



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Facultad de Ingeniería

Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado

**PROPUESTA DE UN MÉTODO ALTERNO PARA EL
CÁLCULO DE LA TASA DE CAPITALIZACIÓN
DE RENTAS**

TESIS

Que para obtener el grado de
MAESTRO EN VALUACIÓN

Presenta:

EDGAR ALLAN RIVERA PEREZ

Director de Tesis:

DOCTOR JOSÉ LUIS MACÍAS PONCE

Puebla, Pue.

Octubre 2017



BUAP

"60 Aniversario de la Autonomía Universitaria"

OFICIO SIEP No. 338/2016

C. Edgar Allan Rivera Pérez
Maestría en Valuación
Presente.

El suscrito M.I. Edgar Iram Villagrán Arroyo, Director de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a su solicitud de aprobación de Tema de Tesis intitulado **"Propuesta de cálculo de la tasa de capitalización de rentas"**, le autoriza desarrollar dicho tema para obtener el grado de Maestro en Valuación. Asignándose como Director de tesis al Mtro. José Luis Macías Ponce.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Pensar bien, para vivir mejor"

Puebla, Pue., a 19 de enero de 2016

M.I. EDGAR IRAM VILLAGRÁN ARROYO
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA



C.c.p. Mtro. José Luis Macías Ponce.- Director de Tesis.
C.c.p. Archivo

GJS/DASJ/dsm.

Facultad
de Ingeniería

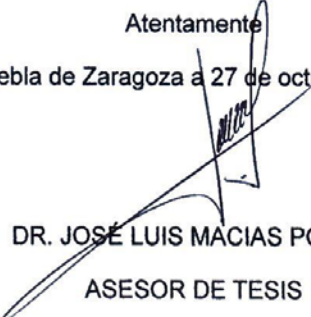
Bld. Valsequillo y Av. San Claudio
s/n, edif. ING 4, Col. San Manuel,
Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7610

Mtro. Fernando Lazcano Hernández
Director de la Facultad de Ingeniería
BUAP
PRESENTE

El Suscrito Dr. José Luis Macias Ponce asesor del tema de tesis **“PROPUESTA DE UN MÉTODO ALTERNO PAR EL CÁLCULO DE LA TASA DE CAPITALIZACIÓN DE RENTAS”** *presentado por el Maestrante en Valuación Edgar Allan Rivera Pérez, No. de Matrícula 214470372,* me permito informar a usted que después de haber revisado la Tesis correspondiente y de verificar que se han atendido las observaciones y recomendaciones de carácter técnico y de edición para cumplir con lo reglamentado por nuestra institución, no existe ningún *inconveniente en autorizar la impresión de la misma, lo que hago de su conocimiento para los efectos legales a que haya lugar.*

Atentamente

H. Puebla de Zaragoza a 27 de octubre de 2017



DR. JOSÉ LUIS MACIAS PONCE
ASESOR DE TESIS

Contenido	
INTRODUCCIÓN	7
HIPÓTESIS	10
JUSTIFICACIÓN.....	11
OBJETIVOS	12
General.....	12
Específicos	12
CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO.....	13
1.1 Forma de la tesis	14
1.1.1 Tesis, que también en algunos autores manejan como Hipótesis.	14
1.1.2 Antítesis	14
1.1.3 Síntesis	15
1.2 Marco Teórico General de Valuación	15
1.2.1 Principio de cambio	15
1.2.2 Principio de conformidad.....	16
1.2.3 Principio de uso consistente.....	16
1.2.4 Principio de Contribución.	16
1.2.5 Principio de Equilibrio	17
1.2.6 Principio de competencia.	17
1.2.7 Principio de los periodos inclinantes y declinantes.	17
1.2.8 Principio de Anticipación.....	18
1.2.9 Principio de la sustitución.	18
1.2.10 Principio de mayor y mejor uso.	19
1.3 Valor	19
1.4 Valuación	19

1.5 Enfoques ocupados para la valuación de inmuebles.....	20
1.5.1 Enfoque directo	20
1.5.2 Enfoque de mercado	21
1.5.3 Enfoque de capitalización de rentas	21
1.6 Tasa de capitalización	22
1.7 Métodos existentes para la obtención de la tasa de capitalización	22
1.7.1 Primer Método. Comisión Nacional Bancaria y de Valores....	22
1.7.2 Segundo Método. Método de Juan Manuel Bravo Armejo.	23
1.7.3 Tercer Método. Método Inwood	24
1.7.4 Cuarto Método. Método Hoskold	25
1.8 Marco Teórico Estadística Inferencial	27
1.8.1 Regresión	27
1.8.2 Regresión Lineal Simple	27
1.9 Antecedentes del problema	28
1.10 Planteamiento del problema	29
CAPÍTULO 2 MÉTODO DE CAPITALIZACIÓN DE RENTAS	32
2.1 Porcentaje de Deducciones.....	33
CAPÍTULO 3 MODELO PROPUESTO	35
3.1 Definición del Método	35
3.1.1 Implicaciones	35
3.1.2 Descripción del Modelo	36
3.2 Recolección de Datos.....	36
3.2.1 RENTAS	37
3.2.2 VENTAS	49

3.3 Análisis Primigenio de Datos.....	59
3.4 Preparación de la muestra para la regresión.	62
3.4.3Escala de Medición.....	62
3.4.4Perturbaciones Estocásticas.....	62
3.4.5Modelo Clásico de Regresión Lineal.....	65
3.4.6 Coeficiente de determinación r^2	67
3.5 Delineado del Método.....	68
3.5.1 Muestra	70
3.5.2 Muestra	74
CAPITULO 4. AVALÚO.....	82
Referencias	128

INTRODUCCIÓN

En el ámbito valuatorio mexicano, existen diversos métodos para calcular o proponer la tasa de capitalización que deberá de utilizarse en el enfoque de valuación de capitalización de rentas para obtener el valor de un bien inmueble. Ahora bien, se ha detectado que dicha tasa de capitalización afecta en demasía al valor final de un bien inmueble si no es calculada correctamente.

Ya visto y entendido el problema, el objetivo de la tesis a desarrollar es proponer y demostrar un modelo para la obtención de la tasa de capitalización en el método de capitalización de Rentas.

El modelo alternativo para la obtención de la tasa de capitalización propuesto, es un modelo que puede ser utilizado para obtener un valor tasa que describe la realidad del inmueble con base en su ubicación y características del mismo.

La manera de mostrar el modelo es mediante la siguiente metodología:

- Estudio de Mercado de valores de bienes inmuebles
- Estudio de Mercado de rentas
- Se obtiene el porcentaje de rendimiento por la inversión versus las rentas.
- El rendimiento obtenido es la tasa de capitalización

Para comprobar el modelo se realizará el estudio en la ciudad de Puebla.

Luego entonces, el proyecto de valuación tendrá por objeto presentar la herramienta necesaria para poder calcular la tasa de capitalización, y se desarrollará de la siguiente manera:

1. Se debe proponer un centro referencial geográfico, el cual será el centro del estudio y del que se medirán distancias en línea recta a los sujetos que participan en el estudio de mercado.
2. Detectar la ubicación geográfica del inmueble en estudio.
3. En base a la ubicación geográfica se debe acotar un área de estudio, para acotar dicha área se debe de hacer mediante la observación de la zona en estudio, e inferir donde termina la zona para que este sea el radio de estudio.
4. Estudio de Mercado de las Rentas ofertadas dentro del área del inmueble en estudio.
5. Estudio de Mercado de las Ventas ofertadas dentro del área del inmueble en estudio.
6. Estudio de variables obtenidas, este estudio es de tipo estadístico, y tiene el objeto de generar el cálculo para la tasa de capitalización.
7. Conclusión del estudio

En otro orden de ideas, para demostrar el método propuesto, es necesario aplicarlo a la realidad en un caso de estudio, esto con la finalidad de comparar los resultados obtenidos por el modelo propuesto con otros modelos existentes en el ámbito de la valuación.

Ahora bien, existen conceptos teóricos que el lector debe tener en claro para poder estar en condiciones de entender y comprender el punto total de la tesis que se presenta, es menester del que desarrolla el presente documento dar dichos conceptos, estos son:

El modelo estadístico de regresión lineal es el Modelo que genera una ecuación que explica todos los fenómenos estudiados Guajardi (2010, 213).

La Tasa de Capitalización es un indicador de inversiones que mide la relación entre los ingresos operacionales netos de una inversión y su

precio de compra. (Fundamento de finanzas corporativas, 2011). Coincidimos con este autor y además se cree que para el caso de estudio se debe puntualizar lo siguiente:

Los ingresos operacionales netos para el presente caso son los ingresos netos de un inmueble. Se obtienen de la resta de los conceptos que tiene que pagar un dueño por conceptos de mantenimiento o impuestos.

Ya entendidos y comprendidos los preceptos torales en que se basa la tesis, se debe mostrar al lector el sustento idóneo para poder demostrar la hipótesis principal, para lo cual es necesario dar un encuadre del tema.

En síntesis, el problema que se pretende resolver es entregar al valuator con poca experiencia una herramienta para poder evaluar una tasa de capitalización de rentas acorde al inmueble que se estudia.

Por tanto, la tesis es una propuesta de cálculo de la tasa de capitalización de rentas.

HIPÓTESIS

Hipótesis General

Mediante un método alternativo para evaluar la tasa de capitalización que estudia las características del inmueble y su ubicación, se puede determinar un valor más adecuado al inmueble en función del método alterno propuesto.

Variable independiente: Método.

Variable dependiente: Valor más adecuado.

Hipótesis Particulares

Comprobar que los métodos existentes para calcular la tasa de capitalización no son del todo certeros al momento de evaluar dichas tasas.

Mediante el estudio de mercado se puede generar una mejor idea del comportamiento del mercado.

Mediante el estudio de los rendimientos se puede generar la tasa ideal que represente los rendimientos del mercado.

JUSTIFICACIÓN

Los métodos existentes en México para el cálculo de la tasa de capitalización de rentas, son métodos indirectos que no describen el comportamiento de las tasas existentes en el mercado de estudio, esto conlleva, en mi apreciación, a que existan inconsistencias en el cálculo del valor de un bien inmueble por el método de capitalización de rentas.

Esto es, los métodos para obtener la tasa de capitalización no describen de manera real, (por supuesto es, desde mi punto de vista) el comportamiento que tienen los valores de los inmuebles versus las rentas de los mismos.

Para solventar el problema que se plantea, es necesario proponer un método alternativo para el cálculo de la tasa de capitalización de rentas, este consiste en realizar un estudio estadístico del comportamiento de los valores de los inmuebles versus las rentas en una zona en específico.

Con el estudio propuesto, el usuario del método, estará en condiciones de hacer una valuación, por el método de capitalización de rentas más asertivo y que describa las condiciones reales del inmueble en estudio.

OBJETIVOS

General

Demostrar la operatividad de un método alternativo para el cálculo de la tasa de capitalización de rentas que servirá para la valuación de bienes inmuebles por el método de capitalización de rentas mediante la utilización de un método de Regresión Lineal.

Específicos

- Presentar los métodos existentes de valuación para valorar un inmueble mediante la ejemplificación de los mismos para identificar el de capitalización de rentas como el método a tratar en este trabajo.
- Exponer las formas de aplicación del método de capitalización de rentas haciendo mención de los métodos actuales utilizados.
- Exponer un método alternativo para el cálculo de la tasa de capitalización de rentas basado en la aplicación del modelo matemático de Regresión Múltiple para mostrar sus bondades.
- Realizar ejemplo para mostrar la aplicación del modelo propuesto.

CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

El marco que engloba diferentes y diversas disciplinas y que a continuación se enumeran:

- Estadística Inferencial
- Estudio de Mercado
- Valuación de inmuebles

Así mismo, para la demostración de los resultados obtenidos se ocupara un caso de estudio, con el que se demostrara la hipótesis general que opera en el presente documento, y se estar en condición para poder hacer la comparativa sobre los métodos preestablecidos con el método propuesto, y más aún la fundamentación sobre los razonamientos que tiene la demostración de la hipótesis darán certeza al valuador para poder justificar de manera cierta, clara y congruente el cálculo de la tasa de capitalización de rentas a utilizar en cualquier avalúo.

El marco referencial es el que a continuación se describe, sin agravio de que en el momento indicado de presentar la tesis, este se vea superado en número de conceptos:

- Bien inmueble. Todos aquellos bienes considerados bienes raíces, por tener de común la circunstancia de estar íntimamente ligados al suelo, unidos de modo inseparable, física o jurídicamente, al terreno, tales como las parcelas, urbanizadas o no, casas, naves industriales.
- Valor. La calidad que constituye una cosa digna de estimación o aprecio (Real Academia Española, 2001), el valor económico, que es el enfoque que se busca en la tesis, es la representación en unidades monetarias de un bien.
- Método. Modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado. (Discurso del método, 2008)

- Homologación. Proceso por el cual dos entes diferentes se igualan en base a sus características en unidades monetarias.
- Valuación. Es el procedimiento técnico y metodológico que, mediante la investigación física, económica, social, jurídica y de mercado, permite estimar el monto, expresado en términos monetarios, de las variables cuantitativas y cualitativas que inciden en el valor de cualquier bien.
- Regresión. Método estadístico por el cual se genera una línea de tendencia entre varios valores (Guajardi 2010, 384).

1.1 Forma de la tesis

El presente trabajo retomara la forma greco romana de realizar la tesis, existen tres movimientos específicos en la triada dialéctica que son:

1.1.1 Tesis, que también en algunos autores manejan como Hipótesis.

Movimiento que refiere a la afirmación, conjetura o proposición que deberá demostrarse con la confrontación de posturas ya hechas en el tema.

Esto es, se afirma que se propondrá un método para la obtención de la tasa de capitalización de rentas que ayudará al valuador a obtener un valor más acorde a un inmueble en estudio que con otros métodos no sería el caso.

1.1.2 Antítesis

Es la figura retórica que contrapone dos ideas con el fin de destacar una de ellas.

Ya realizados ambos estudios (método existente y método propuesto) se procederá a contraponer ambos métodos para que de

manera lógica se obtenga cual es el método que destaca por su mejor descripción del fenómeno real.

1.1.3 Síntesis

Es el tercer movimiento en la triada dialéctica en la cual surge el producto de la confrontación de la tesis y la antítesis.

Como resultado de la comparación de los métodos enfrentados se podrá corroborar la tesis, se negará la tesis, o se añadirá lo pertinente a la tesis, esto con el fin de encontrar el mejor método que permita obtener la tasa de capitalización de rentas que mejor describa al mercado.

1.2 Marco Teórico General de Valuación

Indispensable es mencionar los principios básicos de la valuación, que son:

1.2.1 Principio de cambio

El valor de los bienes raíces no es estático, cambia constantemente por diversos agentes físicos, económicos, políticos y sociales.

Los inmuebles se ven afectados en el tiempo, aumentando su valor, esto es gracias a: inflación, mejoras en la zona, plusvalía, renovación, etc., o al mismo tiempo, un bien raíz puede disminuir su valor por: deterioro físico, económico o ambiental. La obsolescencia funcional como el cambio del uso del suelo o reglamentos de construcción también afectan el valor de los bienes inmuebles.

1.2.2 Principio de conformidad

Este principio se presenta cuando se da un nivel razonable de homogeneidad social y económica.

1.2.3 Principio de uso consistente

Este principio considera que una propiedad debe evaluarse con el mismo uso para tierra y mejoras.

Las propiedades en transición a otro uso, no deberá evaluarse considerando un uso para la tierra y otro para las mejoras, sino con el mismo uso para ambos.

Este principio es un corolario del conocido como el mayor y mejor uso. Su inadecuada aplicación tiene lugar en aquellos casos en que se pretenda valorar el terreno basado en su mayor y mejor uso, mientras los edificios son valuados con un uso diferente.

1.2.4 Principio de Contribución.

Este principio considera que el valor de las mejoras depende de lo que añade al valor de una propiedad y no de lo que cuesta. El costo de las mejoras no constituye, necesariamente, en la misma medida, al valor final de un bien raíz.

El gasto excesivo o inadecuado de obras adicionales origina que un inmueble no se pueda vender en una cifra igual o mayor a su costo original más el de la inversión adicional.

1.2.5 Principio de Equilibrio

Cuando los cuatro factores de la producción están en equilibrio económico y el valor del inmueble está en su punto más alto, es cuando existe armonía entre la oferta y demanda.

Un cambio súbito en la oferta y la demanda afectara el valor de los inmuebles. Las investigaciones del mercado inmobiliario serán más confiables en un mercado activo en el que se observe un equilibrio entre los bienes ofertados y las operaciones realizadas.

Principio de progresión y regresión.

Cuando se tienen dos propiedades de calidad semejante, la propiedad de inferior valor sacara ventaja de su asociación con la de mayor valor, dando como resultado un incremento en el de la propiedad de menor valor.

1.2.6 Principio de competencia.

La competencia sana generara negocio, la obtención de ganancias incrementa la competencia, empero, si las ganancias son excesivas produce una competencia ruinosa por el exceso de oferta.

1.2.7 Principio de los periodos inclinantes y declinantes.

El principio establece que los bienes raíces están sujetos a distintas etapas, las cuales se enumeran a continuación:

Primera. Integración o desarrollo: esta es la primera fase en el proceso de crecimiento de una zona, como observación principal existe una actividad económica fuerte.

Segunda. Equilibrio o estado estativo: después de un periodo de tiempo la zona llega a un punto de estabilidad durante el cual los cambios serán mínimos.

Tercera. Desintegración o retroceso: esta etapa se presenta cuando la zona pierde su deseabilidad.

Cuarta. Renovación: Es cuando en una zona existen mejoras en la imagen urbana, lo cual tiene como resultado que exista un aumento en la deseabilidad.

1.2.8 Principio de Anticipación.

En los bienes inmuebles, el valor presente, en términos financieros, es una medida de los beneficios futuros anticipados al presente. Es la base principal del método de capitalización de rentas ya que considera, en términos monetarios, lo que un inversionista estaría dispuesto a pagar por un inmueble si previamente considera el valor presente de las rentas que pedirá a futuro.

1.2.9 Principio de la sustitución.

Cuando dos o más propiedades de utilidad semejante están disponibles, a de menor precio recibirá la mayor atención y generalmente se venderá primero. En otras palabras, nadie pagara más dinero por una propiedad semejante a otra.

1.2.10 Principio de mayor y mejor uso.

Los bienes raíces son valuados en términos de su mayor y mejor uso, que puede ser o no ser, el uso que tenga en el momento del avalúo, considerando también que debe ser el uso legal de la tierra.

1.3 Valor

Etimológicamente valor tiene como origen el vocablo latín valoren el cual en una de sus acepciones podríamos decir que es la medida de la importancia o utilidad de un ser, de una cosa o de una idea.

En el ámbito de la valuación, podríamos enfocar la acepción anteriormente mencionada como la medida cuantificada en unidades monetarias que tiene la cosa.

Es claro que la acción valuatoria obtiene como fin el valor de un bien, en tanto, el valor monetario que se tasa por un valuador es del orden puramente humano.

1.4 Valuación

Como la propia palabra lo dice en su morfema, valuación es la acción de valuar, o la acción de otorgar cierto valor a la cosa.

Generalmente, en México la valuación puede ser ejecutada por diversos actores, es de importancia para el presente documento puntualizar que la valuación a la que referimos es a la valuación ejercida por profesionales de la materia valuadores.

Los valuadores pueden diversificarse en varias ramas, la que importa para objeto del presente trabajo es la rama de la valuación de bienes inmuebles.

El valuador, al momento de hacer el acto de valuación, generalmente plasma su juicio en un documento que se nomina avalúo.

El avalúo generalmente contiene las herramientas teórico-prácticas con las cuales se auxilia el valuador para general la estimación de valor de un bien.

Las herramientas teórico practicas con las que generalmente cuenta el perito valuador son las siguiente:

- Método Directo
- Método de Mercado
- Método de capitalización de rentas.

