UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

VALOR DE MERCADO DE VENTA DE OFICINAS DE MEDIANA CALIDAD EN CIUDAD CHIHUAHUA

POR:

ING. BRAYAN MIGUEL FIERRO MORONES

TESINA PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALIDAD EN VALUACION

CHIHUAHUA, CHIH., MÉXICO **MAYO DE 2022**

Valor de mercado de venta de oficinas de mediana calidad en ciudad Chihuahua. Tesina presentada por Brayan Miguel Fierro Morones como requisito parcial para obtener el grado de Especialidad en Valuación, ha sido aprobada y aceptada por:

M.I. Javier González Cantú
Director de la Facultad de Ingeniería

Dr. Alejandro Villalobos Aragón
Secretario de Investigación y Posgrado

M.I. Miguel Angel González Núñez
Coordinador Académico

Dr. Abelardo Casas Comaduran
Director de Tesina

Mayo 2022

Fecha

Comité:

Dr. Abelardo Casas Comaduran
Arq. Carlos David Marquez Rico
Lic. Hugo Alfredo Olivas Acosta
Ing. Alonso Villa Ortiz

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

28 de marzo de 2022.

ING. BRAYAN MIGUEL FIERRO MORONES
Presente.

En atención a su solicitud relativa al trabajo de la tesina para obtener el grado de Especialidad en Valuación, nos es grato transcribirle el tema aprobado por esta Dirección, propuesto y dirigido por el director **Dr. Abelardo Casas Comadurán** para que lo desarrolle como tesina, con el título **"VALOR DE MERCADO DE VENTA DE OFICINAS DE MEDIANA CALIDAD EN CIUDAD CHIHUAHUA"**.

Índice de Contenido

Agradecimientos

Resumen

Índice de contenido

Índice de figuras

Índice de ilustraciones

Capítulo 1: Introducción

Capítulo 2: Planteamiento del problema

- 2.1 Objetivo principal
- 2.2 Preguntas de investigación
- 2.3 Justificación
- 2.4 Viabilidad

Capítulo 3: Marco teórico

- 3.1 Teoría del alumno

Capítulo 4: Metodología

- 4.1 Tipo de investigación
- 4.2 Hipótesis
- 4.3 Muestra
- 4.4 Recolección de datos
- 4.5 Pruebas estadísticas

FACULTAD DE INGENIERÍA
Circuito No.1, Campus Universitario 2
Chihuahua, Chih., México. C.P. 31125
Tel. (614) 442-95-00
www.fing.uach.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

Capítulo 5: Resultados

5.1 Análisis de resultados

Capítulo 6: Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

6.2 Resultados

Referencias

Glosario

Currículum Vitae

Solicitamos a Usted tomar nota de que el título del trabajo se imprima en lugar visible de los ejemplares del documento terminal.

A T E N T A M E N T E

"Naturam subiecit aliis"

EL DIRECTOR	**SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**
M.I. JAVIER GONZÁLEZ CANTÚ	**DR. ALEJANDRO VILLALOBOS ARAGÓN**

FACULTAD DE INGENIERÍA
Circuito No.1, Campus Universitario 2
Chihuahua, Chih., México. C.P. 31125
Tel. (614) 442-95-00
www.fing.uach.mx

Dedicatoria

A mis padres porque la persona que en la actualidad soy, es gracias a ellos, muchos de mis logros se los debo a ustedes. En cada una de mis metas que me propongo siempre recibo su apoyo. Además, a mi pareja que ha estado conmigo apoyándome en las buenas y en las malas.

Agradecimientos

Agradezco a mis maestros por la paciencia y el aprendizaje obtenido durante toda la especialidad, en especial al Dr. Casas por las asesorías y el conocimiento que me logró otorgar en la retroalimentación de la tesina.

Resumen

El objetivo de este proyecto es buscar el valor de mercado para venta de oficinas de mediana calidad en la ciudad de Chihuahua mediante el uso de dos variables que son: estacionamiento y área de oficina. Dentro de la valuación existe la necesidad de determinar el valor de mercado de los inmuebles, esta circunstancia da origen a la profesion del valuador, cuya esencia es la capacidad de interpretar del mercado y predecir sus valores. Esto representa un mayor grado de dificultad cuando los inmuebles son de uso comercial, como es el caso de los locales de oficinas que interesan en este estudio. Mediante este estudio se beneficia al grupo de personas que pretende comprar una oficina para establecer su negocio, debido a que con esto se logro determinar una fórmula que ayudo a predecir el valor de mercado. Se pretendio generalizar los resultados en toda la ciudad.

El método que se usó contempla a las oficinas que se encuentran en la ciudad de Chihuahua con una calidad mediana y el tamaño de la muestra es de 50 oficinas en distintos lugares de la ciudad.

Índice de Contenido

Agradecimientos VI

Resumen VII

Índice de Contenido VIII

Índice de Figuras X

Índice de Ilustraciones XI

Capítulo 1: Introducción 1

Capítulo 2: Planteamiento del Problema 2

2.1 *Objetivo principal* 2

2.2 *Preguntas de investigación* 2

2.3 *Justificación* 2

2.4 *Viabilidad* 3

Capítulo 3: Marco teórico 4

3.1 *Teoria del alumno* 9

Capítulo 4: Metodología 10

4.1 *Tipo de investigación* 10

4.2 *Hipótesis* 10

4.3 *Muestra* 10

4.4 *Recolección de datos* 11

4.5 *Pruebas Estadisticas* 13

Capítulo 5: Resultados 15

5.1 *Analisis de resultados* 15

Capítulo 6: Conclusiones y recomendaciones 22

6.1 *Conclusiones* 22

6.2 *Recomendaciones* 26

Referencias 27

Glosario.....28

Curriculum Vitae 29

Índice de Figuras

Tabla 3.1: Resultados de formula de Quiroga……. 7
Tabla 4.4: Ejemplo de recolección de datos……. 11
Tabla 4.4.1: Recolección de datos ……12
Tabla 4.4.2: Referencia de ubicación…….....13
Tabla 4.4.3: Referencia de localización…….....13
Tabla 4.4.4: Referencia de plaza comercial……...13
Tabla 5.1: Pirámide de Correlación……...16
Tabla 5.1.1: Formula Regresión……17
Tabla 5.1.2: Analisis de Varianza……..18
Tabla 5.1.3: Resumen del Modelo……19
Tabla 5.1.4: Ecuación de regresión……...……19
Tabla 5.1.5: Coeficientes regresión……..……19
Tabla 5.1.6: Resumen del Modelo..……..……19
Tabla 6.1: Ecuación de regresión...……..…….…22
Tabla 6.1.1: Coeficientes regresión..……..……..….22
Tabla 6.1.2: Resumen del Modelo..……...……..….23

Índice de Ilustraciones

Ilustración 5.1: Base de datos en Minitab …….15
Ilustración 5.1.1: Análisis estadístico de superficie de construcción ……20
Ilustración 5.1.2: Análisis estadístico de nivel……...……20
Ilustración 5.1.3: Análisis estadístico de valor de mercado……...……21
Ilustración 6.1: Gráfica de Pareto de efectos estandarizados…….23
Ilustración 6.1.1: Análisis estadístico de área de oficinas……...……..24
Ilustración 6.1.2: Análisis estadístico de estacionamiento……..…..25

Capítulo 1: Introducción

A lo largo del país de México existe la necesidad de determinar el valor de mercado de ciertas propiedades. Es ampliamente conocido que los valuadores profesionales tienen distinto criterio y distinta la manera de valuar un inmueble. El sector inmobiliario se ve alterado de manera positiva gracias al crecimiento que se tiene, por lo que es interesante el hablar acerca del valor de mercado de oficinas, por lo cual este estudio se motivó a realizarse con el fin de determinar cuáles son los factores que afectan y nos ayudan al momento de calcular el valor de una oficina y la correlación que existe entre dichos factores.

