

UNIVERSIDAD PANAMERICANA

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN FINANZAS
INCORPORADA A LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
PÚBLICA RVOE 20122671**

ELABORACIÓN DE CASO

“Impacto del PIB y el PIB Per Cápita en los Precios de
Vivienda Tipo Residencial y Residencial Plus en la Zona
Poniente de la Ciudad de México”

**QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRA EN FINANZAS**

PRESENTA:

Daniela Stephanie Castellanos León

DIRECTORA:

Mtra. María de la Luz Arciniega Delgado

Ciudad de México, 2020

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICAS	III
RESUMEN.....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
1 CONTEXTO SITUACIONAL	2
1.1 PROBLEMÁTICA	2
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.4 HIPÓTESIS, PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	3
2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	5
2.1 AVALÚO INMOBILIARIO	5
2.1.1 ¿QUÉ ES?	5
2.1.2 ¿QUÉ ENFOQUES LO CONFORMAN?	5
2.1.3 ¿QUÉ LO INFLUENCIA?	8
2.1.4 TIPOS DE VIVIENDA	9
2.2 PIB	10
2.2.1 ¿QUÉ ES?	10
2.2.2 ¿CÓMO SE ESTIMA?.....	10
2.3 PIB PER CÁPITA	14
2.3.1 ¿QUÉ ES?	14
2.3.2 ¿CÓMO SE ESTIMA?	15

2.3.3 RELEVANCIA	16
3 SITUACIÓN INMOBILIARIA EN MÉXICO	18
3.1 MÉXICO EN EL MUNDO	18
3.1.1 IMPORTANCIA DEL SECTOR INMOBILIARIO EN LA ECONOMÍA NACIONAL	18
3.1.2 COMPORTAMIENTO DEL MERCADO INMOBILIARIO EN LA CIUDAD DE MÉXICO	22
3.1.3 COMPORTAMIENTO DEL MERCADO INMOBILIARIO EN SECTORES RESIDENCIAL Y RESIDENCIAL PLUS	23
4 METODOLOGÍA	36
4.1 TIPO Y DISEÑO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	36
4.2 ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE	36
4.3. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	45
5 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1. INTERPRETACIÓN E INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.....	48
5.2. CONCLUSIONES	51
5.3. RECOMENDACIONES	51
6 BIBLIOGRAFÍA	53
7 ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICAS

Tablas

Tabla 1. Pregunta de investigación, hipótesis, objetivos y acciones de la investigación	4
Tabla 2. Clasificación de la vivienda.....	9
Tabla 3. Clasificación de vivienda por tipo	23
Tabla 4. Resultados tabla ANOVA.....	50
Tabla 5. Datos de \$/m ² de Vivienda tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México.....	59

Figuras

Figura 1. Comportamiento del PIB en México 1960 – 2018	13
Figura 2. Comportamiento del PIB per cápita en México 1990-2018.....	16
Figura 3. Inversión inmobiliaria en México en el periodo 2010 a 2018.....	19
Figura 4. Puestos de trabajo en el sector de construcción de manera directa e indirecta en el periodo 2007 a 2017 y estimación hasta 2020.....	20
Figura 5. Variación de indicadores macroeconómicos: PIB, índice SHF, inflación y tasa de interés en el periodo 2012-2018	21
Figura 6. Precio de vivienda promedio en México periodo 2007-2018.....	22
Figura 7. Volumen de vivienda tipo residencial en México periodo 2007-2018	24
Figura 8. Volumen de vivienda tipo residencial plus en México periodo 2007-2018....	24
Figura 9. Evolución de precios de inmuebles por segmento	25
Figura 10. Comportamiento de precios \$/m ² en la zona metropolitana de la Ciudad de México en el periodo 2007-2018	26
Figura 11. Vivienda disponible en 2018 nueva en zona Poniente CDMX	27

Figura 12. Cuadrantes de los ciclos económicos. Mueller,G. (1995) Denver University	28
Figura 13. Comportamiento de ventas por sector en ZMCM periodo 1989 a 2017.....	31
Figura 14.Evolución del precio por metro cuadrado según tipo de vivienda desde 2T-2015 a 3T-2018	34
Figura 15.Proyectos y unidades vendidas al 3T de 2018 por zona.....	34
Figura 16.Índice de valor por metro cuadrado por subzonas	35
Figura 17.Gráfica de Regresión Lineal Simple	37
Figura 18.Gráficas de Suma Mínimos Cuadrados	38
Figura 19.Gráficas de Variación en Suma de Cuadrados para Regresión Lineal Simple	39
Figura 20.Gráficas de R^2	40
Figura 21.Gráficas de Suma de Cuadrados a la media y ajustada para obtener R^2 ...	41
Figura 22.Ejemplo de Gráfica de Regresión Lineal Múltiple con Tres Variables	41
Figura 23.Ejemplo de fórmula de gráfica de Regresión Lineal Múltiple con Tres Variables.....	42
Figura 24. Ejemplo de Tabla ANOVA en Excel	43
Figura 25. Promedio del precio por metro cuadrado de vivienda tipo residencial y residencial plus de la zona Poniente de la CDMX.....	45
Figura 26. Histograma del PIB.....	46
Figura 27. Histograma del PIB per cápita en euros	47
Figura 28. Resultados Análisis Regresión Lineal Múltiple	48
Figura 29. Resultados Análisis de Varianza.....	49

RESUMEN

El mercado inmobiliario es de los principales sectores de la economía mexicana, a finales de 2018, representaba el 14.1% del Producto Interno Bruto (PIB) del país (Jesús Vázquez, 2018).

El valor de los inmuebles se estima mediante avalúos inmobiliarios, los cuales en el caso de vivienda -en situaciones típicas- concluyen en un valor a través de un análisis de mercado. Los inmuebles constituyen parte importante de las garantías de créditos en instituciones financieras, así como parte de su patrimonio, por lo que es importante dar seguimiento al comportamiento de su valor.

El mercado inmobiliario es un mercado que responde a la oferta y demanda. Si bien hay factores particulares que llegan a influir en la plusvalía o minusvalía de un bien inmueble en particular, el nivel de influencia usualmente afecta a toda una zona. Esto resulta en un círculo que provoca que sea un mercado que se nivela y rige a sí mismo.

Tan solo en 2017, la inversión en el sector inmobiliario a nivel nacional fue de \$570 mil millones (Softex, 2018), además de haber generado 6'111,055 empleos solamente en el sector de construcción (CMIC, 2018) y generado una demanda de 1,088,815 financiamientos para soluciones de vivienda en 2018 (SHF, 2018).

El objetivo de la presente investigación es conocer la correlación que existe entre los factores macroeconómicos propuestos (PIB y PIB per cápita) y el precio promedio por m² de vivienda tipo residencial¹ y residencial plus² en la Ciudad de México, mediante un análisis de regresión lineal múltiple, esperando entender mejor el comportamiento del mercado inmobiliario y saber si estas variables ayudan a respaldar los valores de los inmuebles concluidos en los avalúos inmobiliarios.

Palabras clave: *Avalúo inmobiliario, PIB, PIB per cápita, Vivienda residencial y residencial plus*

1 Una vivienda residencial típicamente tiene más de 156 m² de construcción, de 3 a 4 recámaras, 3 a 4 baños, 2 o 3 cajones de estacionamiento, cuarto de servicio, sala-comedor y cocina.

2 Una vivienda residencial plus típicamente tiene más de 188 m² de construcción, más de 3 recámaras, 3 a 5 baños, más de 3 cajones de estacionamiento y cuarto de servicio, además de sala-comedor y cocina, gimnasio, salón de juegos y jardín.

INTRODUCCIÓN

El sector inmobiliario es considerado la segunda fuerza económica de México. Impacta en 78 ramos de la economía, siendo que 98.7% de sus productos e insumos se producen nacionalmente (Jesús Vázquez, 2018).

El financiamiento otorgado para la adquisición de vivienda en el último trimestre de 2017 representó \$621 miles de millones de pesos, aumentando a \$208.6 miles de millones en el periodo enero-agosto 2018, considerando tanto créditos de institutos públicos como INFONAVIT³, FOVISSTE⁴, y del sector privado (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, 2018). Del sector tipo medio y medio residencial, se otorgaron 52.8 miles de créditos (BBVA, 2018). Estos créditos se otorgan dejando a la institución que presta una garantía hipotecaria, la cual es determinada mediante avalúos inmobiliarios. Esto sin mencionar otros tipos de créditos que se respaldan también con una garantía inmobiliaria.

La Ciudad de México representa el mercado más grande dentro del país en tanto a demanda de vivienda junto con Monterrey, Guadalajara, Puebla, León, Tijuana, Toluca-Lerma, Querétaro, Ciudad Juárez y Torreón (Softec, Mexican Housing Overview, 2017).

La vivienda de interés social representa un 73% de las ventas totales, sin embargo su demanda está altamente influenciada por la disponibilidad de créditos y subsidios. Los segmentos medio, residencial y residencial plus son los que se espera tengan un crecimiento continuo y significativo en tanto a ventas y valor de mercado (Softec, Mexican Housing Overview, 2017).

De las cinco zonas en que se divide la Ciudad de México (Centro, Norte, Oriente, Poniente y Sur), la zona Poniente⁵ y Sur sumadas representaban el 63.3% de los proyectos de desarrollo de vivienda activos al final del segundo trimestre de 2018, por ello se analizará la zona Poniente, ya que es de las zonas con mayor concentración de

3 INFONAVIT: Instituto Nacional del Fondo de la Vivienda

4 FOVISSTE: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

5 Zona Poniente CDMX comprende las delegaciones de Cuajimalpa, Miguel Hidalgo, el norte de Álvaro Obregón y el municipio de Huixquilucan en el Estado de México, según la publicación DIME publicada por la empresa Softec.

proyectos de la Ciudad de México (TINSA, 2018). Ésta zona se compone principalmente de sectores de vivienda tipo residencial y residencial plus, los cuales no son dependientes de los subsidios a la vivienda, lo que permite analizar con mayor claridad si existe una influencia de los factores propuestos. Estos segmentos han tenido una plusvalía de 10.7% en 2018 respecto al primer semestre de 2017.

El objeto del presente análisis son los tipos de vivienda residencial y residencial plus promedio en la zona Poniente de la Ciudad de México, ya que han tenido un crecimiento constante durante el periodo de 2008 a 2018 de casi 120%, y se conforman en su gran mayoría de desarrollos de ambos tipos de vivienda (TINSA, 2018). Asimismo, el comportamiento de este mercado particular se comparará con el comportamiento de dos factores macroeconómicos⁶ importantes de la situación económica de México durante el mismo período de 10 años, que son:

- ✓ PIB
- ✓ PIB per cápita

Según el PIB, México era a finales de 2017 la doceava economía a nivel mundial y la segunda más grande en Latinoamérica, después de Brasil. En tanto al PIB per cápita, ocupa el noveno lugar mundial. Su crecimiento es considerado clave en las oportunidades de México, ya que el tipo y la calidad de los bienes habrían de mejorar a medida que haya un mayor poder adquisitivo (Softec, MHO, 2018).

6 Se utilizó información de cada una de las variables para un el periodo 2008-2018.

1 CONTEXTO SITUACIONAL

1.1 PROBLEMÁTICA

El sector inmobiliario tiene gran importancia para la economía de un país, empezando por la cantidad de dinero que representa, la cantidad de empleos que genera para diversas industrias -y para todo un rango de trabajadores de diversos niveles - , su relación con las industrias, con el sector financiero e incluso el hecho de que atiende a una necesidad básica humana que es la búsqueda de una vivienda.

Las garantías inmobiliarias son particularmente deseables para instituciones financieras y son inversiones atractivas en el país. Esto implica la responsabilidad de tener certeza de que su valor ha sido estimado de manera correcta y está fundamentado adecuadamente.

El efecto que puede tener en la economía el valorar inadecuadamente los bienes inmuebles puede ser desde nivel local y alcanzar hasta un nivel global y a varios sectores de la economía.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La Ciudad de México es una de las 25 ciudades más pobladas en el mundo, teniendo un total de aproximadamente 24 millones 490 mil habitantes (Forbes, 2018). Es una ciudad que ha crecido rápidamente y que continúa haciéndolo, existiendo una constante demanda de vivienda de distintos tipos y precios.

Dado el tamaño de la ciudad, así como su crecimiento, el precio por metro cuadrado dentro de la misma varía radicalmente de una colonia a otra -en muchas ocasiones incluso en colonias colindantes-, como es el caso de la colonia Roma y la colonia doctores en la Ciudad de México.

En la zona Poniente, el precio por metro cuadrado ha tenido un crecimiento constante en materia de vivienda tipo residencial y residencial plus en el periodo de estudio propuesto. El comportamiento de las variables (PIB y el ingreso per cápita)

con las que se compararán los precios de esta zona puede o no estar relacionado a dicho aumento. El análisis que se realizará busca saber si está directamente ligado el comportamiento de las variables propuestas al comportamiento del mercado inmobiliario tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México, pudiendo potencialmente explicar y/o soportar el valor de los inmuebles que se encuentran en dicha zona.

Mediante este análisis, se busca tener un mejor entendimiento del impacto del entorno económico en el valor de los inmuebles y tener mayor certeza de los valores con que se concluyen los avalúos inmobiliarios y se comercializan.

1.3 OBJETIVOS

- Analizar el comportamiento del promedio de los valores en la oferta de vivienda tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México durante el periodo 2008-2018.
- Hacer un análisis de regresión lineal múltiple para conocer la correlación entre el comportamiento de los valores promedio en oferta de vivienda tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México y los factores macroeconómicos: PIB y PIB per cápita.
- Determinar si el comportamiento del promedio del valor de la vivienda tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México tiene una correlación importante con las variables macroeconómicas propuestas y pudiese por ende potencialmente mitigar riesgos al proveer un mejor entendimiento del comportamiento mercado inmobiliario.

1.4 HIPÓTESIS, PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En la tabla 1 se muestran las preguntas de investigación, hipótesis, objetivos y acciones para la investigación.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	ACCIONES (Metodología)
¿Cómo se puede tener mayor certeza sobre el valor concluido en avalúos inmobiliarios?	Existe una correlación positiva entre el PIB y/o el ingreso per cápita en México- y el valor por metro cuadrado del promedio de vivienda tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México.	Hacer un análisis de la información histórica de las variables propuestas para determinar si es posible respaldar el valor concluido en avalúos inmobiliarios y predecir un comportamiento estimado.	Hacer un análisis de regresión lineal múltiple que permita determinar si existe o no una correlación positiva entre las variables propuestas y el valor concluido en avalúos inmobiliarios.

Tabla 1. Pregunta de investigación, hipótesis, objetivos y acciones de la investigación

Fuente: Propia

La presente investigación es del tipo cuantitativa-explorativa. Se recopiló información histórica de los precios de inmuebles de vivienda tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México, durante el período de 2008-2018 mediante fuentes secundarias: publicaciones como Dinámica del Mercado Inmobiliario (DIME), publicado por la empresa Softec. Se obtuvieron también los datos históricos de Producto Interno Bruto (PIB) y el PIB per cápita de Datosmacro.com publicado por Expansión (este último en euros)⁷ (Datos Macro / Expansión, 2019) , todos del mismo período.

⁷ Se presenta el dato en euros con la intención de no sesgar los datos acorde a los distintos tipos de cambio en el tiempo.

2 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 AVALÚO INMOBILIARIO

¿Qué es?

“Un avalúo es la estimación del valor comercial de un inmueble o artículo reflejado en cifras monetarias por medio de un dictamen técnico imparcial, a través de sus características físicas, de uso, de investigación y el análisis de mercado, tomando en cuenta las condiciones físicas y urbanas del inmueble” (Avalúos y Asesoría Inmobiliaria, 2019).

¿Qué enfoques lo conforman?

Se utilizan tres valores: comercial, físico y por capitalización de rentas.

