

**“Desarrollo de un modelo para determinar el tipo de construcción catastral de inmuebles del Municipio de Querétaro mediante el AHP”**

Arturo Lugo Chaveznava

Febrero, 2020



**Universidad Autónoma De Querétaro**

**Facultad De Ingenieria**

**“Desarrollo de un modelo para determinar el tipo de construcción catastral de inmuebles del Municipio de Querétaro mediante el AHP”**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Maestro en Valuación de Bienes.

Presenta

Arturo Lugo Chaveznava

Dirigido por:

M.G.P.A José Luis Alcántara Obregón.

Querétaro, Qro. Febrero de 2020



**Universidad Autónoma de Querétaro.  
Facultad de Ingeniería.  
Maestría en Valuación de Bienes.**

**“Desarrollo de un modelo para determinar el tipo de construcción catastral de inmuebles del Municipio de Querétaro mediante el AHP”**

**Opción de Titulación.**

**Tesis.**

**Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Maestro en Valuación de Bienes.**

**Presenta:**

**Arq. Arturo Lugo Chaveznava.**

**Dirigido por:**

**M. G. P. A. José Luis Alcántara Obregón.**

M.G.P.A. José Luis Alcántara Obregón.

Director

M.C. José Gonzalo Alejandro Álvarez Frías

Secretario

M.C. Héctor Ortiz Monroy

Vocal

M.C. Verónica Leyva Picazo

Suplente

D.V.B. Wendy Alejandra Quintas Frías

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Febrero de 2020.

México.

## **Dedicatorias**

El presente trabajo, se lo dedico a mi familia, en especial a mis padres, por darme los cimientos para ser una persona de bien y el amor para hacer todo con alegría y pasión, a mis amigos por ser una parte importante de mi vida y a mis profesores, por compartir su conocimiento y experiencia para ser un profesional comprometido con la sociedad.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## **Agradecimientos**

Agradezco de manera efusiva, primeramente, a Dios, por brindarme la oportunidad de nacer y crecer en una familia honrada, cálida y amorosa, lo que me ha permitido desarrollarme como niño y ahora como un adulto que busca siempre conducirse con lealtad y compromiso para con todas mis actividades personales, escolares y laborales.

A mis padres, David e Imelda, así como a mis hermanos Juan Pablo y Luis Enrique, quienes han formado parte de mi vida desde que tengo uso de memoria y han estado en cada momento bueno o malo.

Gracias a mis profesores, el Ing. José Luis Alcántara Obregón, la Arq. Verónica Leyva Picazo, Ing. José Gonzalo Alejandro Álvarez Frías y al Arq. Héctor Ortiz Monroy, quienes han sabido transmitir su conocimiento a los que formamos parte de una nueva generación de profesionistas que busca abrirse paso en el mundo laboral.

Agradezco a la Dirección de Catastro y a mis anteriores empleos, que me hicieron iniciar en este camino profesional.

Sin olvidar a todas mis amistades y colegas, quienes me han acompañado en este camino algunas veces adverso, pero muchas otras interesante e innovador, gracias.

Finalmente, agradezco mucho al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por ofrecer el apoyo logístico y económico para llevar a cabo este proceso de posgrado en la Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ingeniería.

## Resumen

La clasificación de la construcción es una actividad intrínseca en el ejercicio cotidiano de los Valuadores con registro en el Estado de Querétaro cuando se trata de inmuebles con construcción en el municipio de Querétaro, al momento de realizar avalúos hacendarios para el cálculo del impuesto predial, sin embargo, existen diferentes elementos constructivos que se enlistan en las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el Estado de Querétaro, que conforman a la construcción sujeta a ser clasificada para el documento citado previamente, tales como: estructura, instalaciones, pisos, zoclos, pinturas, carpintería entre varios otros, no obstante es evidente suponer que cada uno de los elementos constructivos tienen diferentes jerarquías, derivado de la naturaleza misma del elemento, lo que alimenta la necesidad de expresar matemáticamente la importancia que tiene cada uno de ellos según la interpretación de los valuadores, por ello se considera relevante llevar a cabo la elaboración de una encuesta efectuada a varios Valuadores, quienes por su nombramiento, tienen la autoridad para argumentar cuales son los elementos más representativos según su experiencia y su interpretación, por consiguiente es óptimo basarse en sus respuestas para dar peso específico a los elementos a través del Proceso Analítico Jerárquico, técnica que parte de la teoría de toma de decisiones y permite jerarquizar diversas variables, a fin de realizar un modelo que pueda emplearse por parte de los Valuadores con registro en el Estado, para crear certeza de la elección del tipo de construcción moderna observado durante el levantamiento del inmueble, sin embargo es necesario hacer mención de que no necesariamente hay correlación entre el peso significativo de los elementos que derivan de la encuesta, con el peso económico que tiene cada uno de ellos en el desglose del costo de la construcción. Los resultados obtenidos permiten justificar la toma de decisión manifestada en los avalúos hacendarios por parte de los profesionales.

