi nuevas (7 años de antigüedad), ubicadas en zonas de muy alta densidad (180.7 hab/ha, la más alta de la metrópoli). El hacinamiento es moderado (0.74 ocupantes por cuarto). Representan la vivienda nueva accesible para familias en crecimiento.

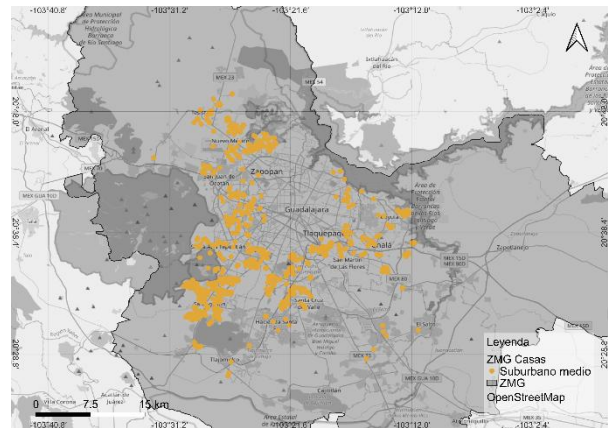
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad de 13.7 años, 80% con seguridad social y 77% con internet, el porcentaje más alto de todos los submercados. El 75% es nacido en la entidad. El 22% son menores de 14 años y solo el 5% adultos mayores, el valor más bajo. El 28% de los hogares tiene jefatura femenina. Es un perfil de familias jóvenes con niños, con buena inserción laboral formal, alta conectividad digital y nivel educativo elevado.

-Ubicación y accesibilidad

A 12.2 km del DCN, ubicación intermedia. La accesibilidad a servicios es moderada: educación media superior, hospitales generales, Trolebús y áreas verdes. No destaca particularmente en ninguna variable de accesibilidad, mostrando un perfil de conectividad funcional pero no sobresaliente. Es un submercado equilibrado entre precio, tamaño, antigüedad y perfil familiar.

Mapa 60. Casas-ZMG Suburbano medio



Fuente: Elaboración propia

Periférico (3)

-Precio y perfil

Precio promedio: 2.4 millones

Precio por m2: \$17,198

Proporción del mercado: 30%

Perfil: Segmento económico, el más accesible en precio y más alejado del centro.

-Estructura física

Casas pequeñas (150m2 construidos, 136 m2 de terreno) con 1.91 baños, la menor cantidad de todos los submercados. Antigüedad de 9 años. Se ubican en zonas de alta densidad (171 hab/ha) con el mayor hacinamiento del estudio (1.11 ocupantes por cuarto). Son viviendas compactas en zonas densamente pobladas.

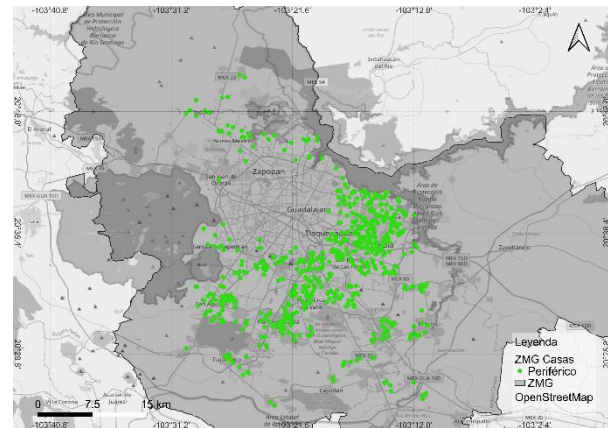
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad promedio de 9.7 años, la más baja de todo el estudio. Solo el 64% cuenta con seguridad social y el 47% con internet, ambos los valores más bajos. El 88% de la población es nacida en la entidad, el porcentaje más alto, lo que indica muy baja movilidad geográfica. El 27% son menores de 14 años, el valor más alto, y solo el 6% de adultos mayores. El 31% de los hogares tienen jefatura femenina. Es un perfil de familias numerosas y jóvenes, con menor capital humano, menor inserción en el mercado laboral y formal y limitada conectividad digital.

-Ubicación y accesibilidad

A 15.8 km del DCN, es la ubicación más periférica y alejada del centro. La accesibilidad a servicios es la más baja en la mayoría de las variables: educación superior, equipamientos culturales, hospitales de especialidad y áreas verdes. Solo en Trolebús y hospitales generales muestra valores ligeramente mejores que otros submercados, pero en general es el más desconectado de la dotación urbana.

Mapa 61. Casas-ZMG Periférico



Fuente: Elaboración propia



Zona Metropolitana de Guadalajara - Departamentos

Cuadro 20. Características de submercados de departamentos, ZMG

<i>Submercado</i>	<i>Lujo (1)</i>	<i>Compacto céntrico (3)</i>	<i>Popular céntrico (0)</i>	<i>Periférico (2)</i>
Proporción total	11%	40%	22%	19%
Precio M2	\$ 64,210	\$ 58,059	\$ 49,728	\$ 21,628
Precio	\$ 12,103,197	\$ 4,560,831	\$ 3,456,053	\$ 1,301,523
Banos	2.82	1.57	1.56	1.15
M2 Construidos	189	79	71	57
Antigüedad	3.7	1.7	1.7	3.9
Densidad Ha	128.3	102.8	114.8	237.6
Graproes	14.4	14.1	10.1	9.5
Pro Ocup C	0.58	0.61	0.79	1.02
Prop Pob0 14	12%	13%	17%	28%
Prop Pob65 Mas	13%	14%	15%	5%
Prop Pder SS	74%	79%	65%	67%
Prop Pnacent	68%	75%	72%	82%
Prop Hogjef F	34%	37%	49%	36%
Prop Pdesocup	1%	1%	18%	7%
Prop Vph Inter	65%	77%	60%	43%
Dist DCN	4.6 km	4.7 km	5.7 km	17 km
E2Sfca Brt	1	1.17	3.05	0.5
E2Sfca Educación Media Superior	141.45	172.32	238.96	136.34
E2Sfca Educación Superior	226.26	229.53	335.76	32.34
E2Sfca Equipamientos Culturales	32.76	33.34	78.42	5.66
E2Sfca Hospitales De Especialidad	46.12	39.78	79.71	7.62
E2Sfca Hospitales Generales	265.84	277.97	467.1	84.34
E2Sfca Tren Ligero	1.6	1.81	3.09	0.66
E2Sfca Ste Trolebús	12.63	13.84	17.62	13.26
E2Sfca Areas Verdes Deporte Y Recreacion	108.84	94.08	89.98	19.36

Fuente: Elaboración propia



Lujo (1)

-Precio y perfil

Precio promedio: 12.1 millones

Precio por m2: \$64,210

Proporción del mercado: 11%

Perfil: Segmento de lujo, el más caro de la metrópoli.

-Estructura física

Departamentos grandes (189 m2 construidos) con casi 3 baños y 3.7 años de antigüedad media. Se localizan en zonas de densidad moderada (128.3 hab/ha) con el menor hacinamiento de todo el estudio (0.58 ocupantes por cuarto).

-Perfil sociodemográfico

Muestra la mayor escolaridad del estudio (14.4 años de promedio), 74% con seguridad social y solo 1% de desocupación. Sin embargo, destaca por ser el submercado con menor proporción de población nacida en la entidad (68%), lo que sugiere un fuerte componente migratorio. La población infantil es baja (12%) y los adultos mayores representan el 13%. Solo 34% de hogares con jefatura femenina (el más bajo) y 65% con internet. Es un perfil de familias consolidadas con alto poder adquisitivo, con el mayor capital humano y económico de todos los submercados.

-Ubicación y accesibilidad

A solo 4.6 km del DCN, es la ubicación más central de todo el estudio. Aunque su accesibilidad a transporte masivo como BRT y tren ligero es relativamente baja, compensa con buena cobertura de hospitales generales, educación superior, áreas verdes y Trolebús. Este submercado combina precio máximo, espacio máximo y proximidad al centro.

Mapa 62. Depas-ZMG Lujo



Fuente: Elaboración propia

Compacto céntrico (3)

-Precio y perfil

Precio promedio: 4.5 millones

Precio por m2: \$58,059

Proporción del mercado: 40%

Perfil: Segmento premium accesible, el más representativo del mercado.

-Estructura física

Departamentos medianos (79 m2

construidos) con 1.57 baños y la antigüedad más baja del estudio (1.7 años), es decir, prácticamente nuevos. Se ubican en la zona de menor densidad poblacional (102 hab/ha) con muy bajo hacinamiento (0.61 ocupantes por cuarto). Representa la oferta de departamentos nuevos y eficientes para profesionales.

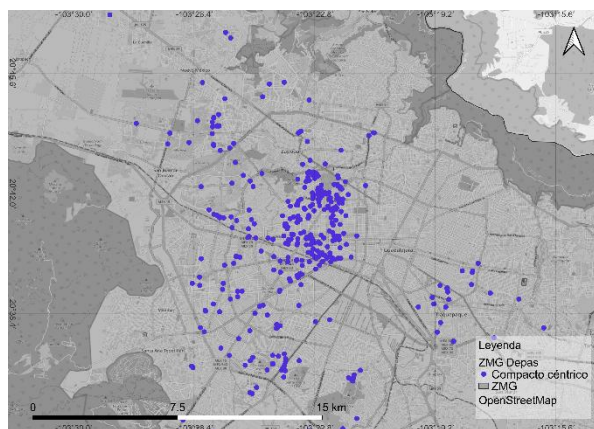
-Perfil sociodemográfico

Alta escolaridad (14.1 años), 79% con seguridad social (la más alta del estudio), 77% con internet (también la más alta) y apenas 1% de desocupación. La población infantil es baja (13%) y los adultos mayores representan el 14%. 75% nacidos en la entidad y 37% hogares con jefatura femenina. Es un perfil de jóvenes profesionales y parejas, bien conectados digitalmente, con estabilidad laboral y sin necesidad de espacios familiares muy grandes.

-Ubicación y accesibilidad

A 4.7 km del DCN, prácticamente tan central como el submercado de lujo. Muestra una accesibilidad moderada a servicios: BRT, tren ligero, educación superior, hospitales generales y áreas verdes. Su principal característica es ser la oferta más nueva, conectada y de mayor proporción de participación (40%), lo que lo convierte en el corazón comercial del mercado de departamentos en Guadalajara.