I. Valor Comercial

El valor comercial es el más utilizado. “Es el valor expresado en términos monetarios a una fecha determinada, en la que un comprador y un vendedor enterados de las características particulares y principales de un bien, así como de las condiciones del mercado que lo rodean, estarían dispuestos a intercambiarlo” (Tapia). Consiste en realizar un estudio de mercado de inmuebles similares al inmueble en estudio que se encuentren en la misma zona idealmente.

Se consideran comparables en tanto tengan: superficies similares tanto de construcción como de terreno y/o la proporción que se guarda entre ambos (Coeficiente de Utilización de Suelo o C.U.S), se encuentren en calles semejantes en cuanto a si son avenidas principales, avenidas secundarias, o calles moda, su ubicación dentro de una manzana – si están en medio de la manzana, si están en esquina, si tienen más de dos frentes a vialidades o si no tienen ningún frente a vialidad -, si el terreno en el que se encuentran es plano o tiene pendiente, la forma del terreno (si es regular o irregular) – ya que ésta también afecta qué tanto se puede explotar su uso al desarrollar un proyecto arquitectónico - y lo que está permitido

construir sobre el terreno en que se encuentra (vivienda, hoteles, comercio, oficinas, etcétera), o si se puede construir en ellos.

Hay además consideraciones o circunstancias especiales como lo son si se tiene alguna restricción para construir, si forma parte de alguna reserva territorial, si está catalogado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) o el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) como inmueble histórico y en dado caso, si no se encuentran inmuebles similares en la zona inmediata, la cercanía que tiene cada inmueble comparable con el objeto de estudio y/o la similitud de la zona en que se encuentran.

Teniendo toda esta información de todos los inmuebles con los que se va a comparar –conocidos como comparables-, se “homologan” dichos valores mediante los factores aprobados por cada entidad dependiendo dónde se encuentre el inmueble. En el caso de la Ciudad de México, dichos factores se establecen en el manual de la tesorería y se multiplican entre sí para finalmente multiplicarse por el valor al que se oferta el inmueble comparable y así hacerlo más similar al inmueble de estudio.

Se consideran otros factores como calidad y edad de la vivienda. Cabe mencionar que al buscar inmuebles similares, idealmente deben ser de la misma calidad y edad o equivalentes. De no ser así, es probable que el valor que reflejen esté sesgado.

El valor comercial es el más utilizado ya que refleja el valor de mercado y sería el valor al que se puede vender dicho inmueble.

II. Valor Físico

Este enfoque busca reflejar lo que costaría reproducir el mismo inmueble con las mismas características que el inmueble valuado en la misma zona. La premisa es que *"un comprador bien informado no pagaría más de lo que le costaría reproducir una propiedad similar con la misma utilidad que la propiedad sujeto"* (Asociación de Bancos de México, 2019) .

Para determinar el valor físico, se realiza una investigación de mercado de terrenos, los cuales –al igual que en el enfoque de mercado- se busca sean lo más similares posible al inmueble valuado, y finalmente se homologan por medio de factores de ajuste para acercarlos lo más posible a las características del inmueble valuado.

Se obtiene de esto un valor por metro cuadrado de terreno (valor unitario), y se multiplica por los metros cuadrados del inmueble en cuestión para obtener así un valor por el terreno. A este valor, se le suma un costo unitario de construcción, dependiendo el tipo de construcción que se esté hablando.

Dicho costo de construcción se obtiene de alguna de las publicaciones que existen de costos paramétricos sobre la construcción de inmuebles. Estos vienen clasificados por tipo de vivienda y consideran todos los gastos que implica la construcción de un inmueble, además del material, incluyendo el costo de lo que se llama obras adicionales sobre el modelo estándar que se propone, como pueden ser: equipos de aire acondicionado, albercas, portones eléctricos y cocheras techadas además de impuestos, imprevistos, etcétera. En el caso de viviendas en condominio, por ejemplo, se suma además un porcentaje de las obras comunes según el indiviso que corresponda a cada vivienda en el régimen en condómino, como puede ser el portón de acceso al fraccionamiento, áreas comunes, etcétera.

En resumen, el valor físico se obtiene sumando:

Valor del terreno + valor de las construcciones + Áreas e Instalaciones Comunes (sólo en condominios) + Instalaciones Especiales, Obras Complementarias y Elementos Accesorios.

Es importante resaltar que dado que no cuesta lo mismo construir una casa hace 10 años que lo que cuesta hoy en día. Además de esto, se aplican factores que consideran el estado de conservación de las construcciones, así como su edad, ya que el valor unitario aplica para construcciones nuevas y se estima basado en la vida útil que tienen los inmuebles por reglamento, dependiendo del tipo de construcción

que se trate. Por ejemplo, una vivienda tipo interés social construida con materiales más económicos tiene una vida útil promedio de 60 años, mientras que una vivienda tipo residencial plus puede tener una vida útil de 70 años.

Este valor suele estar ligeramente por debajo del valor comercial, excepto en casos donde haya alguna situación en particular en una zona, que haya causado que se deprecien los inmuebles como puede ser inseguridad.

III. Valor por Capitalización de Rentas

Este enfoque establece que "un comprador bien informado no invertiría más en la adquisición de un inmueble susceptible de generarle un ingreso que lo requeriría invertir en otro instrumento de inversión con condiciones equivalentes de riesgo y liquidez para obtener el mismo ingreso." (Asociación de Bancos de México, 2019). Se suele utilizar cuando se trata de locales comerciales u oficinas, ya que son inmuebles cuyo mercado se rige principalmente por rentas y no por la venta de dichos inmuebles.

Se determina haciendo un estudio de mercado de inmuebles en renta en condiciones físicas similares y haciendo un análisis matemático que considera los gastos que genera una renta como impuestos, predial, conservación, mantenimiento, administración, el tiempo que se encuentra desocupado, servicios de agua, drenaje y luz, seguros y depreciación fiscal.

¿Qué lo influencia?

Los tres enfoques mencionados previamente tienen base en el valor de una zona. El valor de una zona depende a su vez de varios factores, cómo lo son: si la zona es céntrica, los servicios que ofrece, seguridad, e incluso el estatus social que puede ir adquiriendo con el tiempo.

Tipos de vivienda

Según el Código de Edificación de la vivienda publicado por la Comisión Nacional de la Vivienda (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, 2017), los tipos de vivienda según su precio y forma de producción se dividen en: Económica, Popular y Tradicional – los 3 tipos conocidos comúnmente como vivienda de interés social-, vivienda media, residencial y residencial plus.

- Económica: Menos de 118 UMAs = Menos de \$289,128.32
- Popular: De 118 UMAs a 200 UMAs = Entre \$289,128.32 y \$490,048
- Tradicional: De 200 UMAs a 350 UMAs = Entre \$490,048 y \$857,584
- Media-residencial: Incluye vivienda media, residencial y residencial plus.
Más de 350 UMAs = Más de \$857,584

CLASIFICACIÓN DE LA VIVIENDA POR PRECIO PROMEDIO

PROMEDIOS	ECONÓMICA	POPULAR	TRADICIONAL	MEDIA	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL PLUS
Superficie construida promedio (en m ²):	40	50	71	102	156	más de 188
Costo promedio:						
Unidad de medida de actualización (UMA)	hasta 118	de 118.1 a 200	de 200.1 a 350	de 350.1 a 750	de 750.1 a 1,500	mayor de 1,500
Número de cuartos y cajones de estacionamiento	1 Baño Cocina Área de usos múltiples	1 Baño Cocina Estancia-comedor De 1 a 2 recámaras 1 cajón de estacionamiento	1 y ½ Baños Cocina Estancia-comedor De 2 a 3 recámaras 1 cajón de estacionamiento	2 Baños Cocina Sala Comedor De 2 a 3 recámaras Cuarto de servicio 1 a 2 cajones de estacionamiento	De 3 a 4 baños Cocina Sala Comedor De 3 a 4 recámaras Cuarto de Servicio Sala familiar 2 o 3 cajones de estacionamiento	De 3 a 5 baños Cocina Sala Comedor De 3 a más recámaras De 1 a 2 cuartos de servicio Sala familiar Más de 3 cajones de estacionamiento Gimnasio Salón de juegos Jardín

Notas:

- Los conceptos de vivienda económica, popular y tradicional, son considerados como Vivienda de Interés Social.

*Valor mensual de UMAs a 2018 según INEGI = \$ 2,450.24

Tabla 2. Clasificación de la vivienda

Fuente: (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, 2017)

2.2 PIB

¿Qué es?

El PIB o Producto Interior Bruto es el “*el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos en el interior de un país durante un periodo de tiempo determinado*” (BBVA, S.A., 2019).

Cuantifica el volumen de actividad económica de un país que se produce en un periodo de tiempo, como lo puede ser un año. El crecimiento del PIB refleja la evolución económica de un país (el ritmo al que se incrementa su producción de bienes y servicios y, por tanto, su renta) (BBVA, S.A., 2019).

El PIB refiere al valor monetario de bienes y servicios finales, se podría decir que representa todo lo producido en un país. El sector inmobiliario representó a finales de 2018 el 14.1% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. Esto lo hace “la segunda fuerza económica de México, al ser una industria en la que 98.7% de sus productos y de los insumos son de producción nacional, que genera 3 millones de empleos y tiene impacto en 78 ramos de la economía” (Jesús Vázquez, 2018).

¿Cómo se estima?

Hay 3 formas de calcular el PIB: método del gasto, método del valor agregado y método de rentas.

I. Método del gasto

Consiste en sumar todos los gastos finales o demanda agregada de los distintos agentes de la economía (BBVA, S.A., 2019). Es decir, se trata de sumar el valor a precio de mercado de todas las compras realizadas de bienes y servicios finales, incluyendo:

- Consumo de hogares e instituciones sin fines de lucro (C)
 - Es la medida de los gastos en bienes y servicios que tienen los consumidores de un país durante un año.

- Los ejemplos de gasto de los consumidores incluyen la compra de bienes de consumo como alimentos y ropa, bienes durables, como herramientas y muebles, y servicios tales como cortes de cabello y consultas médicas.
- Inversión de las empresas y familias (I)
 - Dinero gastado por las empresas para adquirir bienes y servicios para ayudar o mantener el negocio.
 - Los ejemplos de inversiones incluyen los materiales o la contratación de servicios que utilizan cuando una empresa construye una nueva fábrica, la compra de equipos y software para ayudar a una empresa a funcionar de manera eficiente.
- Gasto en consumo final del sector público (G)
 - Suma de gastos gubernamentales en bienes y servicios finales, contemplando gastos de inversión salario de funcionarios, sin incluir prestaciones por desempleo ni transferencias de pagos.
- Valor de las exportaciones netas ó valor de las exportaciones (X)
 - Las exportaciones deben añadirse, porque una vez que abandonen el país, no se añadirán a través de gasto de los consumidores. Para tener en cuenta la importación y exportación, se debe tomar el valor total de las exportaciones y restar el valor total de las importaciones.
- Se resta: el valor de las importaciones (M))
 - Debido a que el PIB sólo calcula los productos producidos en el país, se deben restar las importaciones. Las exportaciones deben añadirse, porque una vez que abandonen el país, no se añadirán a través de gasto de los consumidores. Para tener en cuenta la importación y exportación, toma el valor total de las exportaciones y resta el valor total de las importaciones.

Si las importaciones de un país tienen un valor superior a sus exportaciones, este número será negativo. Si el número es negativo, se debe restar en lugar de agregar.

La fórmula para su cálculo es:

$$PIB = C + I + G + X - M$$

(Generalitat de Catalunya Departament d'Educació, s.f.)

II. Método del valor añadido

Se basa en la premisa de que lo que se compra debe ser igual a lo que se vende. Esto significa que se debe sumar ventas u oferta de los productores (BBVA, S.A., 2019).

Para evitar duplicar el valor final de un producto como podría ser por ejemplo si se suma el valor de las ventas de una empresa de llantas y el valor de las ventas de una empresa de coches, el valor de las llantas se cuenta dos veces (como llantas y como componente del coche), lo que se hace es sumar el valor de las ventas de los productos de las empresas pero restando, en cada caso, el valor de las materias primas y de otros bienes intermedios utilizados en la elaboración de dichos productos, obteniendo así un *Valor Añadido Bruto* (VAB).

Los datos de valor agregado de las empresas se agrupan por sectores, como lo son: la agricultura; ganadería y pesca; industria; construcción; y servicios. La suma del Valor Añadido Bruto de cada sector da lugar al *Valor Añadido Bruto Total*.

A este Valor Añadido Bruto Total se deben restar los impuestos indirectos netos de subvenciones ($Tiind^8 - Subv^9$) al, se obtiene el PIB.

$$PIB = VAB (total) + (Tiind - Subv)$$

⁸ Tiind: Valor Añadido Bruto Total

⁹ Subv: Impuestos indirectos netos de subvenciones

III. Método de las rentas

Consiste en la suma de tres elementos: las rentas de los asalariados (RA), el Excedente Bruto de Explotación (EBE) y los Impuestos indirectos netos de subvenciones (Tiind – Subv) (BBVA, S.A., 2019).

La renta de los asalariados incluye salarios, compensaciones extra-salariales y cotizaciones de las empresas a la seguridad social. Por su parte, el EBE se refiere a intereses, alquileres y beneficios de los inversores.

$$PIB = RA + EBE + (Tiind - Subv)$$

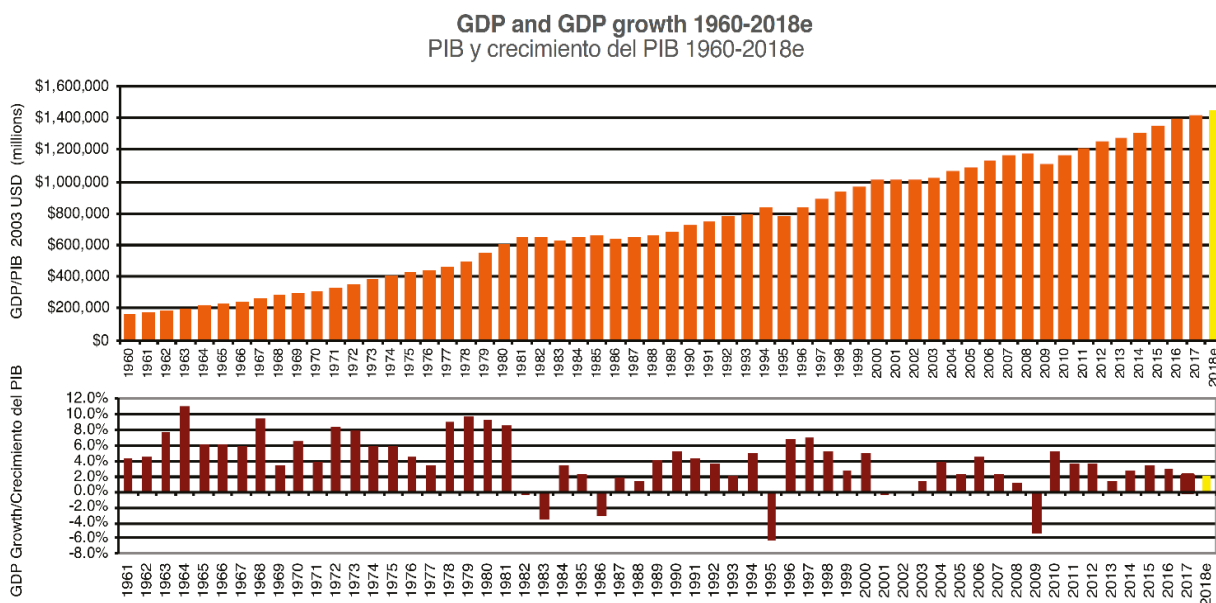


Figura 1. Comportamiento del PIB en México 1960 – 2018

Fuente: (Softec, 2018)

2.3 PIB PER CÁPITA

¿Qué es?