En los últimos años en la ciudad de Chihuahua se ha visto un grande crecimiento tanto de viviendas como de comercio, por lo que la demanda ha sido mayor y gracias a ello el valor ha ido en aumento, pero a la vez algún sector de la ciudad ha afectado de dicha demanda por lo que generan valores demasiado elevados. El valor de mercado en oficinas es muy importante determinarlo con máximos y mínimos porque al momento de valuar estos inmuebles a simple vista se puede determinar una misma utilidad, pero en realidad tienen algunas características que son relevantes para el precio de mercado como el estado de mantenimiento, superficie construida, número de estacionamientos, etc.

Es necesario determinar los aspectos que involucran en el valor de una oficina de mediana calidad a lo largo de la ciudad, para así tener un conocimiento concreto y fundamentado de porque se está otorgando dicho valor a determinada oficina.

Capítulo 2: Planteamiento del Problema

2.1 *Objetivo principal*

Determinar el valor de mercado de venta de oficinas de mediana calidad en la Ciudad de Chihuahua mediante el uso de diez variables que son: localización, ubicación del inmueble, superficie de terreno, superficie de construcción, edad del inmueble, estado de conservación, espacios arquitectónicos (baños y área de oficinas), estacionamiento, plaza comercial y nivel.

2.2 *Preguntas de investigación*

¿Cuántos metros cuadrados tienen las oficinas?

¿Dónde están ubicadas las oficinas de mediana calidad en ciudad Chihuahua?

¿En qué piso se encuentra?

¿De qué áreas consta la oficina?

¿Cuáles son los precios de venta que se han manejado en los últimos años?

¿En qué localización se utiliza más la venta de oficinas?

2.3 *Justificación*

Para identificar la justificación del presente trabajo se acudió a la obra (Hernández, Baptista, & Fernández, 2014) empleando tres de los cinco criterios estipulados, son: conveniencia, relevancia social e implicaciones prácticas.

El estudio sirvió para poder identificar el valor de mercado dentro de Chihuahua (conveniencia), los valuadores profesionales, docentes de esta práctica e inmobiliarias se ven grandemente beneficiados con este trabajo ya que se logró captar los valores de mercado en un rango para evitar que exista mucha variación (relevancia social). Se recabó

información para facilitar el trabajo a los valuadores profesionales ya que los criterios y las variables afectan gravemente en el valor (implicaciones prácticas) y gracias a esto se desarrolló un poco más la información para los criterios de valuación de valor de mercado, y se aprendió a identificar la relación que existen en las oficinas conforme a las variables que se estudiaron.

La finalidad de investigar lo mencionado anteriormente es darle una mayor claridad tanto al valuador profesional al momento de determinar su valor así como al comprador o dicho vendedor de esa oficina, también se facilitó al determinar cómo cambia el valor dentro de la misma ciudad.

Los resultados beneficiaron a los individuos de la ciudad que se dedican a la investigación, docencia y la práctica profesional en el sector de valuación de inmuebles de oficinas.

Fue necesario determinar los aspectos que se involucran en el valor de una oficina de mediana calidad a lo largo de la ciudad, para así tener un conocimiento concreto y fundamentado de porque se está otorgando dicho valor a determinada oficina.

2.4 *Viabilidad*

Se contó con los medios y recursos para poder realizar el estudio, la información se pudo encontrar visitando a las personas que venden oficinas de esta tipografía, realizar una inspección y tomando nota de los datos otorgados por el dueño del mismo.

Los recursos financieros fueron mínimos ya que todo lo que se necesitó estuvo al alcance del investigador. El tiempo que se empeño en realizar la investigación fue de seis meses y es un tiempo razonable para poder terminar la investigación.

Capítulo 3: Marco teórico

Actualmente existe un mercado muy competido en el sector inmobiliario de venta de oficinas, es importante conocer la necesidad de la población, a lo largo de este trabajo fue muy importante el conocimiento de la zona, ya que esta variable juega un papel muy importante para determinar el valor de mercado de las oficinas, se detectó alrededor de diez variables las cuales son las siguientes:

Localización: de acuerdo con la investigación la localización es muy importante para determinar el valor de mercado, por ejemplo si está localizada en esquina su valor aumenta o si está en una vialidad importante. En un sitio web se define localización como: "Es la ubicación que un objeto o persona tienen en un determinado espacio". (Definición, 2014)

Ubicación del inmueble: es el lugar donde se encuentra en este caso la oficina, es decir, por ejemplo se ubica en la Ave. Juan Escutia el cual corresponde al Fraccionamiento Roma IV. A partir de esta información se pueden determinar factores para su aplicación a la hora de homologar. En un sitio web se define ubicación como: "La ubicación geográfica es la identificación de un lugar específico". (Significados, 2019)

Superficie de construcción: es la cantidad de metros cuadrados que un inmueble tiene en su construcción, los cuales son determinantes para llegar al valor de mercado. Es el espacio proyectado en un plano que está delimitado para un inmueble.

Estacionamiento: es el lugar destinado para estacionar el vehículo, el cual es propiedad de la oficina o local.

Edad del inmueble: la cantidad de años que cuenta el inmueble a partir de la fecha de su construcción. Considerando que las remodelaciones tienen el efecto de prolongar su edad total.

Estado de conservación: es el estado actual de conservación del inmueble considerando cuatro escenarios: malo, regular, bueno y nuevo.

Área de oficinas: es la cantidad de espacios para oficinas o cubiculos independientes que existe en la oficina.

Baño: habitación o espacio del inmueble para el aseo personal.

Espacios arquitectónicos: es el área para cual está destinada una parte de la oficina. ncluye el área de oficinas y baño.

Nivel: se considera el nivel en cual esta construida la propiedad o bien localizada, considerando planta baja, 1er nivel, 2do nivel, etc.

Valor de mercado: nos delimita los valores de ventas consumadas y ofertas que actualmente están en el mercado para inmuebles de esas características.

Valor unitario: Es el importe del cociente que resulta al dividir el valor de mercado entre la superficie de construcción, el valor unitario es aquel importe que se asigna a cada artículo de forma individual. Nos podemos estar refiriendo al precio o al coste de una mercancía. (Westreicher, 2021)

Plaza comercial: es un edificio de gran tamaño, que alberga locales y oficinas comerciales, cuyo fin es agruparlos en un espacio determinado, por lo tanto está pensado como un espacio público con distintas tiendas. (Nature, 2019)

Oficinas de mediana calidad: son oficinas que se encuentran en edificios de generaraciones pasadas donde tienen un mantenimiento constante o bien en edificios nuevos pero con una calidad media en sus acabados, en el cual presenta alto flujo de personas o vehiculos como podria ser validades importantes donde sus acabados requieren algún mantenimiento y no son acabados de excelente calidad, manejan una superficie 80 m2 de construccion y con la formula de Quiroga se realizó el análisis determinando un rango de +-20%, que tenga un proyecto que al menos conste de un privado, area de atención a clientes o recepción y un baño, la calidad de acabados, que contenga pisos de cerámica de segunda calidad, Puertas y ventanas de aluminio en su fachada, etc.