Mapa 63. Depas-ZMG Compacto céntrico



Fuente: Elaboración propia

Popular céntrico (0)

-Precio y perfil

Precio promedio: 3.5 millones

Precio por m2: \$49,728

Proporción del mercado: 22%

Perfil: Segmento económico en una localización con buena dotación de equipamientos y transporte.

-Estructura física

Departamentos pequeños (71 m2 construidos) y nuevos (1.7 años). Densidad media-alta (114 hab/ha) con hacinamiento moderado (0.79 ocupantes por cuarto). Son unidades básicas pero funcionales.

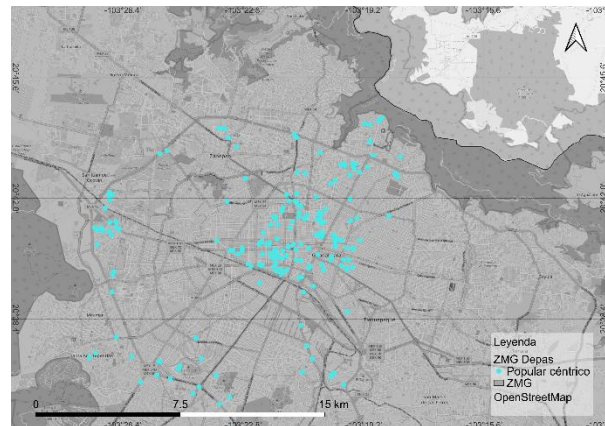
-Perfil sociodemográfico

Escolaridad notoriamente inferior a los submercados anteriores (10.1 años) El 65% tiene seguridad social y el 60% acceso a internet, ambos por debajo de la media del estudio. Mayor presencia de población infantil (17%) y de adultos mayores (15%). La proporción de hogares con jefatura femenina es la más alta de todos los submercados (49%). La desocupación es la más alta del conjunto (18%), señal de una población con mayor vulnerabilidad económica. El 72% son nativos de la entidad.

-Ubicación y accesibilidad

A 5.7 km del DCN, la más alejada del centro entre los tres primeros submercados. Sin embargo, es el submercado con la mayor accesibilidad a prácticamente todos los equipamientos medidos: educación media superior, superior, hospitales generales, de especialidad y equipamientos culturales, todos los más altos del estudio. También lidera en BRT y tren ligero.

Mapa 64. Depas-ZMG Popular céntrico



Fuente: Elaboración propia

Periférico (2)

-Precio y perfil

Precio promedio: 1.3 millones

Precio por m2: \$21,628

Proporción del mercado: 19%

Perfil: Segmento popular y periférico, con el precio más bajo por m2 del estudio por amplio margen.

-Estructura física

Los departamentos más pequeños del estudio (57 m2 construidos) con una antigüedad de 3.9 años. Se ubican en zonas de alta densidad poblacional (237.6 hab/ha, la más alta), con un hacinamiento significativo (1.02 ocupantes por cuarto, el mayor del conjunto).

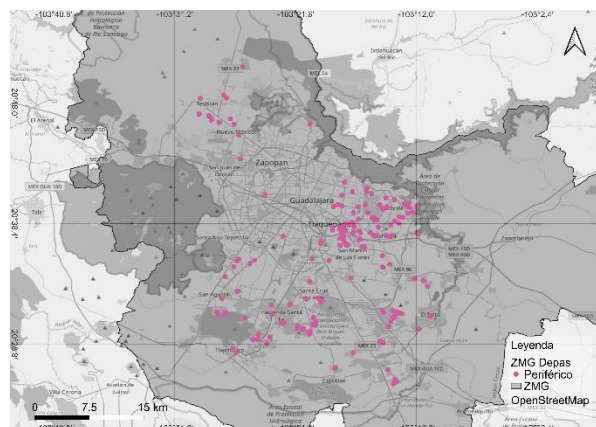
-Perfil sociodemográfico

La escolaridad más baja del estudio (9.5 años) y el menor acceso a internet (43%). El 67% tiene seguridad social. Destaca por tener la mayor proporción de población infantil (28%) y la menor de adultos mayores (5%), lo que dibuja un perfil de familias jóvenes y numerosas en etapas tempranas del ciclo de vida. El 82% son nativos de la entidad, la proporción más alta. Desocupación del 7%, moderada. La combinación de alta natalidad, baja escolaridad, hacinamiento y baja conectividad digital es consistente con un perfil de vulnerabilidad socioeconómica estructural.

-Ubicación y accesibilidad

A 17 km del DCN, considerablemente más alejado que el resto. La accesibilidad a todos los equipamientos es la más baja del estudio. La conectividad en transporte masivo es escasa en BRT y tren ligero. El Trolebús muestra accesibilidad comparable al resto, lo que sugiere cierta cobertura de transporte convencional.

Mapa 65. Depas-ZMG Periférico



Fuente: Elaboración propia

Las descripciones de cada segmento dan cuenta de la elevada heterogeneidad que caracteriza al mercado urbano de vivienda y la necesidad de analizarlo de manera compartimentada. Como se puede observar, dentro de una misma ciudad, coexisten perfiles de población muy distintos, con hábitos y modos de vida particulares, que participan en la dinámica urbana de forma desigual. A pesar de tal diversidad, se pueden encontrar algunos rasgos particulares que están presentes en todas las ciudades y que vale la pena señalar ya que reflejan de cierta manera la organización social y procesos económicos, migratorios e históricos que han participado en el desarrollo de las ciudades.

A grandes rasgos, en el mercado urbano de vivienda de las tres principales metrópolis del país, se pueden establecer cinco categorías generales de perfiles: los de lujo, centrales, medios-altos, medios-populares y periféricos. Los segmentos de lujo comparten una ubicación suburbana, de baja densidad y poco hacinamiento, que refleja la condición de exclusividad y desarrollos cerrados. Tienen bajos niveles de accesibilidad a los sistemas de transporte masivo que implica una dependencia elevada del automóvil privado. La población cuenta con los niveles educativos más altos, la mayor cobertura de seguridad social y conexión digital, así como los menores niveles de jefatura femenina. Tales perfiles reflejan familias nucleares, consolidadas, de alto poder adquisitivo, ubicados en corredores cercanos a los centros de negocios, en desarrollos exclusivos y dependientes del automóvil privado.

Por su parte, los segmentos centrales suelen acompañar e incluso superar en nivel de precio por m² al segmento de lujo, aunque las viviendas son más pequeñas y de menor valor absoluto. Al localizarse cerca de los centros económicos, gozan de elevados niveles de accesibilidad a la mayoría de los componentes de la ciudad. Su población se caracteriza por profesionales especializados, parejas sin hijos y con estabilidad laboral. Cabe destacar que, en el caso de departamentos, en Monterrey y Guadalajara, existe una proporción del mercado que se encuentra en el centro y que muestra niveles de precio inusualmente bajos, con características demográficas asociadas a condiciones de vulnerabilidad. Estas zonas podrían estar en riesgo de



transformaciones y desplazamiento derivadas, por ejemplo, de procesos de renovación urbana y gentrificación.

Los segmentos medios pueden dividirse en altos y populares. Los primeros se distinguen por viviendas de mayor tamaño en zonas de baja densidad. Antigüedad moderada y elevadas condiciones socioeconómicas. Los segundos se caracterizan por viviendas de menor tamaño, en zonas de alta densidad y hacinamiento, con un perfil de población más informal y mayor antigüedad en las construcciones. Además, estos segmentos representan las mayores proporciones del mercado en todas las ciudades. Finalmente, los segmentos periféricos están constituidos por las viviendas más pequeñas y recientes, características de los desarrollos habitacionales masivos y en procesos de consolidación. Su población está conformada con una fuerte proporción de niños, pocos adultos mayores y los menores niveles de inserción laboral formal y capital humano. Es decir, se trata de familias jóvenes, con niños, bajos niveles educativos y alejadas de los centros económicos, la dotación y las oportunidades que la vida urbana ofrece.

Esta caracterización general brinda un panorama amplio sobre el modo de organización social de la ciudad y las características particulares del mercado urbano de vivienda. Se puede identificar una jerarquía urbana dominada por la población de alto poder adquisitivo, quienes suelen ubicarse en puntos estratégicos de la ciudad, entornos exclusivos y de baja densidad con buenas condiciones de acceso a sus componentes. Los sectores medios-populares habitan en los primeros anillos desarrollados de las ciudades, lugares consolidados, con elevada antigüedad, altamente densos y con niveles medios de acceso a equipamientos e infraestructuras de movilidad. Por su parte, en las periferias lejanas habitan personas en una etapa de vida y nivel de consolidación familiar mucho más bajo, con alta proporción de niños, poca de adultos mayores, el menor capital humano, la mayor informalidad y privación a los componentes de la ciudad.

Esta estructura fragmentada que caracteriza a las principales metrópolis del país es fundamental, sobre todo en el diseño y formulación de políticas habitacionales. Las



intervenciones diseñadas por el Estado, de omitir esta dimensión, podrían tener efectos inesperados o incluso indeseados tanto cualitativamente como respecto a la población objetivo. La información presentada sobre la forma de segmentación propia de los mercados urbanos de vivienda metropolitanos en las principales ciudades mexicanas, y sus características particulares, podría ayudar a diseñar políticas de vivienda más específicas y localizadas, plantear objetivos y prioridades y, en general, contribuir a mejorar las condiciones de vida de los sectores de la población menos beneficiados.

La situación es similar con el monitoreo de los precios, es fundamental considerar la estructura fragmentada y la heterogeneidad de la vivienda para estimar cambios con el menor sesgo posible. En la siguiente sección se describen los resultados obtenidos con el método propuesto, el cual considera las complejidades ya discutidas del mercado urbano de vivienda.