Es uno de los principales indicadores estadísticos empleados para medir la evolución económica de un país. Mide la relación existente entre el nivel de renta de un país y su población. A través de su cálculo se interrelacionan la renta nacional (mediante el PIB en un periodo concreto) y los habitantes de este lugar. Es particularmente útil al comparar un país con otro, ya que muestra el desempeño de los mismos. Un alza en el PIB per cápita delata un crecimiento en la economía y tiende a reflejar un aumento de productividad.

También es utilizado como un indicador de nivel de vida. Mientras más alto sea, es considerado que existe en dicho lugar un mejor nivel. Se puede utilizar junto con datos sobre precios de bienes raíces, por ejemplo, para ayudar a determinar si las viviendas promedio están fuera del alcance de la familia promedio. Las áreas notoriamente caras como Manhattan y San Francisco mantienen proporciones extremadamente altas entre el precio promedio de la vivienda y el ingreso per cápita (Economipedia, 2018).

Es importante considerar que contempla al total de la población; es decir, desde niños hasta personas mayores. De la misma forma, no considera que puede suceder que dos países tengan una fuerza de trabajo con el mismo PIB per cápita y no necesariamente tienen el mismo nivel de vida.

Existe otra medida que es PIB por horas trabajadas la cual ofrece una visión diferente de la eficiencia del trabajador. El país con el menor PIB por horas trabajadas en realidad disfruta de más tiempo libre (Investopedia, 2018). Un ejemplo es Singapur y Noruega, cuyo PIB per cápita fue idéntico al de Estados Unidos en 2013; sin embargo, su PIB per cápita por horas trabajadas varía. En Singapur es un índice de 1.41, lo cual indica que los trabajadores en esa nación tienen más horas que sus contrapartes noruegas, cuya métrica se situó en 0.83 en 2013 (Investopedia, 2018).

¿Cómo se estima?

Se calcula dividiendo el Producto Interior Bruto (PIB) de un país, entre su número de habitantes. Se emplea el PIB expresado en términos nominales; es decir, se utilizan precios vigentes de los bienes y los servicios producidos en dicho periodo y no constantes como son los del PIB real (Economipedia, 2018).

$$PIB\ pc = \frac{PIB}{Población}$$

Dado que mide la producción total de bienes y servicios por persona, se puede utilizar en teoría para medir la productividad de la fuerza laboral de un país. Es un indicador que se debe analizar en conjunto con otros factores, dado que la información que compara es general y no contempla todos factores necesarios para hacer una declaración tajante respecto a la situación de un país.

“Las grandes diferencias en el PIB per cápita se ejemplifican mediante comparaciones entre economías desarrolladas y en desarrollo. Con un PIB per cápita de \$ 132, 099, Qatar tuvo la producción de trabajadores más alta del mundo en 2015 cuando se ajustó por paridad de poder adquisitivo (PPP), una medida que fija la moneda de cada nación al dólar de EE. UU. Para fines comparativos. Por el contrario; Etiopía, que se encuentra en la parte inferior de la escala global, tenía un PIB per cápita de \$687 en 2015. La marcada disparidad experimenta una reversión cuando se examina el crecimiento del PIB per cápita. Etiopía, en la que la actividad de exploración de crudo aumentó en 2014, experimentó el mayor crecimiento mundial en producción por trabajador en 2015, en 8. 5%, mientras que la productividad de los trabajadores en la nación rica en petróleo de Qatar experimentó una contracción de 4.6%.” (Top Tip Finance, s.f.).

Relevancia

El PIB per cápita funciona como indicador de riqueza o estabilidad económica porque a través de su cálculo se interrelacionan el PIB nacional en un período determinado y los habitantes de dicha nación.

Su objetivo es que mediante un dato se tenga información para determinar el nivel de riqueza o bienestar de un territorio en un momento determinado. Con frecuencia se emplea como medida de comparación entre diferentes países, para demostrar las diferencias en cuanto a condiciones económicas.

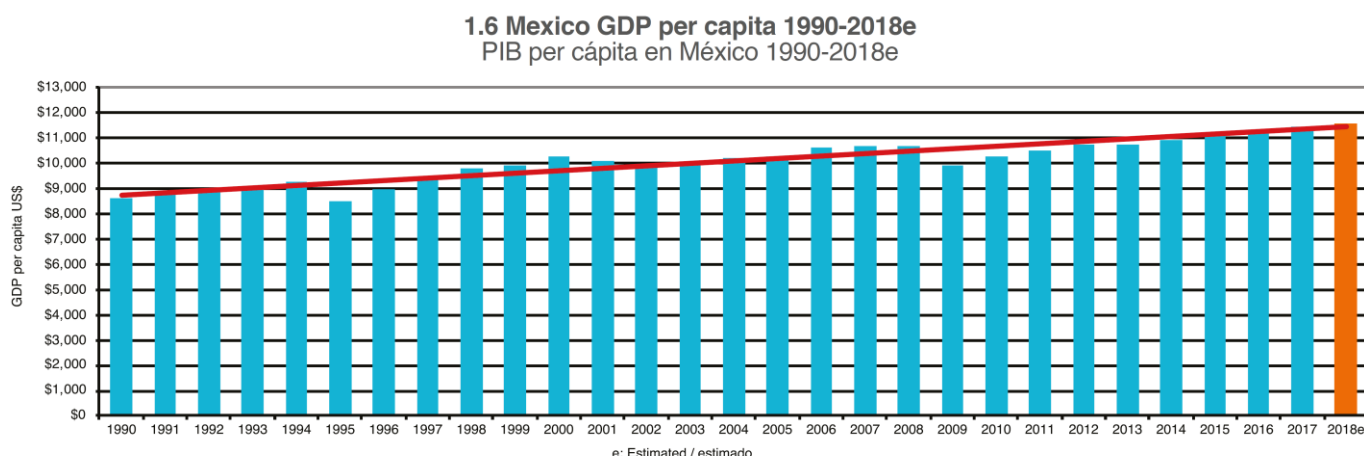


Figura 2. Comportamiento del PIB per cápita en México 1990-2018
Fuente: (Softec, MHO, 2018)

Como se observa en la Figura 2, en el caso de México el crecimiento ha sido constante durante al menos los últimos 6 años, el cuál es superior al promedio en los siguientes estados: Campeche, Ciudad de México, Nuevo León, Tabasco, Coahuila, Querétaro, Quintana Roo, Sonora, Baja California Sur y Aguascalientes.

Los estados anteriormente mencionados son zonas en donde se ha dado la mayor inversión industrial, turística y petrolera de los últimos 20 años, siendo las más dinámicas del país –exceptuando Campeche cuyos ingresos son obtenidos del

petróleo- y son los estados donde se estima continúe expandiéndose la actividad económica.

En la Ciudad de México, el ingreso es alto dado que varias empresas reportan ingresos en esta ciudad, mientras que en el Estado de México es bajo. Esto resulta en una disparidad en tanto al PIB per cápita de cada una a pesar de ser consideradas ambas como zona metropolitana.

En México un PIB per cápita bajo se da en estados agrícolas como lo son Oaxaca, Chiapas, Zacatecas, Michoacán, Hidalgo, Veracruz y Guerrero. Esto sucede ya que, a pesar de generar ingresos por su producción, carecen en general de la infraestructura económica necesaria y tienen falta de disposición de aceptar inversiones de compañías foráneas.

3 SITUACIÓN INMOBILIARIA EN MÉXICO

3.1 MÉXICO EN EL MUNDO

México es la segunda economía más grande y la segunda nación más poblada de Latinoamérica (Hofinet). A nivel mundial es la 15ava economía y está clasificada como un país de ingresos medios-altos por el Banco Mundial.

En 2018 el PIB tuvo un aumento anual respecto a 2017 de 2% (Excelsior, 2019).

En 2016, dentro de los sectores más importantes que contribuyeron al PIB, estuvieron el sector de energía –incluyendo industria- que conformó el 31% del mismo, seguido del comercio mayorista y minorista que fue el 16%, inmobiliaria y arrendamiento 11%, y construcción 7% (Oxford Business Group, 2018).

Al cierre de 2017 el PIB del sector industrial disminuyó -0.1%, resultando en una contracción anual de 1% “confirmando así la debilidad que exhibió a lo largo del año, y que derivó principalmente de caídas en la producción petrolera y construcción” (El Economista, 2018).

Durante la segunda mitad de 2018, el mercado de vivienda tipo interés social y medio se contrajo, y la vivienda residencial volvió a cobrar impulso a nivel nacional. (BBVA, 2019).

Importancia del sector inmobiliario en la economía nacional

El mercado inmobiliario se relaciona a diversos sectores como son: construcción, comercialización de bienes raíces, producción de materiales, y servicios financieros, además de obras e inversiones públicas entre otros.

Solamente del sector privado, en 2017 la inversión fue de \$570 mil millones en 2017, teniendo un estimado de 603 mil millones para el cierre de 2018 (Softec, 2018).

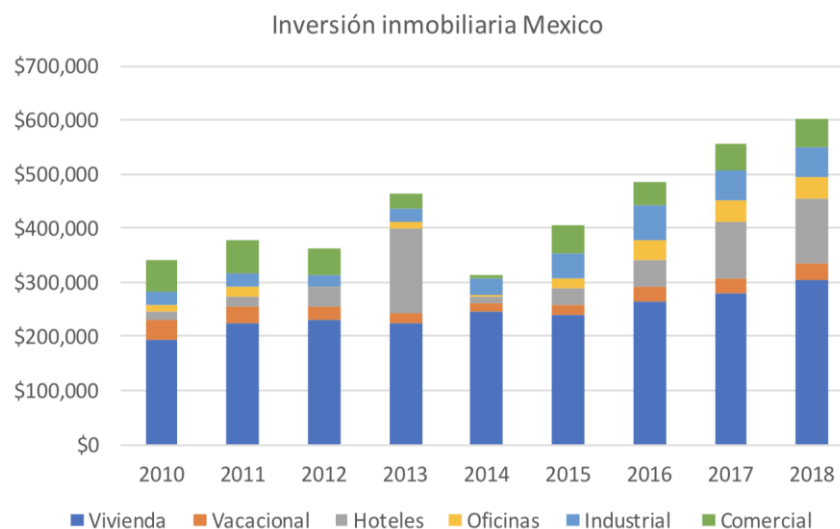


Figura 3. Inversión inmobiliaria en México en el periodo 2010 a 2018

Fuente: (Softec, 2018)

En la figura 3 se observa que la inversión inmobiliaria en México ha ido en aumento desde 2014, a pesar de haber tenido una caída significativa entre 2013 a 2014 en materia de inversión privada.

Por otro parte -únicamente respecto a vivienda- al cierre del primer semestre de 2018 se otorgaron 667 miles de millones de pesos en créditos hipotecarios, tanto en instituciones privadas como en públicas (INFONAVIT & FOVISSTE). Esto sin mencionar las garantías inmobiliarias que las instituciones bancarias toman para créditos con otro objeto (BBVA, 2018).

En tanto a la construcción, este sector generó más de 6 millones de puestos de trabajo, de los cuales 4 millones correspondieron a la edificación (residencial y no residencial). En total esto representó el 12% de los empleos totales en 2017.

Cómo se observa en la figura 4, el comportamiento en los empleos estimados es ascendente. Según el Indicador Global de Actividad Económica (IGAE) generado por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), durante los primeros siete meses de 2018 el sector de la construcción mostró un crecimiento promedio de 2.3%,

superior al 2.1% observado en el agregado de todos los sectores de la economía, posicionándose como impulsor de la actividad económica (CONAVI, 2018).

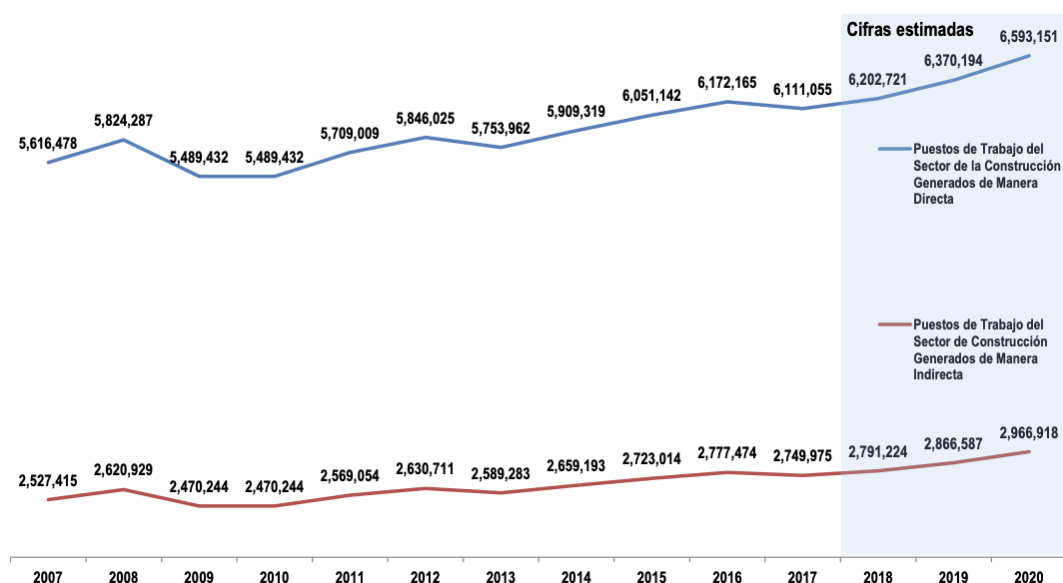


Figura 4. Puestos de trabajo en el sector de construcción de manera directa e indirecta en el periodo 2007 a 2017 y estimación hasta 2020
Fuente: (CMIC, 2018)

Referente a la producción de materiales, según el Índice Nacional de Precios al Productor calculado por el INEGI, el Costo de Construcción Residencial (Vivienda) tuvo un crecimiento anualizado de 12.1% en 2017, cuyo comportamiento estuvo influenciado por un incremento de 14.1% en los materiales de construcción, 9.2% en el alquiler de maquinaria, y 3% en mano de obra, teniendo un crecimiento constante durante 5 años (CMIC, 2017).

La Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) emite un Índice de Precios de la Vivienda en México basado en el mercado de casas solas, en condominio y departamentos con crédito hipotecario garantizado. “El desempeño del mercado de la vivienda se presenta en un entorno macroeconómico en el que el PIB creció 1.6% en el segundo trimestre de 2018 de acuerdo con la estimación oportuna del INEGI.

El número de trabajadores registrados en el IMSS¹⁰ creció 4.1%, la tasa de inflación anualizada, medida con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) fue de 4.7% y la tasa de interés hipotecaria disminuyó (-)0.24 puntos porcentuales en lo que va de 2018 contrastado con el mismo periodo de 2017.” (SHF, 2018).

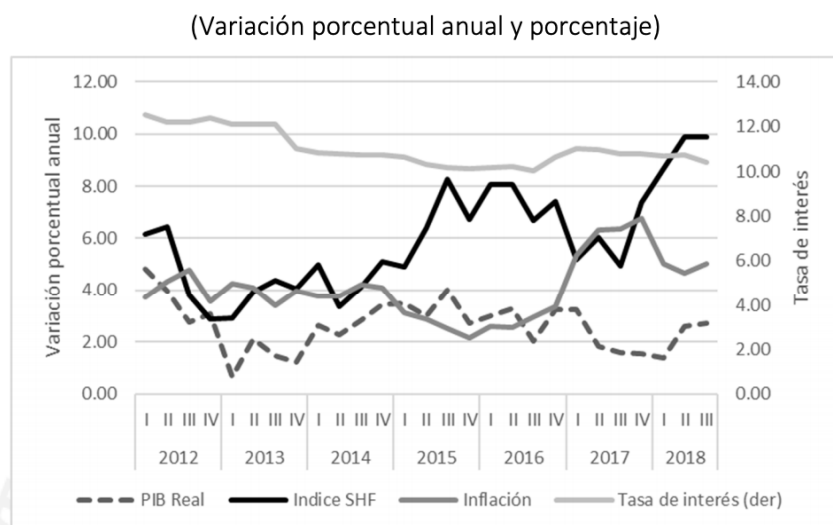


Figura 5. Variación de indicadores macroeconómicos: PIB, índice SHF, inflación y tasa de interés en el periodo 2012-2018
Fuente: (SHF, 2018)

Se puede observar en la gráfica de la figura 5 que el comportamiento del Índice SHF había tenido una variación positiva importante desde el tercer trimestre de 2017 hasta el segundo trimestre de 2018, teniendo una desaceleración durante el último trimestre de 2018.