1.5 Enfoques ocupados para la valuación de inmuebles

Como lo hemos mencionado anteriormente, el valuador en el ejercicio de valuar se auxilia de herramientas para cumplir el objeto de su estudio, estas herramientas son:

1.5.1 Enfoque directo

Esta Herramienta puede conocerse por diversos nombres, enfoque directo, enfoque físico, o enfoque de costos.

El enfoque directo está fundamentado en una directriz basal: el principio de sustitución.

Dicho principio de sustitución dice: un individuo que requiere adquirir un bien no pagara más del valor que cuesta construir un bien en iguales condiciones al que desea adquirir.

Cuando el bien en estudio que se desea valorar no es totalmente nuevo, el valor de dicho bien deberá ser ajustado de acuerdo a los métodos de depreciación y obsolescencia utilizados en el ámbito valuatorio. (Marques Tapia, M.R. 2014).

1.5.2 Enfoque de mercado

Este método se basa en el principio de comparación, esto es, se debe comparar el bien en estudio con bienes similares que se encuentren en venta en el mercado de comercialización.

El enfoque de mercado es la herramienta que utiliza el valuador para asignar un valor a un bien determinado derivado del estudio que realice el valuador del mercado.

Para realizar el estudio de mercado existe una directriz básica que no debe de pasar por inadvertid, esta directriz es que al realizar la recolección de datos, los objetos recolectados para el análisis deben ser de características similares al objeto de estudio, esto es con el fin de que el resultado sea lo más apegado a la realidad.

1.5.3 Enfoque de capitalización de rentas

Esta herramienta será la que se utilizará en el presente documento, servirá como vehículo para demostrar si la tesis o hipótesis es correcta.

Esta herramienta se utiliza en avalúos para el análisis de bienes que pueden producir rentas; este método considera los beneficios futuros de un bien en relación al valor presente, el principio utilizado en este método es el principio de anticipación.

El valor final del bien es generado por medio de la aplicación de una tasa de capitalización adecuada.

1.6 Tasa de capitalización

La tasa de capitalización se utiliza en el cálculo del valor, para descontar un ingreso neto (INDAABIN, 2015), para el caso de la tesis, se deberá observar que la tasa de capitalización es un Indicador de inversión que mide la relación entre los ingresos operacionales netos de una inversión y su precio de compra.

1.7 Métodos existentes para la obtención de la tasa de capitalización

1.7.1 Primer Método. Comisión Nacional Bancaria y de Valores

La Comisión Nacional Bancaria en su circular 1201, disposición novena dice:

“Para determinar el valor de capitalización de un inmueble, deberán considerarse los siguientes elementos: renta real, o en su defecto, renta optima o renta estimada, indicando el motivo por el que se fijan estas dos últimas, debiendo determinarse en forma unitaria y para cada tipo de construcción apreciando; deducciones por vacíos, impuestos, servicios y demás gastos generales, debidamente fundamentados; la tasa de capitalización fundada en: la edad, vida probable, uso, estado de conservación, deficiencias en la solución arquitectónica, constructiva, de instalaciones, zona de ubicación y otros”.

Debe aclararse que esta ley esta derogada, en su lugar entra en vigor la circular 1462 que a la letra dice:

“Este enfoque estima valores con relación al valor presente de los beneficios futuros derivados del bien y es generalmente medido a través de la capitalización de un nivel específico de ingresos. Se deberán considerar debidamente fundamentados y soportados, la tasa de

capitalización utilizada, así como, entre otros: Renta real, renta estimada, deducciones por vacíos, impuestos, servicios, gastos generales.

La estimación de la renta deberá hacerse en forma unitaria para cada tipo de construcción apreciado o, en su caso, por unidad rentable, debiendo estar sustentado en una investigación de mercado de rentas de bienes comparables.”

“Se aplicará la tasa de capitalización que corresponda de acuerdo al uso de o destino del predio, el estado de conservación, la zona de ubicación, la oferta y demanda, entre otros. Se deberá justificar el procedimiento empleado en el avalúo”

Puede observarse que de la circular derogada y la circular vigente existe similitud de circunstancias, y para el caso que nos ocupa, da pautas para el cálculo de la tasa de capitalización de rentas, empero no muestra un método en sí.

1.7.2 Segundo Método. Método de Juan Manuel Bravo Armejo.

El Arquitecto Juan Manuel Bravo Armejo dice “Fundamento de la tasa de interés por capitalización: va de acuerdo con las características de la edad, uso, estado de conservación, calidad de proyecto, vida probable y ubicación de la vivienda.

Las tasas se clasifican de la siguiente manera:

INMUEBLE	TASA MENOR	TASA MAYOR
RESIDENCIAL	6%	10%
CASAS MEDIAS	7%	11%
CASAS DE INTERÉS SOCIAL	8%	12%
CASAS ANTIGUAS	9%	13%
COMERCIO	10%	14%
INDUSTRIAL	8%	12%

(Tabla 1, tasas de clasificación Bravo Armejo Juan Manuel)

En este orden de ideas, el Arquitecto Juan Manuel Bravo Armejo indica que **los bienes raíces tienen un comportamiento totalmente diferente al de los mercados financieros**, y se debe realizar la calificación de los mismos por categorías, estas son: viviendas, oficinas, comercios e industrias (Armejo 1995, 85).

Según el autor se debe fundamentar la tasa de capitalización en los siguientes aspectos: edad, uso, oferta y demanda, calidad de la construcción, estado de conservación, calidad de proyecto, vida probable, ubicación, zona de ubicación, y cualquier otra cosa que considere importante el valuador (Godínez 2010).

1.7.3 Tercer Método. Método Inwood

El método Inwood, es llamado también por la forma de recuperación de la inversión, Método de los pagos nivelados o Método de recuperación de capital por anualidades niveladas, esto se debe a que en este método la recuperación del capital o el rendimiento sobre el capital toma la forma de una anualidad que se acumula a la misma tasa de rendimiento sobre el capital y esta reinversión se da con la tasa esperada.

El Método Inwood considera que debe tomarse en cuenta la amortización de las construcciones aplicando intereses sobre el capital inmobiliario durante la vida remanente de las mismas; es decir, constituyendo un fondo de amortización capitalizado. Por lo que en estas condiciones el factor de amortización será:

$$a = \frac{T}{(1+t)^n - 1}$$

Aplicamos a la formula el método residual, resulta:

$$Tg = t + \frac{t * \%C}{(1+t)^n - 1}$$

Donde:

Tg = Tasa Global (Tasa Real)

t = Tasa Neta anual

% C = Porcentaje del valor de la construcción con respecto al valor total del inmueble.

N = años de vida remanente.

El método Inwood considera la tasa capitalizada en varios años y la amortización de la construcción la toma como recuperación del capital sin tomar en cuenta los otros conceptos considerados en los primeros criterios. Es muy sensible al periodo que se tome como vida remanente, por lo que el valuador debe tener un buen criterio al definir este concepto. (Godínez 2010)

1.7.4 Cuarto Método. Método Hoskold

El método Hoskold considera, al igual que el método Inwood, que debe tomarse en cuenta la amortización de las construcciones aplicando intereses sobre el capital inmobiliario durante la vida remanente de las mismas, cambiando el fondo de amortización por una tasa menor llamada tasa segura. Esta tasa segura es una tasa de interés más baja que se

invierte en un fondo acumulado que al capitalizarse, debe producir al final de su vida útil un valor igual al que tenía la construcción al momento del estudio. Se considera que está del lado seguro, por lo que se le llama también tasa sin riesgo.

Tomando la tasa segura, el factor de amortización será:

$$a = \frac{s}{(1 + s)^n - 1}$$

Aplicamos a la formula el método residual, resulta:

$$Tg = t + \frac{s * \%C}{(1 + s)^n - 1}$$

(Esta fórmula fue modificada por el Ingeniero Luis Fermín Cuellar Ulloa).
(E. Chandias Mario, Tasación de Inmuebles Urbanos, Argentina, Editorial Alsina, 1954)

Donde:

Tg = Tasa Global (Tasa Real)

t = Tasa Neta anual

s = Tasa segura

% C = Porcentaje del valor de la construcción con respecto al valor total del inmueble.

N = años de vida remanente.

El método Hoskold al igual que el método Inwood considera la tasa de capitalización en varios años y toma la amortización de la construcción como la recuperación del capital, considerando una tasa segura a diferencia del anterior método.

Estos son algunos de los métodos existentes, debo recalcar que no se enumeran todos por dos motivos, el primero es por falta de importancia, y el segundo motivo es por desconocimiento de causa.
(Godínez 2010)

1.8 Marco Teórico Estadística Inferencial

1.8.1 Regresión

El análisis de regresión es un conjunto de métodos estadísticos que son utilizados cuando las variables respuesta, en este caso, variables predictivas son continuas y con ellas se quiere predecir valores tipo respuesta.

Existen distintos tipos de regresiones, para la presente tesis me avocare en presentar el tipo lineal simple.

1.8.2 Regresión Lineal Simple

En sencillos términos la regresión lineal múltiple es la predicción de una variable de respuesta cuantitativa a partir de otra variable predictora cuantitativa.

El modelo de regresión simple es representado por la siguiente función de regresión poblacional, que en capítulos subsecuentes se desarrollará para obtener la función de regresión muestral:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + U_i$$

Donde:

β_i : son los coeficientes del modelo o constantes desconocidas,

X_i : es la variable del modelo y

U_i : es una variable aleatoria que representa el error del modelo con respecto a la situación real, Perturbación Estocástica.

El objetivo principal de la regresión es la determinación o estimación de β_0 β_1 a partir de la información obtenida de las observaciones del estudio.

Las hipótesis del modelo de regresión lineal simple son las siguiente:

- Linealidad: la relación existente ente X y Y es lineal.
- Homogeneidad: el valor promedio del error es cero.
- Homoscedasticidad: la varianza de los errores es constante.
- Independencia: las observaciones son independientes.
- Normalidad: los errores siguen una distribución normal.

1.9 Antecedentes del problema

En México, existen diversos métodos para calcular las tasas de capitalización que debe utilizarse en el enfoque valuatorio de capitalización de rentas, es necesario, a manera de antecedente, enumerar y describir cada uno de los métodos existentes, esto con la finalidad de dar al lector una idea de la situación del tema en México.

Primeramente, se debe entender y comprender ¿Qué es la tasa de capitalización?

En general, la tasa de capitalización se puede idealizar como un indicador de inversión que mide la relación entre los ingresos operacionales netos de una inversión y el valor de compra de la misma (Randolph, Westerfield y Ross 2011 247).

Ahora bien, se debe aclarar que los ingresos operacionales netos en un bien inmueble son los ingresos netos de rentas que obtiene el dueño del bien en comento.

Para obtener los ingresos netos se debe hacer la siguiente operación:

$$\text{Ingresos netos} = \text{ingresos brutos} - \text{deducciones}$$

En el formulado anterior, las deducciones son todo el cúmulo de conceptos que debe erogar el dueño del bien inmueble para mantener el mismo en condiciones óptimas, al mismo tiempo se le debe agregar a dichas deducciones el concepto de impuestos.

Los ingresos brutos, es la cantidad dada en términos monetarios que eroga la persona física o moral que renta el inmueble.

Ahora bien, es necesario entender la situación que prevalece en México respecto al tema de la Tasa de Capitalización, para lo cual, a continuación, se describen los métodos existentes y conocidos por los valuadores mexicanos, no sin antes aclarar que pueden existir más y que no se han tomado en cuenta, ya sea por desconocimiento o por la no relevancia del método.

1.10 Planteamiento del problema

En esencia, el problema detectado es la dificultad para los valuadores en encontrar o calcular la tasa de capitalización adecuada para utilizarla en el método de capitalización de rentas en la valuación de los bienes inmuebles, en tal circunstancia la tesis propuesta se intitula: Método para la obtención de la tasa de capitalización en el enfoque de capitalización de Rentas.

En tal circunstancia se propone demostrar mediante un modelo matemático (que aun sin experiencia de la persona que lo aplique) se

pueda calcular tasas de capitalización confiables en avalúos de bienes inmuebles.

En este contexto, la tesis anteriormente propuesta se deberá demostrar y sustentar bajo los siguientes razonamientos:

Primero. Se debe localizar un foco dentro de una zona delimitada que contendrá al sujeto de estudio y a los sujetos del estudio de mercado, se tendrá que realizar una zonificación en la que los bienes inmuebles estudiados deben ser similares.

Segundo. Dentro del área o zonificación del caso de estudio, se deberá realizar un estudio de mercado que indique cual es el comportamiento de las rentas.

Tercero. Dentro del área o zonificación del caso de estudio, se deberá realizar un estudio de mercado que indique cual es el comportamiento de los valores de los inmuebles.

Cuarto. Se realizará una comparativa por medio de la regresión estadística para ver el comportamiento de los rendimientos en la zona.

Quinto. Ya obtenida la ecuación que describe el comportamiento de las tasas de capitalización de la zona, se valuará el sujeto en estudio.

Dichos razonamientos se proponen como camino a seguir para la resolución del problema planteado.

En conclusión, expuesto el problema que se tiene, y dando la solución adecuada se puede demostrar, de manera lógica y con argumentos, la tesis enunciada al principio de este apartado.

Para la comprobación del modelo se realizará el estudio en la ciudad de Puebla.

Luego entonces, el proyecto de valuación tendrá por objeto dar la herramienta necesaria para poder calcular la tasa de capitalización, y se desarrollará de la siguiente manera:

1. Detectar la ubicación del inmueble en estudio, se debe acotar el área de estudio del bien inmueble mediante la observación de características similares en la zona, esto con el fin de estar en condiciones de poder realizar el estudio de mercado con inmuebles que serán de características similares.
2. Estudio de Mercado de las Rentas ofertadas dentro del área del inmueble en estudio.
3. Estudio de Mercado de Valores de ventas ofertadas dentro del área del inmueble en estudio, sin mayor explicación, el estudio debe realizarse con una metodología preestablecida.
4. Estudio de variables obtenidas, este estudio es de tipo estadístico, y tiene el objeto de generar el cálculo para la tasa de capitalización.
5. Conclusión del estudio y del proyecto de valuación.

CAPÍTULO 2 MÉTODO DE CAPITALIZACIÓN DE RENTAS

El espíritu del método de capitalización de rentas es definir el valor a través del promedio de ingresos que por concepto de alquiler devenga un inmueble dividido entre una tasa de capitalización de rentas.

La ecuación que define lo anteriormente escrito es:

$$VC = \frac{(R - d)}{T}$$

Donde:

VC = Es el valor de Capitalización

R = Es la Renta Bruta anual

d = Son las deducciones

T = Es la tasa de capitalización

Al restar la Renta Bruta Anual contra las deducciones obtenemos la Renta Neta Anual.

A manera de ejemplo podemos obtener el valor del inmueble X bajo las siguientes condiciones:

- Del estudio de mercado se obtiene que el valor de la renta bruta mensual es de \$ 10,000.00 pesos M.N.
- Del estudio del inmueble se obtiene que el valor de las deducciones es del 10% mensual sobre el valor de la renta bruta mensual.
- De los cálculos subsecuentes se obtiene que la Renta Neta Mensual es de \$ 9,000.00 pesos M.N.

- La Renta Neta Anual es igual a \$ 108,000.00 pesos M.N.
- Por el método más sencillo se obtiene que la tasa de capitalización para el inmueble es del 10%

Con los valores dados concluimos que:

$$VC = \frac{(120000 - 12000)}{10\%}$$

$$VC = \$ 1,080,000.00 \text{ pesos M.N.}$$

Podemos observar lo siguiente:

- Valuar un inmueble por el método de capitalización de rentas teniendo los datos es ciertamente sencillo
- La primera dificultad que encontramos es obtener el porcentaje de deducciones.
- La segunda dificultad es obtener la tasa de capitalización de rentas, por dicho motivo se presenta al lector la actual Tesis.

2.1 Porcentaje de Deducciones

El porcentaje de deducciones se puede calcular de la siguiente manera: Suponemos que el tipo de inmueble es habitacional, por definición las deducciones, son los gastos que tiene que erogar el dueño del inmueble al rentarlo, los gastos más comunes son los siguientes:

- Mantenimiento
- Pago de administrador
- Agua
- Luz

- Drenaje
- Limpieza
- Predial
- ISR
- PTU (participación de utilidades al trabajador)

Los primeros 6 conceptos pueden englobarse en uno solo denominado como gastos por administración, generalmente tienen un costo del 6% sobre la renta bruta mensual.

Es necesario realizar el cálculo por deducción para obtener un % el cual se utilizará y descontará en el ejemplo práctico, para esto es necesario realizar el cálculo de la renta bruta mensual para el inmueble de estudio, esto se hará en el apartado de ejemplo.

A continuación, se presenta la forma en que se propone obtener la Tasa de Capitalización de Rentas.

CAPÍTULO 3 MODELO PROPUESTO

3.1 Definición del Método

La generación del modelo es importante ya que está dirigida para que el lector tenga la herramienta a su alcance para poder evaluar una tasa de capitalización de rentas acorde con el inmueble que estudia.

La premisa principal es:

El mercado inmobiliario no es estático, es un mercado dinámico, tiene similitud con el mercado de dinero, pero no se puede tomar como fundamento a dicho mercado de dinero, el mercado inmobiliario tiene su propio espíritu o su propia dinámica.

3.1.1 Implicaciones

Existen implicaciones que deben de tomarse en cuenta para desarrollar el modelo y así obtener como resultado un valor que realmente describa el fenómeno estudiado.

Primera implicación.

La recolección de datos debe estar basada en datos reales, si se llegasen a inventar datos, el método funcionaria perfectamente, empero los resultados quizá no sean los deseados.

Segunda implicación.

Al decantar la muestra, es necesario realizarla con criterio, ya que no se pueden extraer datos de manera arbitraria, sino debe haber un razonamiento previo de tipo estadístico inferencial.

3.1.2 Descripción del Modelo

El modelo funciona de la siguiente manera:


- Recolección de Datos
- Análisis Primigenio de Datos
- Preparación de Muestra para Regresión
- Regresión
- Análisis de Datos Obtenidos
- Ecuación de diseño que describe el comportamiento de la muestra.

3.2 Recolección de Datos

La recolección de datos debe de ser de inmuebles que se encuentren en la misma zona del inmueble a estudiar, son dos tipos de datos a recolectar, los primeros son de rentas, los cuales deberán tener el monto de la renta junto con los metros cuadrados que se rentan; los segundos datos deberán ser de valores de inmuebles junto con los metros cuadrados que se vende.