Tabla 3.1: Resultados de formula de Quiroga

Oficina	QUIROGA
1	1.0543874
2	0.9587575
3	1.1006424
4	0.9270858
5	1.1738944
6	1.122462
7	1.0320609
8	0.9255011
9	0.9919013
10	1.1142576
11	1.0877904
12	0.9805609
13	1.1435262
14	1.0601991
15	0.9614997
16	1.0540524
17	0.97348
18	1
19	1.1347691
20	1.1346009
21	1.1432482
22	0.9634925
23	1.1155961
24	1.047665
25	1.0325815
26	0.9512128
27	1.0677003
28	1.0677003
29	0.9817188
30	1.1565436
31	0.9634925
32	1.0352123
33	0.986117
34	0.995893
35	0.954933
36	1.1775918
37	1.0946438
38	1.1649931
39	0.9262707
40	1.1059728
41	0.9396814
42	1.0851314
43	1.122462
44	1.1068789
45	1.0392484
46	1.0949243
47	0.9717646
48	1.096618
49	1.0108145
50	0.9516863

En una tesis doctoral se aborda el tema de la transparencia del mercado de oficinas, expresando lo siguiente:

“En primer lugar, el mercado inmobiliario dispone de menor eficiencia informacional que los mercados de valores, en los cuales, la información sobre las transacciones realizadas es accesible, mientras que, en el mercado inmobiliario, la información se obtiene principalmente de redes de intermediarios. Por otro lado, el tipo de producto (residencial, oficinas, industrial, retail, hotelero) también influye en la información disponible, siendo el mercado residencial el menos eficiente (por encontrarse atomizado y desestructurado) y el mercado de oficinas el más transparente.” (Hernando, Tesis Doctoral, 2017)

Las oficinas tienen totalmente una gran demanda en corporativos o en edificios, por lo que en el centro de la ciudad y una sola oficina es muy complicado encontrar.

En el sitio web llamada BC MX se afirma que una tendencia en uso de oficinas que existe el día de hoy es la de espacios compartidos:

“La idea de los espacios de trabajo compartidos o coworking ha crecido exponencialmente durante los últimos años. Hace 10 años la idea comenzaba y había solo 14 oficinas con esta modalidad registradas en Estados Unidos. Actualmente existen 11,100 y se pronostica que más de 26,000 de estos sitios albergarán aproximadamente a 3 millones de trabajadores para el 2020.” (MX, 2018)

Es decir que con esto el mercado de venta de oficinas se ve grandemente beneficiado porque es lo que la gente está apostándole al momento de buscar una oficina debido a que “los espacios de coworking han aumentado en un 400 por ciento en los últimos dos años.” (Sanchez, 2019)

Se considera que existe demasiada demanda a lo largo de la ciudad de chihuahua conforme a la oferta que existe para oficinas de mediana calidad, se estuvo investigando por medio de internet en páginas como 21th century, propiedades.com, inmuebles24 y la mayoría de estos son oficinas para corporativos en edificios por lo cual la calidad de estos

es de lujo, por lo tanto estas oficinas no están en objeto de estudio del presente trabajo que se orienta a oficinas de calidad media.

Se logró identificar alguna serie de oficinas que nos sirve para estudiar. Las oficinas según la información previamente encontrada en inmuebles24 y propiedades.com rondan entre los 30 m2 y 130 m2 por área de oficina, con esto es suficiente para poder instalar una oficina con la tipología considerada en el presente estudio.

3.1 *Teoria del alumno*

Después de haber investigado en sitios de internet se logró concluir que la demanda del mercado de ventas de oficinas en la ciudad de Chihuahua está un poco escaso, es decir, las oficinas como inmueble único es muy escaso en cuestión de ventas, la mayoría de las oficinas que actualmente se manejan para venta en la ciudad es tipo compartida, actualmente la mayor parte de las oficinas en Chihuahua son para tipo renta por lo que no son objeto de estudio del presente trabajo. Algunas oficinas se encuentran dentro de edificios (coworking) y debido a esto se estudiaron también este tipo de oficinas que se encuentren a lo largo de la ciudad con base en las variables mencionadas.

Capítulo 4: Metodología

4.1 *Tipo de investigación*

El método será cuantitativo y cualitativo. Cuantitativo porque se determinó el valor de mercado, y cualitativa porque ese valor es de acuerdo con las variables que tiene el inmueble.

La metodología de la investigación fue no experimental, el tipo de investigación de alcance explicativo para identificar la relación entre las variables que explican el valor de mercado. Se realizó un estudio de investigación fundamentada en las variables que se consideraron relevantes para influir en el valor de mercado y con base a esto se realizó la correlación y regresión múltiple de éstas para determinar la relación de las variables que nos ayudan a identificar el valor de mercado.

4.2 *Hipótesis*

Como explicación tentativa o hipótesis que se sometió a prueba en este estudio se considera lo siguiente:

El valor de mercado de venta de oficinas de clase media es determinado por la acción de diez variables que son: localización, ubicación del inmueble, superficie de terreno, superficie de construcción, edad del inmueble, estado de conservación, espacios arquitectónicos (baños y área de oficinas), estacionamiento, plaza comercial y nivel.

4.3 *Muestra*

El universo es la ciudad de Chihuahua, se realizó un estudio de muestreo de venta de oficinas en la zona de la ciudad de Chihuahua. Se determinó aplicar el criterio del autor para designar el tamaño de muestra en 50 oficinas de clase media. Para la selección de los

sujetos de investigación que constituyen la muestra se procedió a identificar ofertas de mercado en páginas de internet, inmobiliarias e inmuebles que cuenten con carteles de venta en su exterior.

4.4 *Recolección de datos*

Se realizó una investigación de campo, mediante asistencias o llamadas a las oficinas para determinar la información pertinente y respaldándola en el Registro Público de la Propiedad para recabar la información de la escritura y el plano.

Con la información recabada en el instrumento de investigación que se muestra en la *Tabla 4.4,* se realizaron análisis estadísticos para determinar el grado de correlación con cada una de las variables de la hipótesis.

Tabla 4.4: Ejemplo de recolección de datos

Oficina	Superficie de terreno	Superficie de construcción	Ubicación	Localización	Estacionamiento	Espacios arquitectónicos		Edad (años)	Estado de conservación	Valor de Mercado	Plaza Comercial	Nivel
						Área de oficinas	Baños					
1												
2												
3												

Una vez que se logró determinar el formato para la recolección de datos se utilizó para almacenar la información correspondiente a las variables de la hipótesis de la investigación, en la cual se estuvo llenando de acuerdo a la información otorgada por los dueños o bien por las paginas de ventas de oficinas.

Se logro completar el tamaño de la muestra la cual fue de 50 muestras, en la *Tabla 4.4.1* se puede analizar esta información completa.

Se utilizaron las doce variables mencionadas anteriormente en la cual se desechó la variable de estado de conservacion para este trabajo ya que las oficinas analizadas presentaban un buen estado de conservación, por lo que tenerla como investigación no nos aportaba nada de resultados.