Simultáneamente durante el mismo periodo, las tasas de interés han tenido un comportamiento más estable con una ligera tendencia a la baja.

¹⁰ IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

Comportamiento del mercado inmobiliario en la Ciudad de México

La Ciudad de México es la quinta ciudad más poblada del mundo, con un total de 21 millones 581,000 habitantes, estimando que continuará expandiéndose y para 2035 contará con aproximadamente 24 millones 490 mil habitantes, según un informe realizado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (Forbes, 2018). Es la entidad federativa con mayor demanda de vivienda a nivel nacional, representando el 6.4% del total nacional (SHF, 2018).

“La creciente población también está impulsando el crecimiento continuo de la demanda de vivienda, ya que la escasez de viviendas se mantiene por encima del 25%. Estos factores son todos indicadores sólidos de un mercado que está lejos de ser saturado, lo que demuestra oportunidades sustanciales para la inversión y el crecimiento.” (Oxford Business Group, 2018).

Según el Índice de Precios de la Vivienda en México emitido por la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), durante el tercer trimestre de 2018 hubo una variación positiva de 10.2% en el periodo de Enero - Septiembre respecto al mismo periodo de 2017 en lo que respecta exclusivamente a la Ciudad de México. Es la entidad federativa con mayor preferencia de compra de vivienda, representando el 18.7% a nivel nacional y el 20.6% del mercado de renta, teniendo además un crecimiento en el precio en compra de casas del 18.7% (La Mudi, 2018).

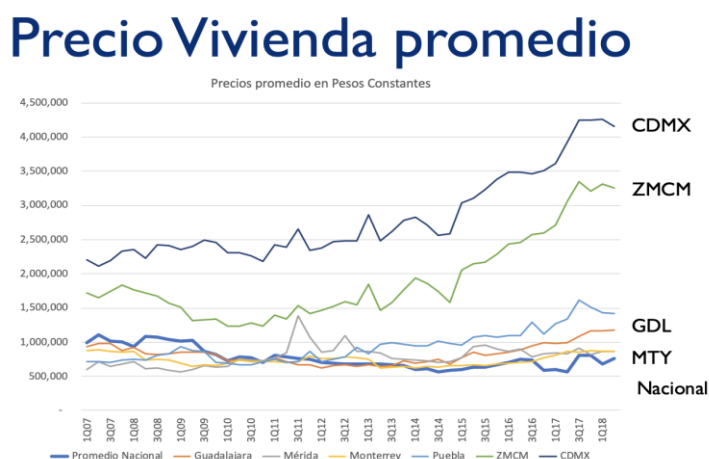


Figura 6. Precio de vivienda promedio en México periodo 2007-2018
Fuente: (Softec, 2018)

El comportamiento general de los precios en la Ciudad de México ha sido relativamente estable durante los últimos 10 años, con una tendencia a la alza desde 2015 como se observa en la figura 6, así como que los precios promedio en la Ciudad de México son significativamente mayores tanto al promedio nacional como a otras ciudades importantes de México, en este caso Guadalajara, Mérida, Monterrey y Puebla, incluso separándolo de la Zona Metropolitana en general.

Comportamiento del mercado inmobiliario en sectores residencial y residencial plus

En general existen diversas clasificaciones de tipos de vivienda. Principalmente se refieren a 6 categorías: mínima, social, económica, media, residencial y residencial plus. Esto según sus características tanto de valor, como m² de construcción y el tipo de espacios con los que cuentan. En la tabla 3 se puede ver que acorde a los espacios que conforman una vivienda, así como su precio de venta y su tamaño en m² de construcción, es que se clasifican los distintos tipos de vivienda.

Es objeto del presente análisis los sectores residencial y residencial plus en la Ciudad de México, los cuales representan el 57.7% de la oferta de vivienda nueva a nivel nacional, con 128,062 unidades a la oferta (Inmobiliare, 2018).

	Clasificación Softec	Nombre	Veces UMA mensual		Valor en pesos (MXN)	
			Desde	Hasta		
	Min.	Minima	Hasta	60	Hasta	\$154,110
	S	Social	61	160	\$154,111	\$410,959
	E	Económica	161	300	\$410,960	\$770,549
	M	Media	301	750	\$770,550	\$1,926,372
	R	Residencial	751	1670	\$1,926,373	\$4,289,388
	RP	Residencial Plus	1,671	o más	\$4,289,389	o más
	Min.	1 o 2 recámaras. Generalmente no escriturada, con electricidad y en ocasiones con agua y drenaje. Mayormente autoconstrucción				
	S	Cocina, sala-comedor, 1 a 2 recámaras, 1 baño, 1 cajón de estacionamiento, escriturada con todos los servicios. Casas y departamentos				
	E	Cocina, sala-comedor, 1 a 3 recámaras, 1 baño, 1 cajón de estacionamiento, escriturada con todos los servicios. Casas y departamentos				
	M	Cocina, sala-comedor, 2 a 3 recámaras, 1 ½ a 2 ½ baños, 1 a 2 cajones de estacionamiento, todos los servicios. Casas y departamentos				
	R	Cocina, sala-comedor, 3 a 4 recámaras, 3 a 4 baños, 2 cajones de estacionamiento, cuarto de servicio, todos los servicios. Casas y departamentos				
	RP	Cocina, sala-comedor, 3 a 4 recámaras, 3 a 5 baños, 2 a 6 cajones de estacionamiento, cuarto de servicio, todos los servicios.				

Tabla 3. Clasificación de vivienda por tipo
Fuente: (Softec, 2019)

Mercados principales por volumen \$1,850,000-\$4,000,000

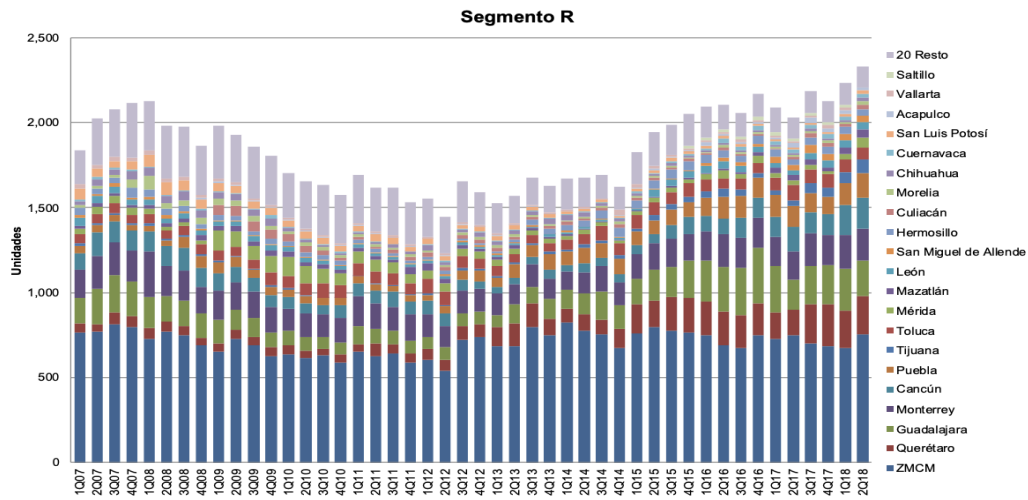


Figura 7. Volumen de vivienda tipo residencial en México periodo 2007-2018

Fuente: (Softec, MHO, 2018)

Mercados principales por volumen >\$4,000,000

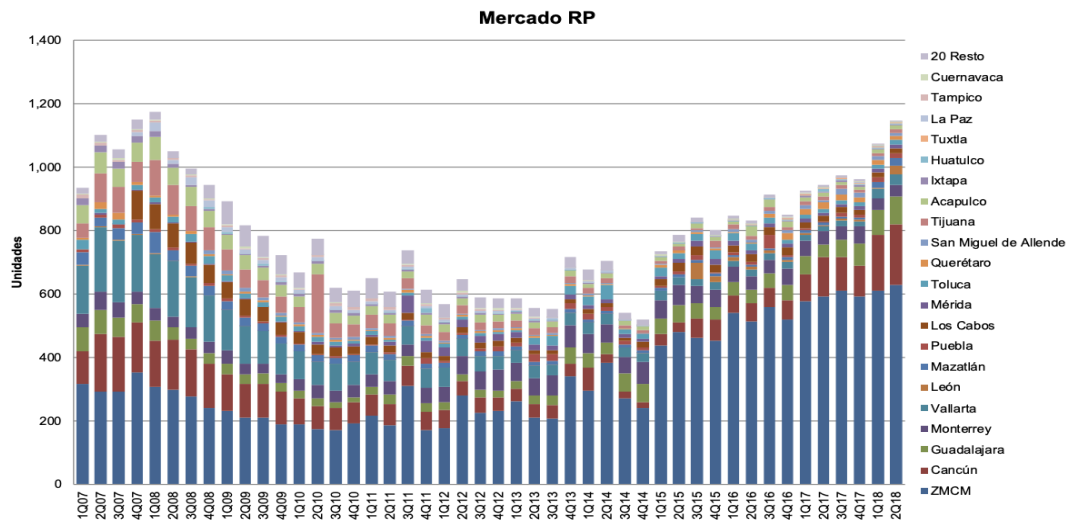


Figura 8. Volumen de vivienda tipo residencial plus en México periodo 2007-2018

Fuente: (Softec, MHO, 2018)

Como es observable en las figuras 7 y 8, la Zona Metropolitana de la Ciudad de México representa la mayor parte en ambos sectores de vivienda, teniendo un comportamiento estable en la vivienda tipo residencial, y un comportamiento alcista en general desde 2015 en sector residencial plus.

En comparación a otros mercados, los segmentos residencial y residencial plus tienen un comportamiento si bien con mayor crecimiento, también sujeto a mayor volatilidad como se puede observar en la siguiente gráfica respecto a los precios a nivel nacional. Durante los últimos 10 años, la vivienda con precios mayores a 4 millones ha duplicado su valor, siendo impulsados por la Ciudad de México principalmente.

Evolución de precios por segmento

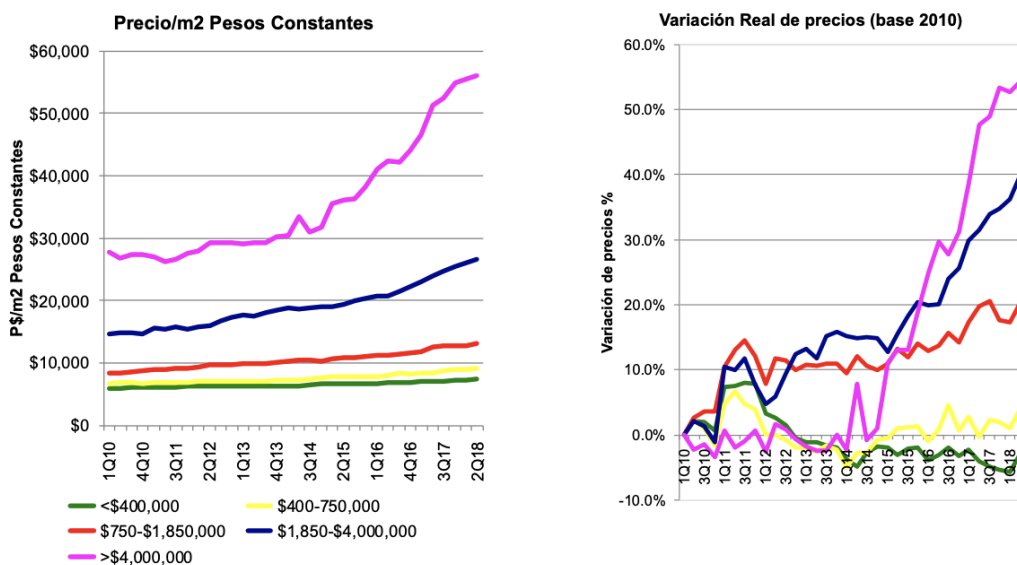


Figura 9. Evolución de precios de inmuebles por segmento

Fuente: (Softec, 2018)

Los sectores más económicos han tenido crecimiento moderado desde el primer trimestre de 2010 como se observa en la gráfica superior. Tanto el segmento residencial -en azul- (\$1,850 - \$4,000,000) y residencial plus -en rosa- (>\$4,000,000), han tenido un crecimiento más evidente, como se muestra en la gráfica de la derecha de la figura 9, donde se observa la variación real de precios.

En el caso particular de la zona metropolitana de la Ciudad de México, el comportamiento es muy similar, donde el crecimiento ha sido acelerado desde 2015, aunque los precios dejaron de subir a tal ritmo en 2018.

Precios \$/m2 ZMCM

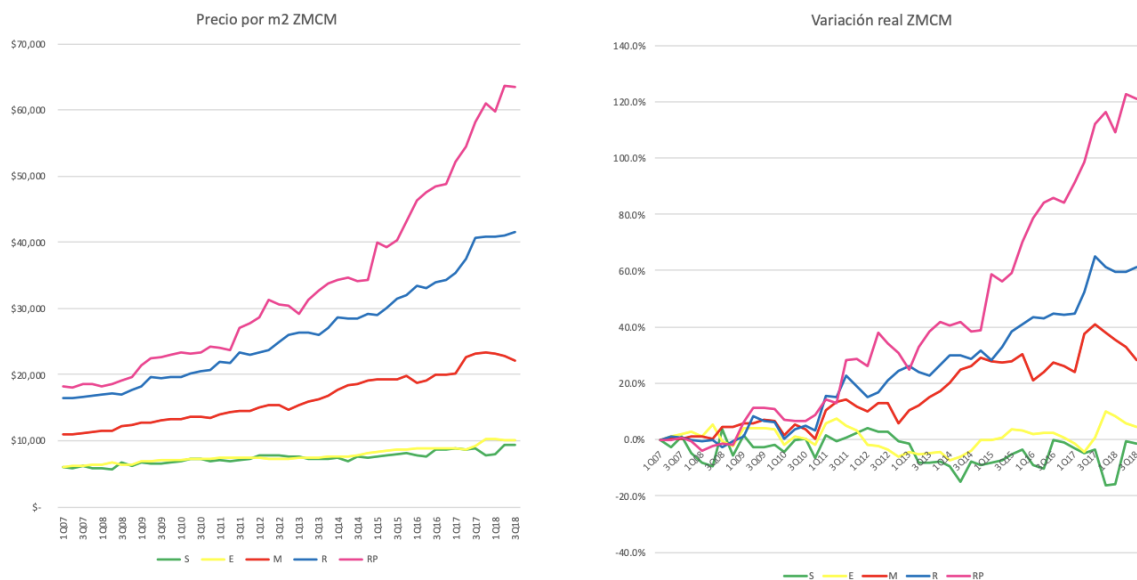


Figura 10. Comportamiento de precios \$/m2 en la zona metropolitana de la Ciudad de México en el periodo 2007-2018

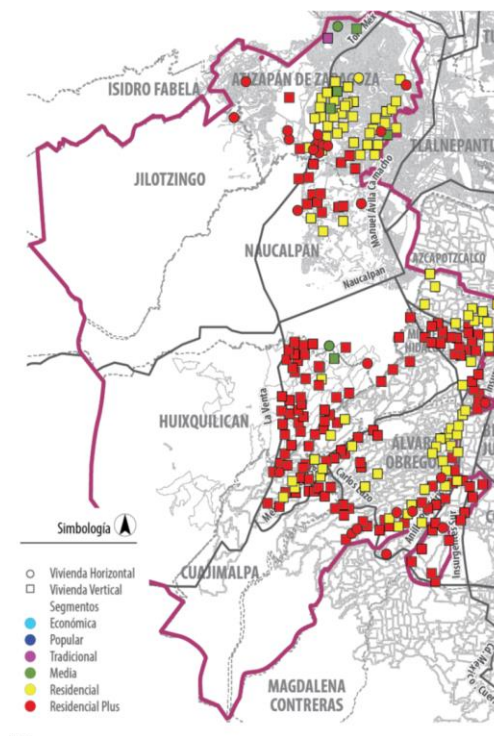
Fuente: (Softec, 2018)

En la figura 10 se muestra el comportamiento de los precios por m² en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en donde se observa la misma tendencia alcista, ligeramente superior con una variación de mayor en los sectores Medio, residencial y residencial plus.