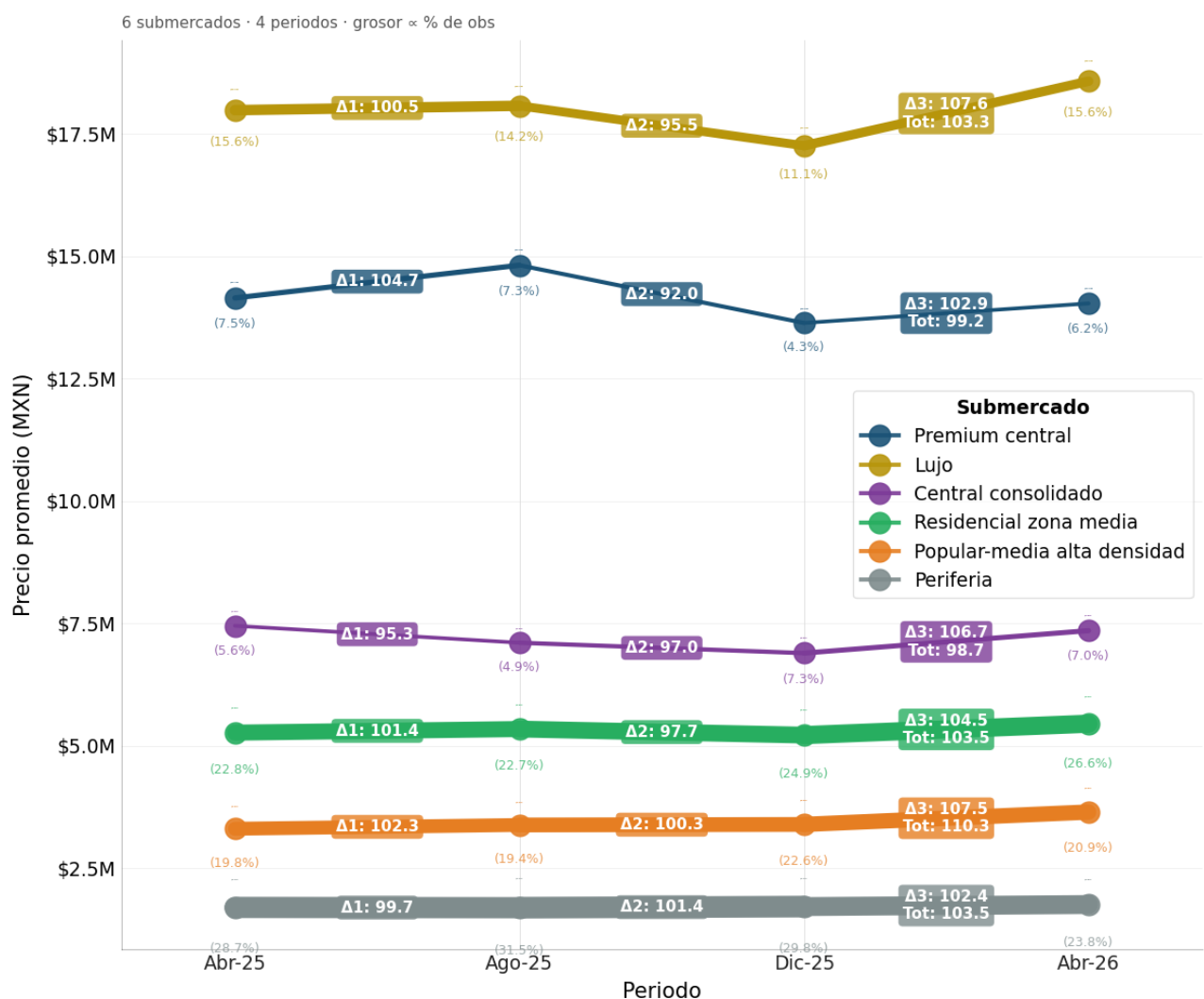


Índice de precios

Con los modelos hedónicos estimados por ciudad, submercado y periodo, y usando las rejillas de viviendas estándar, se estimaron índices de precios de vivienda cuyos resultados se describen de forma general a continuación.

Zona Metropolitana de la Ciudad de México - Casas

Gráfica 14. Índice de precios, Casas-ZMCM

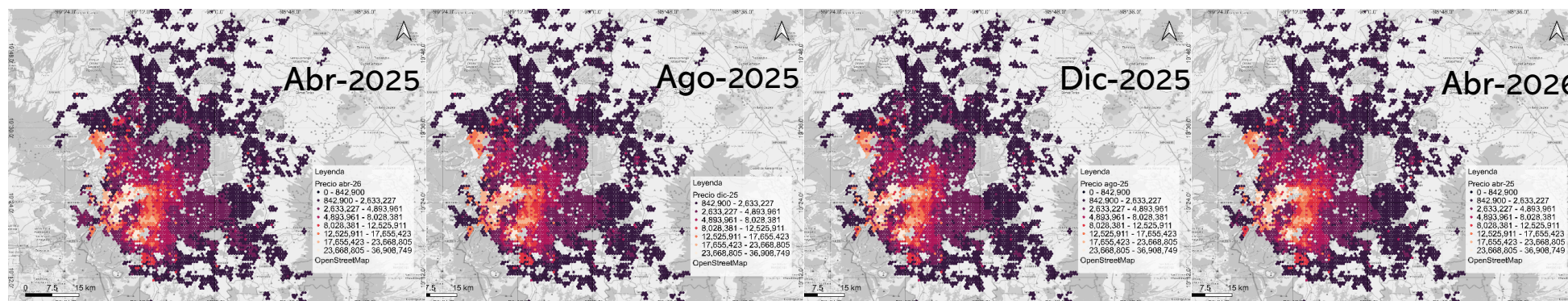


Fuente: Elaboración propia

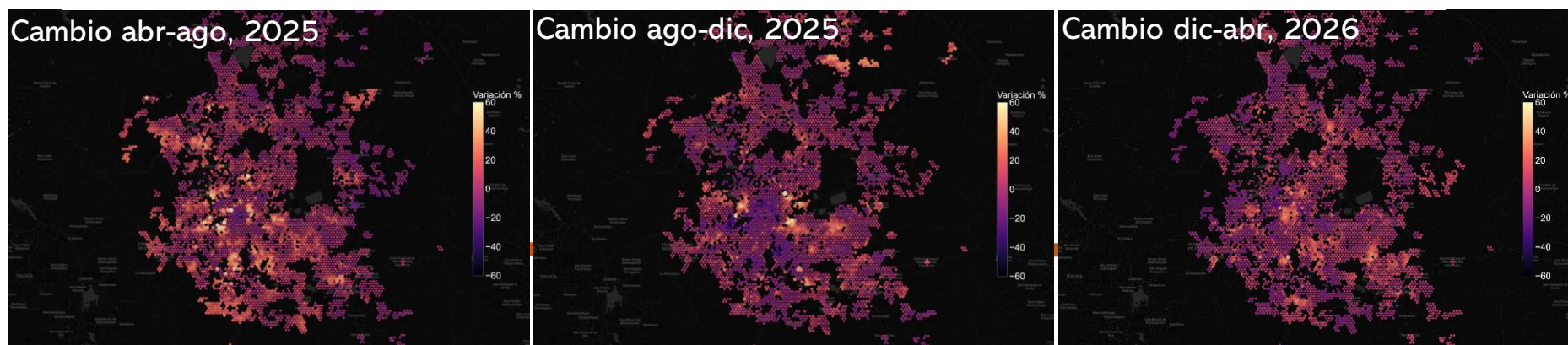


ZMCM - Casas

Mapas 66a, 66b, 66c, 66d. Distribución espacial del precio de las viviendas estándar abr25-abr26, Casas-ZMCM



Mapas 67a, 67b, 67c. Intensidad de cambio en el precio de las viviendas estándar abr25-abr26, Casas-ZMCM



Fuente: Elaboración propia

La gráfica de tendencia revela rasgos particulares del mercado de casas de la ZMCM que vale la pena señalar. Por un lado, se puede notar una brecha significativa de precios entre los segmentos más caros y los medios y populares, de entre siete y doce millones de pesos, la cual permite dimensionar la magnitud de la desigualdad económica que existe en la metrópoli. Por otro lado, las tendencias entre los submercados no son homogéneas, los segmentos de valores altos muestran un comportamiento más volátil mientras que los de valores medios y bajos son más estables.