Para demostrar el método la zona que se ocupa como estudio es la colonia EL MIRADOR en la ciudad de Puebla, y los datos son los siguientes:

3.2.1 RENTAS

		No	1
Tipo de Inmueble	Habitacional		
Tipo de Zona	Residencial		
Superficie de Terreno	200		
Superficie de Construcción	220		
Edad	10		
Recamaras	3		
Baños	2		
Espacios Estacionar	2		
C.U.S.	1.10		
Estado de Conservación	bien		
Fecha	17-sep-17		
Renta	\$ 19,000.00		
m2	\$ 95.00		

		No	2
Tipo de Inmueble	Habitacional		
Tipo de Zona	Residencial		
Superficie de Terreno	185		
Superficie de Construcción	246		
Edad	20		
Recamaras	3		
Baños	2		
Espacios Estacionar	2		
C.U.S.	1.33		
Estado de Conservación	bien		
Fecha	17-sep-17		
Renta	\$ 12,000.00		
m2	\$ 64.86		

No

3

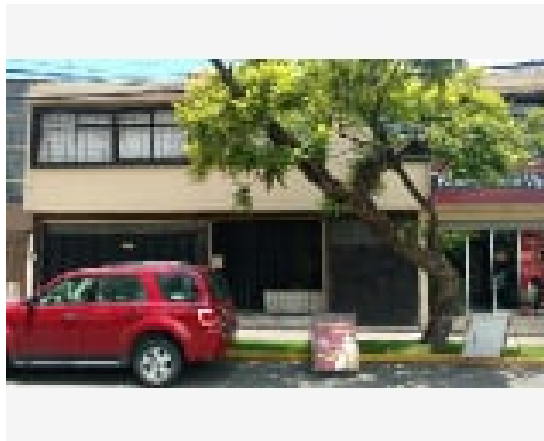
Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	180
Superficie de Construcción	180
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	1
C.U.S.	1.00
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 11,000.00
m2	\$ 61.11



No

4

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	200
Superficie de Construcción	400
Edad	20
Recamaras	4
Baños	3
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	2.00
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 14,000.00
m2	\$ 70.00



No

5

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	205
Superficie de Construcción	150
Edad	15
Recamaras	3
Baños	3
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	0.73
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 12,000.00
m2	\$ 58.54



No

6

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	80
Superficie de Construcción	80
Edad	20
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	1
C.U.S.	1.00
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 6,500.00
m2	\$ 81.25



No

7

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	170
Superficie de Construcción	246
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.45
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 12,000.00
m2	\$ 70.59



No

8

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	200
Superficie de Construcción	210
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.05
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 13,000.00
m2	\$ 65.00



No

9

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	70
Superficie de Construcción	70
Edad	20
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.00
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 6,000.00
m2	\$ 85.71



No

10

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	120
Superficie de Construcción	120
Edad	2
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.00
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 16,000.00
m2	\$ 133.33



No

11

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	210
Superficie de Construcción	210
Edad	2
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.00
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 21,000.00
m2	\$ 100.00



No

12

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	264
Superficie de Construcción	340
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.29
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 19,000.00
m2	\$ 71.97



No

13

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	220
Superficie de Construcción	350
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.59
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 17,000.00
m2	\$ 77.27



No

14

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	800
Superficie de Construcción	520
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	0.65
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 60,000.00
m2	\$ 75.00



No

15

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	60
Superficie de Construcción	60
Edad	20
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.00
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 4,300.00
m2	\$ 71.67



No

16

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	200
Superficie de Construcción	230
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.15
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 15,000.00
m2	\$ 75.00



No

17

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	50
Superficie de Construcción	50
Edad	20
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.00
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 4,000.00
m2	\$ 80.00



No

18

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	245
Superficie de Construcción	300
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.22
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 17,000.00
m2	\$ 69.39



No

19

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	125
Superficie de Construcción	125
Edad	20
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.00
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 6,500.00
m2	\$ 52.00



No

20

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	185
Superficie de Construcción	185
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.00
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 15,000.00
m2	\$ 81.08



No

21

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	250
Superficie de Construcción	200
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	0.80
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 10,500.00
m2	\$ 42.00



No

22

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	158
Superficie de Construcción	225
Edad	15
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.42
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 12,000.00
m2	\$ 75.95



Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	220
Superficie de Construcción	350
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.59
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 12,500.00
m2	\$ 56.82



3.2.2 VENTAS

No

1

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	276
Superficie de Construcción	345
Edad	10
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.25
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 3,300,000.00
m2	\$ 11,956.52



No

2

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	197
Superficie de Construcción	295
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.50
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 3,200,000.00
m2	\$ 16,243.65



No

3

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	229
Superficie de Construcción	321
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	1
C.U.S.	1.40
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 3,400,000.00
m2	\$ 14,847.16



No

4

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	253
Superficie de Construcción	452
Edad	20
Recamaras	4
Baños	3
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.79
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 3,950,000.00
m2	\$ 15,612.65



No

5

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	190
Superficie de Construcción	357
Edad	15
Recamaras	3
Baños	3
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.88
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 3,200,000.00
m2	\$ 16,842.11



No

6

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	360
Superficie de Construcción	275
Edad	20
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	1
C.U.S.	0.76
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 3,350,000.00
m2	\$ 9,305.56



No

7

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	224
Superficie de Construcción	282
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.26
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 2,700,000.00
m2	\$ 12,053.57



No

8

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	224
Superficie de Construcción	300
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.34
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 3,100,000.00
m2	\$ 13,839.29



No

9

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	400
Superficie de Construcción	300
Edad	20
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	0.75
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 4,800,000.00
m2	\$ 12,000.00



No

10

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	167
Superficie de Construcción	221
Edad	2
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.32
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 2,620,000.00
m2	\$ 15,688.62



No

11

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	224
Superficie de Construcción	307
Edad	2
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.37
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 3,200,000.00
m2	\$ 14,285.71



No

12

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	250
Superficie de Construcción	340
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.36
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 3,500,000.00
m2	\$ 14,000.00



No

13

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	430
Superficie de Construcción	450
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.05
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 5,200,000.00
m2	\$ 12,093.02



No

14

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	224
Superficie de Construcción	307
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.37
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 3,200,000.00
m2	\$ 14,285.71



No

15

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	220
Superficie de Construcción	360
Edad	20
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.64
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 3,000,000.00
m2	\$ 13,636.36



No

16

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	298
Superficie de Construcción	499
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.67
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 4,050,000.00
m2	\$ 13,590.60



No

17

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	168
Superficie de Construcción	270
Edad	20
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.61
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 2,800,000.00
m2	\$ 16,666.67



No

18

Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	169
Superficie de Construcción	313
Edad	20
Recamaras	3
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.85
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 2,900,000.00
m2	\$ 17,159.76



Tipo de Inmueble	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial
Superficie de Terreno	368
Superficie de Construcción	455
Edad	20
Recamaras	2
Baños	2
Espacios Estacionar	2
C.U.S.	1.24
Estado de Conservación	bien
Fecha	17-sep-17
Renta	\$ 4,700,000.00
m2	\$ 12,771.74



3.3 Análisis Primigenio de Datos

Primeramente, debemos mostrar los datos de rentas y de ventas agrupados con las variables de interés.

Tabla de Rentas

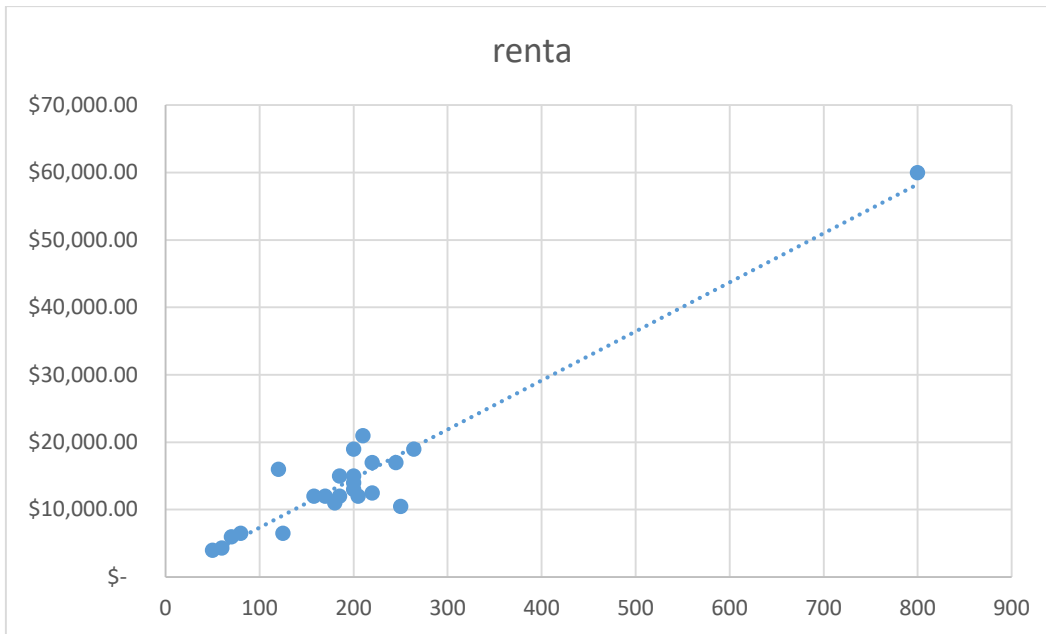
M2	RENTA
200	\$ 19,000.00
185	\$ 12,000.00
180	\$ 11,000.00
200	\$ 14,000.00
205	\$ 12,000.00
80	\$ 6,500.00
170	\$ 12,000.00
200	\$ 13,000.00
70	\$ 6,000.00
120	\$ 16,000.00
210	\$ 21,000.00
264	\$ 19,000.00
220	\$ 17,000.00
800	\$ 60,000.00
60	\$ 4,300.00
200	\$ 15,000.00
50	\$ 4,000.00
245	\$ 17,000.00
125	\$ 6,500.00
185	\$ 15,000.00
250	\$ 10,500.00
158	\$ 12,000.00
220	\$ 12,500.00

Tabla de Ventas

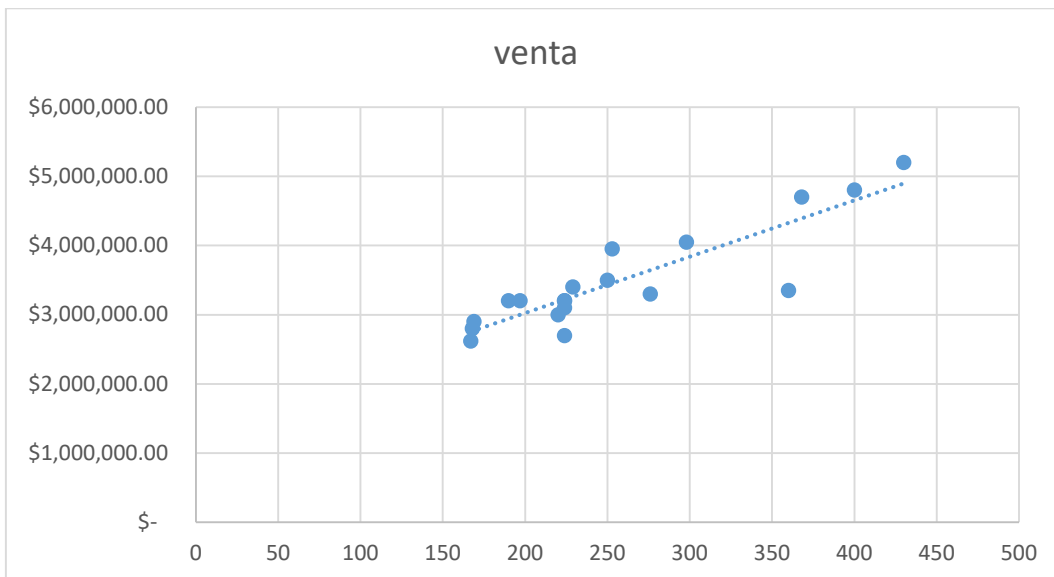
m2	venta
276	\$ 3,300,000.00
197	\$ 3,200,000.00
229	\$ 3,400,000.00
253	\$ 3,950,000.00
190	\$ 3,200,000.00
360	\$ 3,350,000.00
224	\$ 2,700,000.00
224	\$ 3,100,000.00
400	\$ 4,800,000.00
167	\$ 2,620,000.00
224	\$ 3,200,000.00
250	\$ 3,500,000.00
430	\$ 5,200,000.00
224	\$ 3,200,000.00
220	\$ 3,000,000.00
298	\$ 4,050,000.00
168	\$ 2,800,000.00
169	\$ 2,900,000.00
368	\$ 4,700,000.00

Por si solas las tablas de concentración de datos no dicen nada en absoluto, en el análisis primigenio debemos revisar si los datos que tenemos son los correctos, para esto no sirve de gran ayuda graficar los resultados.

Grafica de Rentas vs metros cuadrados



Grafica de Ventas vs metros cuadrados



Podemos concluir que ambos datos nos sirven para realizar el estudio

3.4 Preparación de la muestra para la regresión.

3.4.1 Tipo de Datos.

Los datos recolectados en el estudio de mercado son datos transversales que consisten en datos de una variable recopilados en el mismo punto del tiempo.

En este tipo de datos generalmente existe el problema de heterogeneidad, esto es, debe tenerse sumo cuidado con el problema de efecto de tamaño o de escala, lo que tiene como resultado estudios con datos dispersos, en el caso que nos atañe, los datos recolectados no presentan dicho problema. (Guajardi 2010, 23).

3.4.2 Fuente de Datos

Los datos fueron extraídos directamente del mercado inmobiliario, por lo que no son datos de tipo experimental, sino son datos que muestran la realidad del mercado.

3.4.3 Escala de Medición

Las variables ocupadas en el estudio del presente trabajo son de escala de razón ya que son cantidades con un significado, así mismo tienen un ordenamiento natural ya sea ascendente o descendente.

3.4.4 Perturbaciones Estocásticas

Se sabe que las variables que dan valor a un inmueble son el conjunto de cualidades intrínsecas del propio inmueble y pueden ser en conjunto diversas, no difíciles de cuantificar, pero para el trabajo en específico

son por demás laboriosas, se llega a la conclusión que solo se tomara la variable “Superficie de Terreno” como la variable que más describe al inmueble.

Todas las demás variables que describen a los inmuebles de la muestra, que son difíciles de extraer de la misma por un estudio de mercado serán representadas en el modelo matemático de regresión lineal por la variable de perturbación estocástica u , como se puede ver en la siguiente formula o función de Regresión Poblacional:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + U_i$$

Donde:

β_i : son los coeficientes del modelo o constantes desconocidas,

X_i : es la variable del modelo y

U_i : es una variable aleatoria que representa el error del modelo con respecto a la situación real, Perturbación Estocástica.

Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

El personaje que dio a conocer el método de mínimos cuadrados fue el matemático alemán Carl Friedrich Gauss.

El punto de partida es la función de regresión poblacional:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + U_i$$

Se sabe que no se puede observar directamente la función de regresión poblacional por lo que se debe calcular a partir de la función de regresión muestra (FRM), a continuación, se describe:

$$Y_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i + \hat{U}_i$$

$$= \hat{Y}_i + \hat{U}_i$$

Donde \hat{Y}_i es el valor estimado (media condicional) de Y_i .

El criterio a tomarse para obtener la FRM es utilizando el criterio de mínimos cuadrados en la siguiente forma:

$$\begin{aligned}\sum \hat{u}_i^2 &= \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \\ &= \sum (Y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_i)^2\end{aligned}$$

Ahora bien, es necesario saber cuáles son las maneras de obtener $\hat{\beta}_0$ $\hat{\beta}_1$, Des pues de un proceso de cálculo diferencial llamado proceso de diferenciación obtenemos lo siguiente:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2}$$

Y

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}$$

Estos estimadores se conocen como estimadores de mínimos cuadrados, pues se derivan del principio de mínimos cuadrados. Ahora bien, es necesario saber las siguientes propiedades numéricas de los estimadores obtenidos con el método MCO:

- Los estimadores obtenidos por el método MCO se expresan en términos de cantidades observables.

- Son estimadores de tipo puntual, esto es que cada valor proporciona un solo valor del parámetro poblacional pertinente.
- Al tener los estimadores de MCO es sencillo obtener la línea de regresión lineal muestral.

3.4.5 Modelo Clásico de Regresión Lineal

Si deseamos calcular β_0 β_1 basta solo con ocupar el método de MCO para obtener dichos resultados, empero, como se ha dicho anteriormente, no solo es necesario obtener $\hat{\beta}_0$ $\hat{\beta}_1$, necesitamos inferir los verdaderos valores de β_0 β_1 , para este cometido el matemático alemán Gauss creó el modelo clásico o estándar de regresión lineal (MCRL). Primero debemos estudiar los siete supuestos generados para el MCRL.

Supuesto 1

El modelo de regresión debe ser lineal en los parámetros, aunque no lo sea en las variables, debe ser de la forma:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + U_i$$

Supuesto 2

Valores fijos de X, o valores de X independientes del término de error: los valores que toman las regresoras X pueden considerarse fijos en muestras repetidas (el caso de regresora fija), o haber sido muestreados juntos con la variable dependiente (el caso de la regresora estocástica). En el segundo caso se supone que las variables X y el término de error son independientes, esto es, $cov(X_i, U_i) = 0$.

Supuesto 3

El valor medio de la perturbación U_i es igual a cero: Dado el valor de X_i , la media o el valor esperado del termino de perturbación aleatoria U_i es cero. Simbólicamente, tenemos que:

$$E(U_i|X_i) = 0$$

O, si X no es estocástica,

$$E(U_i) = 0$$

Supuesto 4

Homoscedasticidad o varianza constante de U_i : La varianza del termino de error, o de perturbación, es la misma sin importar el valor de X . Simbólicamente, tenemos que:

$$var(U_i) = E[U_i - E(U_i|X_i)]^2$$

$$var(U_i) = E(U_i^2|X_i) \text{ por supuesto 3}$$

$$var(U_i) = E(U_i^2) \text{ si } X_i \text{ son variables no estocásticas}$$

$$var(U_i) = \sigma^2$$

Donde var significa varianza.

Supuesto 5

No hay auto correlación entre las perturbaciones: Dados dos valores cualesquiera de X, X_i, X_j (i diferente a j), la correlación entre dos U_i, U_j cualesquiera es cero. En pocas palabras, estas observaciones se muestran de manera independiente:

$$cov(U_i, U_j|X_i, X_j) = 0$$

$$\text{cov}(U_i U_j) = 0, \text{ si } X \text{ no es estocástica}$$

Donde i y j son dos observaciones diferentes y cov significa covarianza.

Supuesto 6

El número de observaciones n debe ser mayor que el número de parámetros por estimar: Sucesivamente, el número de observaciones n debe ser mayor que el número de variables explicativas.

Supuesto 7

La naturaleza de las variables X : No todos los valores X en una muestra determinada deben ser iguales. Técnicamente, $\text{var}(X)$ debe ser un número positivo. Además, no puede haber valores atípicos de la variable X , es decir valores muy grandes en relación con el resto de las observaciones. (Guajardi 2010, 68)

3.4.6 Coeficiente de determinación r^2

El análisis de MCO se dedica a estimar los coeficientes de regresión, es necesario analizar la bondad de ajuste de la línea de regresión a un conjunto de datos.

En la mayoría de las muestras de regresión siempre existen errores positivos y negativos, se tiene la esperanza de que los residuos alrededor de la línea de regresión sean lo más pequeños posibles.

El coeficiente de determinación r^2 es una medida que dice cuán bien se ajusta la línea de regresión muestral a los datos.

Para calcular r^2 se procede de la siguiente forma

$$SCT = SCE + SCR$$

Donde SCT es la suma de cuadrados total, SCE es la suma de cuadrados explicada y la SCR es la suma de cuadrados de los residuos.

Ahora bien, tenemos que definir el coeficiente de determinación, que es la medida más común de la bondad de ajuste de una línea de regresión, en otras palabras, r^2 mide a proporción o porcentaje de la variación total en Y explicada por el modelo de regresión.

$$r^2 = \frac{SCE}{SCT}$$

Ya delineado todo lo anterior es necesario hacer los análisis de regresión como se enuncia en los apartados posteriores.

3.5 Delineado del Método

Como sabemos:

$$VC = \frac{(R - d)}{T}$$

Donde:

VC = Es el valor de Capitalización

R = Es la Renta Bruta anual

d = Son las deducciones

T = Es la tasa de capitalización

Necesitamos deducir la Tasa de Capitalización que describe al mercado inmobiliario de la zona en estudio, para ello debemos hacer un reacomodo de la fórmula para que quede en los siguientes términos:

$$T = \frac{(R - d)}{VC}$$

La fórmula anteriormente escrita, en una forma general puede deducirse como se simboliza:

$$T = \frac{\text{Rentas Netas Anuales}}{\text{Valor Comercial}}$$

Esta fórmula deduce una relación entre las Rentas Netas Anuales y el Valor Comercial de los inmuebles. Los datos que hemos recopilado muestran dos mercados, el primero describe a los valores de los inmuebles con ciertas características, y los segundos muestran a los valores de las rentas de otros inmuebles con ciertas características.

Es necesario encontrar un comportamiento de cada muestra el cual nos diga con una descripción lineal cual es la relación de metros de terreno con el valor del inmueble y cuál es la relación de metros del terreno con respecto a la renta del inmueble, para ello debemos hacer las regresiones lineales pertinentes para hacer las descripciones de ambos mercados y así obtener los valores de Rentas Netas Anuales y Valores Comerciales Anuales.