Se utiliza el promedio de ambos tipos de vivienda, y las características físicas de la vivienda son bastante similares. A pesar de ser clasificaciones claras en cuanto a rangos de precio, en la práctica no es una división tan estricta o clara, ya que

pueden existir por ejemplo, departamentos pequeños con espacios muy básicos, sin embargo por la zona o por el rango de precios son considerados tipo residencial.

Como se mencionó previamente, es objeto del presente estudio la zona Poniente de la Ciudad de México, ya que como se observa en la siguiente imagen, hay una clara imponentia de inmuebles a la venta de viviendas tipo residencial y residencial plus.



*Figura 11. Vivienda disponible en 2018 nueva en zona Poniente CDMX
Fuente: (Softec, 2018)*

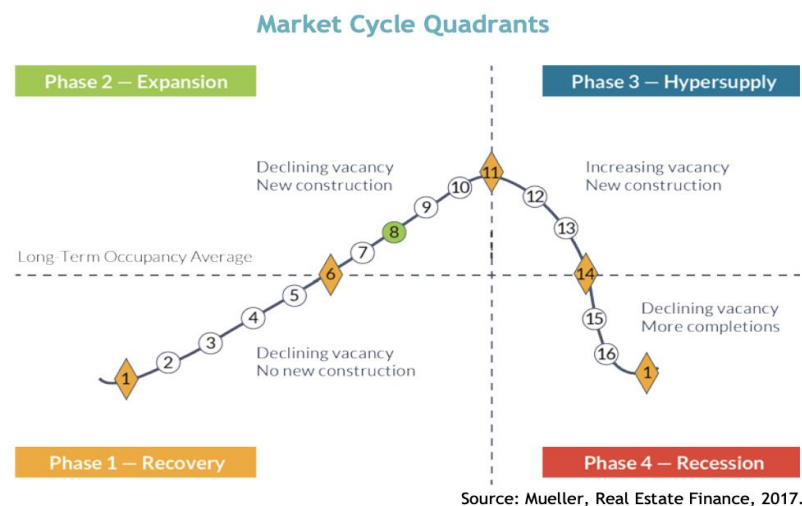
En la figura 11 se observa que la mayoría de los proyectos nuevos de vivienda nueva en la zona Poniente son de tipo residencial y residencial plus. Para el objeto este análisis, se promedian ambas categorías en una sola variable descartando la vivienda tipo medio, siendo que es tiene un comportamiento distinto dicho mercado y representa un porcentaje mínimo de la oferta en la zona.

3.1.4 Relación del mercado inmobiliario y valores de inmuebles en la economía

La economía son las actividades de producción y consumo que determinan cómo se distribuyen los recursos escasos en un área, incluyendo todo lo relacionado a la producción y consumo de bienes y servicios. Existe para satisfacer las necesidades de los que participan en la misma. En el caso de una economía de mercado -basado en la oferta y demanda- como es la de México, los productores y consumidoras determinan qué se produce y se vende (Investopedia, 2018) (Economipedia, s.f.).

Los bienes inmuebles forman parte de este tipo de economías, y están sujetos a las mismas reglas de establecer valores basados en lo que los productores están ofreciendo y lo que los consumidores están dispuestos a pagar por lo que les ofrecen.

Según Mueller, G. (1995) Denver University, hay cuatro fases en el ciclo económico de los inmuebles, los cuales son: recuperación, expansión, exceso de oferta, y recesión (Real Estate Development Matrix, s.f.).



*Figura 12. Cuadrantes de los ciclos económicos. Mueller, G. (1995) Denver University
Fuente: (Real Estate Development Matrix, s.f.)*

En la primera fase, no hay mucha nueva construcción, y la desocupación va a la baja. Hay un exceso de oferta en el mercado ya sea por demasiadas nuevas

construcciones, o por decremento en demanda. La ocupación está en su punto más bajo y el exceso de construcción del ciclo pasado se detiene. La demanda de vivienda lentamente absorbe el inventario remanente del ciclo pasado, bajan las tasas de desocupación (Real Estate Development Matrix, s.f.).

En la segunda fase, sigue a la baja la desocupación, sin embargo, hay nuevas construcciones. Es entre la segunda y tercera fase que se alcanza un punto de equilibrio de oferta y demanda. En la tercera fase aumenta la desocupación y hay nuevas construcciones. En la cuarta fase vuelve a bajar la desocupación y hay más proyectos terminados.

Estos ciclos están íntimamente ligados al valor de ciertos bienes; por decir, si la economía se encuentra inestable, baja el consumo bienes de lujo como automóviles. Si por el contrario la economía se encuentra estable, se consumen más bienes de este tipo y existe mayor confianza en comprar bienes que representan una mayor inversión y/o a un mayor plazo como es el caso de los inmuebles.

Ilustrando este punto, existe el caso en México en donde grandes desarrolladas como fueron Geo, Urbi y Homex crearon un exceso de oferta que entre otros factores, devaluó el valor de los inmuebles. Esto a su vez ocasionó que las personas prefirieran abandonar las viviendas, dado que su valor resultó ser menor que lo que estaban pagando y por ende buscaran otras opciones de vivienda.

Al tener un abandono significativo de dichos inmuebles, su valor cayó aún más, ya que la demanda por viviendas en zonas donde hay abandono y muchas veces inseguridad es poca. Consecuentemente los inversionistas fallaron en generar los ingresos que tenían proyectados, frenando así el proceso de construcción de más viviendas y con esto deteniendo la contratación y generación de nuevos empleos, así como la compra de insumos y contratación de proveedores.

Según la Comisión Europea Manual del Índice de Precios de Inmuebles Residenciales (IPIR) en caso que exista un comportamiento al alza de los precios de vivienda, este está a menudo ligado al comportamiento de la economía en tres aspectos principales (EUROSTAT European Commission, 2013):

Impulsa empleos en sector construcción, así como aumenta relativamente ingresos de trabajadores relacionados al mercado de la vivienda como agentes

inmobiliarios y puestos relacionados en el sector financiero con vivienda, así como jurídicos. Un alza en los precios de las viviendas genera confianza en constructores de desarrollar más vivienda.

Aumento del consumo en general. “El aumento de precios de los inmuebles contribuirá a mejorar el balance del sector de los hogares (el efecto riqueza) y eso por lo general conducirá, a su vez, a estimular el gasto de los hogares en consumo e inversión. Según un informe de la Oficina de Presupuesto del Congreso estadounidense (2007), cuando se produjo la escalada de precios de la vivienda en las décadas de 1990 y 2000, el gasto en consumo creció más rápido que los ingresos. Este efecto riqueza de los hogares suele llevar a los consumidores a gastar más en remodelaciones y reparaciones del hogar, y también en otros bienes y servicios”.

En caso de que exista un aumento en los precios de vivienda, este tiende a incrementar ventas de unidades ya existentes, aumentando así, a su vez, las operaciones que generan ingresos por impuestos en adquisición de vivienda -los cuales cabe resaltar se estiman sobre el valor de la misma-. Este aumento en el ingreso tributario puede promover el gasto público y consecuentemente estimular la economía.

“El avance de los precios de la vivienda suele estar asociado a períodos de expansión económica, en tanto que su caída suele corresponder a una economía en desaceleración. Goodhart y Hofmann (2006), muestran que en 16 países industrializados existe una fuerte correlación entre los precios de la vivienda y la actividad económica. De hecho, las seis crisis bancarias más profundas de los países avanzados desde mediados de la década de 1970 estuvieron asociadas al estallido de una burbuja de la vivienda (Reinhart y Rogoff, 2009). En líneas generales, los precios de la vivienda se tratan como un indicador anticipado, aunque existen opiniones encontradas sobre si la variación de los precios de la vivienda constituye un indicador económico anticipado, rezagado o coincidente “ (EUROSTAT European Comission, 2013).

Mercado ZMCM CD-MX e incertidumbre

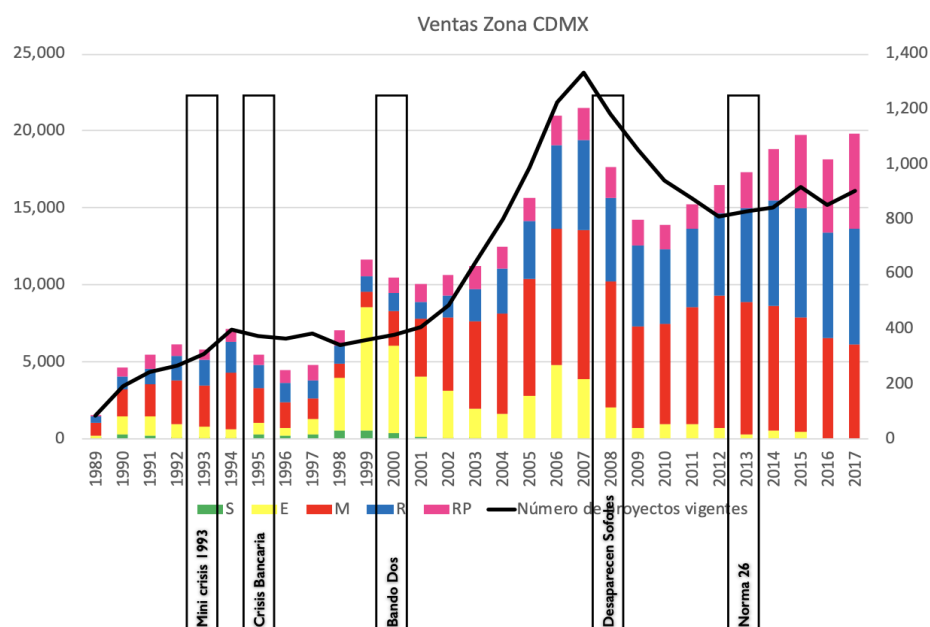


Figura 13. Comportamiento de ventas por sector en ZMCM periodo 1989 a 2017

Fuente: (Softec, MHO, 2018)

3.1.4.1. Ejemplo de Crisis Económica Derivada de Sobrevaluar y/o Subvaluar: Burbuja financiera 2008 en Estados Unidos

“No es sorprendente que la relación entre los ciclos de los inmuebles y los ciclos económicos esté bien documentada y que el papel de los precios de los inmuebles en el financiamiento de la deuda y las crisis financieras esté reconocido desde hace mucho tiempo. Eso ha llevado al uso de índices de precios de los inmuebles residenciales como indicadores de la estabilidad financiera, particularmente en países en los cuales los inmuebles dan cuenta de una proporción significativa de la riqueza nacional y de los hogares, y donde la propensión a la propiedad de la vivienda es relativamente elevada”. (International Monetary Fund, 2014).

Sin duda el ejemplo reciente más claro de la importancia de cuidar estos efectos y el alcance de los mismos fue la reciente crisis inmobiliaria de Estados

Unidos, la cual tuvo impacto en la economía mundial. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE la declaró la peor recesión económica de México en 70 años.

La Reserva Federal -luego de la explosión de la burbuja tecnológica de las punto com en 2000 y los eventos del 11 de Septiembre de 2001- bajó y mantuvo su tasa al 1% hasta mediados de 2004, permitiendo que se forjara una burbuja financiera e inmobiliaria en los Estados Unidos. La diferencia de esta burbuja inmobiliaria respecto de otras en diversos países "era su tamaño e importancia para la economía global y el sistema financiero internacional (...) había valores hipotecarios de Estados Unidos distribuidos por todo el mundo" (Soros, G., 2008).

El enfoque del presente es en su impacto interno y en la relación con variables financieras y económicas dentro de su mismo país. Una de las causas a las que se les aporta esta crisis es a los bajos estándares para obtener crédito que estableció la Reserva Federal de Estados Unidos. La segunda causa se asume fueron las bajas tasas de interés que llevaron a especulación en el mercado ocasionando a su vez una ola de compra de vivienda con la esperanza de estar haciendo una inversión inteligente y segura a largo plazo.

La primera señal de alerta según reporta el Wall Street Journal, fue la variación en la correlación que había entre las tasas de interés de las hipotecas y las tasas a corto plazo de los Estados Unidos, las cuales siempre habían tenido una correlación de 0.85, mientras que durante el periodo de 2002 a 2005 fue reducida a algo poco significativo. Greenspan, A. (2009). Cabe resaltar que hay varios otros factores que sumaron a la gravedad que tuvo esta burbuja inmobiliaria en particular, como la creación de nuevos productos financieros demasiado elaborados que aumentaron exponencialmente el riesgo de la situación.

Al crear un portafolio de inversión idealmente se procura diversificar el riesgo al no invertir en variables que estén fuertemente relacionadas de manera directa, es decir que tengan el mismo comportamiento. Lo ideal es diversificar las opciones

disponibles. En el caso de los CDS (Credit Default Swaps)¹¹, podría decirse que se montaron sobre el riesgo ya existente y aumentaron el mismo riesgo y así consecutivamente, creando así una especie de torre de bloques que colapsó al mismo tiempo.

3.1.4.2 La relación actual entre tasas de interés y tasas de créditos hipotecarios

A medida que las tasas de interés de los bancos aumentan, hay una relación directa con las tasas de créditos hipotecarios. A principios de 2019 hubo especulaciones sobre el aumento de tasas de la FED, lo cual llevó a un aumento de tasas de referencia por el Banco Central en el caso de México, el cual se traslada a su vez a tasas en créditos hipotecarios. La especulación es un problema siempre presente en una economía capitalista.

3.1.5 Crecimiento en el valor de la oferta de vivienda en la Ciudad de México

Dentro del ámbito de valuación se tiene claro que el valor por m² además de estar relacionado a la zona y al desarrollo de la misma, lo está también al tipo de construcción de que se habla en tanto a la calidad de la misma. Los segmentos en los que se clasifica la vivienda según menciona Softec (2015) son: mínima, social, económica, media, residencial y residencial Plus. Se separan según los metros cuadrados de construcción – empezando la mínima desde 60 metros y llegando hasta más de 1,670 metros cuadrados para el residencial plus. En estas clasificaciones se considera cuántas recámaras tienen, baños, cajones de estacionamiento, si cuentan con cuarto de servicio y sala-comedor.

¹¹ CDS Credit Default Swaps o Permuta de Incumplimiento Crediticio refiere a un producto financiero diseñado para la cobertura de riesgos. Se da mediante un contrato swap de un determinado instrumento de crédito como un bono o préstamo, en el que el comprador hace pagos periódicos (spread) a cambio de recibir una cantidad de dinero en caso de que el título que sirve de activo subyacente al contrato sea impagado a su vencimiento o la entidad emisora incurra en suspensión de pagos.

En este tenor se entiende que el valor de cada tipo de vivienda está ligado a la posición económica del comprador. En vivienda de menor precio los precios han fluctuado en la Ciudad de México menos que la vivienda de lujo (Figura 14).