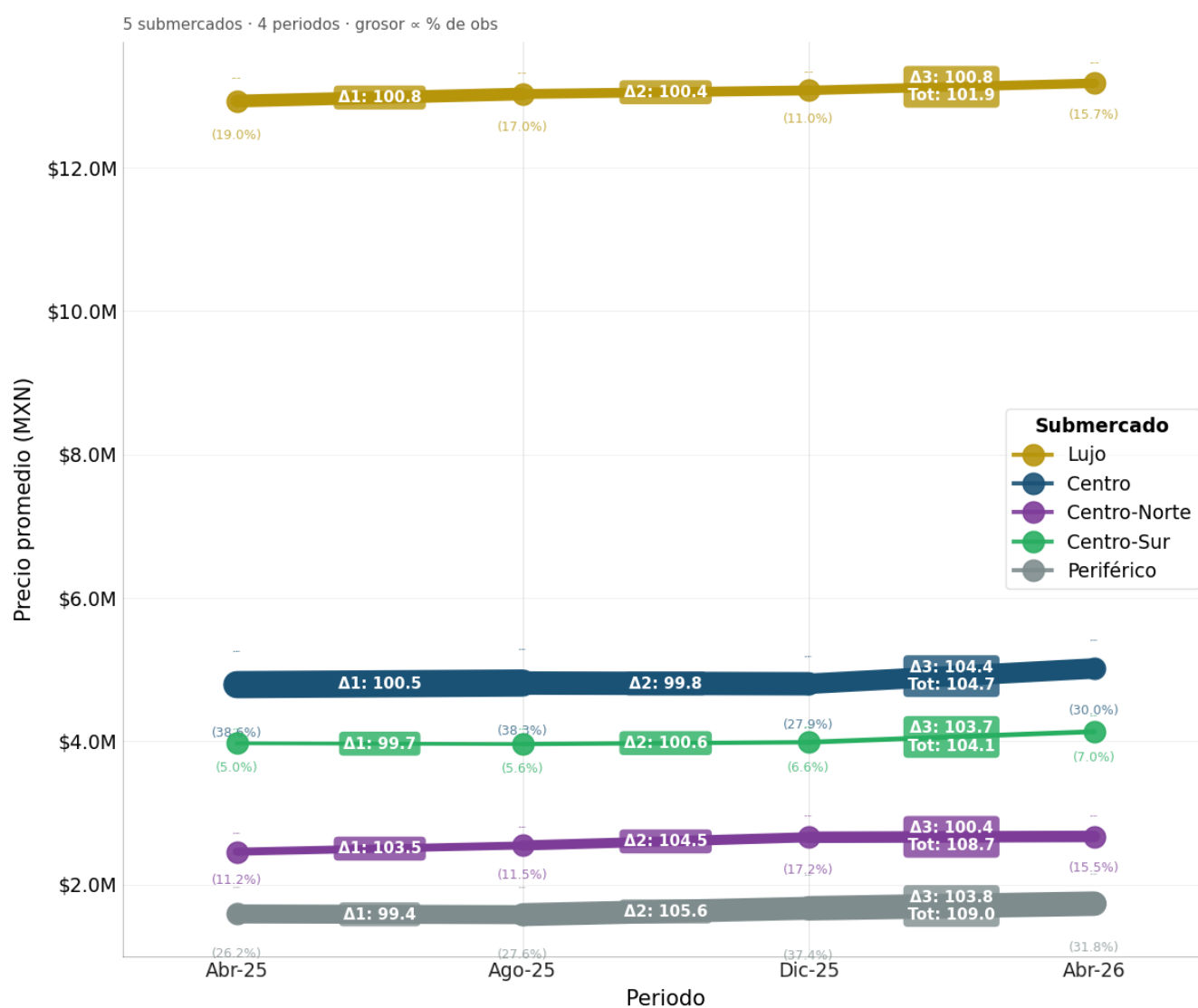
En el periodo de abril a diciembre de 2025 cuatro de seis submercados mostraron una tendencia negativa en sus precios. Mientras que los segmentos residenciales medios registraron caídas de 3% y 5%, los de alto precio mostraron pérdidas de 5% a 8% en promedio. Por su parte, los segmentos populares tuvieron aumentos marginales de hasta 2% en el periodo señalado. Para el mes de abril de 2026 la tendencia se invirtió y todos los segmentos registraron fuertes incrementos en el valor, de hasta 7%, por ejemplo, en los segmentos popular-medio, central y lujo. Este aumento puede estar asociado a un efecto de rebote después de las pérdidas registradas en el periodo anterior, aunque habrá que analizar los subsecuentes periodos para observar si persiste dicha tendencia.

Por otro lado, los mapas de calor que muestran tanto la distribución espacial del precio, como la intensidad de los cambios entre periodos, permiten reconocer la naturaleza altamente heterogénea del movimiento de precios del mercado. Los primeros revelan que las viviendas de mayor valor se concentran en colonias como Polanco, Lomas de Chapultepec, Pedregal de San Ángel y Santa Fe, tradicionalmente asociadas a las clases acomodadas. Además, es una estructura espacial que persiste en el tiempo. Por su parte, los segundos muestran que, aunque la intensidad de los cambios no exhibe un patrón o estructura concreta sino más aleatoria, estos mapas complementan la información sobre la tendencia general de cada submercado y permiten identificar las zonas de mayor crecimiento y volatilidad de forma más granulada.



Zona Metropolitana de la Ciudad de México - Departamentos

Gráfica 15. Índice de precios, Departamentos-ZMCM

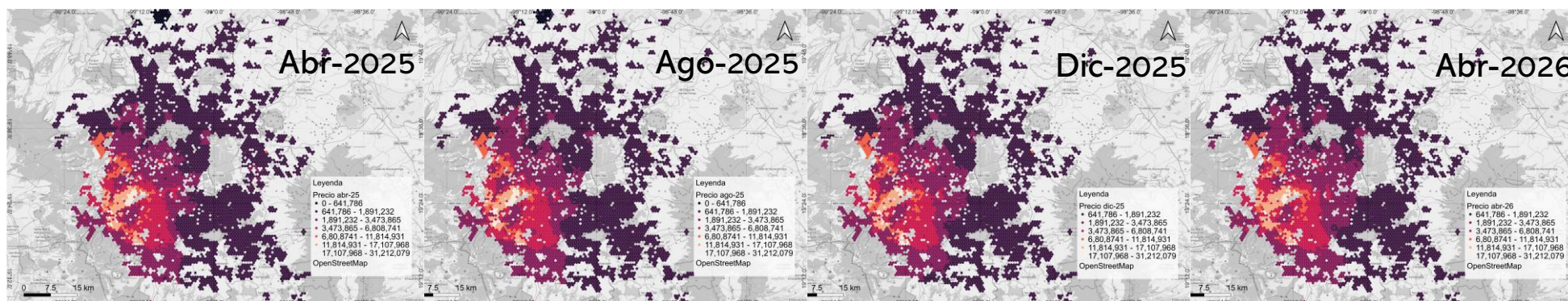


Fuente: Elaboración propia

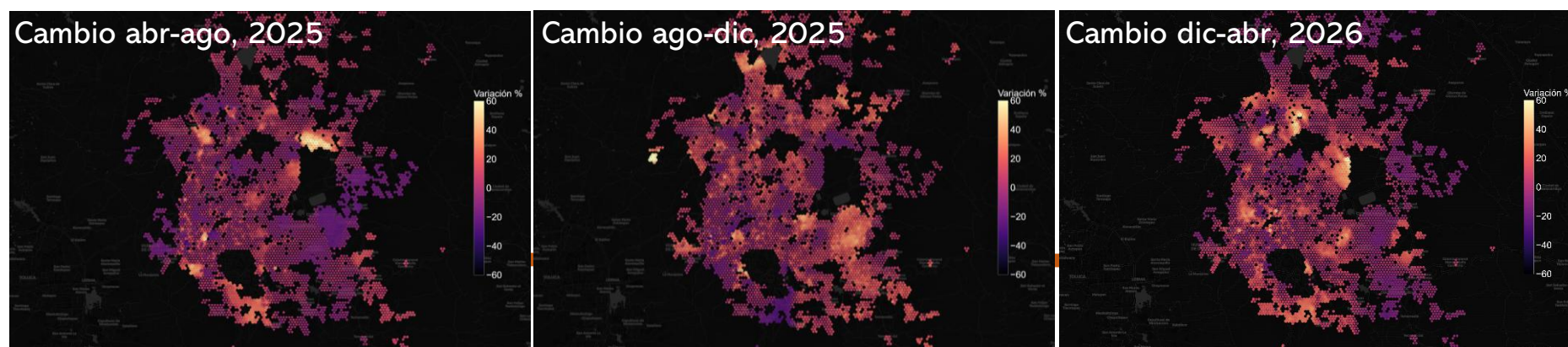


ZMCM - Departamentos

Mapas 68a, 68b, 68c, 68d. Distribución espacial del precio de las viviendas estándar abr25-abr26, Depas-ZMCM



Mapas 69a, 69b, 69c. Intensidad de cambio en el precio de las viviendas estándar abr25-abr26, Depas-ZMCM



Fuente: Elaboración propia

Para los departamentos, podemos señalar aspectos similares. En primer lugar, la considerable magnitud en la diferencia de precios entre el de mayor valor y el siguiente, de más de ocho millones de pesos. Sin embargo, a diferencia del mercado de casas, el comportamiento es más homogéneo. Todos los segmentos muestran una tendencia de crecimiento constante en los precios, de menor magnitud y volatilidad que el caso anterior. Los submercados con los mayores incrementos son los de menor valor, específicamente el segmento centro-norte y periférico, con incrementos totales en todo el periodo de 8% y 9% respectivamente, mientras que el de mayor valor apenas registro un aumento de 2%.

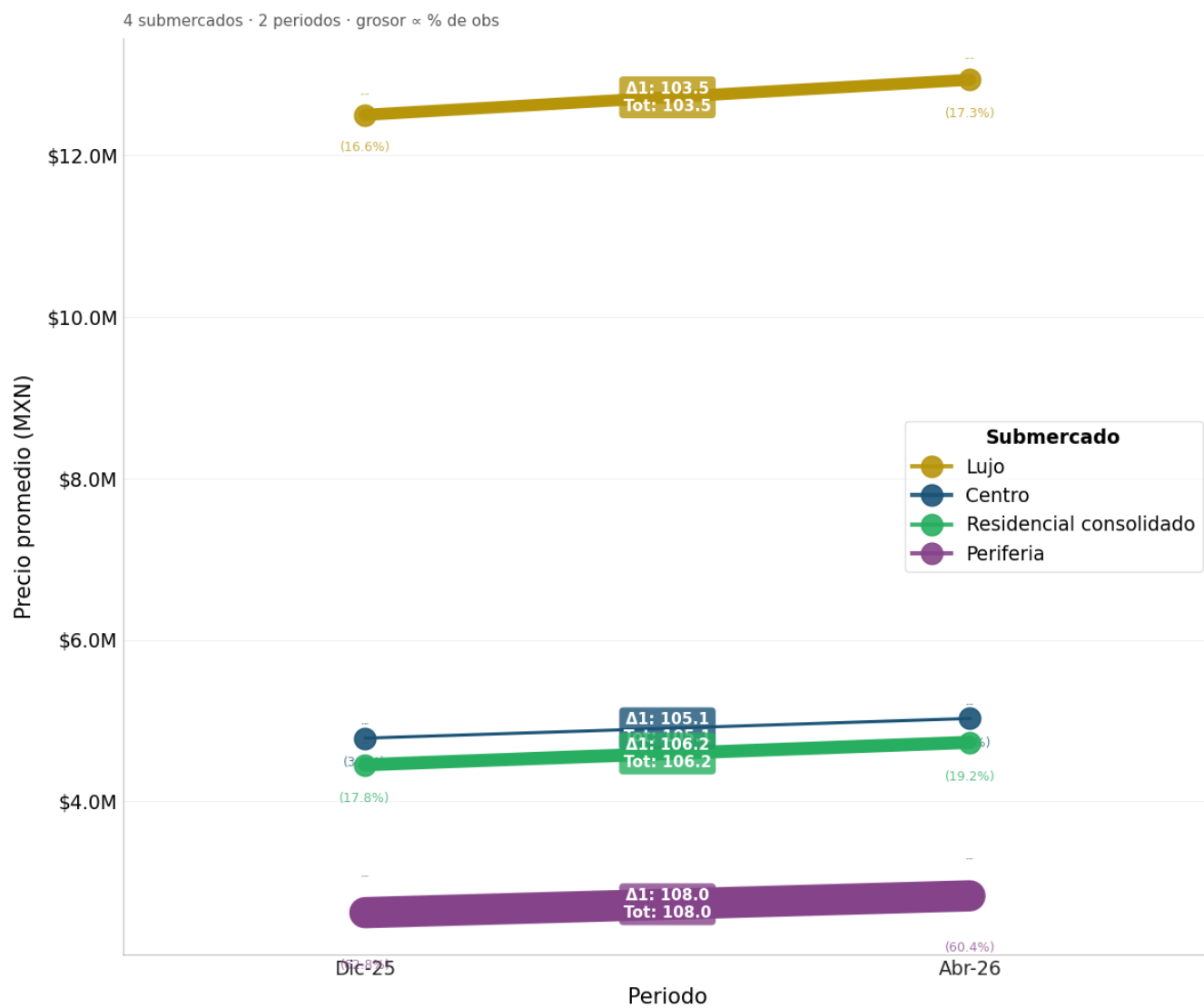
En cuanto a los mapas de calor, muestran una distribución espacial del precio consistente con el caso anterior, donde las propiedades de mayor valor se concentran al sur-poniente de la ciudad, en zonas tradicionalmente asociadas a la elite metropolitana. En este caso particular, destacan zonas como Santa Fe, Polanco y Reforma. Respecto a la intensidad de los cambios, como en el caso anterior, no existe un patrón general y la magnitud del cambio es específica en cada localización. Particularmente, se puede destacar que los aumentos más grandes se dieron en las periferias, al oriente en el periodo agosto-diciembre y al norte en el periodo diciembre-abril, mientras que, en el centro de la metrópoli y zonas asociadas a propiedades de alto valor, los incrementos fueron menores e incluso hubo zonas con pérdidas, principalmente en el periodo de agosto-diciembre.