Tabla 4.4.1: Recolección de datos

Oficina	Superficie de terreno	Superficie de construcción	Ubicación	Localización	Estacionamientos	Espacios arquitectónicos		Edad (años)	Estado de conservación	Valor de Mercado	Plaza Comercial	Nivel
						Área de oficinas	Baños					
1	262	524	2	2	4	9	5	14	BUENO	$ 2,850,000.00	2	2
2	309	309	2	1	0	3	1	20	BUENO	$ 2,150,000.00	2	1
3	300	270	1	2	9	6	2	10	BUENO	$ 4,300,000.00	2	2
4	126	126	3	2	4	1	1	20	BUENO	$ 1,520,000.00	2	1
5	214	214	2	2	3	7	5	15	BUENO	$ 5,500,000.00	2	1
6	500	400	1	1	4	10	3	20	BUENO	$ 6,500,000.00	2	1
7	331	331	3	2	0	5	4	10	BUENO	$ 3,599,000.00	2	2
8	136.4	254.6	2	2	0	2	4	20	BUENO	$ 3,100,000.00	2	2
9	84	84	1	1	10	1	1	0	BUENO	$ 2,810,000.00	1	1
10	209	209	2	3	1	5	2	15	BUENO	$ 3,900,000.00	1	2
11	169	338	2	2	4	7	4	30	BUENO	$ 7,000,000.00	2	2
12	720	360	2	2	2	4	3	30	BUENO	$ 2,800,000.00	2	2
13	420	322	1	3	5	9	9	15	BUENO	$ 3,300,000.00	2	2
14	275	169	1	2	3	3	2	10	BUENO	$ 4,000,000.00	2	1
15	500	405	1	1	6	4	2	15	BUENO	$ 6,200,000.00	2	1
16	350	700	1	2	4	12	4	30	BUENO	$ 6,800,000.00	2	2
17	141	282	1	2	2	3	3	30	BUENO	$ 2,300,000.00	2	2
18	213	320	2	2	2	4	2	30	BUENO	$ 4,000,000.00	2	2
19	437	562	1	2	3	15	4	15	BUENO	$ 6,800,000.00	2	2
20	225	225	2	2	0	6	2	30	BUENO	$ 1,950,000.00	2	1
21	129	107.49	2	2	1	3	2	1	BUENO	$ 995,000.00	2	1
22	386	300	2	2	4	3	2	10	BUENO	$ 1,550,000.00	2	1
23	114	249	2	1	1	6	2	15	BUENO	$ 1,300,000.00	2	2
24	198	121	1	3	2	2	1	18	BUENO	$ 1,100,000.00	2	1
25	66	66	2	3	3	1	1	33	BUENO	$ 1,600,000.00	1	1
26	108	108	1	3	2	1	2	0	BUENO	$ 1,139,308.00	1	1
27	54	54	1	4	2	1	1	12	BUENO	$ 1,365,000.00	1	2
28	54	54	1	3	2	1	1	0	BUENO	$ 1,365,000.00	1	1
29	178.73	178.73	1	1	10	2	2	20	BUENO	$ 3,750,000.00	2	1
30	547.6	468	2	3	6	14	10	20	BUENO	$ 3,750,000.00	2	1
31	200	200	1	3	3	2	1	20	BUENO	$ 4,500,000.00	1	1
32	218	195	2	1	2	3	1	30	BUENO	$ 1,000,000.00	2	1
33	87	87	1	3	2	1	1	5	BUENO	$ 2,436,000.00	1	1
34	82	82	1	3	2	1	1	10	BUENO	$ 2,550,000.00	1	1
35	211	211	1	1	4	2	1	10	BUENO	$ 4,000,000.00	1	1
36	60	60	1	3	4	2	1	10	BUENO	$ 2,500,000.00	1	1
37	93	93	2	3	4	2	1	20	BUENO	$ 1,400,000.00	1	1
38	64	64	2	3	1	2	1	30	BUENO	$ 590,000.00	2	1
39	397	760	1	3	2	6	3	30	BUENO	$ 2,700,000.00	2	2
40	306	306	1	3	5	7	7	11	BUENO	$ 3,500,000.00	2	2
41	489	581	2	3	5	5	3	32	BUENO	$ 5,500,000.00	2	1
42	49	49	1	1	2	1	1	32	BUENO	$ 1,100,000.00	2	1
43	80	80	1	3	1	2	1	0	BUENO	$ 2,300,000.00	2	1
44	174	174	1	3	3	4	2	0	BUENO	$ 2,800,000.00	2	1
45	460	254	1	1	8	4	4	25	BUENO	$ 4,500,000.00	2	1
46	325	325	1	3	2	7	4	0	BUENO	$ 3,600,000.00	2	2
47	285	285	2	3	2	3	2	10	BUENO	$ 3,200,000.00	2	1
48	128	92	2	3	4	2	2	40	BUENO	$ 2,100,000.00	2	1
49	150	150	1	3	3	2	2	0	BUENO	$ 2,381,400.00	2	1
50	546.79	538.39	1	3	3	5	3	30	BUENO	$ 4,500,000.00	2	1

Al momento de la recolección de datos se realizaron tablas de codificación para determinar valores numéricos y enteros a las variables alfabéticas, por ejemplo: localización, ubicación y plaza comercial

Con estas tablas de referencia se logró darles valores a los conceptos y poder utilizarlos en la herramienta estadistica.

Tabla 4.4.2: Referencia de ubicación

UBICACIÓN	
CONCEPTOS	VALOR
VIALIDAD PRIMARIA	1
VIALIDAD SECUNDARIA	2
VIALIDAD TERCIARIA	3

Tabla 4.4.3: Referencia de localización

LOCALIZACION	
CONCEPTOS	VALOR
ESQUINA	1
2 FRENTES	2
MEDIANERO	3
MEDIANERO PLANTA ALTA	4

Tabla 4.4.4: Referencia de plaza comercial

PLAZA COMERCIAL	
SI	1
NO	2

4.5 *Pruebas Estadisticas*

Se hizo uso de las herramientas estadísticas de correlación y regresión múltiple, calculando el coeficiente de Pearson y la formula de regresión mediante el software Minitab para el conjunto de variables estudiada. Ello, permitió explicar la forma en que

influyen en el valor de mercado de oficinas en la ciudad de Chihuahua, se logró determinar la fórmula para el cálculo de valor de mercado de acuerdo con las variables que tienen significancia estadística.

Capítulo 5: Resultados

5.1 *Analisis de resultados*

Se capturaron los datos de la investigación y/o estudio realizado de la muestra de 50 oficinas teniendo el siguiente resultado en el minitab de acuerdo con las tablas de referencia Ilustración 5.1.

Navigator | Layout | Zoom 100%

Navigator
- Regression Analysis: Valor de M...
- Correlation: M2 TERRENO, SUP...
- Regression Analysis: Valor de M...
- Summary Report for Área de ofi...
- Summary Report for Estaciona...
- Regression Analysis: Valor de M...