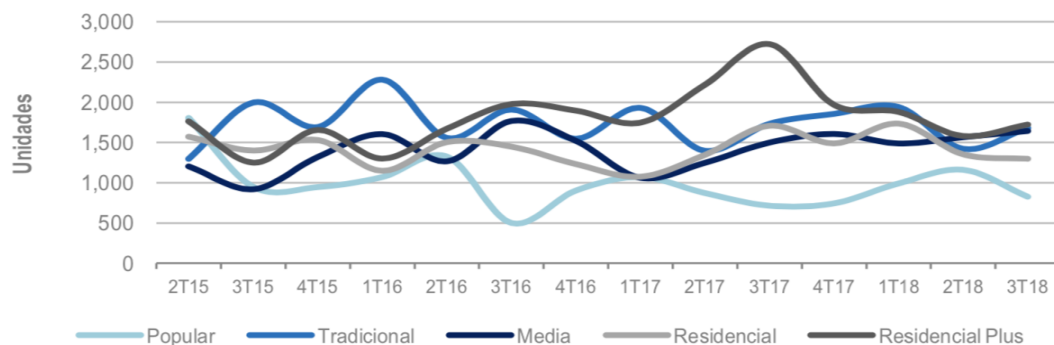
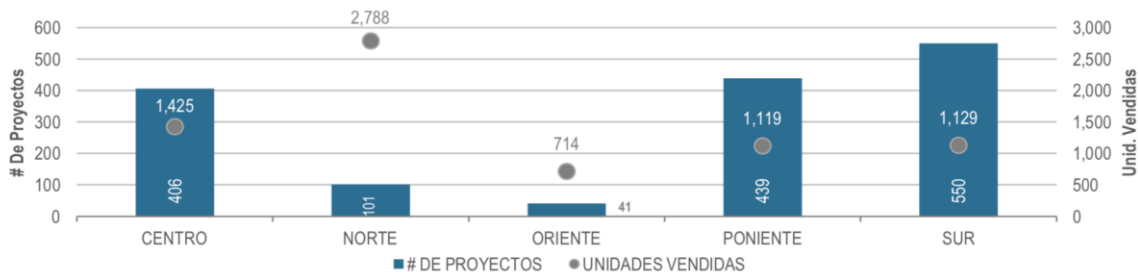


Figura 14. Evolución del precio por metro cuadrado según tipo de vivienda desde 2T-2015 a 3T-2018
Fuente: (TINSA, 2018)

PROYECTOS Y UNIDADES VENDIDAS – 3T2018



PRECIO/M² Y VELOCIDAD DE VENTA (%) – 3T2018

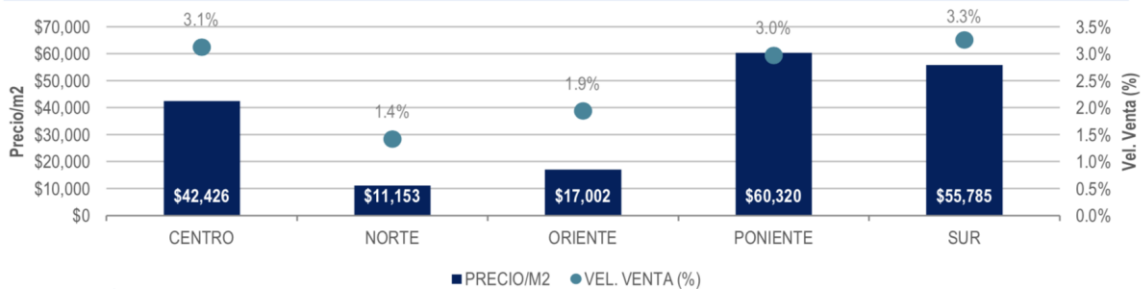


Figura 15. Proyectos y unidades vendidas al 3T de 2018 por zona
Fuente: (TINSA, 2018)

Al tercer trimestre de 2018, la zona Poniente de la CDMX tuvo el 29% de número de proyectos, con el 16% de unidades vendidas.

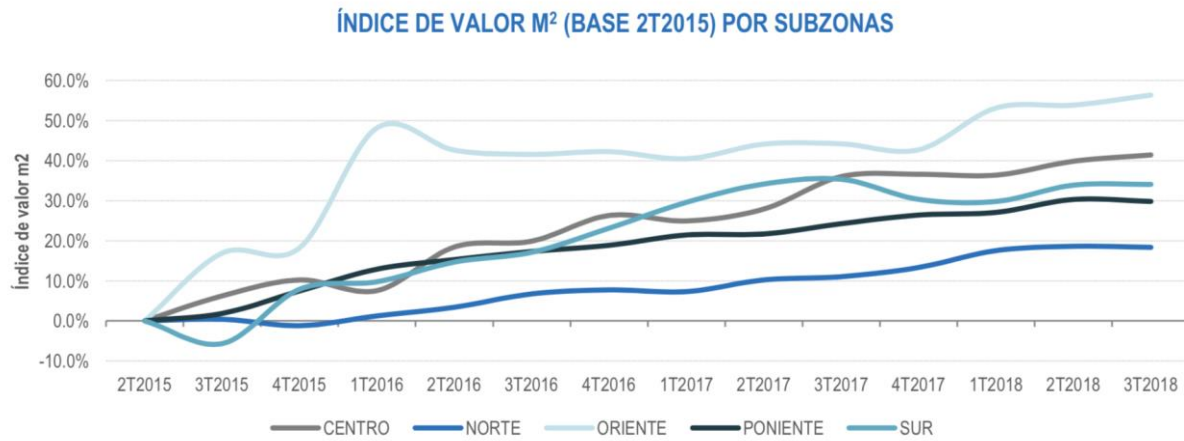


Figura 16. Índice de valor por metro cuadrado por subzonas

Fuente: (TINSA, 2018)

4 METODOLOGÍA

4.1 TIPO Y DISEÑO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

Se realiza una investigación explicativa por medio de un modelo matemático cuantitativo. Un modelo es un sistema en el cuál se puede simular comportamientos mediante ecuaciones matemáticas con variables relacionadas a los comportamientos que se buscan analizar. En este caso se utilizará un modelo correlacional denominado para estudiar la relación entre la variable dependiente y una o más variables independientes. Se hará un análisis de regresión lineal múltiple. Con este tipo de método se pretende llegar a generalizaciones extensibles más allá de lo analizado.

La teoría para este modelo especifica un set de relaciones precisas determinísticas entre variables. Se utiliza -por ejemplo- en ecuaciones de demanda, funciones de producción y modelos macroeconómicos. La investigación empírica provee estimados de parámetros desconocidos en el modelo, como las elasticidades o efectos de la política monetaria, y usualmente intentos de medir la validez de la teoría contra el comportamiento de los datos observables.

Una vez construido adecuadamente, el modelo puede entonces ser utilizado para predecir o analizar un comportamiento. El modelo de regresión lineal múltiple es uno de los más utilizados para comenzar un análisis en cualquier investigación empírica.

4.2 ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

El Análisis de Regresión Múltiple es una técnica en la que se utilizan diferentes variables independientes para estimar el valor de una variable dependiente desconocida, por lo que cada una de las variables de predicción explica parte de la variación total de la variable dependiente. El Análisis de Correlación Múltiple mide la intensidad total de la asociación entre todas estas variables.

Existen dos tipos de variables. Las dependientes y las independientes. La variable independiente es aquella que en el análisis de regresión se sabe conocida y se emplea para predecir o explicar el valor de otra variable de interés.

La dependiente es aquella cuyo valor se supone desconocido y se pretende sea explicada o predecible a través de la variable independiente. La relación entre las variables propuestas es estocástica dado que es imprecisa en relación a que muchos valores de Y (dependiente o explicada) se pueden asociar con cualquier valor de X (independientes o explicativas).

Se explicará a continuación los conceptos principales de la regresión lineal en una gráfica con dos variables (regresión lineal simple) que se grafica en dos dimensiones, siendo la variable independiente representada en el eje de las X y la dependiente en el eje de las Y.

Se estimará por medio del modelo linear de los mínimos cuadrados. Cuando existen únicamente dos variables, se grafica de la siguiente manera:

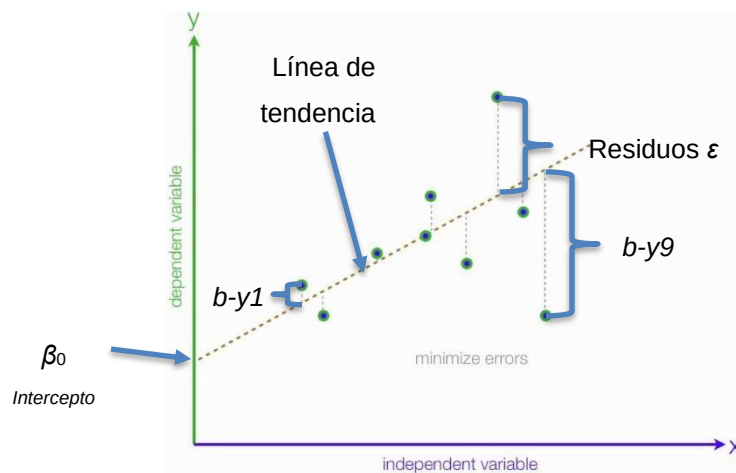


Figura 17. Gráfica de regresión lineal simple
Fuente: (Medium, 2018)

Dónde los puntos representan los datos, y la línea representa la tendencia del comportamiento de los datos. Mientras más puntos pasen por o estén más cerca de la línea, la correlación entre los datos será mayor. Se busca que la correlación entre

los datos sea de 1 ó lo más cercano posible, bajo el supuesto que entonces ayudaría a predecir otros valores cuyos datos exactos no se tienen.

La distancia entre cada punto y la línea se llama residuo. Este modelo eleva todos los residuos al cuadrado, dado que esto los convierte en valores positivos y más específicos. Posteriormente se suman todos estos residuos.

Se busca que la suma de los residuos al cuadrado sea lo menor posible. Es por eso que este método se conoce como “mínimos cuadrados”.

Se busca entonces el ajuste óptimo de la línea de tendencia señalada en la gráfica superior. Este ajuste depende del punto β_0 y de la pendiente de la línea.

La fórmula genérica para encontrar la línea es:

$$y = a \cdot x + b$$

Dónde

$a \cdot x$ = La pendiente de la línea

b = El intercepto, es decir dónde la línea cruza el eje de las y

Como se mencionó anteriormente, lo que se busca es encontrar el ajuste óptimo de la línea de tendencia para reducir al máximo posible la suma de los residuos, graficado se observa en variaciones de la pendiente de la línea y en la posición del intercepto.

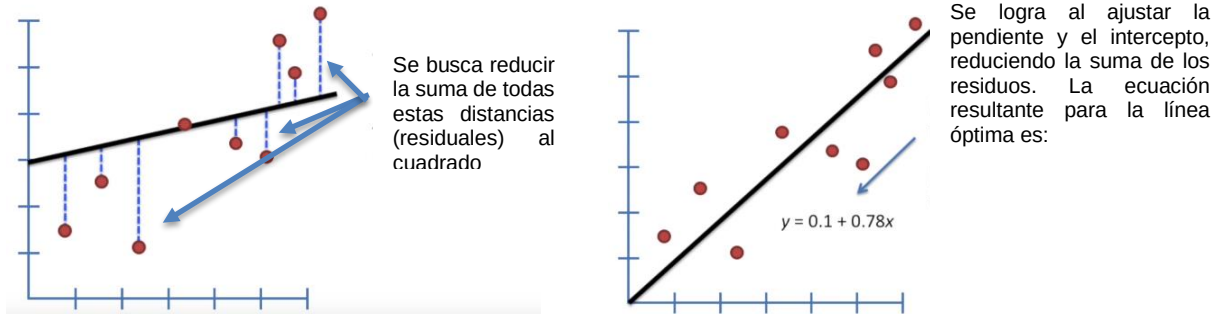


Figura 18. Gráficas de suma mínimos cuadrados
Fuente: (Josh Starmer, 2017)

La fórmula busca los valores óptimos de a y b para minimizar la suma de los cuadrados.

Posteriormente, se calcula R^2 , que es el parámetro que se obtiene para saber qué tan acertado es el modelo. Es el resultado de la suma de todos los residuales elevada al cuadrado.

Por ejemplo: Si R^2 es 0.89, quiere decir que el modelo tiene 89% de certeza para predecir el comportamiento de y respecto a x .

Es necesario primero encontrar la suma de cuadrados respecto a la media y la suma de cuadrados respecto a la línea ajustada que se encontró anteriormente.

En la siguiente figura se observa gráficamente del lado izquierdo la variación de los puntos respecto a la media (ignorando el eje de las x) y del lado derecho la variación de los puntos respecto a la línea ajustada. Dado que todos los puntos del lado derecho están sobre la línea ajustada, la suma de los residuos sería cero. En el lado izquierdo, los puntos están a distintas distancias respecto a la media, por lo que la suma de dichas distancias (es decir el residuo) es 11.1.

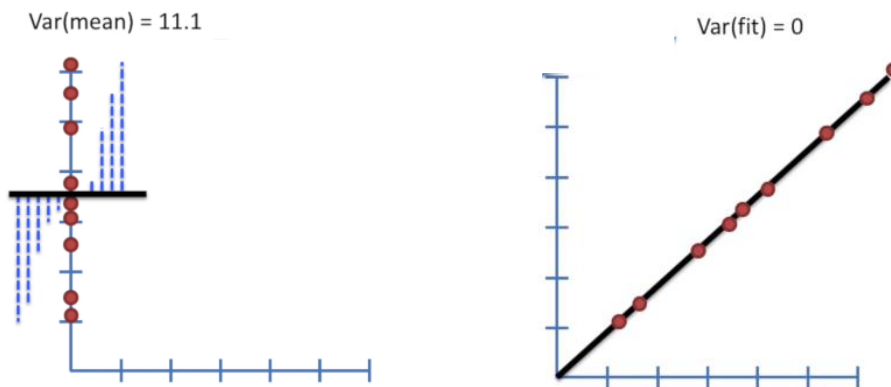


Figura 19. Gráficas de variación en suma de cuadrados para regresión lineal simple
Fuente: (Josh Starmer, 2017)

Se calcula primero la suma de los cuadrados y la variación.

La fórmula para obtener la SS (suma de los cuadrados ó *sum of squares*) es:

$$SS = (\text{datos} - \text{línea})^2$$

$$\text{Variación} = \frac{SS}{n}$$

Dónde:

n = Número de variables

$$\text{Variación} = \frac{\text{Suma de los cuadrados}}{n}$$

Esta fórmula aplica tanto para encontrar la suma de los cuadrados respecto a la media, como para encontrar la suma de los cuadrados ajustada, que quiere decir; la suma de los cuadrados alrededor del ajuste de mínimos cuadrados.

Al tener ambos datos, procede calcular R2. La fórmula es:

$$R^2 = \frac{\text{Variación (media)} - \text{Variación (ajustada)}}{\text{Variación (media)}}$$

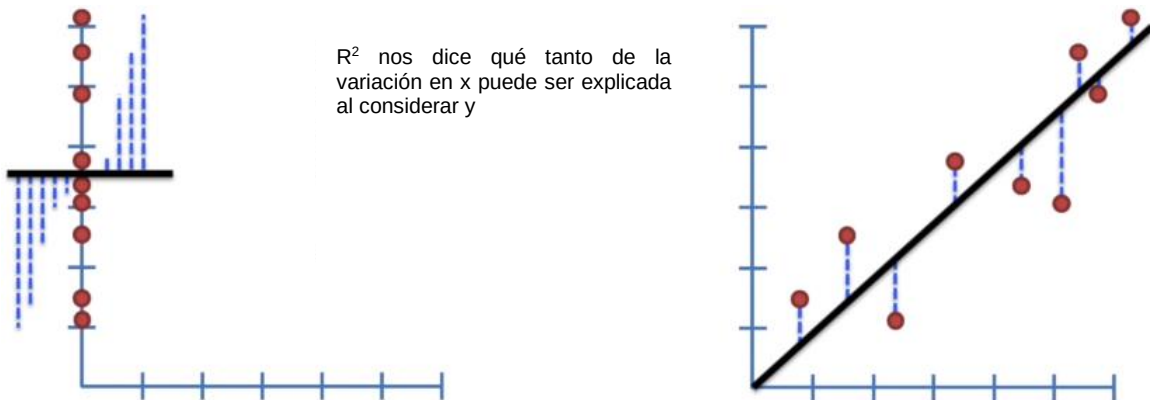


Figura 20. Gráficas de R²

Fuente: (Josh Starmer, 2017)

También se puede usar la suma de los cuadrados para hacer el mismo cálculo.