El uso de la rejilla de vivienda permite esta granularidad que a su vez hace posible evaluar el efecto en los precios que tenga la intervención del estado en el mercado, particularmente a nivel espacial. A diferencia de los índices agregados tradicionales, que ofrece una visión promedio, la rejilla permite identificar con precisión que zonas se están apreciando, cuales se deprecian y en que magnitud, información fundamental para el diseño y evaluación de políticas de vivienda focalizada.



Zona Metropolitana de Monterrey - Casas

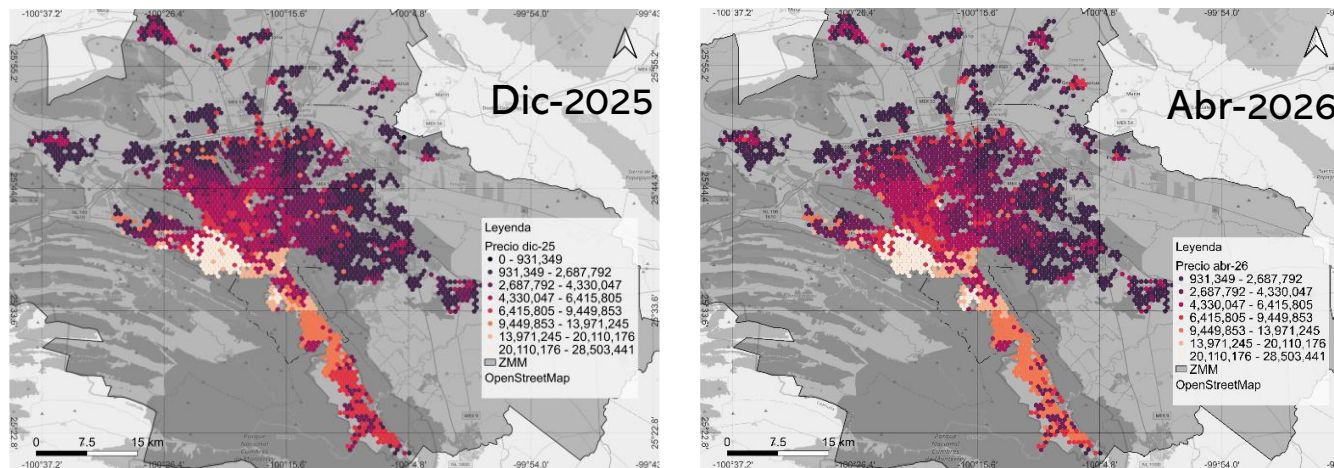
Gráfica 16. Índice de precios, Casas-ZMM



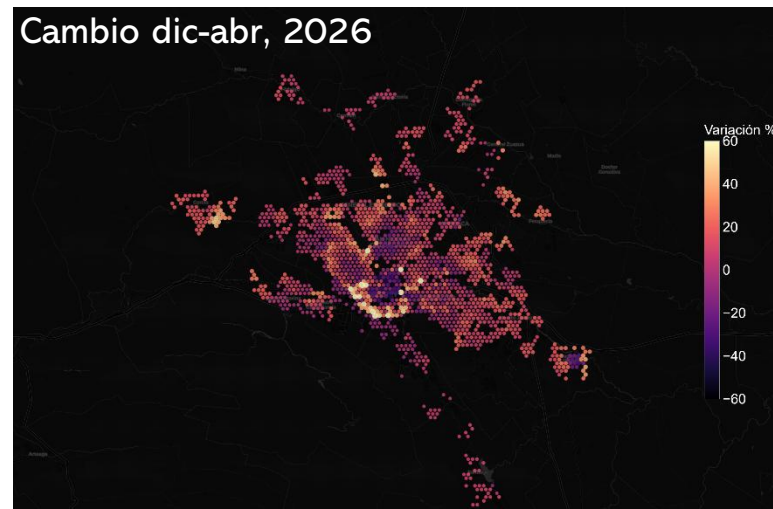
Fuente: Elaboración propia



Mapas 70a, 70b. Distribución espacial del precio de las viviendas estándar dic25-abr26, Casas-ZMM

ZMM - Casas

Mapa 71. Intensidad de cambio en el precio de las viviendas estándar dic25-abr26, Casas-ZMM



Fuente: Elaboración propia



La grafica de tendencia del mercado de casas de la ZMM muestra rasgos similares respecto a la ZMCM. En primer lugar, destaca la brecha considerable entre el segmento de lujo y los demás, con una diferencia de más de 15 millones de pesos respecto al siguiente submercado, lo que refleja una polarización marcada en este mercado. Por otro lado, a diferencia de la ciudad de México, solo se cuenta con dos periodos de análisis, por lo que la interpretación de tendencias es más limitada.

No obstante, el periodo disponible, de diciembre, 2025 a abril, 2026, muestra incrementos en todos los segmentos. Los mayores aumentos se registraron en los submercados periférico y centro, con incrementos de 7.9% y 5.1% respectivamente, mientras que el segmento de lujo mostró el menor incremento, de apenas 3.5%. Cabe señalar que el submercado periférico concentra la mayor parte de la oferta, con aproximadamente el 62% de las propiedades, lo que otorga particular relevancia a su comportamiento.

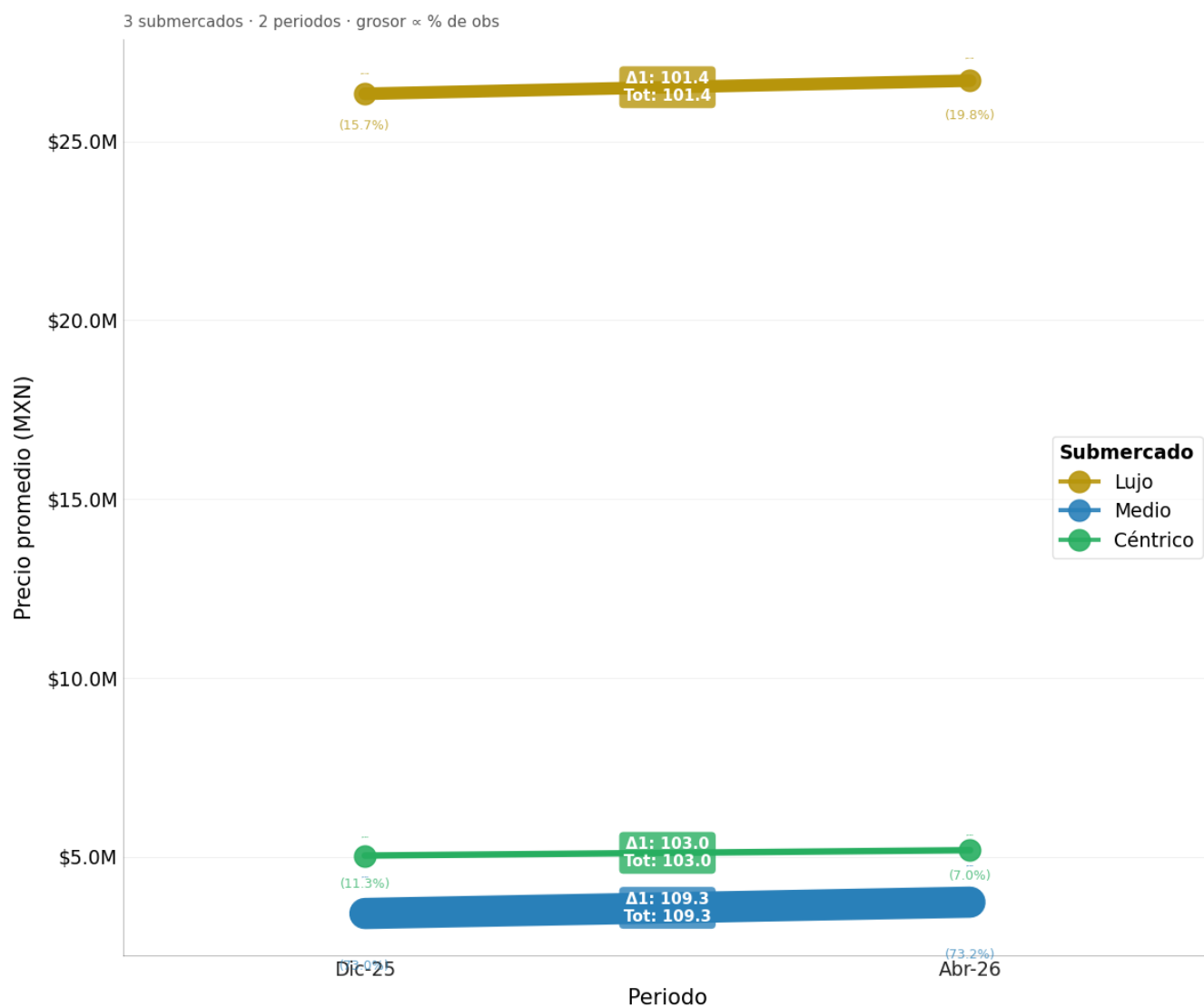
Por otro lado, los mapas de calor revelan una distribución espacial del precio consistente con los patrones observados en otras metrópolis, donde las propiedades de mayor valor se concentran en zonas de alto estatus económico, particularmente en municipios como San Pedro Garza García. Esta estructura espacial de los precios es coherente con la segmentación encontrada y, al igual que en la ZMCM, permite identificar las zonas que concentran los precios más altos.