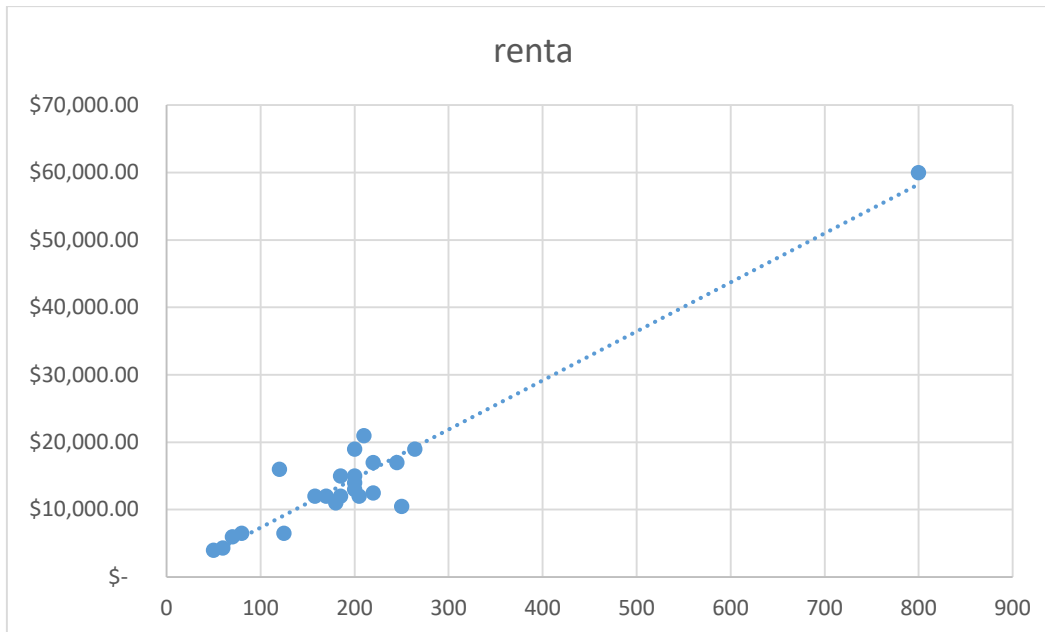
Obtención de la ecuación de regresión lineal simple por medio del MCRL resuelto MCO de las Rentas vs. Superficie del Predio.

3.5.1 Muestra

Tabla de Rentas

M2	RENTA
200	\$ 19,000.00
185	\$ 12,000.00
180	\$ 11,000.00
200	\$ 14,000.00
205	\$ 12,000.00
80	\$ 6,500.00
170	\$ 12,000.00
200	\$ 13,000.00
70	\$ 6,000.00
120	\$ 16,000.00
210	\$ 21,000.00
264	\$ 19,000.00
220	\$ 17,000.00
800	\$ 60,000.00
60	\$ 4,300.00
200	\$ 15,000.00
50	\$ 4,000.00
245	\$ 17,000.00
125	\$ 6,500.00
185	\$ 15,000.00
250	\$ 10,500.00
158	\$ 12,000.00
220	\$ 12,500.00

Grafica de Datos



Podemos observar que existe una relación lineal positiva y que no existen datos atípicos que perturben el estudio, es necesario realizar la regresión lineal.

Del Programa Minitab 14 se obtiene

Regression Analysis: renta versus m2

The regression equation is

$$\text{renta} = 22 + 72.8 \text{ m2}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	22	1144	0.02	0.985
m2	72.830	4.676	15.57	0.000

S = 3166.27 R-Sq = 92.0% R-Sq(adj) = 91.7%

PRESS = 330276512 R-Sq(pred) = 87.50%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	2431869117	2431869117	242.57	0.000
Residual Error	21	210530014	10025239		
Lack of Fit	16	175155014	10947188	1.55	0.332
Pure Error	5	35375000	7075000		
Total	22	2642399130			

15 rows with no replicates

Unusual Observations

Obs	m2	renta	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
10	120	16000	8761	759	7239	2.35R
14	800	60000	58285	2883	1715	1.31 X
21	250	10500	18229	701	-7729	-2.50R

R denotes an observation with a large standardized residual.

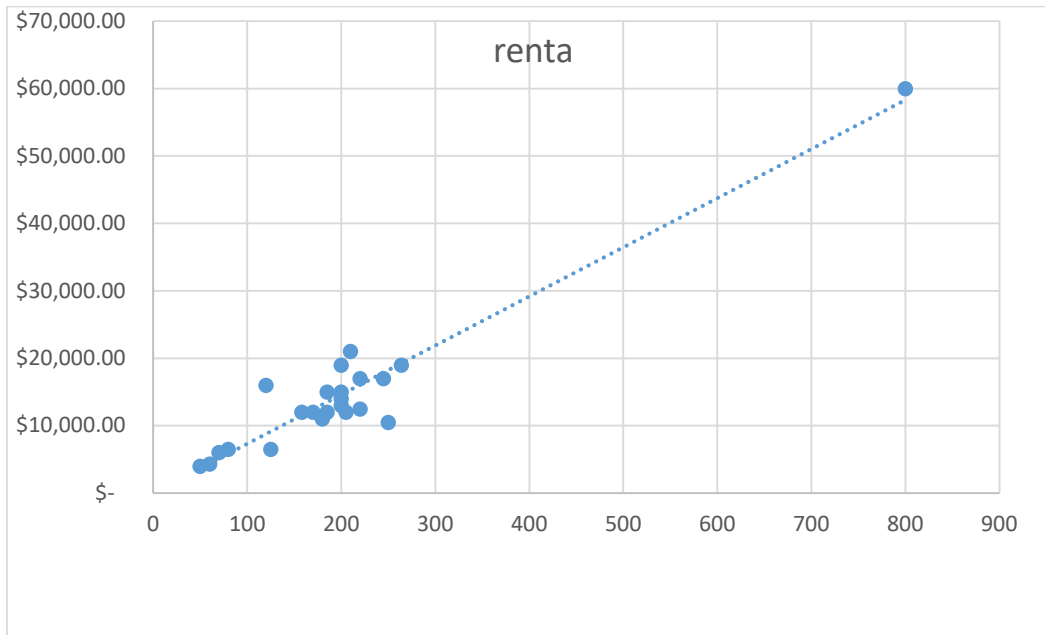
X denotes an observation whose X value gives it large influence.

Del análisis anterior podemos deducir lo siguiente:

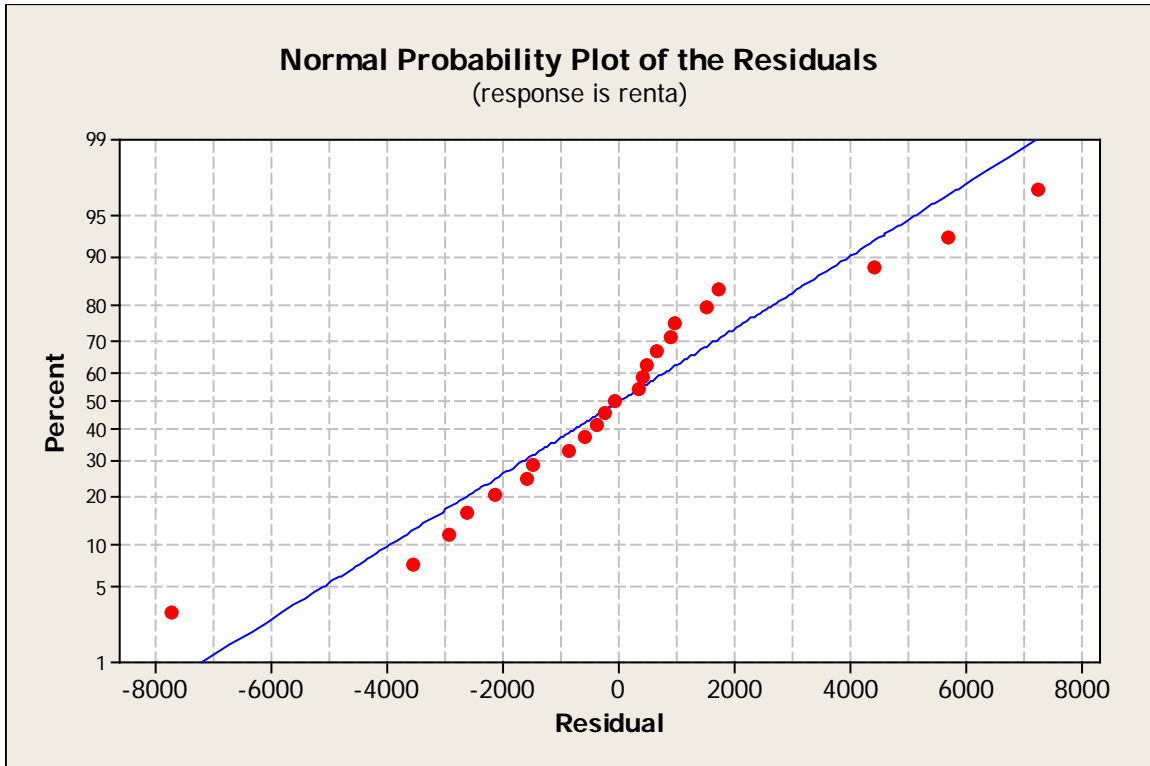
- El Coeficiente de determinación es del 92%, indica que las Rentas de los inmuebles están explicadas en un 92% por la superficie de terreno, lo cual nos da una gran confiabilidad de la ecuación ya que la línea de regresión se ajusta muy bien a los datos.
- El coeficiente de correlación es de $r = 0.9592$ muestra que las rentas y la superficie del terreno tienen un alto grado de correlación.
- La ecuación de regresión lineal obtenida es:

$$\text{Renta} = 22 + 72.8 \text{ Superficie}$$

Se puede observar la línea de regresión en la siguiente grafica:



- Dentro el intervalo muestral de 50 y 800 metros cuadrados indica que cada metro que aumente el predio, el valor de la renta aumentara en 72.8 pesos.
- El valor del intercepto o de 22 pesos realmente se desprecia por que en algunas ocasiones carece de sentido.
- De la gráfica de probabilidad normal de residuales, todos los datos se encuentran cercanos a la línea de 45 grados, significa que la muestra es correcta para realizar el estudio de regresión lineal.



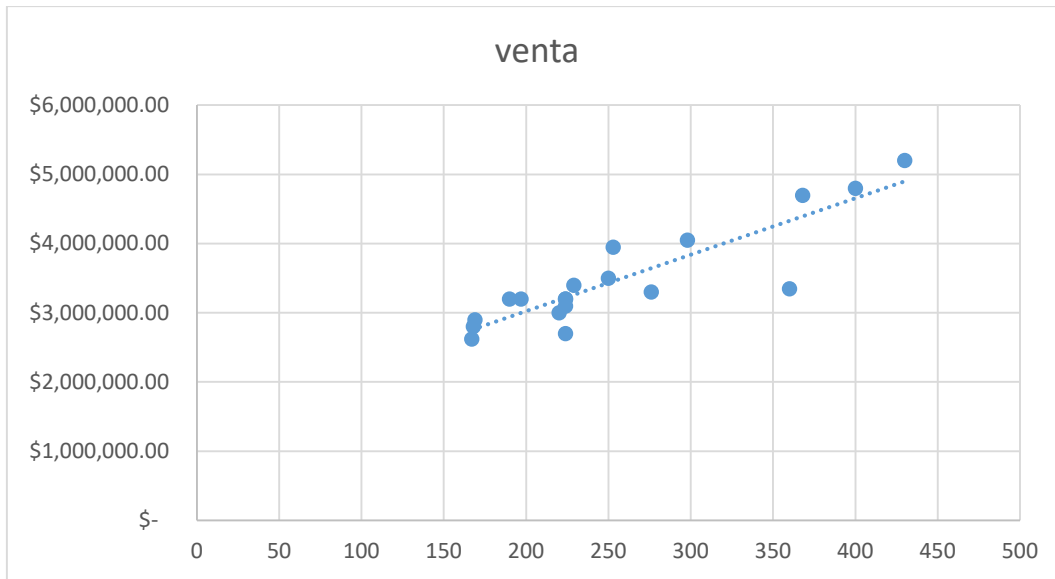
Obtención de la ecuación de regresión lineal simple por medio del MCRL resuelto MCO de las Ventas vs. Superficie del Predio.

3.5.2 Muestra

Tabla de Ventas

m2	venta
276	\$ 3,300,000.00
197	\$ 3,200,000.00
229	\$ 3,400,000.00
253	\$ 3,950,000.00
190	\$ 3,200,000.00
360	\$ 3,350,000.00
224	\$ 2,700,000.00
224	\$ 3,100,000.00
400	\$ 4,800,000.00
167	\$ 2,620,000.00
224	\$ 3,200,000.00
250	\$ 3,500,000.00
430	\$ 5,200,000.00
224	\$ 3,200,000.00
220	\$ 3,000,000.00
298	\$ 4,050,000.00
168	\$ 2,800,000.00
169	\$ 2,900,000.00
368	\$ 4,700,000.00

Grafica de Datos



Podemos observar que existe una relación lineal positiva y que no existen datos atípicos que perturben el estudio, es necesario realizar la regresión lineal.

Del Programa Minitab 14 se obtiene
Primera Iteración

Regression Analysis: venta versus m2

The regression equation is

$$\text{venta} = 1392412 + 8153 \text{ m}^2$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1392412	276595	5.03	0.000
m2	8153	1033	7.89	0.000

S = 348386 R-Sq = 78.6% R-Sq(adj) = 77.3%

PRESS = 2.710235E+12 R-Sq(pred) = 71.85%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	7.56283E+12	62.31	0.000	
Residual Error	17	2.06334E+12	1.21373E+11		
Lack of Fit	14	1.89334E+12	1.35239E+11	2.39	0.258
Pure Error	3	1.70000E+11	56666666667		
Total	18	9.62617E+12			

15 rows with no replicates

Unusual Observations

Obs	m2	venta	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
6	360	3350000	4327559	133586	-977559	-3.04R
13	430	5200000	4898282	196343	301718	1.05 X

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large influence.

Podemos observar que existe un Coeficiente de determinación del 78.6% es necesario realizar una depuración de la muestra, el programa Minitab nos indica que la muestra 6 y 13 son observaciones inusuales, en tal circunstancia es necesario quitarlas y realizar el estudio en nueva ocasión:

Regression Analysis: venta versus m2

The regression equation is

$$\text{venta} = 1221676 + 9030 \text{ m2}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1221676	237380	5.15	0.000
m2	9030.0	956.0	9.45	0.000

S = 249968 R-Sq = 85.6% R-Sq(adj) = 84.6%

PRESS = 1.114382E+12 R-Sq(pred) = 82.89%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	5.57424E+12	5.57424E+12	89.21	0.000
Residual Error	15	9.37258E+11	62483877498		
Lack of Fit	12	7.67258E+11	63938180206	1.13	0.524
Pure Error	3	1.70000E+11	56666666667		
Total	16	6.51149E+12			

13 rows with no replicates

Unusual Observations

Obs	m2	venta	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
6	224	2700000	3244400	62540	-544400	-2.25R
8	400	4800000	4833684	164492	-33684	-0.18 X

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large influence.

No se realiza una tercera iteración quitando las observaciones 6 y 8 por que el coeficiente de determinación tiene una disminución, se infiere que este estudio es correcto.

Del análisis anterior podemos deducir lo siguiente:

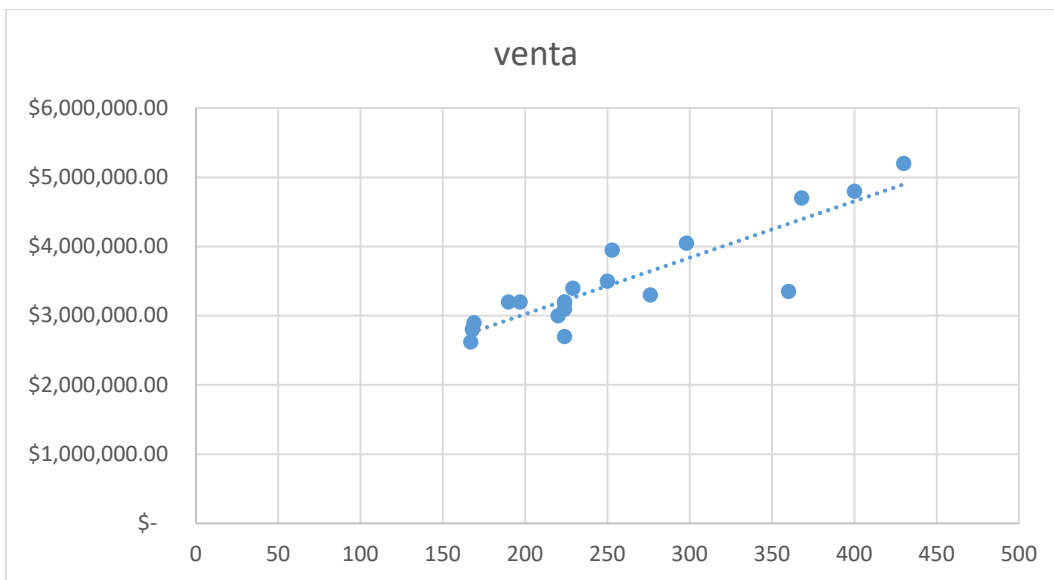
- El Coeficiente de determinación es del 85.6%, indica que las Ventas de los inmuebles están explicadas en un 85.6% por la superficie de

terreno, lo cual nos da una gran confiabilidad de la ecuación ya que la línea de regresión se ajusta muy bien a los datos.

- El coeficiente de correlación es de $r = 0.9252$ muestra que las ventas y la superficie del terreno tienen un alto grado de correlación.
- La ecuación de regresión lineal obtenida es:

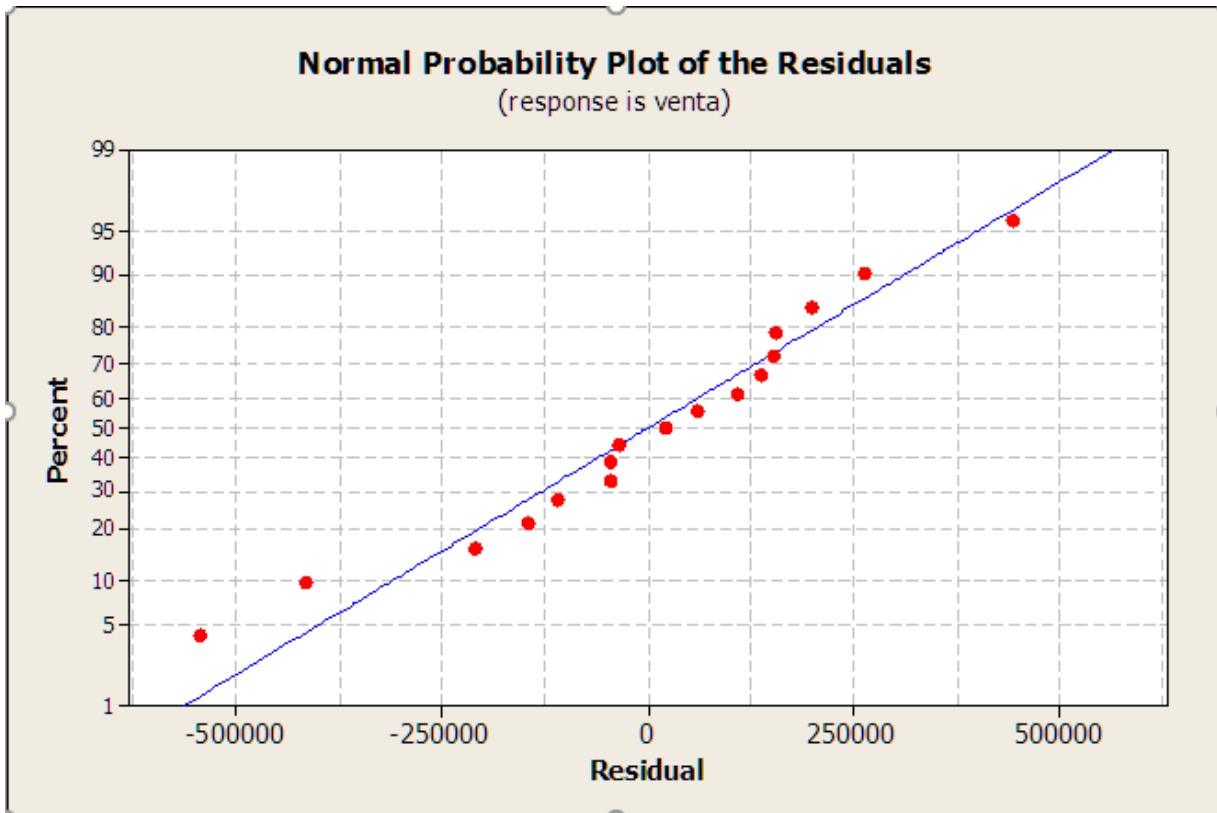
$$\text{Venta} = 1221676 + 9030 \text{ Superficie}$$

Se puede observar la línea de regresión en la siguiente gráfica:



- Dentro del intervalo muestral de 150 y 450 metros cuadrados indica que cada metro que aumente el predio, el valor de la renta aumentara en \$ 9,030.00 pesos.
- El valor del intercepto es de \$1,221,676.00 pesos indica que los inmuebles como mínimo deben valer esa cantidad de dinero no importando los metros cuadrados que tengan de construcción.