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
	Superfici...	Superfici...	Ubicación	Localizac...	Estacion...	Área de o...	Baños	Edad (añ...	Valor de...	Plaza Co...	Nivel
1	262.00	524.00	2	2	4	9	5	14	2850000	2	2
2	309.00	309.00	2	1	0	3	1	20	2150000	2	1
3	300.00	270.00	1	2	9	6	2	10	4300000	2	2
4	126.00	126.00	3	2	4	1	1	20	1520000	2	1
5	214.00	214.00	2	2	3	7	5	15	5500000	2	1
6	500.00	400.00	1	1	4	10	3	20	6500000	2	1
7	331.00	331.00	3	2	0	5	4	10	3599000	2	2
8	136.40	254.60	2	2	0	2	4	20	3100000	2	2
9	84.00	84.00	1	1	10	1	1	0	2810000	1	1
10	209.00	209.00	2	3	1	5	2	15	3900000	1	2
11	169.00	338.00	2	2	4	7	4	30	7000000	2	2
12	720.00	360.00	2	2	2	4	3	30	2800000	2	2
13	420.00	322.00	1	3	5	9	9	15	3300000	2	2
14	275.00	169.00	1	2	3	3	2	10	4000000	2	1
15	500.00	405.00	1	1	6	4	2	15	6200000	2	1
16	350.00	700.00	1	2	4	12	4	30	6800000	2	2
17	141.00	282.00	1	2	2	3	3	30	2300000	2	2
18	213.00	320.00	2	2	2	4	2	30	4000000	2	2
19	437.00	562.00	1	2	3	15	4	15	6800000	2	2
20	225.00	225.00	2	2	0	6	2	30	1950000	2	1
21	129.00	107.49	2	2	1	3	2	1	995000	2	1
22	386.00	300.00	2	2	4	3	2	10	1550000	2	1
23	114.00	249.00	2	1	1	6	2	15	1300000	2	2

Ilustración 5.1: Base de datos en Minitab

Se logró determinar los grados de correlación de las variables estudiadas *Tabla 5.1*, y debido al estudio se procedió a determinar la fórmula que explique el valor de mercado en la ciudad de Chihuahua.

Tabla 5.1: Pirámide de Correlación

Correlations

	Superficie de terreno	Superficie de Construcción	Ubicación	Localización	Estacionamiento
Superficie de Construcción	0.758				
Ubicación	0.012	0.015			
Localización	-0.171	-0.117	-0.095		
Estacionamiento	0.218	0.099	-0.306	-0.261	
Área de oficinas	0.609	0.743	0.008	-0.089	0.141
Baños	0.542	0.532	0.055	0.080	0.211
Edad (años)	0.244	0.324	0.305	-0.159	-0.029
Valor de Mercado	0.554	0.621	-0.179	-0.219	0.358
Plaza Comercial	0.474	0.475	0.225	-0.314	-0.007

	Área de oficinas	Baños	Edad (años)	Valor de Mercado
Superficie de Construcción				
Ubicación				
Localización				
Estacionamiento				
Área de oficinas				
Baños	0.749			
Edad (años)	0.137	0.070		
Valor de Mercado	0.625	0.403	0.135	
Plaza Comercial	0.437	0.407	0.299	0.223

Se realizó el estudio de correlación de las variables analizadas, con estos valores se logró determinar con un 95% de confianza que existe evidencia estadística para determinar que las variables que mayor correlación es baños con área de oficinas teniendo una correlacion alta de 0.749 y por otro lado tenemos tambien una correlación alta entre área de oficinas y superficie de construcción con el 0.743.

Se logró apreciar multicolinealidad en superficie de construcción, baños y áreas de oficina, esto al momento de tener una correlacion alta.

Se logró observar que hay la posibilidad que en muestras con más cantidades de sujetos pueden encontrar variables significativas para la hipótesis debido a su alta

correlación del valor de mercado como es el caso de las variables baños, superficie de terreno y superficie de construcción.

Con estos datos analizados de las diez variables para determinar el valor de mercado se logro obtener la formula de regresión mostrada en Tabla 5.1.1.

Tabla 5.1.1: Formula Regresión

Valor de Mercado = 1899 Superficie de terreno + 1974 Superficie de Construcción
- 78500 Ubicación + 112074 Localización + 245575 Estacionamiento
+ 246419 Área de oficinas - 235184 Baños + 2882 Edad (años)
+ 98175 Plaza Comercial + 397122 Nivel

Una vez que obtuvimos la formula se analizaron la tabla de varianza del análisis de regresión de acuerdo a p-value *Tabla 5.1.2*, para asi poder deteminar cuales variables tiene significancia estadística para formar parte del valor de mercado, los valores p-value que están por encima del 0.05 se deben eliminar de la hipótesis y no forman parte de la ecuación de regresión. Una vez que se realizo el análisis se optó por realizar una corrida de regresión con las variables que son igual a 0.05 o por debajo de este valor quedando solamente las variables de estacionamiento y área de oficinas.

Tabla 5.1.2: Analisis de Varianza

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	10	5.64070E+14	5.64070E+13	34.42	0.000
Superficie de terreno	1	1.56879E+12	1.56879E+12	0.96	0.334
Superficie de Construcción	1	1.35962E+12	1.35962E+12	0.83	0.368
Ubicación	1	88012254458	88012254458	0.05	0.818
Localización	1	5.79839E+11	5.79839E+11	0.35	0.555
Estacionamiento	1	1.61174E+13	1.61174E+13	9.84	0.003
Área de oficinas	1	8.84244E+12	8.84244E+12	5.40	0.025
Baños	1	3.95765E+12	3.95765E+12	2.42	0.128
Edad (años)	1	37584254200	37584254200	0.02	0.880
Plaza Comercial	1	85433362576	85433362576	0.05	0.821
Nivel	1	1.34746E+12	1.34746E+12	0.82	0.370
Error	40	6.55443E+13	1.63861E+12		
Total	50	6.29615E+14			

En el resumen del modelo *Tabla 5.1.3* nos arrojó un R-cuadrado de 82.16% de interpretación del modelo de regresión, y el resto, es decir, 17.84% no explica la fórmula de regresión.

R-cuadrado = Variación explicada / variación total

El R-cuadrado siempre está entre 0 y 100%:

- 0% indica que el modelo no explica ninguna porción de la variabilidad de los datos de respuesta en torno a su media.
- 100% indica que el modelo explica toda la variabilidad de los datos de respuesta en torno a su media. (Minitab, Minitab, 2019)

Tabla 5.1.3: Resumen del Modelo

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
1280081	89.59%	86.99%	82.16%

Se pudo apreciar que las variables que representan significancia estadística son los estacionamientos y las áreas de oficina. A continuación se muestra el calculo de la formula de regresión, la tabla de coeficientes de regresión de varianza y el resumen del modelo.

Tabla 5.1.4: Ecuación de regresión

Regression Equation

Valor de Mercado = 359766 Estacionamiento + 392708 Área de oficinas

Tabla 5.1.5: Coeficientes regresión

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Estacionamiento	359766	68791	5.23	0.000	1.91
Área de oficinas	392708	50390	7.79	0.000	1.91

Tabla 5.1.6: Resumen del Modelo

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
1394105	85.18%	84.57%	83.40%