El mapa de cambio muestra que las zonas de mayor incremento se localizan al sur, formando un corredor de valorización en el límite de la metrópoli, y en algunas zonas en las periferias, principalmente al norte y poniente, mientras que en el centro se observan decrementos significativos en el precio, quizá asociados a procesos de deterioro del centro histórico de la ciudad.



Zona Metropolitana de Monterrey - Departamentos

Gráfica 17. Índice de precios, Departamentos-ZMM

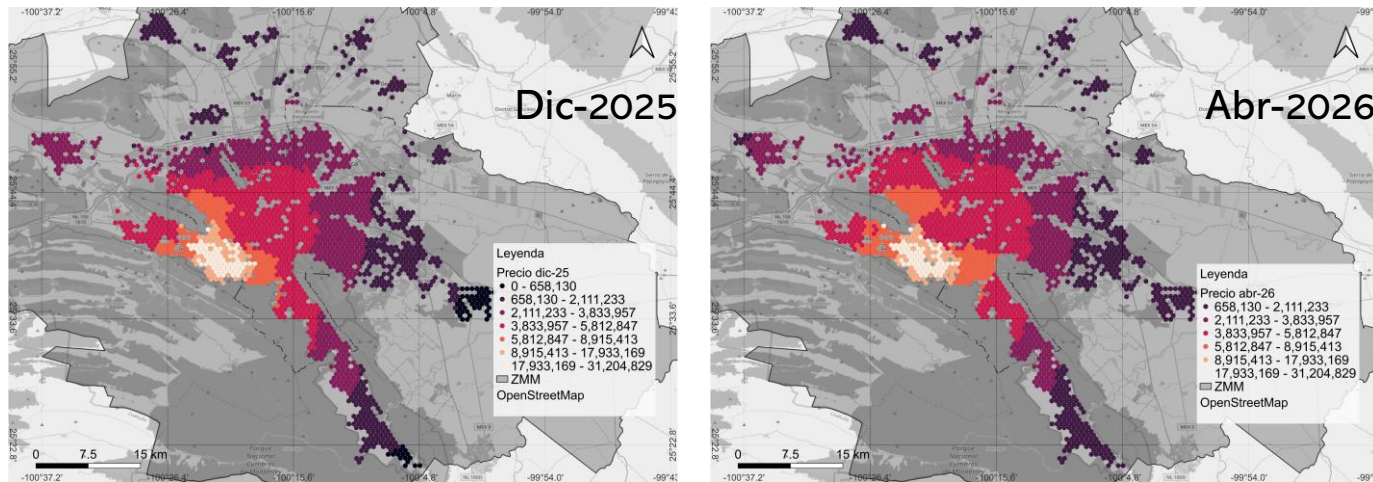


Fuente: Elaboración propia

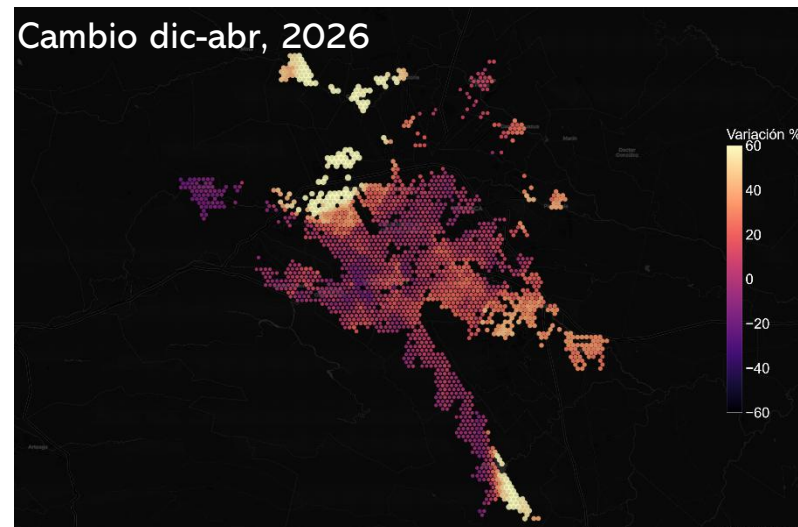


ZMM - Departamentos

Mapas 72a, 72b. Distribución espacial del precio de las viviendas estándar dic25-abr26, Casas-ZMM



Mapa 73. Intensidad de cambio en el precio de las viviendas estándar dic25-abr26, Casas-ZMM



Fuente: Elaboración propia

En el mercado de departamentos de la ZMM se observa una estructura de submercados más reducida, compuesta solo por tres segmentos. Destaca, de nuevo, la brecha de precios entre el segmento de lujo y los demás, con una diferencia de más de veinte millones de pesos respecto al siguiente, siendo esta la más pronunciada entre los mercados analizados.

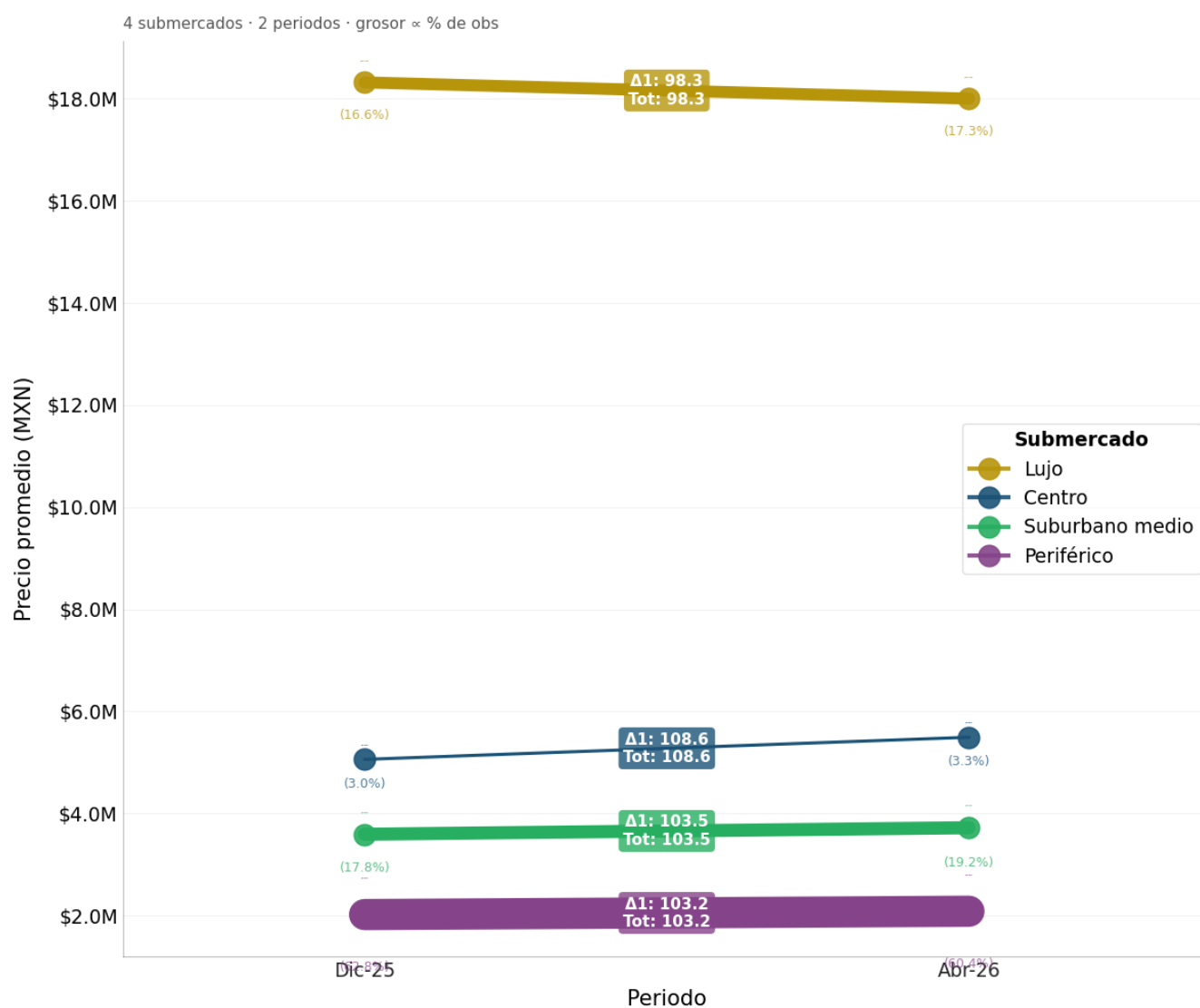
Respecto al comportamiento de los índices en el único periodo disponible, el segmento medio registró el mayor incremento con un 9.3%, seguido del céntrico con 3%, mientras que el segmento de lujo mostró un aumento marginal de apenas 1.4%. Al igual que en el caso de las casas, el segmento de mayor peso es el medio, con aproximadamente el 64% de la oferta total, lo que refuerza su relevancia para comprender el comportamiento general del mercado.