- De la gráfica de probabilidad normal de residuales, todos los datos se encuentran cercanos a la línea de 45 grados, significa que la muestra es correcta para realizar el estudio de regresión lineal.



Supuesto de Vacíos para calcular Rentas Netas

Se supone que el porcentaje de vacíos indica los descuentos que se deben hacer al inmueble en renta por los factores anteriormente mencionados, suponemos que dicho porcentaje asciende al 8% de descuento de las rentas brutas anuales.

Ensamble se Ecuación del Cálculo de Tasa de Capitalización.

Recordemos lo siguiente:

$$T = \frac{\text{Rentas Netas Anuales}}{\text{Valor Comercial}}$$

Sustituimos:

$$T = \frac{(22 + 72.8 \text{ Superficie}) * 12 * 0.92}{1221676 + 9030 \text{ Superficie}}$$

Donde:

T: es la tasa de capitalización de la zona en estudio,

Superficie: es la superficie en metros del inmueble en estudio,

12: equivalen a los 12 meses para convertir la renta mensual en renta anual y,

0.92 es el coeficiente para convertir la Renta Bruta Anual en Renta Neta Anual

Por ejemplo, si tratamos de estudiar un inmueble de 200 metros cuadrados, la tasa de capitalización será de 5.32%

CAPITULO 4. AVALÚO

En este apartado se presenta el avalúo realizado a un inmueble que se encuentra dentro de la zona de estudio.

I. ANTECEDENTES

Generales

Avalúo Numero	1
Solicitante	Maestro en Valuación Ingeniero Mario Rafael Marqués Tapia.
Valuador	Edgar Allan Rivera Perez.
Lugar y Fecha del Dictamen	lunes, 21 de agosto de 2017
Inmueble Valuado	Casa Habitación.
Régimen de Propiedad	Propiedad Privada.
Propietario del Inmueble	María Guadalupe del Sagrado Corazón Veana y Rivera.
Propósito	Estimar el valor comercial del inmueble a la fecha del presente Dictamen.
Destino del Avalúo	Obtención de una buena calificación final en la materia de Valuación de Bienes Inmuebles.
Ubicación del Inmueble	Casa signada bajo el numero 1416 de la Calle 35 Oriente .
Numero de Cuenta Predial	U-101921.

II. CARACTERISTICAS URBANAS

Generales

Clasificación de la Zona	La Zona es Habitacional
Tipo de Construcción	El inmueble esta clasificado como Vivienda Habitacional Urbana de tipo Residencial.
Población	Normal con un índice de 80 viviendas por Hectárea, lo que resulta 320 personas aproximadamente por Hectárea.
Contaminación Ambiental	Escasa.
Uso de Suelo	La zona esta clasificada como Urbano en Primera Zona de Densidad Selectiva "1ZDS".
Vías de Acceso e Importancia de estas	Se enumeran de mayor a menor importancia las vías de comunicación cercanas que son: Av. 31 Oriente, Av., 39 Oriente, Av., 14 Sur, Av. 24 Sur.
Colindancias Notables	En las cercanías al inmueble en cita, se encuentra la casa de la Cristiandad, así mismo se encuentra la Funeraria Valle de los Ángeles, también colinda con centros comerciales y gimnasios.
Servicios Públicos	Los servicios públicos con que cuenta son: Agua potable, drenaje, alcantarillado, electrificación en algunas partes subterránea, alumbrado publico, banquetas, pavimentos, red telefónica, gas natural, recolección de basura, vigilancia, red de televisión por cable, transporte urbano.
Equipamiento Urbano	El equipamiento urbana que se encuentra en las cercanías es: Mercados, Plaza Cívica, parques y jardines, escuelas, centros comerciales, templos, gasolineras, canchas deportivas, nomenclatura de calles, señalización museos, unidades de salud, asistencia social recreación.

Tramos de Calle, Calles Transversales, Límites y Orientación

Norte Calle 33 Oriente
Oriente Calle 16 Sur
Sud Calle 35 Oriente
Occidente Calle 14 Sur

Según Escritura

Instrumento Publico Numero 5186 del Volumen 85 de la Notaria Publica Numero 22 del Estado de Puebla

Medidas y Colindancias

Norte En nueve metros y linda con el resto de la propiedad que se segrego
Oriente En veinticuatro metros con ochenta centímetros y linda con la propiedad del señor José Daniel Gómez
Sud En nueve metros y linda con la Avenida Treinta y cinco Oriente
Occidente En veinticuatro metros cincuenta y cuatro centímetros y linda con el resto de la propiedad que se segregó

Medidas y Colindancias según Levantamiento Físico

Norte En nueve metros y linda con el resto de la propiedad que se segrego
Oriente En veinticuatro metros con ochenta centímetros y linda con la propiedad del señor José Daniel Gómez
Sud En nueve metros y linda con la Avenida Treinta y cinco Oriente
Occidente En veinticuatro metros ochenta centímetros y linda con el señor Gabriel Jiménez

El levantamiento "in situ" se realizo con cinta métrica metálica de 20 metros.

Características del predio

Superficie según Escritura	222.3 m ²
Superficie Total Medida	223.2 m ²
Topográfica y Configuración	La topografía del predio corresponde a un terreno en su altimetría de tipo plano con una configuración en sus medidas correspondientes a un rectángulo.
Calidad del Suelo	El suelo donde se desplanta la cimentación de la casa corresponde a un suelo tipo Aluvial, que probablemente contiene arcillas y limos, probablemente cuente con una Toaba intermedia.
Características Panorámicas	No cuenta con características panorámicas el predio
Densidad Habitacional	La densidad poblacional según su tipo de suelo es H4 de 80 viviendas por Hectárea
Intensidad de Construcción Permitida (C.U.S.)	No ser mayor a 2.5 veces el C.O.S.
Servidumbres y/o Restricciones	El predio no cuenta con servidumbres y restricciones

V. DESCRIPCION GENERAL DEL INMUEBLE

Uso Actual

El inmueble actualmente se utiliza para fines habitacionales

Planta Baja: Contiene la cochera, Sala, Comedor, cocina, y una habitación

Planta Alta: Contiene tres recamaras, bar y cuarto de estudio

Subterráneo: Cava

Tipos de Construcción, Calidad y Distribución de Cada Uno

Tipo A

Todo el inmueble esta construido bajo los mismos estándares de calidad tipo A, por lo que no se realiza la individualización por elemento o área del inmueble en cuanto a la enumeración de los acabados tipo a o acabados tipo b.

Numero de Niveles

El inmueble cuenta con Planta Baja y Primer Nivel

Edad Aproximada

5 años

Vida Útil Remanente

Resulta de la Resta de la sustracción de la Edad Aproximada a la Vida Útil Total, para el tipo de vivienda la Vida Útil Total es de 75 años, al sustraerle 5 años obtenemos la Vida Útil Remanente que es igual a 70 Años

Estado de Conservación

Bueno

Calidad del Proyecto

Buena

Unidades Rentables

El inmueble no cuenta con unidades rentables

VI. ELEMENTOS DE CONSTRUCCION

Obra Negra o Gruesa

Cimientos	Cimientos de Mampostería de roca caliza asentada con mortero y en algunas partes Zapatas Aisladas de Concreto.
Estructura	Esta conformada con muros de carga de tabique de barro rojo recocido de 14 cm. de espesor con elementos de confinamiento, al mismo tiempo cuenta con sistema de marcos en algunas partes del inmueble.
Muros	De carga, de tabique de barro rojo recocido con dimensiones estándares.
Entrepisos	Losa artesonada a base de vigueta y bovedilla con capa de compresión de 5 cm. con claros medianos en general entre planta baja y planta alta.
Techos	Losa artesonada a base de vigueta y bovedilla con capa de compresión de 5 cm. con claros medianos en general entre planta baja y planta alta.
Azoteas	Aplicación de cuadrado con una capa de fino de cemento, tiene pendientes para la eliminación de aguas pluviales por gravedad a través de desagüe, sobre la capa de cuadrado tiene aplicación de impermeabilizante de calidad 7 años.
Bardas	Las bardas son de tabique de barro rojo recocido de 14 cm de espesor con altura de 5 metros con vecinos colindantes y acabados de la misma calidad de los muros del inmueble en comento.

Revestimiento y Acabados Interiores

Aplanados Interiores	Repello a base de cemento y cal a regla y plomo con acabado rustico y boleado en la colindancia con el muro .
Aplanados Exteriores	Repello a base de cemento y cal a regla y plomo con acabado rustico.
Plafones	Repello a base de cemento y cal a regla y plomo con acabado rustico y boleado en la colindancia con el muro .
Lambrines	Azulejo de importación de buena calidad colocado a tres cuartos de altura en muros perimetrales del baño, así como el piso del baño.
Pisos	Combinación de piso tipo bambú de 9 mm de espesor, piso de cantera de medidas diferentes, piso estampado simulando pavimento empedrado en abanico.
Zoclos	De madera de bambú en áreas de recamaras y estudio.
Escaleras	Rampas de concreto armado con escalones forjados del mismo material con recubrimiento de cantera.
Pintura	Vinílica, de buena calidad en muros y plafones interiores y exteriores, esmalte anticorrosivo e los elementos de herrería y barniz de buena calidad en los elementos de carpintería.

Carpintería

Puertas	Puertas de marco macizo de madera tipo cedro, con chambranas del mismo material, y entrepaños de cristal templado de 6 mm, con acabado de barniz de buena calidad.
Guardarropa	Puertas de marco macizo de madera tipo cedro, con chambranas del mismo material, y entrepaños de cristal templado de 6 mm, con acabado de barniz de buena calidad, con el interior forrado de triplay de primera calidad al mismo color de la puerta.
Complementos	Escritorios y cubiertas de escritorios con madera tipo cedro y en algunas partes con triplay de primera calidad, acabado similar al de las puertas, con entrepaños de cristal templado.
Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias	
Ramales	De tuberías de cobre y tuberías de tubo flux de diversos diámetros, con ramales de alimentación de las mismas características, cuenta el inmueble con una cisterna de aproximadamente 30,000 litros de capacidad, con tres calentadores automáticos de paso con capacidades de 8 litros por minuto de agua caliente.
Muebles de Baño	Muebles de Importación de buena calidad con acabado y color porcelanizado y sus accesorios son de similares características.
Muebles de Cocina	Cocina integral de buena calidad, con estufa de gas y estufa eléctrica, horno, con base de barra de acero inoxidable y cristal templado.
Drenajes	Albañales de cemento, con registros de tabique aplanados interiormente, con tapa de sobreponer de concreto armado y conexión a la red municipal de la zona.
Instalaciones Eléctricas	
Acometida	Acometida bifásica exterior de acuerdo a las normas de C.F.E. vigentes a la fecha.
Líneas y Ductos	Ocultas, con ductos de poliducto flexible naranja de media pulgada, tres cuartos de pulgada y pulgada, con cables de cobre protegido por plástico de los calibres 12, 10 y 8.
Accesorios	Placas, apagadores y contactos de buena calidad tipo biticino
Iluminación	A base de diversos tipos de lámparas con focos led.
Herrería	
Portón	Exterior, de fierro estructural con tableros de lamina galvanizada, con acabado de pintura esmalte negra y base que impide la corrosión
Domos	Dos domos de distintas medidas de perfiles estructurales con tableros de policarbonato y los domos son automatizados.
Otros	

Vidriería	Cristales de 9mm templados con herrajes para sostén y puertas de acceso, tanto principal, baños y cuarto que se encuentra en la planta baja.
Cerrajería	De buena calidad marca TESA para puertas de madera.
Fachada	Sin Fachada, muro con acabado rustico a base de cemento, con moldura de pecho de paloma en la cúspide.
Instalaciones Especiales	Equipo Hidroneumático de capacidad de 100 litros, bomba sumergible de 5 H.P. de acero inoxidable, suavizador de agua, equipo compresor de aire, automatización de portones a base de brazos hidráulicos, automatización de puerta de cuarto de maquinas a base de brazos mecánicos, automatización de apertura de los dos domos, aire acondicionado en todos los cuartos, dos aires acondicionados de capacidad grande en áreas abiertas, automatización de puerta de acceso a cava, Sistema de Calentador Solar para precalentado de agua.

VII. CONSIDERACIONES PREVIAS AL AVALÚO

- I** Los valores Unitarios del terreno que se emplearon en este avalúo son los que se detectaron en la zona para predios de características similares, tomando como base de análisis un lote tipo de "X" * "Y" m. (propuesto para análisis).
- II** Los valores unitarios de los Tipos constructivos empleados en el presente dictamen valuatorio son los que se obtuvieron para construcciones nuevas de características similares, en base a su respectivo análisis de precios unitarios, al mismo tiempo se utiliza el libro "Costos Paramétricos de Construcción" del Maestro en Valuación Ingeniero Mario Rafael Marqués Tapia.
- III** El procedimiento empleado para la obtención del valor neto de reposición de los Tipos constructivos detectados consiste en partir del valor de reposición nuevo de cada uno de ellos y afectarlo por los deméritos correspondientes a edad, estado de conservación, funcionalidad del proyecto y obsolescencia respecto al resto de las construcciones en su caso
- IV** La tasa de capitalización aplicable para el caso según sus características particulares de edad, uso, estado de conservación, calidad del proyecto, vida útil remanente, calidad de las construcciones, zona de ubicación, localización respecto a la cuadra, oferta y demanda inmobiliaria en la zona será del "6.33" %
- V** El costo unitario por metro cuadrado de construcción empleado en este dictamen, no incluye el costo de los aleros, solamente se toma en consideración los muros losas y accesorios que están por encima del alero.
- VI** El presente dictamen no toma en consideración las limitaciones de dominio o gravámenes que pudieran existir sobre el inmueble en análisis. Además, tomando en cuenta que el inmueble se encuentra ocupado actualmente por sus propietarios, se considera que no existe ninguna complicación para desocuparlo y ceder su posesión en caso de comercializarlo, pues en caso contrario, el valor conclusivo dictaminado en el presente reporte podría quedar
- VII** El presente dictamen en su numeral conclusivo sobre el costo directo esta sustentado en el libro de "Costos Paramétricos de Construcción" de Julio a Septiembre de 2013, por lo cual, el valor conclusivo en esta parte de dictamen será a valores del trimestre con anterioridad citado.
- VIII** Para efectos del presente dictamen técnico son validas las siguientes definiciones:
- VNR** Valor Neto de Reposición o Valor Físico: se entiende como el valor que tienen las instalaciones a la fecha del dictamen en base a las condiciones en que se encuentren de acuerdo a su edad, estado de conservación y grado de obsolescencia respecto a otras similares mas modernas disponibles en el mercado edificadas en base a nuevas técnicas constructivas o bien debido al empleo de otros materiales que ofrezcan mejores resultados de acuerdo al uso al cual estas se destinan.

VCR

Valor de Capitalización de Rentas: se entiende como el valor que tienen las instalaciones a la fecha del dictamen tomando como base de referencia el ingreso potencial máximo (real o estimado) que se puede obtener a través del arrendamiento de las mismas, en comparación con otro tipo de inversiones posibles efectuadas en diferentes bienes o instrumentos financieros; tomando en cuenta la deducción de los gastos fijos y de operación generados por su posesión y arrendamiento respectivamente, así como la tasa de riesgo adecuada que permita establecer comparaciones razonables con otro tipo de inversiones disponibles en el mercado.

VM

Se entenderá por Valor de Mercado a la cantidad expresada 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, estando ambos libres de presiones externas y realizando la operación de intercambio en un tiempo razonable.

VC

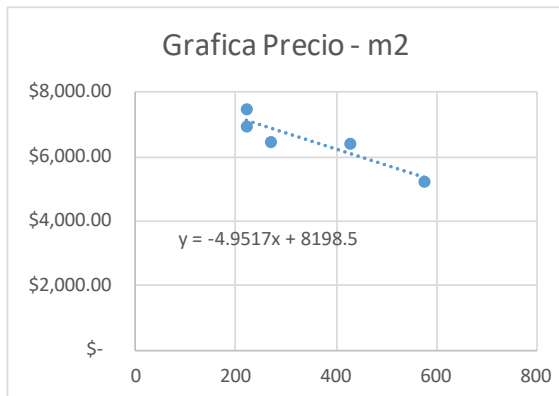
Valor Comercial, es el valor que se concluye para el inmueble en análisis, partiendo de los índices estimados por cada uno de los enfoques de valuación aplicados (costo, ingreso y mercado). Razonando los resultados obtenidos y analizando los factores, que en función del tipo de inmueble y del objeto del avalúo afectan al bien en su conjunto, además de considerar su exposición en el mercado en un periodo razonable de tiempo.

VIII. AVALÚO DIRECTO O FÍSICO

Valor de Terreno

Comparables de Terreno

Comparable	Sujeto	T1	T2	T3	T4	T5
Foto						
Croquis						
Ubicación	35 Oriente 1416	35 Oriente 2013	20 b Sur 3305	Privada 35 Oriente 2007	Privada 35 Oriente 1614	18 Sur 3703
de Inmueble	-	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno
Tipo de Zona	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial
Superficie de Terreno	223.2	576	270	430	224	221
Fecha	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17
Precio	-	\$ 3,000,000.00	\$ 1,750,000.00	\$ 2,750,000.00	\$ 1,550,000.00	\$ 1,650,000.00
Precio Unitario	-	\$ 5,208.33	\$ 6,481.48	\$ 6,395.35	\$ 6,919.64	\$ 7,466.06
Modo de Venta	-	Vendido	Vendido	Contado	Contado	Contado
Referente	-	Comprador	Comprador	Fernando Romero	Fernando Romero	Fernando Romero
Teléfono	-	-	-	2224343349	2224343349	2224343349
Altitud	19° 1'33.23"N	19° 1'25.79"N	19° 1'27.89"N	19° 1'23.84"N	19° 1'29.33"N	19° 1'26.00"N
Longitud	98°11'47.32"O	98°11'33.24"O	98°11'31.48"O	98°11'35.50"O	98°11'45.75"O	98°11'43.30"O



Podemos obtener el precio por metro cuadrado del terreno por dos métodos directos, el primero por medio de una regresión lineal, con una sola variable independiente (metros cuadrados), y se obtiene la siguiente ecuación para deducir el valor del terreno en el mercado.

$$y = -4.9517x + 8198.5$$

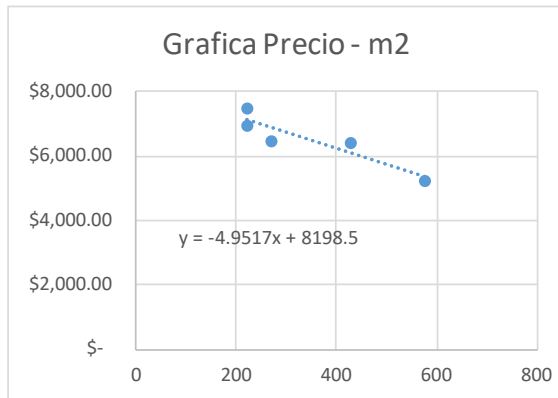
Podemos deducir que el valor aproximado del terreno es de:

\$ 7,093.28

Ahora bien, podemos obtener un promedio de los comparables para visualizar el valor de la media del valor del terreno.