**Palabras clave:** Elementos constructivos, Valuadores con registro en el Estado, Avalúo Hacendario, Proceso Analítico Jerárquico.

## Summary

The classification of the construction is an intrinsic activity in the daily exercise of the Valuators with registration in the State of Querétaro when it comes to buildings with construction in the municipality of Querétaro, at the time of making valuation evaluations for the calculation of the property taxes, nevertheless, there are different constructive elements that are listed in the Tables of Unitary Values of Land and Constructions for the State of Querétaro, which conform to the construction subject to be classified for the document previously cited, such as: structure, facilities, floors, paintings, carpentries, among several others, nevertheless it is evident to suppose that each one of the constructive elements have different hierarchies, derived from the nature of the element, which feeds the need to express mathematically the importance that each one of them has, according to the interpretation of the valuers, therefore it is considered relevant to carry out the elaboration of a survey carried out at several Valuators, who by their appointment, have the authority to argue which are the most representative elements according to their experience and their interpretation, therefore it is optimal to rely on their responses to give specific weight to the elements through the Analytic Hierarchy Process, a technique that part of the decision-making theory and allows hierarchizing various variables, in order to make a model that can be used by the Valuators registered in the State, to create certainty of the choice of the type of modern construction observed during the survey property, however, it is necessary to mention that there is not necessarily a correlation between the significant weight of the elements derived from the survey, with the economic weight of each of them in the breakdown of the construction costs. The results obtained allow to justify the decision-making manifested in the tax assessments by the professionals.

**Keywords:** Constructive elements, Valuators with registration in the State, valuation evaluations, Analytic Hierarchy Process.

## Tabla de contenido.

<b>I.</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>a.</b>	<b>Antecedentes</b>	<b>1</b>
<b>i.</b>	<b>Sistemas análogos de valuación de construcción</b>	<b>1</b>
	1. Valuación Catastral en Guadalajara	1
	2. Valuación Catastral en la Ciudad de México	2
	3. Valuación Catastral en Aguascalientes	3
<b>ii.</b>	<b>Catastro Multifinalitario</b>	<b>4</b>
<b>iii.</b>	<b>Catastro en la Unión Europea</b>	<b>7</b>
<b>II.</b>	<b>Justificación</b>	<b>14</b>
<b>III.</b>	<b>Planteamiento del problema</b>	<b>15</b>
<b>IV.</b>	<b>Hipótesis y objetivos</b>	<b>16</b>
<b>a.</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>16</b>
<b>b.</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>16</b>
<b>c.</b>	<b>Objetivos particulares</b>	<b>17</b>
<b>V.</b>	<b>Marco teórico</b>	<b>17</b>
<b>a.</b>	<b>Origen de la actividad agraria</b>	<b>17</b>
<b>i.</b>	<b>Historia Agraria del Imperio Romano</b>	<b>18</b>
<b>ii.</b>	<b>Origen del Catastro en México</b>	<b>21</b>
<b>b.</b>	<b>Valuación Catastral</b>	<b>25</b>
<b>i.</b>	<b>Generalidades</b>	<b>25</b>
<b>ii.</b>	<b>Enfoque físico directo</b>	<b>26</b>
<b>iii.</b>	<b>Enfoque de mercado</b>	<b>30</b>
<b>iv.</b>	<b>Enfoque de ingresos o capitalización de rentas</b>	<b>32</b>
<b>c.</b>	<b>Legislatura</b>	<b>34</b>
<b>i.</b>	<b>Acciones de la Legislatura en el municipio de Querétaro</b>	<b>34</b>
<b>ii.</b>	<b>Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones</b>	<b>35</b>
	1. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	36
	2. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	49
<b>iii.</b>	<b>Valuadores con Registro en el Estado de Querétaro</b>	<b>50</b>
<b>iv.</b>	<b>El impuesto predial en el Municipio de Querétaro</b>	<b>53</b>
<b>d.</b>	<b>Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process)</b>	<b>56</b>
<b>i.</b>	<b>Antecedentes del AHP</b>	<b>56</b>
<b>ii.</b>	<b>Escala de comparación del AHP</b>	<b>56</b>
<b>VI.</b>	<b>Metodología</b>	<b>61</b>
<b>a.</b>	<b>Determinación del tamaño de la muestra</b>	<b>61</b>
<b>b.</b>	<b>Aplicación de la encuesta a profesionales del campo valuatorio</b>	<b>61</b>
<b>c.</b>	<b>Recopilación de respuestas emitidas</b>	<b>64</b>
<b>d.</b>	<b>Jerarquización de las variables explicativas (Elementos Constructivos)</b>	<b>77</b>
<b>e.</b>	<b>Modelo de determinación de tipos de construcción</b>	<b>79</b>
<b>VII.</b>	<b>Resultados</b>	<b>85</b>
<b>VIII.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>86</b>
<b>IX.</b>	<b>Referencias</b>	<b>87</b>