En cuanto a la intensidad del cambio, el mapa del periodo disponible muestra que los incrementos en el valor se concentraron en los extremos norponiente y suroriente de la metrópoli. Estas zonas registran aumentos de hasta el 40%. Sin embargo, también es necesario mencionar que dichas zonas coinciden con lugares donde la muestra de propiedades es más escasa. Por el momento no se puede establecer que tal efecto pueda ser provocado por esta razón o si realmente corresponde a incrementos en los precios de tal magnitud. Será necesario seguir monitoreando la tendencia e incrementar el número de observaciones para descartar cualquier posible sesgo, sobre todo por el uso de la variable espacialmente rezagada en los modelos econométricos.



Zona Metropolitana de Guadalajara - Casas

Gráfica 18. Índice de precios, Casas-ZMG

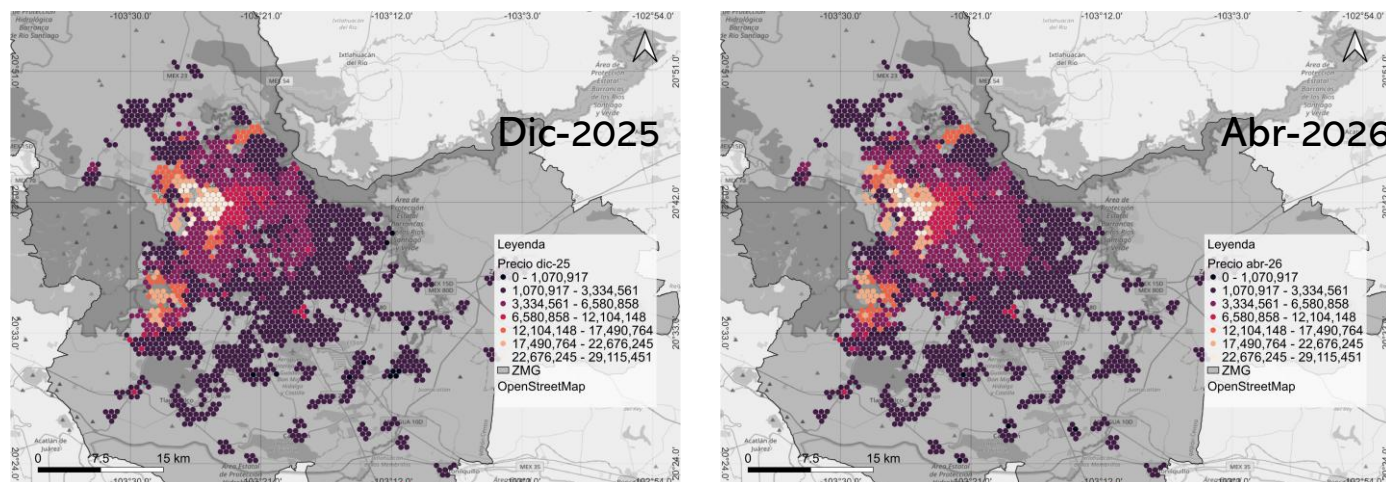


Fuente: Elaboración propia

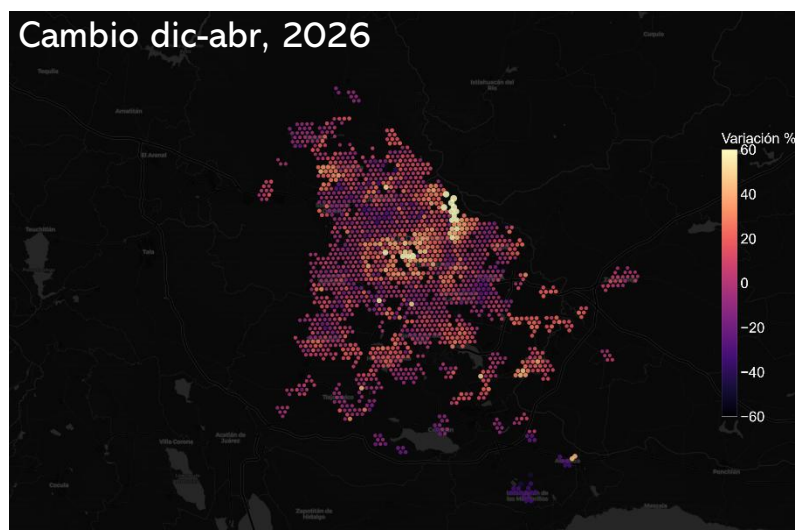


ZMG - Casas

Mapas 74a, 74b. Distribución espacial del precio de las viviendas estándar dic25-abr26, Casas-ZMG



Mapa 75. Intensidad de cambio en el precio de las viviendas estándar dic25-abr26, Casas-ZMG



Fuente: Elaboración propia

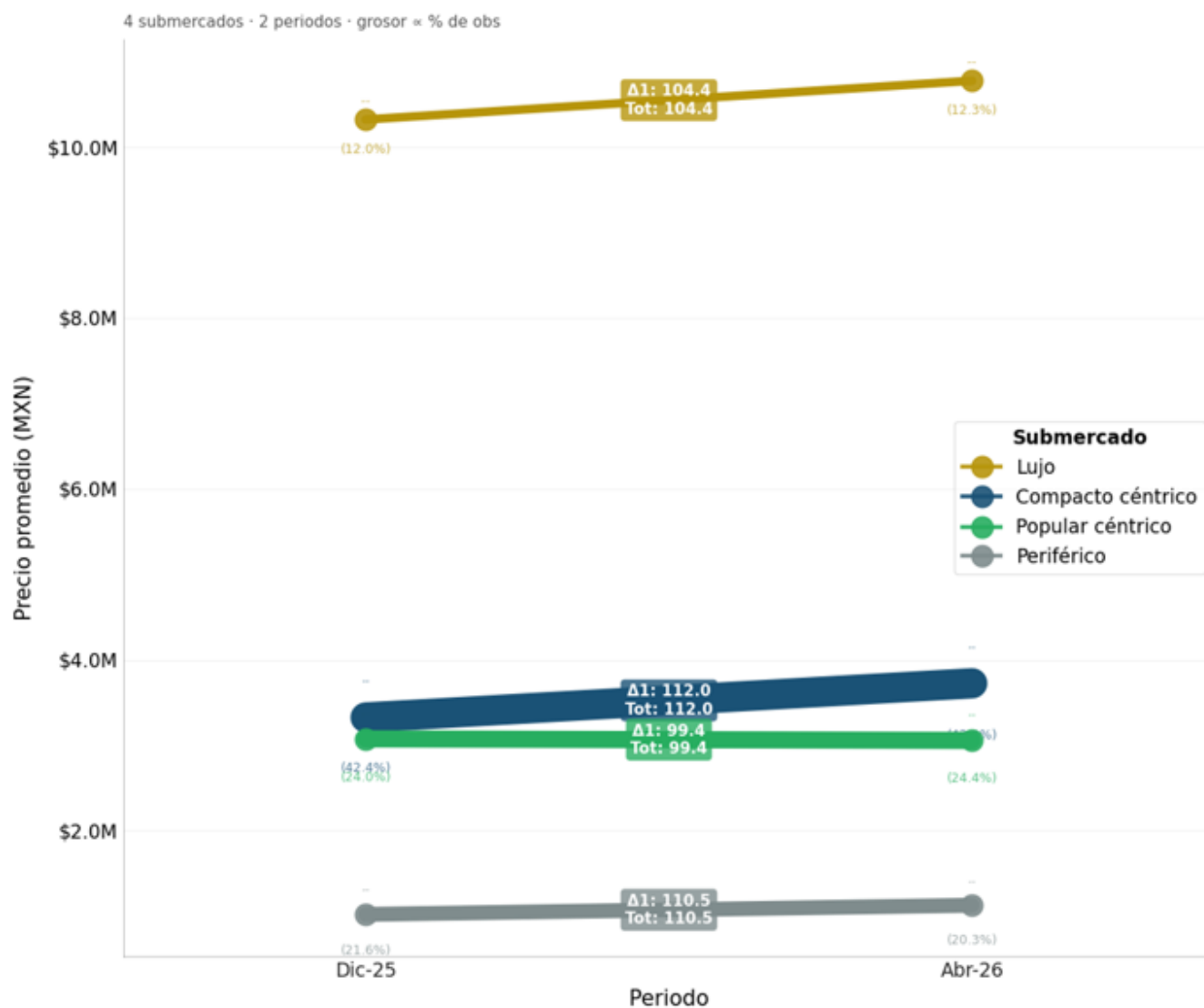
El mercado de casas de la ZMG presenta una estructura de cuatro submercados con características particulares. La brecha de precios entre el segmento de lujo y los demás es significativa, superando los once millones de pesos respecto al siguiente segmento. Respecto a los índices del periodo diciembre 2025-abril 2026, destaca que el segmento de lujo es el único que registró una caída de sus precios, de -1.7%, mientras que los demás tuvieron aumentos moderados. El mayor incremento correspondió al submercado urbano central con 8.6%, seguido del periférico con 3.2% y el suburbano medio con 3.5% siendo este último el segmento de mayor peso, con el 35% de la oferta. La caída en el segmento de lujo contrasta con el crecimiento en los segmentos de menor valor, lo que podría indicar una corrección de precios en las zonas más exclusivas, aunque será necesario contar con más periodos para confirmar dicha tendencia.

Los mapas de calor muestran una distribución espacial del precio donde las propiedades de mayor valor se concentran en zonas de alto nivel económico, como Zapopan y municipios del corredor poniente de la metrópoli. Por su parte, el mapa de intensidad de cambio muestra que las zonas de mayor crecimiento se localizan en el centro de la metrópoli, así como en algunas regiones al norte, en el municipio de Guadalajara, donde existe una mayor presencia de viviendas del submercado periférico.