\$ 6,494.17

Observamos que es 600 pesos menor que la regresión lineal, empero, debemos observar lo siguiente de nuestra muestra:



Los precios finales de los predios que son parecidos al Sujeto, esto es, predios que están cerca de los 200 metros cuadrados tienen un tipo de comportamiento, su precio ronda entre los 6500 pesos y 7000 pesos.

Podríamos optar en solo obtener el promedio de los tres sujetos parecidos, lo cual nos da un valor de:

\$ 6,955.73

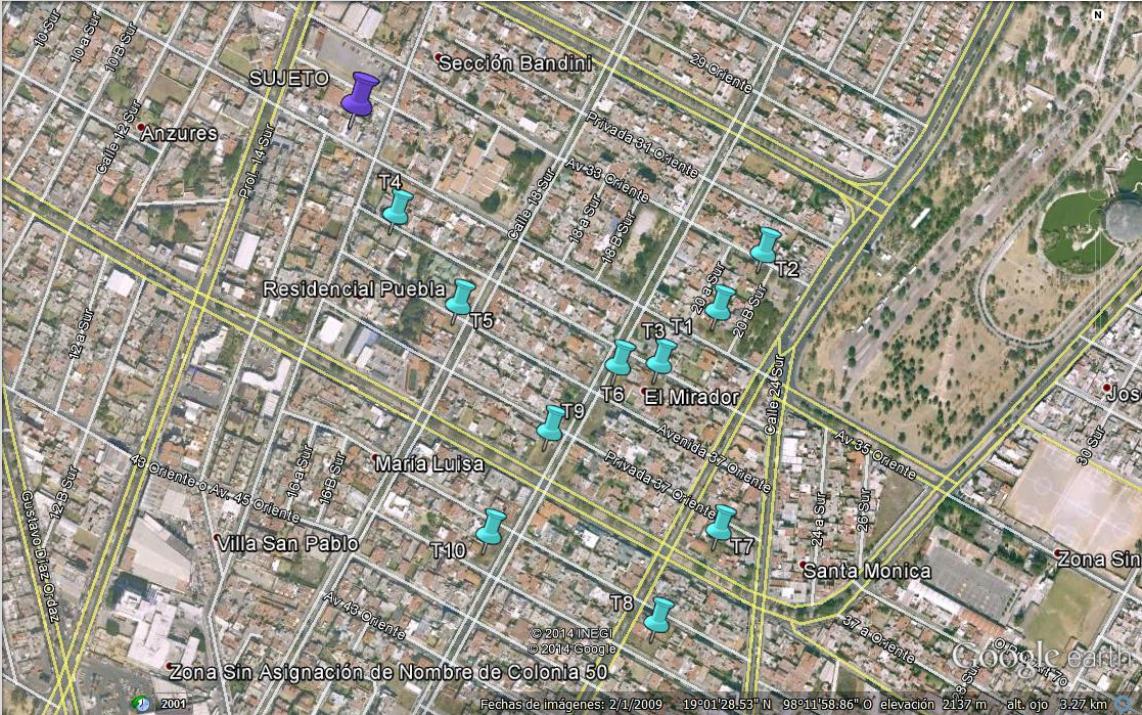
Decisión:

Se asevera que la muestra no tiene las cualidades para poder ocupar una regresión lineal, por lo tanto el valor estimado del terreno será obtenido en base al promedio de los tres predios que son parecidos al sujeto, por lo que el valor estimado es de:

\$ 6,955.73 y por motivos de practicidad el valor es de

\$ 6,950.00 por m²

Croquis General de ubicación de Predios



<i>Datos Terreno</i>	
Valor terreno	
Lote Tipo	9 * 24 m
Valor de Calle	\$ 6,950.00

División Virtual

Fracción	Superficie	Valor Unitario	Factor	Concepto	Valor Resultante	Valor de Fracción
1	223.3	\$ 6,950.00	1	No se castiga ni premia ya que es como los demás lotes del mercado	\$ 6,950.00	\$ 1,551,935.00
Total	223.3	Valor Unitario promedio por metro cuadrado			\$ 6,950.00	\$ 1,551,935.00

Valor de las Construcciones

Tipo	Localización	Superficie	VRN	Demerito	Concepto	VNR	Valor Parcial
A	Vivienda	395	\$ 9,141.58	0.97431	Edad y Estado de Conservación	\$ 8,906.73	\$ 3,518,158.39
Totales			Valor Unitario Promedio			\$ 8,906.73	\$ 3,518,158.39

Nota

Se considera el VRN de una vivienda tipo residencial, este valor se encuentra amparado en la pagina 229 del libro "Costos Paramétricos de Construcción", se considera de esta manera ya que los acabado generales de construcción son de la misma calidad, al mismo tiempo el valor a sido afectado por el factor de interciudad que es de 0.9179, luego entonces el valor de reposición nuevo es igual a la multiplicación de 9959.23 pesos por el factor de 0.9179 lo que da como resultado \$9141.48 pesos por metro cuadrado. Al mismo tiempo existe un factor de demerito que es un factor de depreciación por el método de Ross Heidecke Corto para una VUT de 75 años, una edad de 5 años y un estado de Conservación de 9 o Bueno, lo que da como resultado un factor de 0.97431 que afecta el VRN y da un VNR.

Valuación de las Instalaciones Especiales

Descripción	Cantidad	Unidad	VRN	VNR Unitario	VNR Total
Equipo Hidroneumático de capacidad de 100 litros,	1	Pieza	\$ 4,902.16	\$ 4,499.69	\$ 4,499.69
Bomba sumergible de 5 H.P. de acero inoxidable	1	Pieza	\$ 15,200.00	\$ 13,952.08	\$ 13,952.08
Suavizador de Agua	1	Pieza	\$ 12,000.00	\$ 11,014.80	\$ 11,014.80
Equipo Compresor de Aire	1	Pieza	\$ 4,000.00	\$ 3,671.60	\$ 3,671.60
Automatización de portones a base de brazos Hidráulicos	2	Pieza	\$ 7,000.00	\$ 6,425.30	\$ 12,850.60
Automatización de puerta de cuarto de Maquinas	1	Pieza	\$ 5,000.00	\$ 4,589.50	\$ 4,589.50
Automatización de Domos	2	Pieza	\$ 5,000.00	\$ 4,589.50	\$ 9,179.00
Aires Acondicionados Recamara	4	Pieza	\$ 5,700.00	\$ 5,232.03	\$ 20,928.12
Automatización de entrada de ca	1	Pieza	\$ 6,000.00	\$ 5,507.40	\$ 5,507.40
Sistema de Calentador Solar	1	Pieza	\$ 15,000.00	\$ 13,768.50	\$ 13,768.50
Filtro purificador bajo tarja	1	Pieza	\$ 1,900.00	\$ 1,744.01	\$ 1,744.01
Aire acondicionado Principal	1	Pieza	\$ 8,000.00	\$ 7,343.20	\$ 7,343.20
Aire acondicionado área común	2	Pieza	\$ 50,000.00	\$ 45,895.00	\$ 91,790.00
Boiler	2	Pieza	\$ 4,500.00	\$ 4,130.55	\$ 8,261.10

TOTAL \$ 209,099.60

Valuación de Elementos Accesorios

Descripción	Cantidad	Unidad	VRN	VNR Unitario	VNR Total
Área de Escaleras Interior	1	Pieza	\$ 2,000.00	\$ 1,835.80	\$ 1,835.80

TOTAL \$ 1,835.80

Valuación de Obras Complementarias

Descripción	Cantidad	Unidad	VRN	VNR Unitario	VNR Total
Barda de Tabique aplanado (barda 7.3.0)	9	ml	\$ 2,619.37	\$ 2,404.32	\$ 21,638.88
Cisterna 15 m3 (3)	2	pza.	\$ 40,732.10	\$ 37,387.99	\$ 74,775.99

TOTAL \$ 96,414.87

Nota

El VNR es el resultado de multiplicar el VRN por un factor de demerito, este factor de demerito que es un factor de depreciación por el método de Ross Heidecke Corto para una VUT de 75 años, una edad de 5 años y un estado de Conservación de 9 o Bueno, tiene como resultado un factor de 0.97431 que afecta el VRN y da un VNR.

Edad	Estado de Conservación			
	10	9	8	7
	100%	99.68%	97.48%	92%
0	1.00000	0.99680	0.97480	0.91910
1	0.99763	0.99444	0.97249	0.91692
2	0.99374	0.99056	0.96870	0.91335
3	0.98896	0.98580	0.96404	0.90896
4	0.98349	0.98034	0.95870	0.90392
5	0.97743	0.97431	0.95280	0.89836

Tabla Parcial de Calculo de factor por método de Ross Heidecke Corto.

FORMULA:

$$VNR = (VNR - VS) \left[1 - \left(\frac{e}{VUT} \right)^{1.4} \right] * Q$$

RESULTADO DEL VALOR FISICO

\$ 5,377,443.66

Donde :













Terreno	28.86%	\$	1,551,935.00
Construcción	65.42%	\$	3,518,158.39
Instalaciones	5.72%	\$	307,350.27
Total	100.00%		

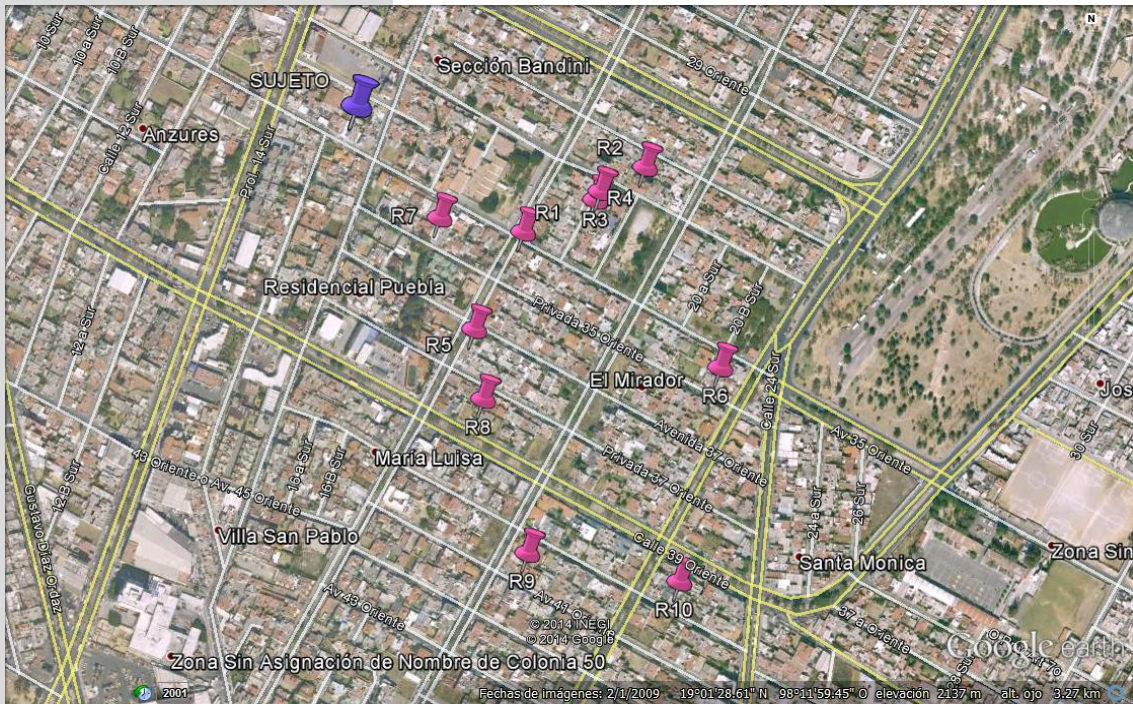
IX. AVALÚO POR CAPITALIZACION DE RENTAS

Renta Estimada o Real

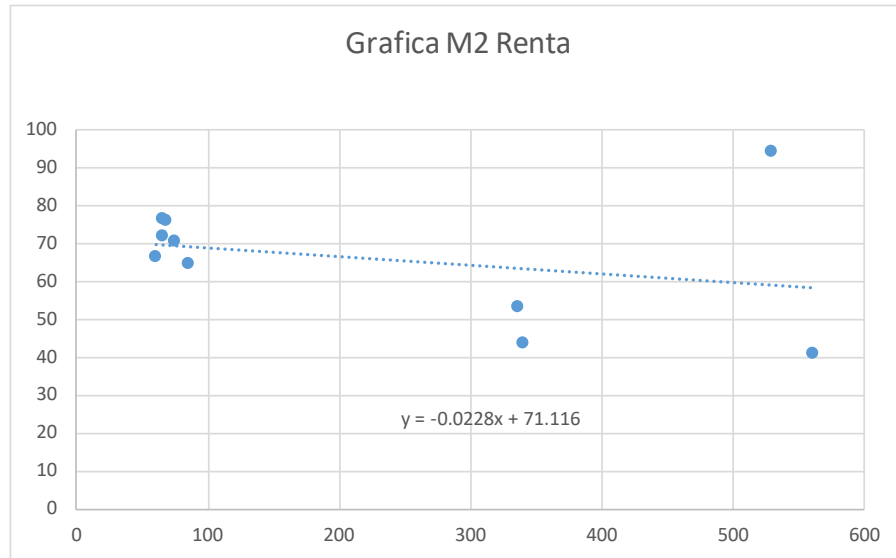
Método Directo

Comparable	Sujeto	R1	R2	R3	R4	R5
Foto						
Croquis						
Ubicación	35 Oriente 1416	18 Sur 3502	33 Oriente 1816	18 a Sur 3304	18 a Sur 3304	18 Sur 3704
Tipo de Inmueble	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial
Superficie de Terreno	230	65	85	68	65	75
Superficie de Construcción	395	65	85	68	65	75
Edad	5	30	20	20	20	20
Recamaras	4	2	3	2	2	3
Baños	7	2	2	2	2	2
Espacios Estacionar	3	0	0	1	1	1
C.U.S.	1.72	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Estado de Conservación	bien	regular	bien	bien	bien	bien
Fecha	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17
Renta	-	\$ 4,700.00	\$ 5,500.00	\$ 5,200.00	\$ 5,000.00	\$ 5,300.00
Precio Unitario	-	\$ 72.31	\$ 64.71	\$ 76.47	\$ 76.92	\$ 70.67
Condiciones de Renta	aval	aval	aval	aval	aval	aval
Referente	-	Arturo Campos	No quiso dar nombre	Cuidador	Estrategia Inmobiliaria	Mercedes Vigorito
Teléfono	-	2222458952	2224708705	2222451615	2222112717	7761003117
Altitud	19° 1'33.23"N	19° 1'28.64"N	19° 1'31.05"N	19° 1'30.15"N	19° 1'29.84"N	19° 1'25.00"N
Longitud	98°11'47.32"O	98°11'40.70"O	98°11'35.94"O	98°11'37.68"O	98°11'37.89"O	98°11'42.62"O

Comparable	Sujeto	R6	R7	R8	R9	R10
Foto						
Croquis						
Ubicación	35 Oriente 1416	Privada 35 Oriente 2022	Privada 35 Oriente 1614	39 Oriente 1810	41 Oriente 2005	Privada 39 Oriente 2006
Tipo de Inmueble	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial
Superficie de Terreno	230	410	205	721	220	60
Superficie de Construcción	395	560	340	528	335	60
Edad	5	20	30	20	30	30
Recamaras	4	4	3	4	3	2
Baños	7	3	2	4	3	2
Espacios Estacionar	3	3	2	6	3	1
C.U.S.	1.72	1.37	1.66	0.73	1.52	1.00
Estado de Conservación	bien	bien	bien	bien	regular	regular
Fecha	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17
Renta	-	\$ 23,000.00	\$ 15,000.00	\$ 50,000.00	\$ 18,000.00	\$ 4,000.00
Precio Unitario	-	\$ 56.10	\$ 73.17	\$ 69.35	\$ 81.82	\$ 66.67
Condiciones de Renta	aval	no supo	aval	aval	aval	aval
Referente	-	Sra. Norma	Propietario	century 21 puebla	Jaime Gonzalez	Cuidador
Teléfono	-	2223207335	2221939245	2221302121	2221994423	2223457638
Altitud	19° 1'33.23"N	19° 1'23.57"N	19° 1'29.18"N	19° 1'22.38"N	19° 1'16.62"N	19° 1'15.56"N
Longitud	98°11'47.32"O	98°11'33.01"O	98°11'43.98"O	98°11'42.28"O	98°11'40.54"O	98°11'34.60"O



Podemos Observar el comportamiento de las rentas en una grafica



Derivado de la grafica se observa el comportamiento de las rentas con respecto a los metros cuadrados, el primer cumulo de punto representa departamentos en renta, podemos observar que la línea de tendencia esta dentro de los mismos valores por metro cuadrado

Si a primera instancia obtenemos una media de la muestra el precio por metro cuadrado es de : \$ **66.14** m²

Podemos acceder al valor que resulta de la regresión lineal de una variable independiente que es superficie de construcción, esta ecuación no da lo siguiente:

$$y = -0.0228x + 71.116 \quad = \quad \$ \quad \mathbf{62.11} \text{ m}^2$$

Ahora bien, por el tipo de comportamiento, y por ser necesarios mas datos para ocupar la regresión lineal, se tomara como renta por metro cuadrado las siguiente:

Renta \$ 66.14 m²

Tasa de Capitalización

LA TASA DE CAPITALIZACION PARA LA ZONA ES POR LA FORMULA

$$T = \frac{(22 + 72.8 \text{ Superficie}) * 12 * 0.92}{1221676 + 9030 \text{ Superficie}}$$

superficie 222.3

$$T = \frac{(22 + 72.8 \text{ Superficie}) * 12 * 0.92}{1221676 + 9030 \text{ Superficie}}$$

5.54% total

TC 5.54%

Renta Neta Mensual

Importante es saber las deducciones que tiene el inmueble, para saber la Renta Neta Mensual

Deducciones

Predial	\$2,500
Vacios	\$ 2,009.04
Mantenimiento	\$ 769.23
Administración	\$ 1,306.27
Póliza de Seguro	\$ 261.25

Sabemos que la Renta Bruta Mensual es igual a multiplicar el valor de rentas del mercado por la Superficie de Construcción, por lo tanto tenemos:

Renta Bruta Mensual \$ 26,125.30

Para el calculo de vacíos partamos de la suposición:

Cada 24 Meses 2 meses tiene la casa sin rentarse

entonces dividimos $2 / (24 + 2)$ que significa que cada 24 meses dos meses esta desocupado

Obtenemos un: **7.69%**

Ahora Bien es necesario obtener los siguientes porcentajes:

			Mensual	%
Predial	2500/12	=	208.33333	0.80%
Mantenimiento	20000/26	=	769.23077	2.94%
Que es 20 mil pesos cada ciclo de 26 meses				
Administración	5% de la renta			5.00%
Seguro	1% de la renta			1.00%
Agua	Es obligación del inquilino			
Vacios	7.69%			7.69%
Póliza de Seguro	1%			1%
			Total	18.43%

Que representa en términos monetarios

\$ 4,815.37

RENTA NETA MENSUAL \$ 21,309.93

Estamos en aptitudes de realizar el calculo del Valor de Capitalización de Rentas

La formula para obtener el valor de capitalización de rentas es la siguiente:

$$VCR = \frac{\text{Renta Neta Anual}}{TC}$$

Donde:

Renta Neta Anual	\$	255,719.15
TC		5.54%

Entonces:













VCR	\$	<u>4,615,379.88</u>
-----	----	---------------------

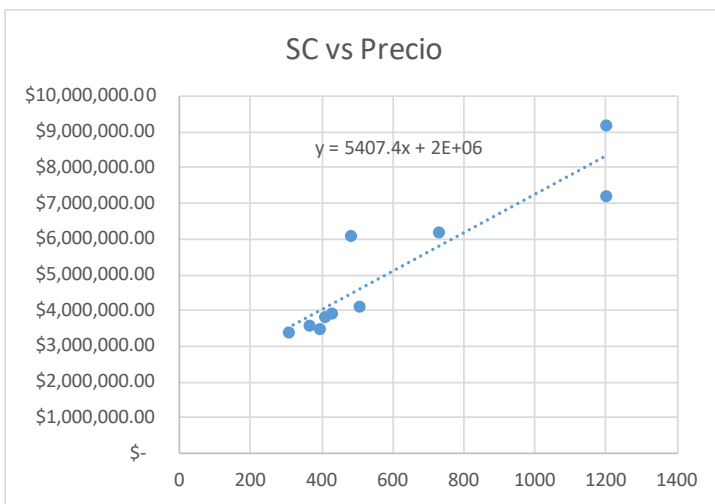
X. AVALÚO DE MERCADO

Antecedentes

El Estudio de Mercado se realizó con la premisa de obtener inmueble en iguales condiciones, para generar mejor y mayor seguridad sobre los inmuebles que se ocuparán en el presente apartado es necesario realizar una Homologación de sus características individuales, luego entonces es menester del que suscribe el presente documento plasmar la información obtenida en mercado.