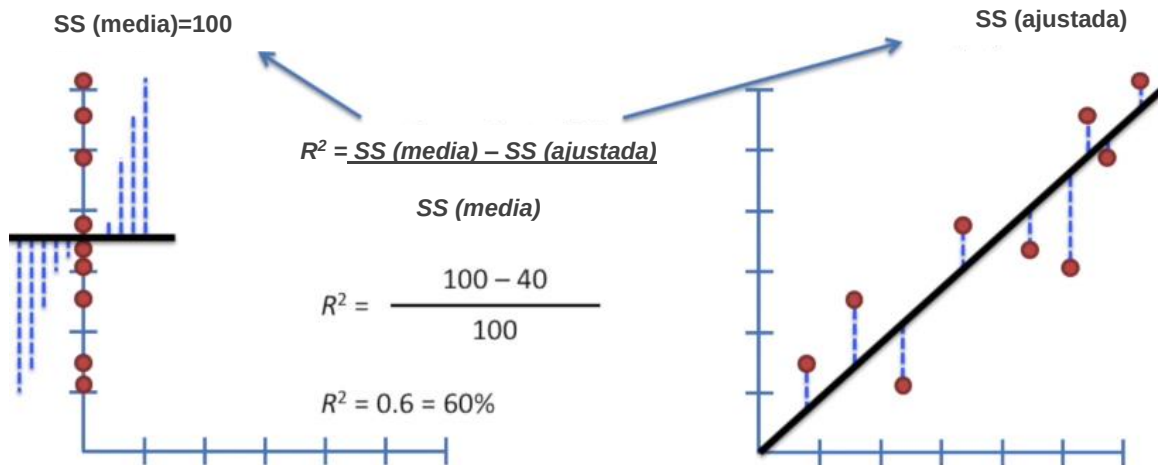


Figura 21. Gráficas de suma de cuadrados a la media y ajustada para obtener R^2
Fuente: (Josh Starmer, 2017)

Esto quiere decir que el 60% de la suma de los cuadrados de y puede ser explicada por x. Se pueden agregar múltiples variables a la fórmula, convirtiéndose así en un modelo de regresión lineal múltiple. El objetivo al agregar una tercera variable, es que pudiera posiblemente reducir aún más la suma de los residuos, haciendo el modelo más certero.

En el caso de ser 3 variables, la gráfica se convierte en un plano:

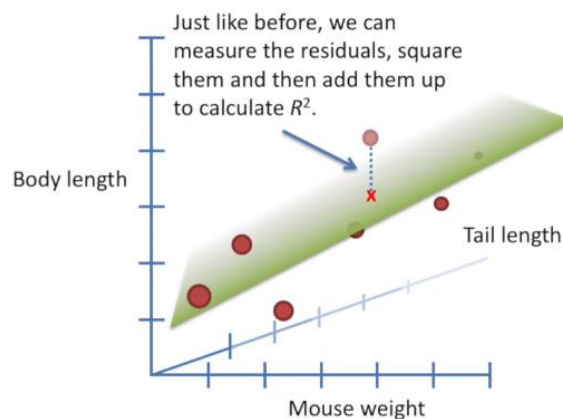


Figura 22. Ejemplo de gráfica de regresión lineal múltiple con tres variables
Fuente: (Josh Starmer, 2017)

Se pueden agregar tantas variables como se desee. Cabe mencionar que en el supuesto caso que resultara que la tercera variable no aportara al modelo mayor certidumbre, es decir que no redujera la suma de los cuadrados (SS (ajustada)), entonces el modelo ignora dicha variable al igualarla a 0.

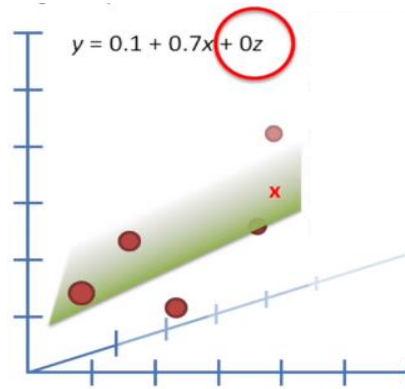


Figura 23. Ejemplo de fórmula de gráfica de regresión lineal múltiple con tres variables
Fuente: (Josh Starmer, 2017)

En resumen, $R^2 = \frac{\text{La variación en } y \text{ explicada por } x}{\text{La variación en } y \text{ sin tomar en cuenta } x}$

Se estimó el análisis de regresión lineal múltiple con la siguiente fórmula:

$$y = \beta_0 + x_1\beta_1 + x_2\beta_2 + \varepsilon$$

Donde:

$Y = \$/m^2$ promedio de la vivienda tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México

β_0 = intercepto o dónde cruza el eje de las y

x_1 = PIB

x_2 = PIB per cápita

β_1 y β_2 = coeficientes de regresión estandarizados. Miden qué tan fuerte cada valor predictor influencia la variable dependiente. Se mide en unidades de desviación estándar, por ejemplo: un valor de 2.5 indica que un cambio de una desviación estándar en la variable predictora resultará en un cambio de 2.5 desviaciones

estándar en la variable criterio. Por lo tanto, mientras sea mayor el valor beta, el impacto de la variable predictora en la variable criterio. Si el valor es positivo, la relación de esta variable con la dependiente es positiva. Si es igual a cero, no existe relación entre las variables.

ε = perturbación aleatoria independiente con varianza constante (homocedastica)

Se analizará el modelo mediante una función en Excel, que realiza estos cálculos por medio de la herramienta de Análisis de Datos.

Otra manera de evaluar la ecuación de regresión es valorar la significancia estadística de la suma de regresión de cuadrados. Esto mediante el dato proporcionado en la tabla ANOVA producida en Excel:

10	ANOVA					
11		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
12	Regression	2	1004.500	502.240	33.4	0.00026
13	Residual	7	105.116	15.017		
14	Total	9	1109.600			

Figura 24. Ejemplo de tabla ANOVA en Excel

Fuente: (Stat Trek, 2020)

Esta sección de datos muestra la significancia estadística de las variables independientes como predictores de la variable dependiente. Se necesita el dato de la significancia de F que es el resultado de la tabla ANOVA presentada arriba (Stat Trek, 2020).

En el valor *significancia de F*, conocido también como *p-value* o *valor de probabilidad*, indica si las relaciones observadas en la muestra también existen en una población más grande. El *p-value* de cada variable independiente prueba la hipótesis nula (la variable independiente no tiene correlación con la variable dependiente). Si no existe correlación, no están asociados los cambios en las

variables independientes y las variables dependientes. En otras palabras, no existiría evidencia para concluir que existe un efecto a nivel población, es decir fuera de la muestra analizada.

Esencialmente lo que hace es dividir la variación entre los grupos por la variación dentro de los grupos. “Si las medias entre los grupos varían mucho y la media dentro de un grupo varía poco, es decir, los grupos son heterogéneos entre ellos y similares internamente, el valor de F será más alto, y por tanto, las variables estarán relacionadas.” (Julián Cárdenas, 2020).

Si la muestra contiene evidencia suficiente, se puede rechazar la hipótesis nula y concluir que el efecto es estadísticamente significativo. La hipótesis nula a menudo se muestra como H_0 . Se busca que el p -value ó F sea un número chico, lo cual indica que una o ambas variables independientes tienen valor explicativo más allá de lo que podría ser explicado por mera casualidad (Jim Frost, 2020).

- Un p -value pequeño (usualmente ≤ 0.05) indica una fuerte evidencia en contra de la hipótesis nula, por lo que se rechaza la misma.
- Un p -value grande (> 0.05) indica poca evidencia en contra de la hipótesis nula, por lo que no se rechaza la misma.
- Los p -values muy cercanos a (0.05) son considerados marginales (podría funcionar de ambas formas, para validar o rechazar la hipótesis nula).

(John Wiley & Sons, Inc. , 2020)

4.3. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

Para el modelo de ajuste se considerará el promedio de los datos históricos únicamente de los inmuebles de nivel residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México. El periodo que se analizará son 10 años, desde 2008 a 2018 en trimestres, considerando el valor unitario por metro cuadrado en el caso de la vivienda. Se determinará el comportamiento histórico independiente de cada una de las variables.

La variable independiente es el valor por metro cuadrado representado en pesos mexicanos. Se grafica a continuación su comportamiento histórico en dicho periodo.

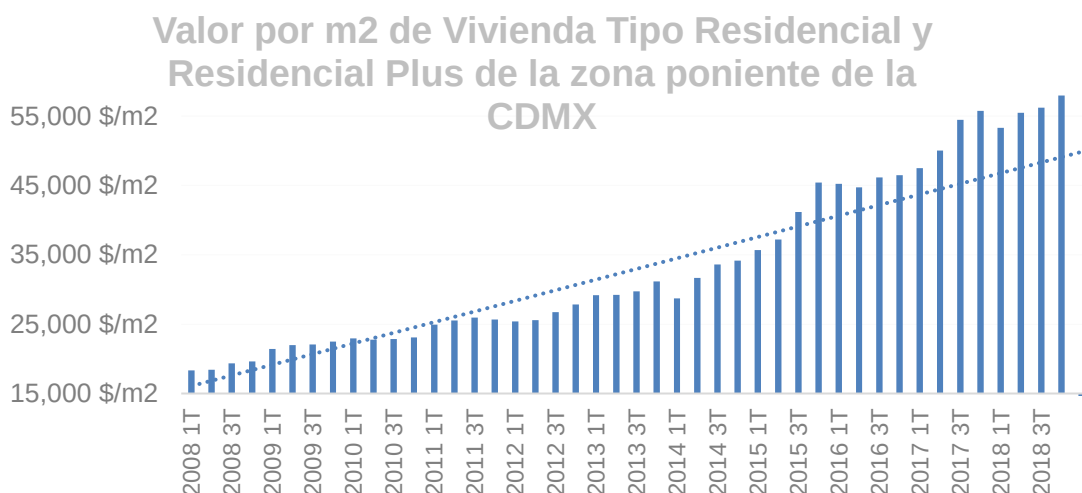


Figura 25. Promedio del precio por metro cuadrado de vivienda tipo residencial y residencial plus de la zona Poniente de la CDMX

Fuente: Propia con datos de (Softec, varios)

Podemos observar en la gráfica superior hay un comportamiento alcista en los precios en general, con una clara línea de tendencia a la alza. El precio promedio por metro cuadrado de vivienda de nivel alto en la zona propuesta se ha triplicado en un periodo de 10 años, empezando en \$18,323/m² en 2008 llegando a \$57,981/m².

Las variables dependientes son el PIB (en millones de pesos) y el PIB per cápita (en euros). Este último se considera en euros en virtud de ser el único dato disponible trimestralmente, ya que normalmente esta variable macroeconómica se analiza anualmente. De considerarse en pesos, se afectarían los datos respecto al tipo de cambio euros a pesos mexicanos.

En el histograma podemos observar que si bien el PIB también ha ido a la alza en el mismo periodo, es un crecimiento mucho más moderado, empezando en 14.5 mdp en 2008 y de 19 mdp en 2018, habiendo crecido un 76%. Es importante recordar que en este caso se habla de millones de pesos.

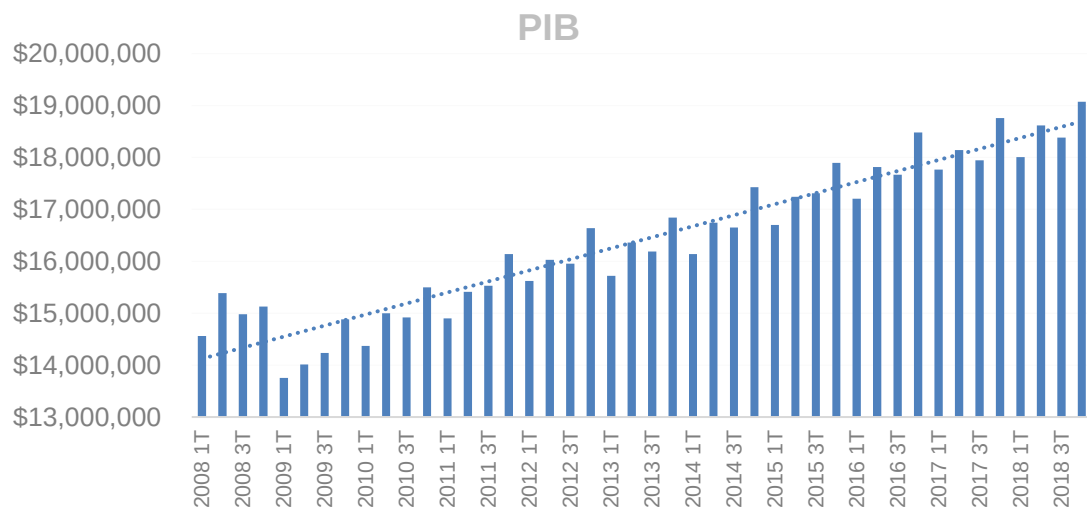


Figura 26. Histograma del PIB
Fuente: Propia con datos de (Softec, varios; INEGI, varios)

El comportamiento del PIB per cápita es más volátil que los dos casos anteriores. Empieza en 1.697 M.€ en 2008 y termina en 2.157 M.€, teniendo un crecimiento de 78%, con el punto más bajo de 1.42 M.€ en el primer trimestre de 2009 y el más alto de 2.27 M.€ en el segundo trimestre de 2015.

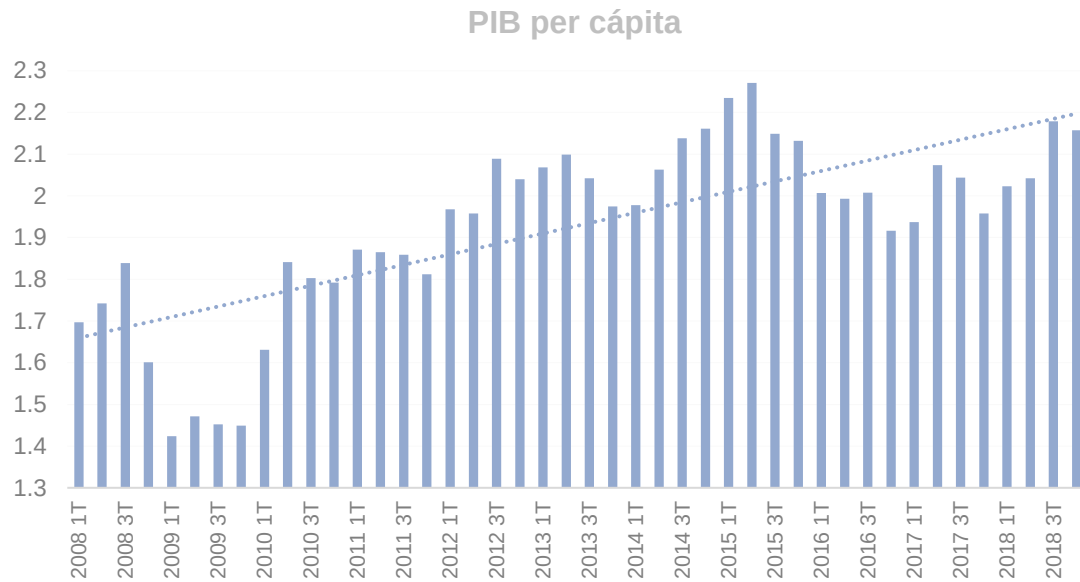


Figura 27. Histograma del PIB per cápita en euros
Fuente: Propia con datos de (Datos Macro / Expansión, 2019)

Se espera que ambas variables independientes tengan una correlación positiva respecto a la variable dependiente. Se analiza dicha relación mediante el modelo de regresión lineal múltiple.