Zona Metropolitana de Guadalajara – Departamentos

Gráfica 19. Índice de precios, Departamentos-ZMG

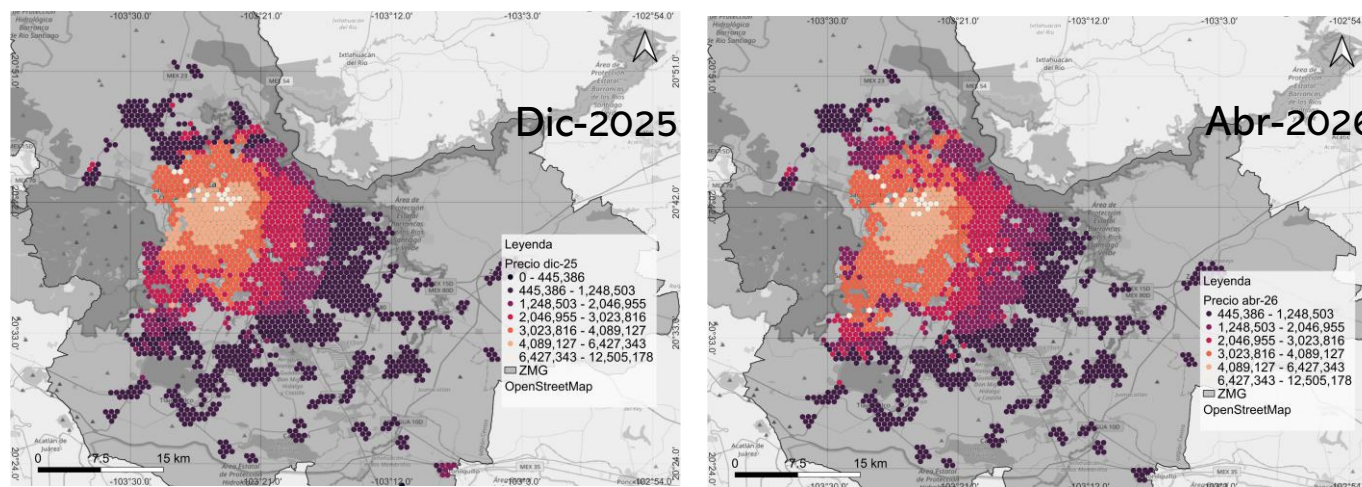


Fuente: Elaboración propia

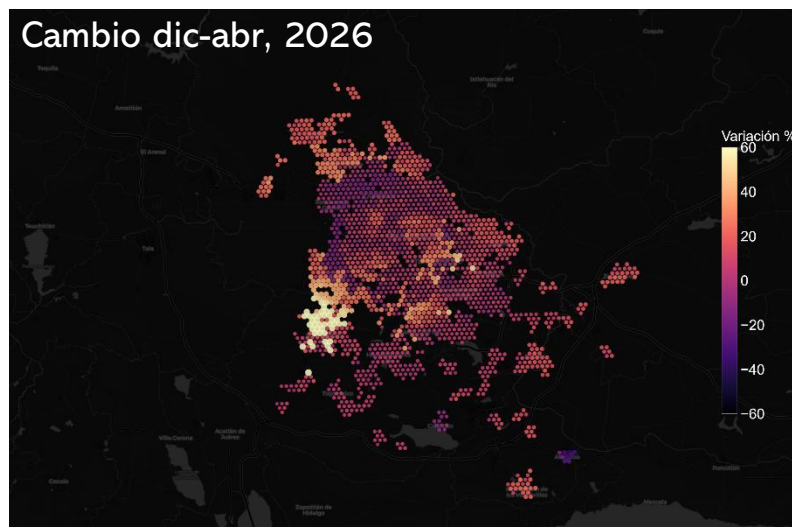


ZMG - Departamentos

Mapas 76a, 76b. Distribución espacial del precio de las viviendas estándar dic25-abr26, Depas-ZMG



Mapa 77. Intensidad de cambio en el precio de las viviendas estándar dic25-abr26, Depas-ZMG



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el mercado de departamentos de la ZMG muestra una estructura de cuatro submercados con una dispersión de precios notable. La diferencia entre el segmento de lujo y el periférico supera los once millones de pesos, siendo este último el de menor valor con apenas 1.3 millones en promedio. Respecto al comportamiento de los índices en el periodo analizado, destaca que la mayoría de los segmentos registraron variaciones positivas, a excepción del popular céntrico, que mostró una ligera caída del 0.6%. Los mayores incrementos correspondieron al segmento periférico con 10.5% y al compacto-céntrico con 12%., mientras que el de lujo tuvo un aumento moderado de 4.4%. Este comportamiento es consistente con el patrón observado en otras ciudades, donde los segmentos de menor valor muestran una tendencia positiva más pronunciada. El segmento compacto-céntrico concentra la mayor proporción de la oferta con el 40%, seguido del popular-céntrico con 22%, lo que otorga peso relevante a su evolución para caracterizar el mercado en su conjunto.

En cuanto a la intensidad del cambio, se puede observar que los mayores incrementos se dieron al poniente de la metrópoli, en el municipio de Tlajomulco de Zuñiga, donde se concentran departamentos del segmento periférico mientras que zonas al centro y norte de la metrópoli, en el municipio de Zapopan, registraron pérdidas.



Comentarios finales

El presente trabajo buscó ofrecer un panorama general sobre las características del mercado urbano de vivienda en las principales metrópolis del país y proponer una metodología rigurosa y transparente para su caracterización y monitoreo. Respecto a los objetivos planteados, el ejercicio confirma la existencia de submercados de vivienda claramente diferenciados en las tres metrópolis analizadas, tanto para casas como para departamentos. La estructura identificada se resume en cinco perfiles generales (lujo, centrales, medios-altos, medios-populares y periféricos) que se replican, con matices propios de cada ciudad, en todas ellas. Esta regularidad sugiere que la segmentación no es un rasgo accidental de cada mercado, sino la expresión espacial de procesos comunes de urbanización desigual: la concentración de la población de alto poder adquisitivo en enclaves exclusivos dependientes del automóvil, la consolidación de los sectores medios en los primeros anillos urbanos y el desplazamiento de los hogares de menores recursos hacia periferias con menor acceso a las oportunidades que ofrece la vida urbana.

En cuanto al segundo objetivo, los índices de precios estimados para cada submercado documentan dinámicas marcadamente heterogéneas. Con la excepción del mercado de casas de la ZMCM, donde los segmentos de mayor valor exhiben el comportamiento más volátil, en el resto de las ciudades y para ambos tipos de inmuebles el mayor dinamismo se concentra en los segmentos medios y populares, que registran variaciones porcentuales más pronunciadas entre periodos. Por otro lado, las gráficas de tendencia permiten dimensionar la desigualdad económica presente en las metrópolis: en todos los casos, la brecha de precios entre los segmentos de mayor y menor valor oscila entre 8 y 20 millones de pesos. Finalmente, la información sobre la proporción del mercado que representa cada segmento en cada periodo permite distinguir el comportamiento del grueso de la oferta del de los segmentos minoritarios, lo que



ofrece una perspectiva más matizada sobre las dinámicas que predominan en el mercado de vivienda de cada ciudad.

Estos resultados hacen evidente que la comprensión del mercado habitacional requiere reconocer su naturaleza fragmentada, la cual está profundamente anclada en la historia urbana y en la desigual distribución espacial de oportunidades. De igual manera, confirman que el mercado urbano de vivienda no opera como un sistema homogéneo, sino como un mosaico de submercados semindependientes, con lógicas de valorización, perfiles socioeconómicos y dinámicas de precios diferenciadas. La estructura identificada no es más que la materialización concreta de las asimetrías históricas en el desarrollo de nuestras ciudades.

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. Además, el uso de la rejilla de viviendas permite una mayor granularidad que a su vez hace posible, particularmente, evaluar el efecto en los precios que tenga la intervención del Estado en el mercado a nivel espacial. A diferencia de los índices agregados tradicionales, que ofrecen una visión promedio, la rejilla permite identificar con precisión qué zonas se están apreciando, cuales se deprecian y en qué magnitud, información fundamental para el diseño y evaluación de políticas de vivienda focalizada.

En este sentido, el índice del OUV MX 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. No obstante, los resultados deben interpretarse a la luz de algunas limitaciones. En primer lugar, la



información proviene de precios de oferta publicados en portales web, no de precios de transacción, por lo que los niveles estimados pueden diferir de los efectivamente pagados. Además, la muestra puede no ser plenamente representativa del mercado total, al capturar con mayor facilidad ciertos segmentos y tipos de vivienda. Si bien la segmentación mitiga en cierta magnitud el sesgo en el monitoreo de la dinámica de precios, las proporciones reales que representa cada segmento pueden ser diferentes. Otra consideración se refiere a la ventana temporal, que aún es corta, por lo que las tendencias observadas no deben leerse como patrones estructurales; será necesario acumular periodos de observación para distinguir fluctuaciones coyunturales de trayectorias de largo plazo. Estas advertencias no invalidan los resultados, pero delimitan el alcance de sus interpretaciones.

Derivado de lo anterior, algunas mejoras pueden señalarse y se atenderán en el futuro. La más destacada, a nuestro parecer, es la diversificación de fuentes de datos, incluyendo información oficial y, en la medida de lo posible, registros de transacciones, para mejorar la calidad de la muestra y, con ello, de los modelos y resultados. Otra se refiere a la frecuencia de actualización de la oferta, idealmente mensual en lugar de trimestral, así como al monitoreo del entorno urbano construido. Si bien la creación de equipamientos e infraestructuras de movilidad es más tardada y ampliamente visible, es necesario incorporarla en los periodos correspondientes, lo que a su vez abre la posibilidad a generar nuevas líneas de investigación sobre sus efectos en los precios. Se continuará investigando al respecto en el observatorio.

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 provisión 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 en las metrópolis mexicanas. En este sentido, el instrumento no solo tiene valor descriptivo sino también prospectivo, pues sienta las bases metodológicas para monitorear de forma continua y sistemática la dinámica de precios y, eventualmente, extender el análisis a otras ciudades del país.



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* (8^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Palm R, 1978, Spatial segmentation of the urban housing market *Economic Geography* 54 210- 221
- P. Bueno Villegas, et al., (2022) Áreas de oportunidad para la actualización de valores catastrales de suelo habitacional en zonas urbanas. Universidad Autónoma de Querétaro, México.
- 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.
- Sobrino, 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.