Comparable	Sujeto	V1	V2	V3	V4	V5
Foto						
Croquis						
Ubicación	35 Oriente 1416	18 Sur 3316	35 Oriente 1813	33 Oriente 2022	18 Sur 3312	22 Sur 3706
Tipo de Inmueble	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial
Superficie de Terreno	230	750	600	204	200	240
Superficie de Construcción	395	1200	1200	303	365	425
Edad	5	30	20	20	30	20
Recamaras	4	5	4	3	3	3
Baños	7	6	6	3	4	4
Cuartos Estacionar	3	4	2	3	2	2
C.U.S.	1.72	1.60	2.00	1.49	1.83	1.77
Estado de Conservación	Bien	Bien	Bien	Regular	Regular	Bien
Fecha	22-nov-14	24-nov-14	24-nov-14	25-nov-14	22-nov-14	24-nov-14
Precio	-	\$ 7,200,000.00	\$ 9,200,000.00	\$ 3,400,000.00	\$ 3,600,000.00	\$ 3,900,000.00
Precio Unitario	-	\$ 9,600.00	\$ 15,333.33	\$ 16,666.67	\$ 18,000.00	\$ 16,250.00
Condiciones de Venta	-	Contado	Contado	Contado	Contado	Contado
Referente	-	Notaria	Inver Inn	mobiliaria Invest rtruksie	Ángela Rar	No dio Nombre
Teléfono	-	-	2227044079	2221423748	2222454284	2222388801
Latitud	19° 1'33.23"N	19° 1'29.56"N	19° 1'27.16"N	19° 1'28.18"N	19° 1'29.17"N	19° 1'19.59"N
Longitud	98° 11'47.32"O	98° 11'39.99"O	98° 11'37.85"O	98° 11'30.36"O	98° 11'38.07"O	98° 11'33.29"O

Comparable	Sujeto	V6	V7	V8	V9	V10
Foto						
Croquis						
Ubicación	35 Oriente 1416	Privada 37 Oriente 2011	Privada 37 Oriente 1813	18 Sur 3706	37 Oriente 2016	37 Oriente 1610
Tipo de Inmueble	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional
Tipo de Zona	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial
Área de Terreno	230	400	212	217	410	240
Área de Construcción	395	480	392	502	728	405
Edad	5	10	30	20	20	30
Recamaras	4	3	3	3	4	3
Baños	7	4	3	4	6	5
Espacios Estacionar	3	2	2	3	4	2
C.U.S.	1.72	1.20	1.85	2.31	1.78	1.69
Estado de Conservación	Bien	Bien	Regular	Bien	Regular	Regular
Fecha	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17	26-oct-17
Precio	-	\$ 6,100,000.00	\$ 3,500,000.00	\$ 4,100,000.00	\$ 6,200,000.00	\$ 3,800,000.00
Precio Unitario	-	\$ 15,250.00	\$ 16,509.43	\$ 18,894.01	\$ 15,121.95	\$ 15,833.33
Condiciones de Venta	-	Contado	Contado	Contado	Contado	Contado
Referente	-	Eduardo Pablo G	Sra. Paula Morales	sax Angelopolis	Canobiliaria Gema O	José Caridad
Teléfono	-	2223333787	2226911990	2226370300	2221144590	2223575193
Latitud	19° 1'33.23"N	19° 1'20.45"N	19° 1'22.57"N	19° 1'24.60"N	19° 1'22.48"N	19° 1'28.18"N
Longitud	98°11'47.32"O	98°11'36.60"O	98°11'40.84"O	98°11'42.82"O	98°11'34.70"O	98°11'45.56"O



Podemos Observar que existe cierta tendencia entre los valores obtenidos en mercado

Haciendo la regresión lineal con una variable podemos obtener el valor de tendencia

$$y = 5407.4x + 2000000$$

Valor \$ 4,135,923.00

Valor de Mercado por medio de Regresión Lineal considerando solo la variable de metros de construcción.

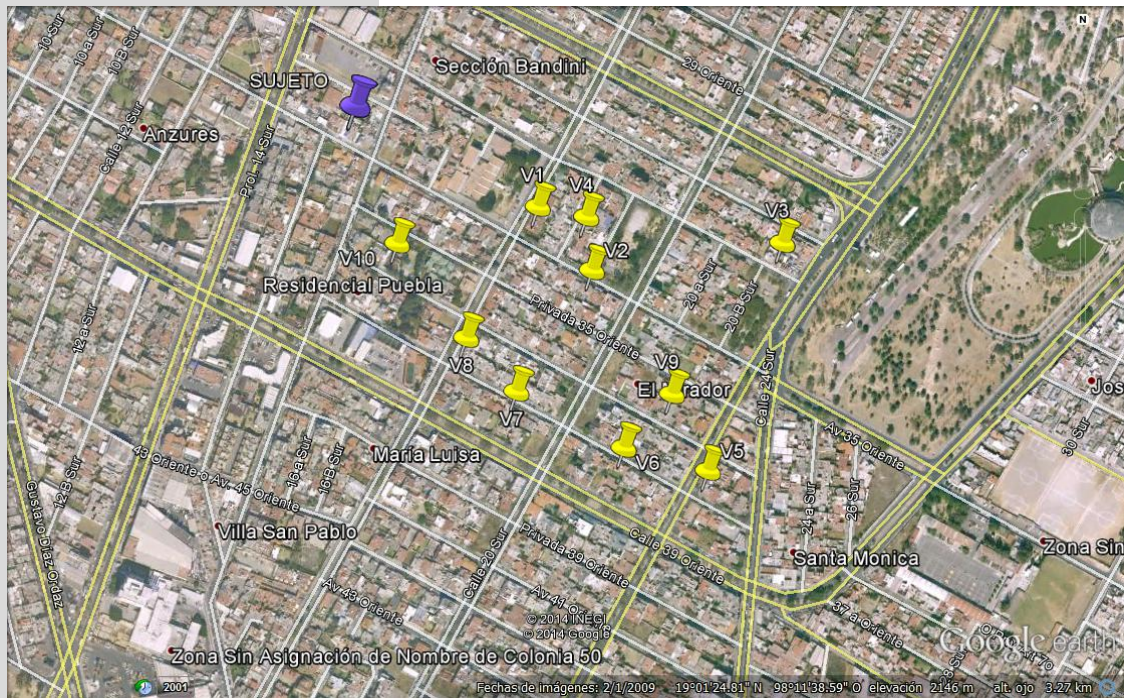


Tabla de Homologación

Es Necesario realizar la tabla de homologación para uniformar los valores obtenidos en mercado

ANEXO 1

Valor \$ 6,950.00 Terreno

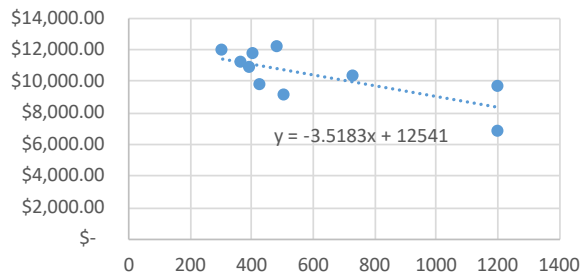
	ST	SC	Precio m2	Precio	CUS	SUP		Diferencia en		Valor Ajustado CUS
						Necesaria	Diferencia	Pesos		
s	230	395	-	-	1.72					
v1	750	1200	\$ 6,000.00	\$ 7,200,000.00	1.60	698.73	-	51.27	-\$ 356,297.47	\$ 6,843,702.53
v2	600	1200	\$ 7,666.67	\$ 9,200,000.00	2.00	698.73		98.73	\$ 686,202.53	\$ 9,886,202.53
v3	204	303	\$ 11,221.12	\$ 3,400,000.00	1.49	176.43	-	27.57	-\$ 191,608.86	\$ 3,208,391.14
v4	200	365	\$ 9,863.01	\$ 3,600,000.00	1.83	212.53		12.53	\$ 87,094.94	\$ 3,687,094.94
v5	240	425	\$ 9,176.47	\$ 3,900,000.00	1.77	247.47		7.47	\$ 51,905.06	\$ 3,951,905.06
v6	400	480	\$ 12,708.33	\$ 6,100,000.00	1.20	279.49	-	120.51	-\$ 837,518.99	\$ 5,262,481.01
v7	212	392	\$ 8,928.57	\$ 3,500,000.00	1.85	228.25		16.25	\$ 112,959.49	\$ 3,612,959.49
v8	217	502	\$ 8,167.33	\$ 4,100,000.00	2.31	292.30		75.30	\$ 523,361.39	\$ 4,623,361.39
v9	410	728	\$ 8,516.48	\$ 6,200,000.00	1.78	423.90		13.90	\$ 96,596.20	\$ 6,296,596.20
v10	240	405	\$ 9,382.72	\$ 3,800,000.00	1.69	235.82	-	4.18	-\$ 29,031.65	\$ 3,770,968.35
Media										
Desviacion										
CV										

Titulo del gráfico

Terreno	28.86%
Construccion	65.42%
Instalaciones	5.72%

Valor Ajustado CUS m2	F CUS	V Homogado	Factor Neg.	Valor H.	Edad	Con	F ROSS		F Edo. De		Valor Final Homologado
							HEIDECK	CORTO	conservacion	Ponderado	
							5	9.00		0.97	
\$ 5,703.09	0.95	5,703.09	0.95	\$5,417.93	30	8.00		0.70	1.27	\$ 6,893.81	
\$ 8,238.50	1.07	8,238.50	1.00	\$8,238.50	20	7.00		0.77	1.18	\$ 9,749.06	
\$ 10,588.75	0.94	10,588.75	1.00	#####	20	8.00		0.82	1.13	\$ 11,988.88	
\$ 10,101.63	1.02	10,101.63	1.00	#####	20	9.00		0.84	1.11	\$ 11,249.26	
\$ 9,298.60	1.01	9,298.60	0.95	\$8,833.67	20	9.00		0.84	1.11	\$ 9,837.25	
\$ 10,963.50	0.86	10,963.50	1.00	#####	20	9.00		0.84	1.11	\$ 12,209.05	
\$ 9,216.73	1.03	9,216.73	0.95	\$8,755.90	30	9.00		0.72	1.25	\$ 10,950.95	
\$ 9,209.88	1.13	9,209.88	0.90	\$8,288.89	20	9.00		0.84	1.11	\$ 9,230.58	
\$ 8,649.17	1.02	8,649.17	0.94	\$8,130.22	30	8.00		0.70	1.27	\$ 10,344.95	
\$ 9,311.03	0.99	9,311.03	1.00	\$9,311.03	30	8.00		0.70	1.27	\$ 11,847.42	
9128.088965		9,128.09							Media	\$ 10,430.12	
1463.577067		1,463.58							Desviacion	\$ 1,609.43	
16.03%		16.03%							CV	15.43%	

Metros versus valor metro cuadrado



Podemos Observar los siguientes Datos:

Media \$ 9,128.09
Desviación \$ 1,463.58
CV 16.03%

Primeramente podemos concluir que el precio por metro cuadrado es de \$ 9,128.09 pesos, empero, observando los valores obtenidos en el mercado y el concatenándolo con el coeficiente de variación podemos concluir que existen datos atípicos que salen de tendencia y que ocasionan que nuestro resultado no pueda ser el mejor obtenido, para ello debemos hacer una depuración para llegar a los mejores datos que darán la proyección de valor a nuestro inmueble estudiado.

Realizando la diputación antes en comento obtenemos los siguientes resultados:

Media \$ 10,430.12
Desviación \$ 1,609.43
CV 15.43%

Luego Entonces podemos afirmar lo siguiente:

El valor de mercado en el que posiblemente se podría en competencia con los demás inmuebles el bien estudiado sería de \$ 10,430.12, empero, debemos afirmar que los inmuebles llevan un tiempo en el mercado y no se han podido vender, por lo cual la demanda de inmuebles quizá no le parezca razonable el precio final obtenido.

El valor de Mercado es la operación aritmética de multiplicar el valor obtenido por metro cuadrado por el valor total de la superficie de construcción

Valor Mercado \$ 4,119,897.76

CONCEPTO	VALOR PARCIAL
Terreno	\$ 1,551,935.00
Construcciones	\$ 3,518,158.39
Instalaciones Especiales	\$ 209,099.60
Elementos Accesorios	\$ 1,835.80
Obras Complementarias	\$ 96,414.87
TOTALES	\$ 5,377,443.66

VALOR FISICO \$ 5,377,443.66

VALOR CAPITALIZACION DE RENTAS \$ 4,615,379.88

VALOR DE MERCADO \$ 4,119,897.76

XII. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA CONCLUSION

Con Base en los análisis desarrollados previamente, y de acuerdo a los resultados obtenidos, se decidió que para estimar el valor comercial del inmueble se tomaran en consideración todos los factores externos e internos que podrían incidir sobre el valor del inmueble analizado, llegando a la conclusión de que el mas aceptable es el que se obtuvo durante el proceso de análisis por el método de Mercado, ya que se trata de un inmueble ubicado en una zona de la ciudad con buenas vías de comunicación; por lo que se concluirá con una cantidad cercana a la anterior, pero expresada en números redondos.

XIII. CONCLUSION

Estimo que la cantidad que representa el valor comercial del inmueble ubicado en la Avenida 35 Oriente con numero 1416, de la ciudad de Puebla Estado de Puebla, comprendiendo el valor de terreno, el valor de las construcciones e instalaciones especiales en él existentes; a la fecha es de **\$ 4,500,000.00 M.N.** (CUATRO MILLONES QUINIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.)

Heroica Puebla de Zaragoza a los días 21 de Octubre del año 2017

Respetuosamente

Edgar Allan Rivera Perez

ANEXO 1 Calculo de la Tasa de Capitalización de Rentas con el Método Propuesto

OBTENCIÓN DE LA ECUACIÓN DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE POR MEDIO DEL MCRL RESUELTO MCO DE LAS RENTAS VS. SUPERFICIE DEL PREDIO.

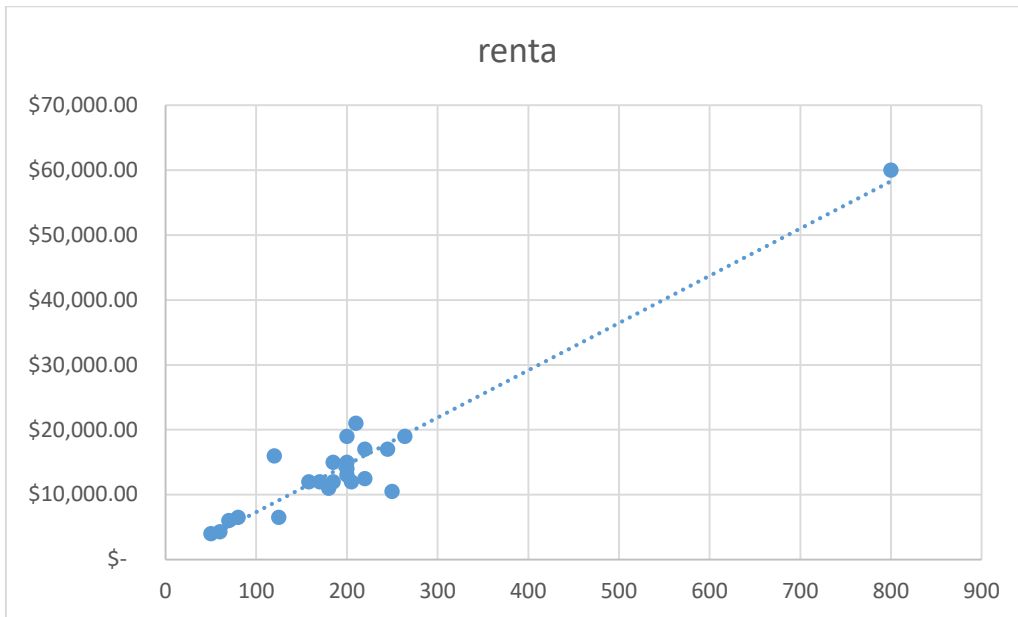
MUESTRA

TABLA DE RENTAS

M2	RENTA
200	\$ 19,000.00
185	\$ 12,000.00
180	\$ 11,000.00
200	\$ 14,000.00
205	\$ 12,000.00
80	\$ 6,500.00
170	\$ 12,000.00
200	\$ 13,000.00
70	\$ 6,000.00
120	\$ 16,000.00
210	\$ 21,000.00
264	\$ 19,000.00
220	\$ 17,000.00
800	\$ 60,000.00
60	\$ 4,300.00
200	\$ 15,000.00
50	\$ 4,000.00
245	\$ 17,000.00
125	\$ 6,500.00
185	\$ 15,000.00

250	\$ 10,500.00
158	\$ 12,000.00
220	\$ 12,500.00

GRAFICA DE DATOS



PODEMOS OBSERVAR QUE EXISTE UNA RELACIÓN LINEAL POSITIVA Y QUE NO EXISTEN DATOS ATÍPICOS QUE PERTURBEN EL ESTUDIO, ES NECESARIO REALIZAR LA REGRESIÓN LINEAL.

DEL PROGRAMA MINITAB 14 SE OBTIENE

Regression Analysis: renta versus m2

The regression equation is

$$\text{renta} = 22 + 72.8 \text{ m}^2$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	22	1144	0.02	0.985
m2	72.830	4.676	15.57	0.000

S = 3166.27 R-Sq = 92.0% R-Sq(adj) = 91.7%

PRESS = 330276512 R-Sq(pred) = 87.50%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	2431869117	2431869117	242.57	0.000
Residual Error	21	210530014	10025239		
Lack of Fit	16	175155014	10947188	1.55	0.332
Pure Error	5	35375000	7075000		
Total	22	2642399130			

15 rows with no replicates

Unusual Observations

Obs	m2	renta	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
10	120	16000	8761	759	7239	2.35R
14	800	60000	58285	2883	1715	1.31 X
21	250	10500	18229	701	-7729	-2.50R

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large influence.

DEL ANÁLISIS ANTERIOR PODEMOS DEDUCIR LO SIGUIENTE:

EL COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN ES DEL 92%, INDICA QUE LAS RENTAS DE LOS INMUEBLES ESTÁN EXPLICADAS EN UN 92% POR LA SUPERFICIE DE

TERRENO, LO CUAL NOS DA UNA GRAN CONFIABILIDAD DE LA ECUACIÓN YA QUE LA LÍNEA DE REGRESIÓN SE AJUSTA MUY BIEN A LOS DATOS.