## Índice de tablas.

1.1. Tipos de construcción catastral para la ciudad de Guadalajara.....	1
1.2. Valores Unitarios de las Construcciones \$/m <sup>2</sup> (CDMX).....	3
1.3. Valores Unitarios de las Construcciones \$/m <sup>2</sup> (Aguascalientes).....	4
1.4. Paradigmas del Catastro Multifinlatario.....	7
5.1. Tipos de construcción. Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcción para el Municipio de Querétaro.....	37
5.2. Elementos constructivos para el tipo Moderno Económico (1416).....	38
5.3. Elementos constructivos para el tipo Moderno Económico Mediano (1417).....	39
5.4. Elementos constructivos para el tipo Moderno Mediano (1418).....	40
5.5. Elementos constructivos para el tipo Moderno Mediano Calidad (1419).....	41
5.6. Elementos constructivos para el tipo Moderno Calidad (1420).....	42
5.7. Elementos constructivos para el tipo Moderno Calidad Lujo (1421).....	44
5.8. Elementos constructivos para el tipo Moderno Lujo (1422).....	46
5.9. Tabla de calificación del estado de conservación de las construcciones.....	49
5.10. Rangos de valores del total de predios en el Municipio de Querétaro.....	54
5.11. Tabla progresiva para el cobro del impuesto predial.....	55
5.12. Tabla de proyección de Ingresos para el municipio de Querétaro.....	55
5.13. Escala de comparación del Proceso Analítico Jerárquico.....	57
5.14. Matriz de comparación pareada. (Paso 1).....	58
5.15. $\lambda$ MAX. (Paso 2).....	58
5.16. Razón de consistencia (Paso 3).....	58
5.17. Peso significativo de los elementos constructivos (Paso 4).....	60
6.1. Determinación del tamaño de la muestra.....	61
6.2. Elementos constructivos descritos en las Tablas de Valores Unitarios de Construcción para el Municipio de Querétaro.....	62
6.3. Escala de comparación del Proceso Analítico Jerárquico.....	63
6.4. Ejemplo de matriz de comparación pareada.....	63
6.5. Matriz Valuador #1 de comparación pareada.....	64
6.6. Matriz Valuador #2 de comparación pareada.....	64
6.7. Matriz Valuador #3 de comparación pareada.....	65
6.8. Matriz Valuador #4 de comparación pareada.....	66
6.9. Matriz Valuador #5 de comparación pareada.....	66
6.10. Matriz Valuador #6 de comparación pareada.....	67
6.11. Matriz Valuador #7 de comparación pareada.....	67