Estadística básica de la variable superficie de construcción

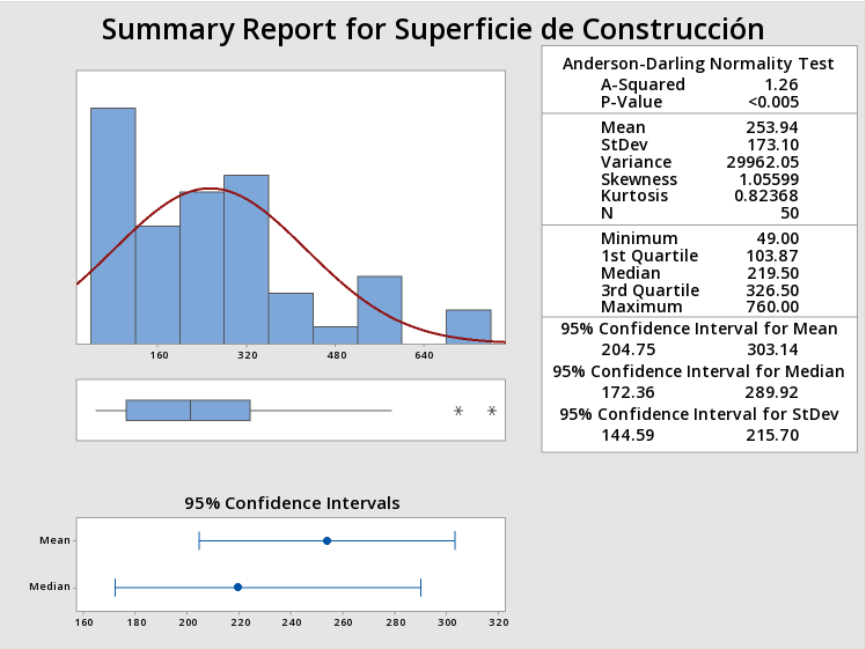

Ilustración 5.1.1: Análisis estadístico de superficie de construcción

Estadística básica de la variable nivel

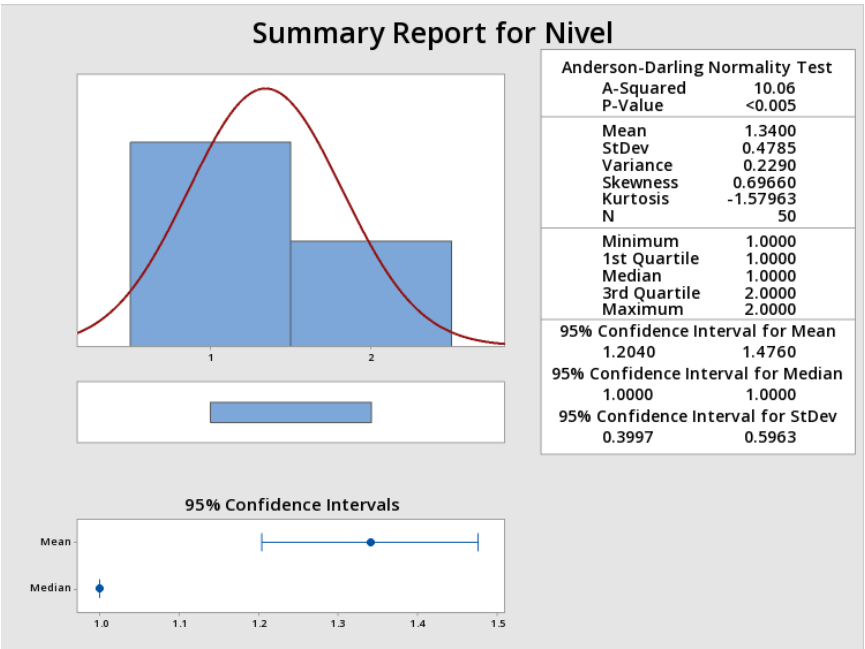

Ilustración 5.1.2: Análisis estadístico de nivel

Estadística básica de la variable valor de mercado

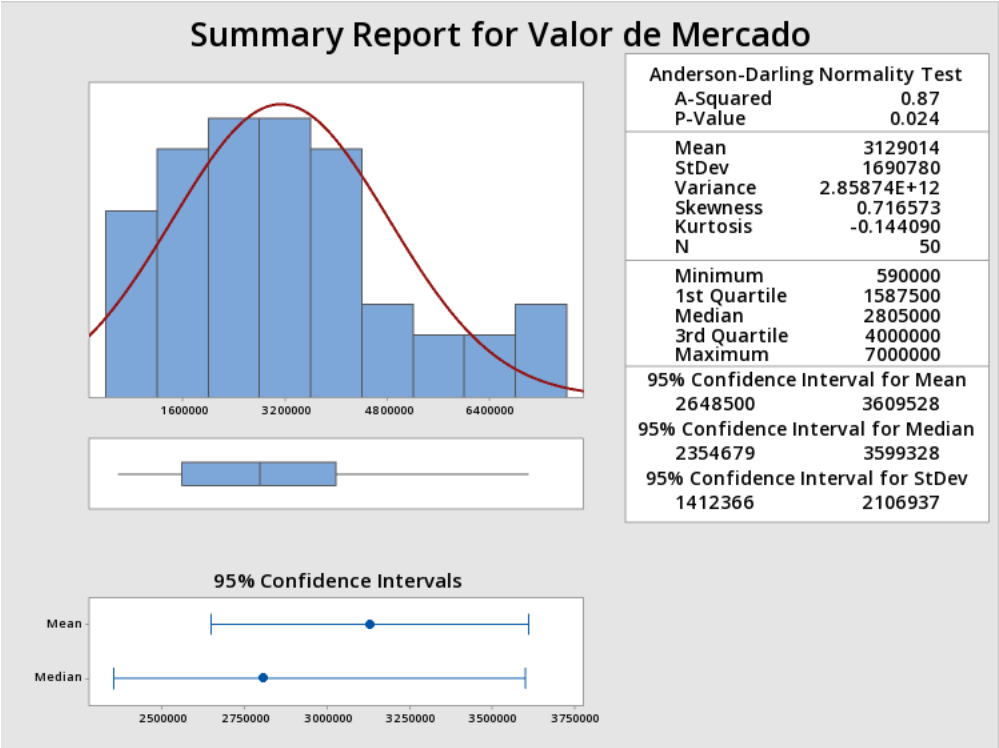

Ilustración 5.1.3: Análisis estadístico de valor de mercado

Capítulo 6: Conclusiones y recomendaciones

6.1 *Conclusiones*

Debido al análisis realizado de los resultados se llegó a la siguiente conclusión para la ecuación de regresión *Tabla 6.1*, en la cual contempla las variables que tienen significancia estadística.

Tabla 6.1: Ecuación de regresión

Regression Equation

Valor de Mercado = 359766 Estacionamiento + 392708 Área de oficinas

Al momento de realizar la regresión de las variables que afectan realmente al valor de mercado se determinó la p-value de cada variable (estacionamiento y área de oficina) *Tabla 6.1.1*, se pudo apreciar que los valores de p-value si están por debajo del 0.05 que nos pide para poder tener significancia estadística. Teniendo valores con más de 5 dígitos y con un p-value muy bajo con lo cual nos dice que estas variables están totalmente relacionadas o afectadas al valor de mercado.

Tabla 6.1.1: Coeficientes regresión

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Estacionamiento	359766	68791	5.23	0.000	1.91
Área de oficinas	392708	50390	7.79	0.000	1.91

Se comparó la R-cuadrado de 82.16% de interpretación del modelo de regresión teniendo las diez variables contra el 83.40% teniendo solamente las dos variables *Tabla 6.1.2*, por lo que se puede concluir que tienen mayor significancia estas dos variables (estacionamiento y área de oficinas) que las diez variables en un inicio. Se logró concluir que las ocho variables restantes (localización, ubicación del inmueble, metros cuadrados de terreno, superficie construida, edad del inmueble, baños, plaza comercial, nivel) no nos

muestran ningún resultado para determinar el valor de mercado de oficinas de mediana calidad en la ciudad de Chihuahua.