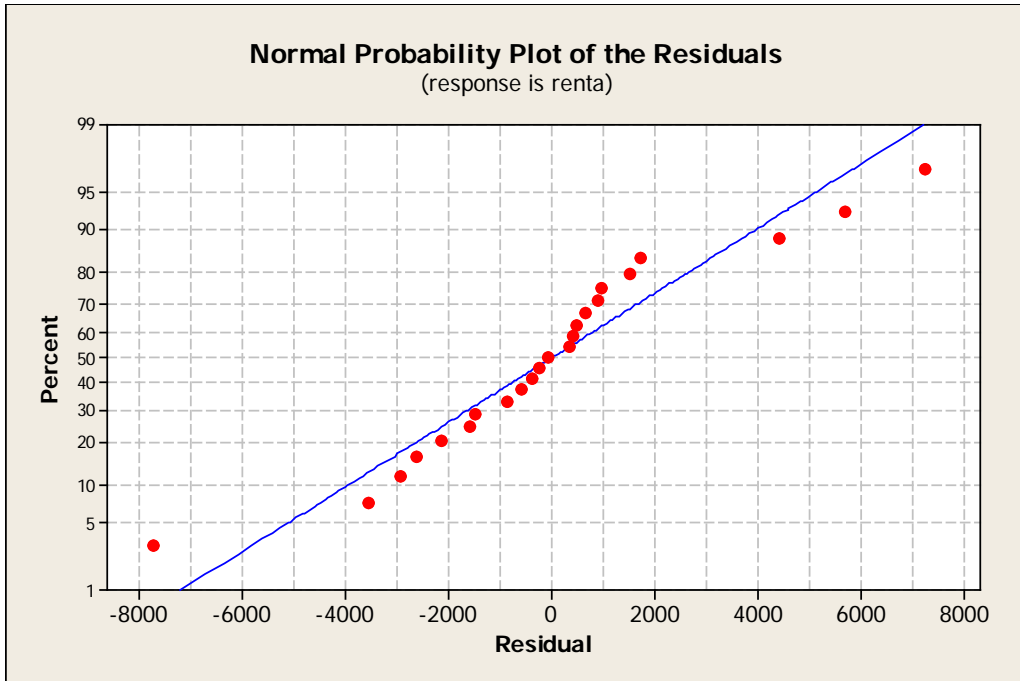
EL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN ES DE $R = 0.9592$ MUESTRA QUE LAS RENTAS Y LA SUPERFICIE DEL TERRENO TIENEN UN ALTO GRADO DE CORRELACIÓN.

LA ECUACIÓN DE REGRESIÓN LINEAL OBTENIDA ES:

$$\text{RENTA} = 22 + 72.8 \text{ SUPERFICIE}$$

SE PUEDE OBSERVAR LA LÍNEA DE REGRESIÓN EN LA SIGUIENTE GRÁFICA:

- DENTRO EL INTERVALO MUESTRAL DE 50 Y 800 METROS CUADRADOS INDICA QUE CADA METRO QUE AUMENTE EL PREDIO, EL VALOR DE LA RENTA AUMENTARA EN 72.8 PESOS.
- EL VALOR DEL INTERCEPTO O DE 22 PESOS REALMENTE SE DESPRECIA POR QUE EN ALGUNAS OCASIONES CARECE DE SENTIDO.
- DE LA GRÁFICA DE PROBABILIDAD NORMAL DE RESIDUALES, TODOS LOS DATOS SE ENCUENTRAN CERCANOS A LA LÍNEA DE 45 GRADOS, SIGNIFICA QUE LA MUESTRA ES CORRECTA PARA REALIZAR EL ESTUDIO DE REGRESIÓN LINEAL.



OBTENCIÓN DE LA ECUACIÓN DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE POR MEDIO DEL MCRL RESUELTO MCO DE LAS VENTAS VS. SUPERFICIE DEL PREDIO.

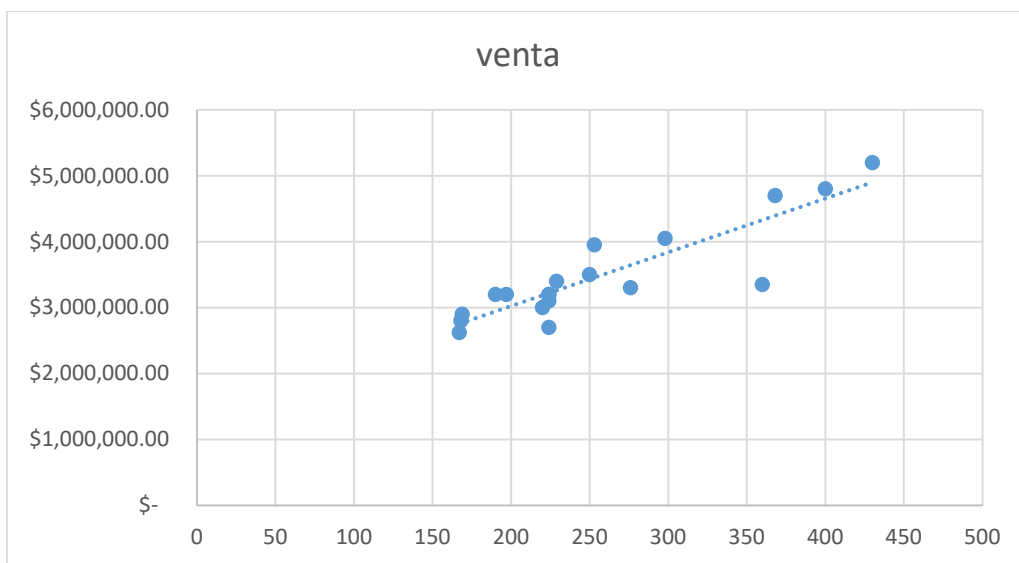
MUESTRA

TABLA DE VENTAS

m2	venta
276	\$ 3,300,000.00
197	\$ 3,200,000.00
229	\$ 3,400,000.00
253	\$ 3,950,000.00
190	\$ 3,200,000.00
360	\$ 3,350,000.00
224	\$ 2,700,000.00

224	\$ 3,100,000.00
400	\$ 4,800,000.00
167	\$ 2,620,000.00
224	\$ 3,200,000.00
250	\$ 3,500,000.00
430	\$ 5,200,000.00
224	\$ 3,200,000.00
220	\$ 3,000,000.00
298	\$ 4,050,000.00
168	\$ 2,800,000.00
169	\$ 2,900,000.00
368	\$ 4,700,000.00

GRAFICA DE DATOS



PODEMOS OBSERVAR QUE EXISTE UNA RELACIÓN LINEAL POSITIVA Y QUE NO EXISTEN DATOS ATÍPICOS QUE PERTURBEN EL ESTUDIO, ES NECESARIO REALIZAR LA REGRESIÓN LINEAL.

DEL PROGRAMA MINITAB 14 SE OBTIENE

Regression Analysis: venta versus m2

The regression equation is

$$\text{venta} = 1392412 + 8153 \text{ m2}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1392412	276595	5.03	0.000
m2	8153	1033	7.89	0.000

S = 348386 R-Sq = 78.6% R-Sq(adj) = 77.3%

PRESS = 2.710235E+12 R-Sq(pred) = 71.85%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	7.56283E+12	7.56283E+12	62.31	0.000
Residual Error	17	2.06334E+12	1.21373E+11		
Lack of Fit	14	1.89334E+12	1.35239E+11	2.39	0.258
Pure Error	3	1.70000E+11	56666666667		
Total	18	9.62617E+12			

15 rows with no replicates

Unusual Observations

Obs	m2	venta	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
6	360	3350000	4327559	133586	-977559	-3.04R
13	430	5200000	4898282	196343	301718	1.05 X

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large influence.

PODEMOS OBSERVAR QUE EXISTE UN COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DEL 78.6% ES NECESARIO REALIZAR UNA DEPURACIÓN DE LA MUESTRA, EL PROGRAMA MINITAB NOS INDICA QUE LA MUESTRA 6 Y 13 SON OBSERVACIONES INUSUALES, EN TAL CIRCUNSTANCIA ES NECESARIO QUITARLAS Y REALIZAR EL ESTUDIO EN NUEVA OCASIÓN:

Regression Analysis: venta versus m2

The regression equation is
 venta = 1221676 + 9030 m2

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1221676	237380	5.15	0.000
m2	9030.0	956.0	9.45	0.000

S = 249968 R-Sq = 85.6% R-Sq(adj) = 84.6%

PRESS = 1.114382E+12 R-Sq(pred) = 82.89%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	5.57424E+12	5.57424E+12	89.21	0.000
Residual Error	15	9.37258E+11	62483877498		
Lack of Fit	12	7.67258E+11	63938180206	1.13	0.524
Pure Error	3	1.70000E+11	56666666667		
Total	16	6.51149E+12			

13 rows with no replicates

Unusual Observations

Obs	m2	venta	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
-----	----	-------	-----	--------	----------	----------

6	224	2700000	3244400	62540	-544400	-2.25R
8	400	4800000	4833684	164492	-33684	-0.18 X

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large influence.

NO SE REALIZA UNA TERCERA ITERACIÓN QUITANDO LAS OBSERVACIONES 6 Y 8 POR QUE EL COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN TIENE UNA DISMINUCIÓN, SE INFIERE QUE ESTE ESTUDIO ES CORRECTO.

DEL ANÁLISIS ANTERIOR PODEMOS DEDUCIR LO SIGUIENTE:

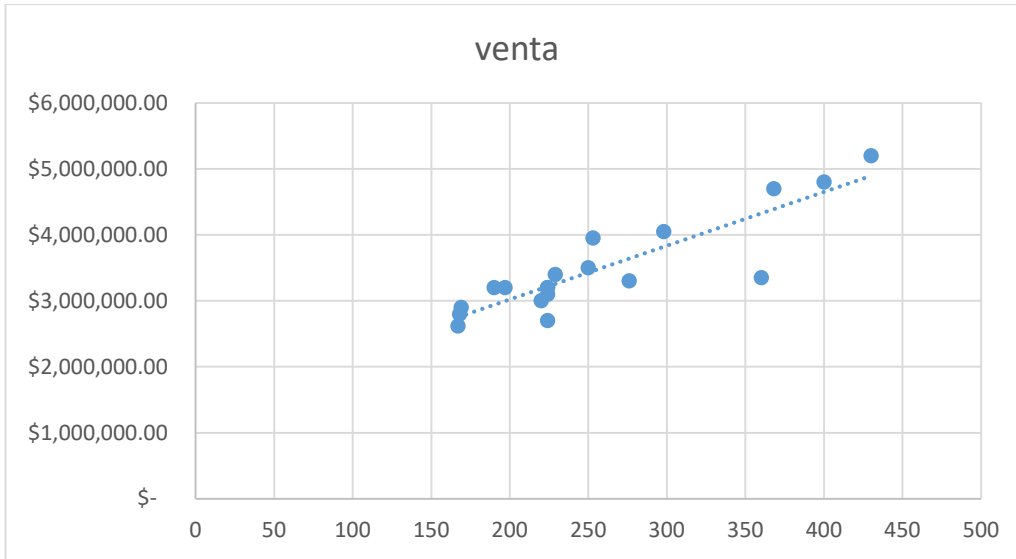
EL COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN ES DEL 85.6%, INDICA QUE LAS VENTAS DE LOS INMUEBLES ESTÁN EXPLICADAS EN UN 85.6% POR LA SUPERFICIE DE TERRENO, LO CUAL NOS DA UNA GRAN CONFIABILIDAD DE LA ECUACIÓN YA QUE LA LÍNEA DE REGRESIÓN SE AJUSTA MUY BIEN A LOS DATOS.

EL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN ES DE $R = 0.9252$ MUESTRA QUE LAS VENTAS Y LA SUPERFICIE DEL TERRENO TIENEN UN ALTO GRADO DE CORRELACIÓN.

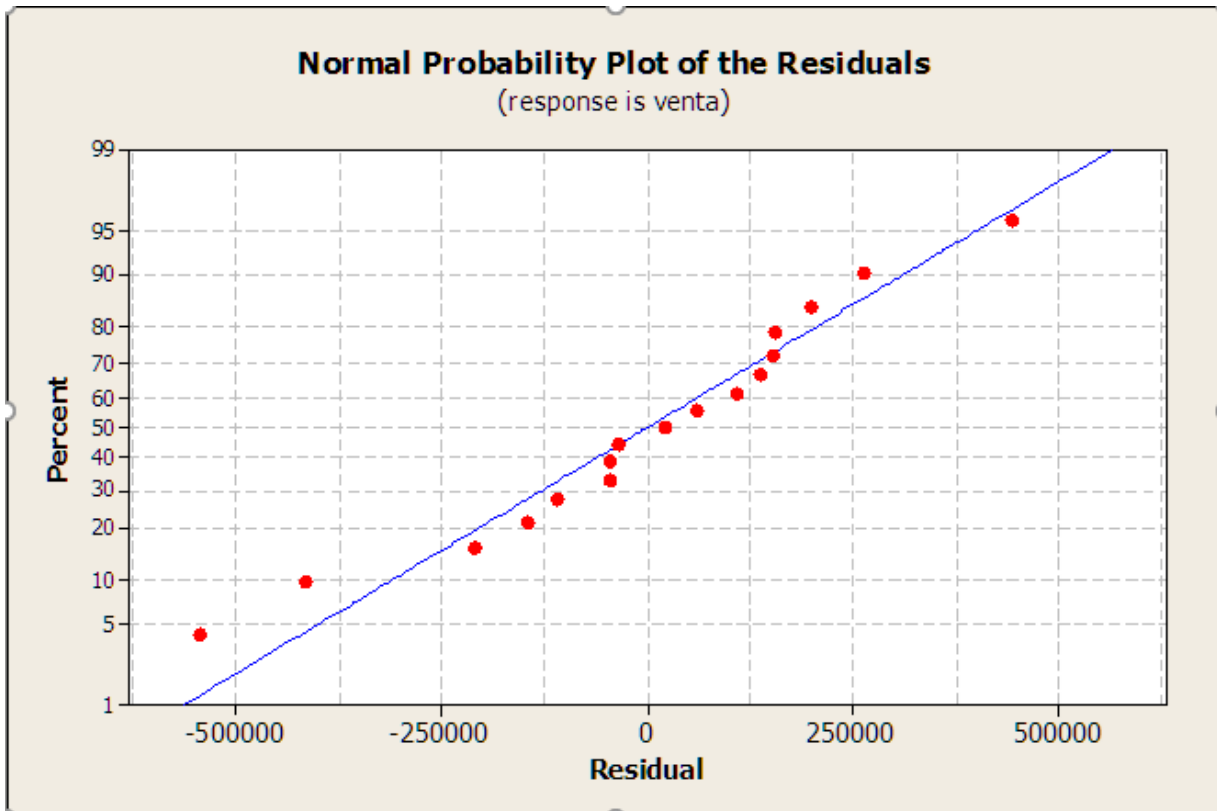
LA ECUACIÓN DE REGRESIÓN LINEAL OBTENIDA ES:

$$\text{VENTA} = 1221676 + 9030 \text{ SUPERFICIE}$$

SE PUEDE OBSERVAR LA LÍNEA DE REGRESIÓN EN LA SIGUIENTE GRAFICA:



- DENTRO EL INTERVALO MUESTRAL DE 150 Y 450 METROS CUADRADOS INDICA QUE CADA METRO QUE AUMENTE EL PREDIO, EL VALOR DE LA RENTA AUMENTARA EN \$ 9,030.00 PESOS.
- EL VALOR DEL INTERCEPTO ES DE \$1,221,676.00 PESOS INDICA QUE LOS INMUEBLES COMO MÍNIMO DEBEN VALER ESA CANTIDAD DE DINERO NO IMPORTANDO LOS METROS CUADRADOS QUE TENGAN DE CONSTRUCCIÓN.
- DE LA GRÁFICA DE PROBABILIDAD NORMAL DE RESIDUALES, TODOS LOS DATOS SE ENCUENTRAN CERCANOS A LA LÍNEA DE 45 GRADOS, SIGNIFICA QUE LA MUESTRA ES CORRECTA PARA REALIZAR EL ESTUDIO DE REGRESIÓN LINEAL.



SUPUESTO DE VACÍOS PARA CALCULAR RENTAS NETAS

SE SUPONE QUE EL PORCENTAJE DE VACÍOS INDICA LOS DESCUENTOS QUE SE DEBEN HACER AL INMUEBLE EN RENTA POR LOS FACTORES ANTERIORMENTE MENCIONADOS, SUPONEMOS QUE DICHO PORCENTAJE ASCIENDE AL 8% DE DESCUENTO DE LAS RENTAS BRUTAS ANUALES.

ENSAMBLE SE ECUACIÓN DEL CÁLCULO DE TASA DE CAPITALIZACIÓN.

RECORDEMOS LO SIGUIENTE:

$$T = (\text{RENTAS NETAS ANUALES}) / (\text{VALOR COMERCIAL})$$

SUSTITUIMOS:

$$T = ((22 + 72.8 \text{ SUPERFICIE}) * 12 * 0.92) / (1221676 + 9030 \text{ SUPERFICIE})$$

DONDE:

T: ES LA TASA DE CAPITALIZACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO,

SUPERFICIE: ES LA SUPERFICIE EN METROS DEL INMUEBLE EN ESTUDIO,

12: EQUIVALEN A LOS 12 MESES PARA CONVERTIR LA RENTA MENSUAL EN RENTA ANUAL Y,

0.92 ES EL COEFICIENTE PARA CONVERTIR LA RENTA BRUTA ANUAL EN RENTA NETA ANUAL

POR EJEMPLO, SI TRATAMOS DE ESTUDIAR UN INMUEBLE DE 200 METROS CUADRADOS, LA TASA DE CAPITALIZACIÓN O TASA DE COSTO DE OPORTUNIDAD SERÁ DE 5.32%

CONCLUSIÓN

Se concluye lo siguiente:

- Este primer acercamiento a un nuevo modelo para el cálculo de la tasa de capitalización es correcto.
- El método en si necesita de mucha labor para su culminación.
- Al ser un método largo es poco viable que se realice para cada avalúo en lo partícula, esto hablando desde el punto de vista que los avalúos se deben hacer en un tiempo relativamente corto.
- Se podría realizar diversos estudios generales por zonas en la ciudad de Puebla para obtener las ecuaciones descriptivas de cada zona.
- Se tiene que estudiar cual es la tasa de cambio d la relación renta neta anual y valor de los inmuebles.
- Al realizarse el estudio de zonificaciones también se pude dar a los valuadores porcentajes de rangos de tasas de capitalización calculadas, esto es para facilitar la vida diaria del valuator.
- La mayor fortaleza del método propuesto, es la descripción real del comportamiento de los inmuebles, esto es, describe el comportamiento rentas netas anuales vs. Valor de los inmuebles, este hecho en particular le da mayor preponderancia sobre los otros métodos que son de cálculo indirecto.

Referencias

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. 2011, Estadística para negocios y economía, ed. 11ed, Ed. Cengage Learning.

Brealey, R. Myers, S. Marcus, A. 2007, Fundamentos de Finanzas Corporativas, ed. 5, Ed. McGraw Hill

Carl S. Warren; James M. Reeve and Jonathan E. Duchac, 2010, Contabilidad Financiera, ed. 11, Ed. Cengage Learning

Fabregat, J. 2004, La valoración de acciones, ed. 1, Ed. Deusto.

Flores, M. R. 2007, Fundamentos teórico-metodológicos para la evaluación económico-financiera de proyectos de inversión, ed. 1, Ed. El Cid Editor

Gujarati, D. 2010. Econometría (5a Edición). México D.F., México: McGraw-Hill

Marques Tapia, M.R. 2014, Criterios Metodológicos para la Valuación de Inmuebles Urbanos Tomo 1 Valuación Organizada S.A de C.V.

González, A. 2001, Investigación y Análisis de los Factores que Determinan el Valor Comercial del Avalúo de un inmueble Urbano.

Godínez, M. 2000 Tasa de capitalización de Mercado de casas habitación tipo moderno medio de las colonias: Loma Vista Hermosa, Lomas de Circunvalación y Jardines Vista Hermosa de la ciudad de Colima.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (29 de enero de 2016). Artículo 27º. P.21. Recuperada de: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/cn16.pdf>

Ley de Fraccionamientos y Acciones Urbanísticas del Estado Libre y Soberano de Puebla. (2004). Decreto del H. Congreso del Estado, Secretaria General de Gobierno del Estado de Puebla.

Ley que regula el régimen de Propiedad en Condominio para el Estado de Puebla (2011). H. Congreso del Estado Libre y soberano de Puebla.