6.12. Matriz Valuador #8 de comparación pareada.....	68
6.13. Matriz Valuador #9 de comparación pareada.....	69
6.14. Matriz Valuador #10 de comparación pareada.....	69
6.15. Matriz Valuador #11 de comparación pareada. ....	70
6.16. Matriz Valuador #12 de comparación pareada. ....	70
6.17. Matriz Valuador #13 de comparación pareada. ....	71
6.18. Matriz Valuador #14 de comparación pareada. ....	71
6.19. Matriz Valuador #15 de comparación pareada. ....	72
6.20. Matriz Valuador #16 de comparación pareada. ....	72
6.21. Matriz Valuador #17 de comparación pareada. ....	73
6.22. Matriz Valuador #18 de comparación pareada. ....	74
6.23. Matriz Valuador #19 de comparación pareada. ....	74
6.24. Matriz Valuador #20 de comparación pareada. ....	75
6.25. Matriz Valuador #21 de comparación pareada. ....	75
6.26. Matriz Valuador #22 de comparación pareada. ....	76
6.27. Elemento constructivo: cimentación.....	79
6.28. Elemento constructivo: estructura.....	79
6.29. Elemento constructivo: muros.....	80
6.30. Elemento constructivo: entrepisos.....	80
6.31. Elemento constructivo: pisos.....	80
6.32. Elemento constructivo: carpintería.....	81
6.33. Elemento constructivo: fachadas.....	81
6.34. Elemento constructivo: instalaciones especiales.....	81
6.35. Valores monetarios de los elementos constructivos por ponderación.....	84.
6.36. Rango de valores unitarios.....	84

## Índice de Figuras.

1.1. Niveles de expresión 3D.....	11
5.1. La traza de Cortés.....	22
5.2. Teodolito norteamericano “Gurley”.....	24
5.3. Multiplicación de matrices.....	59
5.4. Ejemplo de Gráfica de pesos significativos .....	60
6.1. Gráfica de pesos significativos (Valuador 1) .....	64
6.2. Gráfica de pesos significativos (Valuador 2) .....	65
6.3. Gráfica de pesos significativos (Valuador 3) .....	65
6.4. Gráfica de pesos significativos (Valuador 4) .....	66
6.5. Gráfica de pesos significativos (Valuador 5) .....	67
6.6. Gráfica de pesos significativos (Valuador 6) .....	67
6.7. Gráfica de pesos significativos (Valuador 7) .....	68
6.8. Gráfica de pesos significativos (Valuador 8) .....	68
6.9. Gráfica de pesos significativos (Valuador 9) .....	69
6.10. Gráfica de pesos significativos (Valuador 10) .....	70
6.11. Gráfica de pesos significativos (Valuador 11) .....	70
6.12. Gráfica de pesos significativos (Valuador 12) .....	71
6.13. Gráfica de pesos significativos (Valuador 13) .....	71
6.14. Gráfica de pesos significativos (Valuador 14) .....	72
6.15. Gráfica de pesos significativos (Valuador 15) .....	72
6.16. Gráfica de pesos significativos (Valuador 16) .....	73
6.17. Gráfica de pesos significativos (Valuador 17) .....	73
6.18. Gráfica de pesos significativos (Valuador 18) .....	74
6.19. Gráfica de pesos significativos (Valuador 19) .....	74
6.20. Gráfica de pesos significativos (Valuador 20) .....	75
6.21. Gráfica de pesos significativos (Valuador 21) .....	76
6.22. Gráfica de pesos significativos (Valuador 22) .....	76
6.23. Gráfica de resultado de encuesta. ....	78
6.24. Elección de material en modelo propuesto. ....	83

## **I. Introducción**

### **a. Antecedentes**

#### **i. Sistemas análogos de valuación de construcción**

Cada entidad federativa tiene facultades para instaurar, por medio de su legislatura, los lineamientos necesarios para satisfacer el requerimiento de la valuación catastral correspondiente a los bienes inmuebles circunscritos en su territorio, se considera importante hacer mención sobre las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcción de una de las extensiones territoriales con mayor jerarquía dentro del país, con una de las poblaciones mayormente concentradas, refiriéndose a la ciudad de Guadalajara, dentro del Estado de Jalisco.

### **1. Valuación Catastral en Guadalajara**

Para el municipio de Guadalajara, el documento que regula la valuación catastral determina lo siguientes pasos para clasificar la construcción:

- Determinar el tipo de construcción a valorar.
- Determinar por la edad de la construcción.
- Determinar la calidad de la construcción.
- Determinar el estado de conservación de la construcción.

Para determinar el valor unitario de construcción de un tipo de construcción moderno I de 0 a 5 años existe la siguiente tabla publicada por el Periódico Oficial del Estado de Jalisco.