Tabla 6.1.2: Resumen del Modelo

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
1394105	85.18%	84.57%	83.40%

La gráfica de Pareto de efectos estandarizados Ilustración 6.1 nos arroja la línea de referencia, en la cual se logra apreciar los valores que están representando significancia estadística para el valor de mercado de acuerdo con ∝=.05

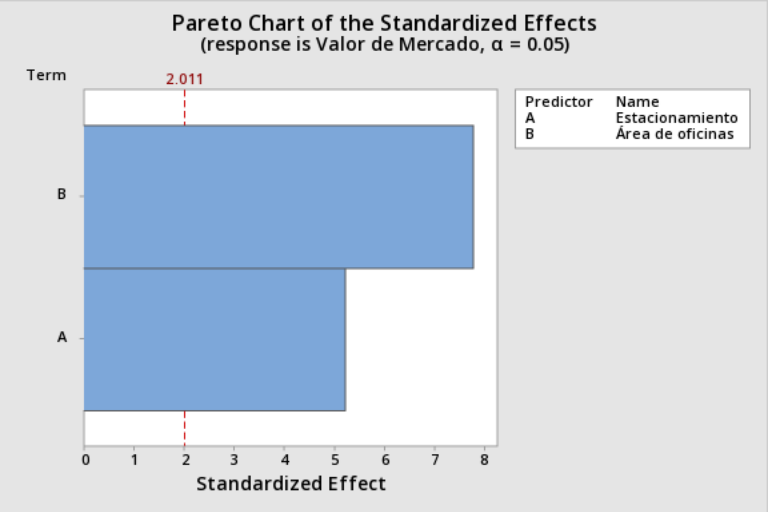

Ilustración 6.1 Gráfica de Pareto de efectos estandarizados

Una vez concluidas que estas dos variables nos fueron favorables al determinar el valor de mercado de oficinas de mediana calidad, se analizó el valor de la mediana Ilustración 6.1.1 la cual nos arroja el valor intermedio en la investigación en la variables área de oficinas, que va en un intervalo 2 a 4.3283, teniendo una mediana de 3 con un 95%

nivel de confianza con la cual existe evidencia estadística suficiente para determinar este valor de acuerdo a la muestras de 50 locales de oficina de mediana calidad.

Se logró apreciar la tendencia de la gráfica y además los intervalos de la media los cuales van de 3.3030 al 5.2170, teniendo una media del 4.26.

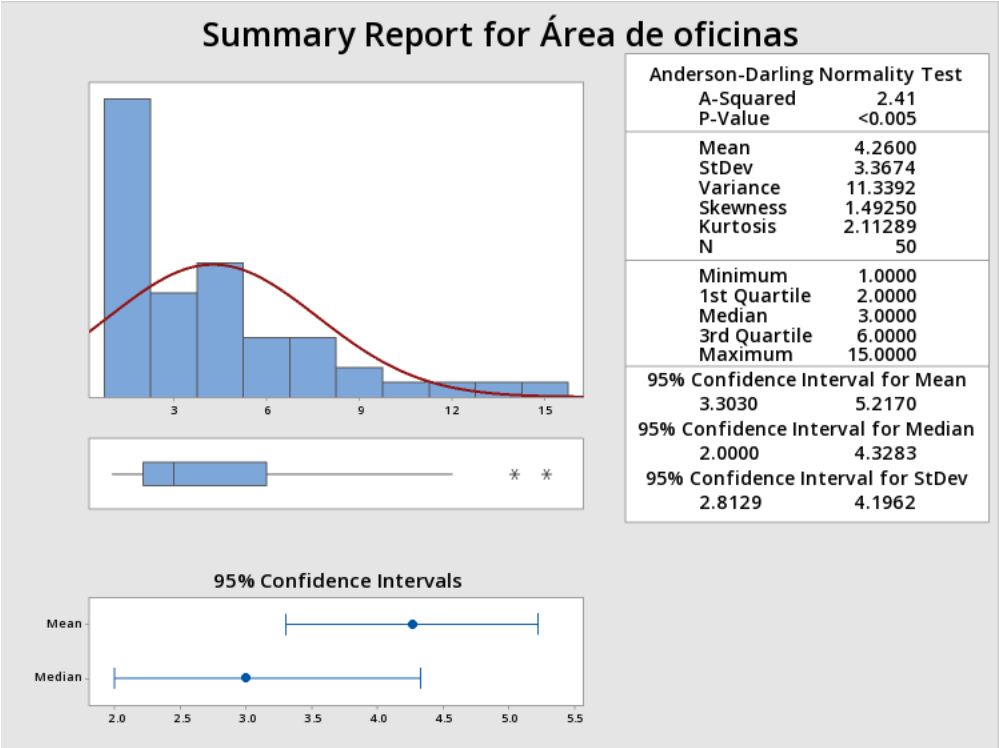

Ilustración 6.1.1 Análisis estadístico de área de oficinas

Se analizó la mediana Ilustración 6.1.2 pero ahora para la variable estacionamiento la cual nos arroja el valor intermedio en la investigación, que va en un intervalo 2 a 4, teniendo una mediana de 3 con un 95% nivel de confianza con la cual existe evidencia estadística suficiente para determinar este valor de acuerdo con la muestra de 50 locales de oficina de mediana calidad.

Se logró apreciar la tendencia de la gráfica y además los intervalos de la media los cuales van de 2.55 al 3.8829, teniendo una media del 3.22.

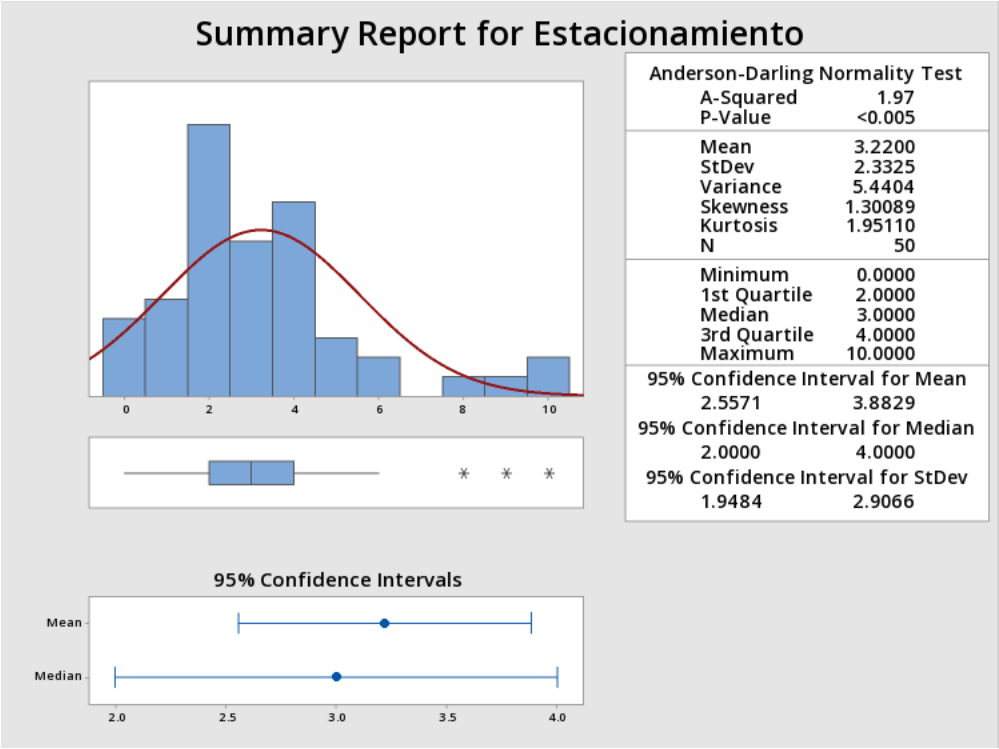

Ilustración 6.1.2 Análisis estadístico de estacionamiento

Se llegó a la conclusión que las variables que efectan el valor de mercado son áreas de oficinas y estacionamiento, tambien se logró determinar la formula que ayuda a predecir el valor de mercado. Esta circunstancia significa que no se probó la hipótesis propuesta, resultando de la investigación que se probó una hipótesis alternativa indica que el valor de mercado de los locales de oficinas son función de las variables “área de oficinas y estacionamientos”.