5 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. INTERPRETACIÓN E INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

Se corre el modelo en Excel. En el caso presentado, la fórmula que representa la suma mínima de cuadrados ordinarios es:

$$y = \beta_0 + x_1\beta_1 + x_2\beta_2 + \varepsilon$$

Resultando en:

$$y = 0 + 0.00949300339095191 * PIB - 12581.1961753826 * PIB \text{ per cápita}$$

Los resultados obtenidos al correr el modelo en Excel son:

Estadísticas de la regresión

Coeficiente de correlación múltiple R	0.94385765
Coeficiente de determinación R²	0.89086725
R² ajustado	0.88554370
Error típico ε	4184.50256
Observaciones	44

Figura 28. Resultados análisis regresión lineal múltiple
Fuente: Propia con datos de (Softec, varios; INEGI, varios) (Datos Macro / Expansión, 2019)

Dónde:

R = raíz cuadrada de R^2 . La correlación entre y y y *ajustada* es 0.94385765

R^2 = Indica qué tanto de la variación en precio promedio por m^2 de vivienda tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México alrededor de su media puede ser explicado por las variables en *PIB* y *PIB per cápita* en el periodo 2008 – 2018. En este caso el modelo indica un 89.08%.

R^2 ajustado = Utilizado si existe más de una variable en x . Es la medida que define el porcentaje explicado por la varianza de la regresión en relación con la varianza de la variable explicada, esto es, lo mismo que el R^2 , pero con la diferencia de que el R^2 ajustado tiene en cuenta el tamaño muestral y la inclusión de variables. En otras palabras, supone lo que pasaría si existieran más datos.

Al igual R^2 , debe ser un valor entre 0 y 1. Cuanto más próximo a 1 mejor reflejaría una correlación.

Error típico ε = Esta es la estimación muestral de la desviación estándar del error u . Se busca que sea lo más bajo posible.

Observaciones = Número de datos entre que se divide.

Esto quiere decir que el PIB y PIB per cápita explican en un 88.55% el valor promedio de mercado de las viviendas en tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la ciudad de México. Se utiliza R^2 ajustado al ser un modelo de regresión lineal múltiple.

Se presenta a continuación la tabla ANOVA.

Análisis de Varianza

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	5860429565	2930214783	167.3446291	0.00000000000000000002
Residuos	41	717912530	17510061.71		
Total	43	6578342095			

Figura 29. Resultados análisis de varianza

Fuente: Propia con datos de (Softec, varios; INEGI, varios) (Datos Macro / Expansión, 2019)

La tabla ANOVA (Análisis de Varianza por sus siglas en inglés) divide los componentes de la suma de cuadrados.

De dicha tabla, el valor F indica la significación (si es o no relevante el análisis obtenido a nivel poblacional).

En el caso presentado, F es igual a 167.3446291 y el valor crítico de F es 0.00000000000000000002. Siendo que F es mayor, se rechaza la hipótesis nula que dice que todas las medias de los valores son iguales. Es decir, es estadísticamente significativo.

Finalmente, la tabla de coeficientes y salida asociada, de la cuál se obtuvo los valores presentados en la fórmula de regresión lineal:

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	-97802.82886	7365.536124	-13.27843992	0.0000000000
PIB	0.009493003	0.000673013	14.10522592	0.0000000000
PIB per cápita	-12581.19618	4465.024173	-2.817721851	0.0074094982
...	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>	
Intercepción	-82927.82689	-112677.8308	-82927.82689	
PIB	0.010852181	0.008133826	0.010852181	
PIB per cápita	-3563.896924	-21598.49543	-3563.896924	

Tabla 4. Resultados tabla ANOVA

Fuente: Propia con datos de (Softec, varios; INEGI, varios) (Datos Macro / Expansión, 2019)

5.2. CONCLUSIONES

El modelo explica en un 88.55% el precio por metro cuadrado del promedio de vivienda tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México (variable y).

Esto quiere decir que el 88.55% de la variabilidad del precio por metro cuadrado en la zona Poniente en la Ciudad de México es explicada por el PIB y PIB per cápita. El resto de la variabilidad es ocasionada por otros efectos (otras variables explicativas) que no han sido incluidas en el presente análisis.

El valor de Probabilidad o p -Value para ambas variables es inferior a 0.05, lo cual demuestra que ambas variables son estadísticamente significativas.

Como se planteó en un principio, es fundamental poder tener certeza sobre los valores concluidos en avalúos inmobiliarios, entendiendo que forman parte importante de la economía en México. El modelo comprueba que no sólo existe una correlación positiva entre el precio por metro cuadrado del promedio de vivienda residencial y residencial plus en la zona poniente de la Ciudad de México, sino que tiene un alto porcentaje de certeza en el periodo analizado de 10 años.

Concluimos que sí es posible respaldar el valor concluido en avalúos inmobiliarios tipo residencial y residencial plus en la zona poniente de la Ciudad de México y que el modelo además permitiría en su caso poder plantear predicciones del comportamiento futuro de dichos valores basado en proyecciones de PIB y PIB per cápita, o inclusive de estimar rápidamente un valor aproximado de algún inmueble específico, basado en un valor original.

5.3. RECOMENDACIONES

Se podría ampliar este estudio a otros tipos de vivienda y a otras zonas, así como agregar otros factores macroeconómicos y financieros que aumenten la certeza del modelo y por ende expliquen mejor los movimientos en el mercado inmobiliario. Esto a su vez puede llevar a tener un mejor sustento de los valores en que se concluye en los avalúos inmobiliarios y por ende en el valor de las garantías

de los bancos entre otros. También se puede analizar por periodos de tiempo más largos o simplemente distintos.

6 BIBLIOGRAFÍA

- BBVA. (diciembre de 2018). Recuperado el ENERO de 2019, de BBVA RESEARCH:
https://www.bbvarresearch.com/wp-content/uploads/2018/11/1811_SitInmobiliariaMexico_2S18.pdf
- CMIC. (2018). *Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción*. Obtenido de
<http://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2018/FUERZA%200609.pdf>
- SHF. (Febrero de 2018). *SHF*. Obtenido de
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/301423/Demanda_2018.pdf.
- Softec. (2017). Mexican Housing Overview. En Softec, *Mexican Housing Overview* (pág. 264).
- TINSA. (Marzo de 2018). *TINSA México*. Obtenido de https://www.tinsamexico.mx/wp-content/uploads/2018/04/NTC_1T2018.pdf
- Jesús Vázquez. (19 de Enero de 2018). Sector inmobiliario en México, con potencial. *El Economista*.
- Avalúos y Asesoría Inmobiliaria. (2019). *Valuainm, S.A.* Obtenido de
<http://www.avaluosinmobiliarios.com.mx.tem.databasesmart.net/Aval%C3%BAos-Inmobiliarios/Qu%C3%A9-es-un-Aval%C3%BAo>
- Tapia, M. R. (s.f.). Criterios Metodológicos para la Valuación Inmobiliaria. En M. R. Tapia, *Criterios Metodológicos para la Valuación Inmobiliaria*.
- Asociación de Bancos de México. (2019). *Asociación de Bancos de México ABM, A.C.*
Obtenido de <https://www.abm.org.mx/index.html>
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (2017). *Código de Edificación de Vivienda*. SEDATU/CONAVI.

Datos Macro / Expansión. (Junio de 2019). *DatosMacro.com*. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/pib/mexico>

BBVA, S.A. (05 de Junio de 2019). *Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A. 2019*. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/tres-metodos-calculer-pib/>

Generalitat de Catalunya Departament d'Educació. (s.f.). *Generalitat de Catalunya Departament d'Educació*. Obtenido de Xtec Blocs: <https://blocs.xtec.cat/economiaiesbaixmontseny/unitat-7-macroeconomia/7-7/>

Economipedia. (Diciembre de 2018). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/renta-pib-per-capita.html>

Investopedia. (Diciembre de 2018). *Investopedia*. Obtenido de <https://www.investopedia.com/terms/p/per-capita-gdp.asp>

Top Tip Finance. (s.f.). *Top Tip Finance*. Obtenido de <https://es.toptipfinance.com/per-capita-gdp>

Oxford Business Group. (2018). Obtenido de <https://oxfordbusinessgroup.com/search-results?sector=all&country=54025&keywords=>

CONAVI. (2018). Obtenido de http://sniiv.conavi.gob.mx/Docs/Rep_Coy/2018_10.pdf

CMIC. (Enero de 2017). Obtenido de [Incremento en los Precios de los Insumos Enero 17.pdf](#)
CMIC.

SHF. (Feb de 2018). Obtenido de www.gob.mx/shf/documentos/boletines-de-prensa-y-versiones-estenograficas-2018

Forbes. (16 de Mayo de 2018). Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/cdmx-la-quinta-ciudad-mas-habitada-en-el-mundo-onu/>.

SHF. (2018). Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/301423/Demanda_2018.pdf

La Mudi. (2018). Obtenido de <https://www.lamudi.com.mx/Informe-del-Mercado-Inmobiliario-2018/>

Softec. (18 de Septiembre de 2018). Obtenido de <https://www.softec.com.mx/home/images/descargas/180912Incon.pdf>

Inmobiliare. (8 de noviembre de 2018). Obtenido de edición 110: <http://inmobiliare.com/vivienda-residencial-y-residencial-plus-mercado-en-ascenso/>

Investopedia. (26 de Noviembre de 2018). Obtenido de <https://www.investopedia.com/video/play/whats-economy/>

Economipedia. (s.f.). Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/economia-de-mercado.html>

Real Estate Development Matrix. (s.f.). Obtenido de <https://realestatedevelopmentmatrix.com/textbook/res/Mueller+-+Black+Creek+-+2nd+Quarter+2018+Market+Cycle+Forecast.pdf>

TINSA. (Sep de 2018). Obtenido de Informe de Coyuntura Inmobiliaria ZMCM Tercer Trimestre 2018: <https://www.tinsamexico.mx/research/>

Softec. (Septiembre de 2018). *Softec*. Obtenido de <https://www.softec.com.mx/home/index.php/descargas>

International Monetary Fund. (2014). Manual del índice de precios de inmuebles residenciales (IPIR). En *Manual del índice de precios de inmuebles residenciales (IPIR)* (pág. Septiembre).

Knoema. (15 de Abril de 2019). Obtenido de <https://knoema.es/nwnfkne/world-gdp-ranking-2018-gdp-by-country-data-and-charts>

Softec. (Mayo de 2019). *DIME ZMCM Poniente 2Q19*. CDMX: Softec.

Real Estate Development Matrix. (s.f.). Obtenido de <https://realestatedevelopmentmatrix.com/>

Softec. (varios). *DIME*. Softec.

INEGI. (varios). *Instituto Nacional de Geografía y Estadística*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/>

Excelsior. (30 de 01 de 2019). *Excelsior*. Obtenido de <https://www.excelsior.com.mx/nacional/pib-de-mexico-crece-2-por-ciento-en-2018-preliminar-inegi/1293420>

BBVA. (2019). *BBVA*. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/mx/el-pib-de-la-construccion-podria-crecer-mas-que-la-economia-este-ano/>

El Economista. (26 de Febrero de 2018). *El Economista*. Obtenido de <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/PIB-en-construccion-rompio-tendencia-de-crecimiento-20180225-0109.html>

EUROSTAT European Comission. (2013). *Manual del Índice de Precios de Inmuebles Residenciales (IPIR)*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Softec. (2018). MHO. En Softec, *Mexican Housing Overview* (pág. 280).

Hofinet. (s.f.). *Housing* xxxx. Obtenido de hofinet.org/countries/context.aspx?regionID=4&id=109

Greene, W. H. (2002). *Econometric Analysis Fifth Edition*. New Jersey: Prentice Hall.

Josh Starmer. (24 de Julio de 2017). *StatQuest*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=nk2CQITm_eo&list=PLblh5JKOoLUiZaEkCLIUxQFjPIlapw8nU&index=2

John Wiley & Sons, Inc. . (2020). Obtenido de Dummies a Wiley Brand: <https://www.dummies.com/education/math/statistics/what-a-p-value-tells-you-about-statistical-data/>

Jim Frost. (2020). *Statistics by Jim*. Obtenido de <https://statisticsbyjim.com/regression/interpret-coefficients-p-values-regression/>

Colin Cameron. (01 de Febrero de 2020). *Colin Cameron, Dept. of Economics, Univ. of Calif.* - *Davis*. Obtenido de <http://cameron.econ.ucdavis.edu/excel/ex61multipleregression.html>

Julián Cárdenas. (02 de 2020). *Networkianos*. Obtenido de <http://networkianos.com/anova-de-un-factor-que-es-como-analizar/>

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (27 de noviembre de 2018). *Reporte mensual del sector Vivienda (octubre 2018)*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sedatu>

Soros, G. (2008). El nuevo paradigma de los mercados financieros. Para entender la crisis económica actual. En G. Soros. Buenos Aires.

Medium. (5 de Nov de 2018). Obtenido de Medium: <https://medium.com/datadriveninvestor/basics-of-linear-regression-9b529aeaa0a5>

Stat Trek. (23 de Enero de 2020). Obtenido de Stat Trek: <https://stattrek.com/multiple-regression/excel.aspx>

7 ANEXOS

		x1	x2	Y
		PIB	PIB PER CAPITA	R+RP
2008 1T	\$	14,563,430	1.697	18,323 \$/m ²
2008 2T	\$	15,386,333	1.742	18,405 \$/m ²
2008 3T	\$	14,979,493	1.839	19,357 \$/m ²
2008 4T	\$	15,125,054	1.601	19,606 \$/m ²
2009 1T	\$	13,752,157	1.424	21,439 \$/m ²
2009 2T	\$	14,012,944	1.471	22,000 \$/m ²
2009 3T	\$	14,231,937	1.452	22,068 \$/m ²
2009 4T	\$	14,882,956	1.449	22,499 \$/m ²
2010 1T	\$	14,371,720	1.631	22,931 \$/m ²
2010 2T	\$	14,998,412	1.841	22,752 \$/m ²
2010 3T	\$	14,921,462	1.803	22,876 \$/m ²
2010 4T	\$	15,499,585	1.792	23,101 \$/m ²
2011 1T	\$	14,902,716	1.871	24,936 \$/m ²
2011 2T	\$	15,413,025	1.865	25,532 \$/m ²
2011 3T	\$	15,525,999	1.859	25,951 \$/m ²
2011 4T	\$	16,139,594	1.812	25,679 \$/m ²
2012 1T	\$	15,619,905	1.968	25,406 \$/m ²
2012 2T	\$	16,027,624	1.958	25,566 \$/m ²
2012 3T	\$	15,952,851	2.089	26,734 \$/m ²

		x1	x2	Y
		PIB	PIB PER CAPITA	R+RP
2012 4T	\$	16,638,515	2.04	27,832 \$/m ²
2013 1T	\$	15,719,443	2.068	29,175 \$/m ²
2013 2T	\$	16,361,496	2.099	29,243 \$/m ²
2013 3T	\$	16,185,974	2.042	29,735 \$/m ²
2013 4T	\$	16,841,836	1.975	31,162 \$/m ²
2014 1T	\$	16,139,077	1.978	28,733 \$/m ²
2014 2T	\$	16,743,310	2.063	31,688 \$/m ²
2014 3T	\$	16,653,202	2.138	33,595 \$/m ²
2016 4T	\$	18,480,690	1.916	46,481 \$/m ²
2017 1T	\$	17,766,308	1.937	47,509 \$/m ²
2017 2T	\$	18,140,627	2.074	50,036 \$/m ²
2017 3T	\$	17,947,382	2.044	54,473 \$/m ²
2017 4T	\$	18,760,864	1.958	55,747 \$/m ²
2018 1T	\$	18,006,391	2.023	53,317 \$/m ²
2018 2T	\$	18,616,601	2.042	55,483 \$/m ²
2018 3T	\$	18,383,116	2.179	56,198 \$/m ²
2018 4T	\$	19,070,252	2.157	57,981 \$/m ²
Millones de pesos		Euros €		\$/m ²

Tabla 5. Datos de \$/m² de Vivienda tipo residencial y residencial plus en la zona Poniente de la Ciudad de México

Fuente: Propia con datos de (Datos Macro / Expansión, 2019) (Softec, varios; INEGI, varios)