Por lo que respecta a las preguntas de investigación, se encontraron las siguientes conclusiones:

¿Cuántos metros cuadrados tienen las oficinas? Se encontró que el rango de la media de la superficie de construcción con un 95% de confianza varia de 204.75 m2 a 303.14 m2

¿Dónde están ubicadas las oficinas de mediana calidad en ciudad Chihuahua? La base de datos se formó con oficinas ubicadas en vialidades primarias, secundarias y terciarias de la ciudad de Chihuahua.

¿En qué piso se encuentra? Se encontró que el rango de la media del nivel con un 95% de confianza varia de 1.2040 a 1.4760.

¿De qué áreas consta la oficina? Solamente se distinguieron las áreas de oficinas que son los espacios para cubiculos independientes y los baños.

¿Cuáles son los precios de venta que se han manejado en los últimos años? Se encontró que el rango de la media del valor de mercado con un 95% de confianza varia de $2´648,500 a $3´609,528

¿En qué localización se utiliza más la venta de oficinas? En esquina se encontró el 20%, 2 frentes se encontró el 32% , medianero se encontró el 46% y medianero planta alta se encontró el 2%

6.2 *Recomendaciones*

Como recomendación para estudios posteriores es realizar un análisis de una muestra mayor para poder lograr ver como se desempeñan las variables.

Durante la investigación se observó que para el caso de renta de oficinas la oferta es notablemente de mayor abundancia. Por ello, la realización de una investigación semejante a la presente contaria con mayor posibilidad de obtener informacion para bases de datos con posibilidad de identificar mayor cantidad de variables relevantes para el precio de oficinas en renta en la ciudad de Chihuahua.

Referencias

Definición. (2014). Definición . Obtenido de Definición : https://definicion.mx/localizacion/

Hernández, R., Baptista, P., & Fernández, C. (2014). Metodología de la Investigación. México: Mc. Graw Hill.

Hernando, J. R. (2017). Tesis Doctoral. Obtenido de Tesis Doctoral: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/95672/TJRH1de1.pdf

Hernando, J. R. (s.f.). Tesis Doctoral. Obtenido de Tesis Doctoral: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/95672/TJRH1de1.pdf

Informática. (s.f.). Modelos y Simulación . Obtenido de Modelos y Simulación : https://users.exa.unicen.edu.ar/catedras/modysim/tutoriales/regresion_multiple.pdf

JMP. (2020). JMP. Obtenido de JMP: https://www.jmp.com/es_mx/statistics-knowledge-portal/what-is-correlation.html

Minitab. (18 de Abril de 2019). Minitab. Obtenido de Minitab: https://blog.minitab.com/es/analisis-de-regresion-como-puedo-interpretar-el-r-cuadrado-y-evaluar-la-bondad-de-ajuste#:~:text=El%20R%2Dcuadrado%20es%20una,se%20trata%20de%20regresi%C3%B3n%20m%C3%BAltiple.

Minitab. (20 de Enero de 2021). Scientec. Obtenido de Scientec: https://www.scientec.com.mx/minitab/

Mitjana, L. R. (2021). Psicologia y Mente. Obtenido de Psicologia y Mente: https://psicologiaymente.com/miscelanea/coeficiente-correlacion-pearson

MX, B. (27 de Noviembre de 2018). BC MX. Obtenido de BC MX: https://bc-mx.com/tendencia-millennial-los-espacios-coworking/

Nature. (Febrero de 2019). Livros de Amor. Obtenido de Livros de Amor: https://livrosdeamor.com.br/documents/concepto-de-plaza-comercial-5c9c46d67a483

Rodó, P. (18 de Junio de 2019). Economipedia. Obtenido de Economipedia: https://economipedia.com/definiciones/multicolinea

Rodó, P. (23 de Junio de 2020). Economipedia. Obtenido de Economipedia: https://economipedia.com/definiciones/valor-p.html

Sanchez, E. (24 de Enero de 2019). Merca 2.0. Obtenido de Merca 2.0: https://www.merca20.com/coworking-mundo-conocer/

Significados. (23 de Julio de 2019). Significados. Obtenido de Significados: https://www.significados.com/ubicacion-geografica/

Westreicher, G. (03 de 08 de 2021). Economipedia. Obtenido de Economipedia: https://economipedia.com/definiciones/valor-unitario.html

Glosario

Coeficiente de Pearson: es un tipo de coeficiente empleado en estadística descriptiva, aplicada al estudio de dos variables, comprende valores entre el -1 y el +1, mayor a 0 con correlación positiva y menos a 0 con correlación negativa. (Mitjana, 2021)

Regresión múltiple: Este tipo se presenta cuando dos o más variables independientes influyen sobre una variable dependiente. (Informática, s.f.)

Correlación: es una medida estadística que expresa hasta qué punto dos variables están relacionadas linealmente. (JMP, 2020)

Minitab: es un potente software de estadística que todos pueden usar.

Pronostique. Visualice, analice y aproveche el poder de sus datos para resolver los problemas empresariales más difíciles y para evitar costos y errores. (Minitab, 2021)

R-cuadrado: es una medida estadística de qué tan cerca están los datos de la línea de regresión ajustada. También se conoce como coeficiente de determinación, o coeficiente de determinación múltiple si se trata de regresión múltiple. (Minitab, Minitab, 2019)

P value: es el nivel de significación mínimo no arbitrario con el que podemos rechazar la hipótesis nula (H0) dada una función de distribución y un estadístico de contraste. (Rodó, 2020)

Multicolinealidad: la multicolinealidad es la correlación alta entre más de dos variables explicativas. (Rodó, Economipedia, 2019)

Curriculum Vitae

Grados

2020 | **Especialidad** | Valuación

Universidad Autónoma de Chihuahua

2017 | **Ingeniería** | Mecánico Administrador

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Chihuahua

2017 | **Ingeniería** | Mecánico Administrador (Intercambio)

Universidad Castilla La Mancha, Albacete España

Experiencia

Julio 2021 – Actual

Auditor Lider Planta Chihuahua Codiflex | Chihuahua, CHH

- Auditor procedimientos en planta Chihuahua
- Interpretación de la norma ISO
- Seguimiento a las acciones correctivas
- Seguimiento y preparation de procesos y/o procedimientos para auditorias externas de norma ISO

Marzo 2020 – Actual

Supervisor de Ingeniería Codiflex | Chihuahua, CHH

- Planeación de nuevos proyectos
- Supervisión de nuevos productos
- Servicio a clientes y atención con proveedores
- Estandarización de procesos
- Análisis de nuevos procesos
- Selección y diseño de materiales según las necesidades

Marzo 2019 – Marzo 2020

Ingeniero de producto Codiflex | Chihuahua, CHH

- BOM / ECN / PPAP
- Cotización de herramental y contacto con proveedores
- Interpretación de planos
- Estudio de tiempos y movimientos
- Desarrollo de nuevos productos
- Soporte técnico a linea de producción

Diciembre 2017 - Actual

Ingeniero Avalúos FM | Chihuahua, CHH

- Visitas de campo
- Desarrollo de planos catastrales
- Elaboración de avalúos catastrales, comerciales, créditos (Infonavit, FOVISSSTE ,ISFAM)

Domicilio Permanente: Calle José Martí 6917 104-D Fracc. Roma IV

Cd. Chihuahua, Chih., CP 31100.

Esta tesis fue mecanografiada por Brayan Miguel Fierro Morones