*TABLA 1.1. Tipos de construcción catastral para la ciudad de Guadalajara.*

<b>MODERNO I</b>				
<b>(CONSTRUCCIONES DE 0 A 5 AÑOS)</b>				
<b>CALIDAD</b>	<b>EDO. CONS.</b>	<b>CVE</b>	<b>CCC</b>	<b>VALOR POR M2</b>
<b>LUJO</b>	<b>BUENO</b>	<b>MILB</b>	<b>2000</b>	<b>\$11,130.00</b>
	<b>REGULAR</b>	<b>MILR</b>	<b>2001</b>	<b>\$10,230.00</b>
	<b>MALO</b>	<b>MILM</b>	<b>2002</b>	<b>\$7,440.00</b>
<b>SUPERIOR</b>	<b>BUENO</b>	<b>MISB</b>	<b>2010</b>	<b>\$8,460.00</b>
	<b>REGULAR</b>	<b>MISR</b>	<b>2011</b>	<b>\$7,740.00</b>
	<b>MALO</b>	<b>MISM</b>	<b>2012</b>	<b>\$5,840.00</b>
<b>MEDIO</b>	<b>BUENO</b>	<b>MIMB</b>	<b>2020</b>	<b>\$6,350.00</b>
	<b>REGULAR</b>	<b>MIMR</b>	<b>2021</b>	<b>\$5,510.00</b>
	<b>MALO</b>	<b>MIMM</b>	<b>2022</b>	<b>\$4,080.00</b>
<b>ECONÓMICO</b>	<b>BUENO</b>	<b>MIEB</b>	<b>2030</b>	<b>\$4,740.00</b>
	<b>REGULAR</b>	<b>MIER</b>	<b>2031</b>	<b>\$4,110.00</b>
	<b>MALO</b>	<b>MIEM</b>	<b>2032</b>	<b>\$2,960.00</b>

*A partir de: Tablas de valores unitarios de suelo y construcción para Guadalajara (ejercicio fiscal 2019)*

Lo anterior, permite analizar cómo interactúan otras Entidades Federativas con el mismo tópico, cabe señalar que se encuentran semejanzas en las clasificaciones que se asignan en cuanto a la calidad, sin embargo, se puede apreciar que uno de los pasos que se desempeñan de manera notable, es la consideración de la edad del inmueble para categorizar a la construcción, aspecto que no va implícito en la valoración que se practica en el Municipio de Querétaro, lo cual se analizará más adelante (Jalisco, 2019).

## **2. *Valuación Catastral en la Ciudad de México.***

Quizá por la jerarquía, el siguiente sistema de valores unitarios para construcciones resulta ser uno de los más representativos, puesto que se trata de la capital de la República Mexicana, la ciudad de México, donde se emplea una clasificación de la construcción del sector habitacional notoriamente sencilla, donde se enlistan los rubros y se destacan los niveles que pueden estar presentes en los inmuebles dentro de dicho territorio.

Se aprecia en la siguiente tabla que, para la ciudad de México, en las tablas de valores de la construcción, se manifiesta la importancia de clasificar los niveles de los inmuebles, a causa de ser la ciudad dentro del país donde es más común que se desplanten inmuebles de varios niveles, situación que vuelve necesario especificar dicha variable, aspecto que no se presenta en las tablas de otras entidades federativas, otro punto a considerar dentro de la apreciación de los tipos de construcción dentro de la capital es que una vez determinando los niveles presentes, debe considerarse la clase de la construcción, es en este punto de su clasificación donde se sabe relevante que también en la capital existe cierto empirismo para clasificarlas, deben elegir una entre las siete clases que se aprecian para cada inmueble de cierto número de niveles (Finanzas, 2019).

**Tabla 1.2. Valores Unitarios de las Construcciones \$/m<sup>2</sup> (CDMX)**

Uso/ Clave	Clave	Niveles	Clase	Valor \$/m <sup>2</sup>
<b>H- Habitacional</b>	<b>02</b>	<b>1 a 2</b>	<b>1</b>	<b>1,365.93</b>
			<b>2</b>	<b>2,081.48</b>
			<b>3</b>	<b>3,370.78</b>
			<b>4</b>	<b>4,541.11</b>
			<b>5</b>	<b>7,517.45</b>
			<b>6</b>	<b>10,673.50</b>
			<b>7</b>	<b>12,233.78</b>
	<b>05</b>	<b>3 a 5</b>	<b>1</b>	<b>NA</b>
			<b>2</b>	<b>2,216.75</b>
			<b>3</b>	<b>3,732.64</b>
			<b>4</b>	<b>5,579.40</b>
			<b>5</b>	<b>7,538.63</b>
			<b>6</b>	<b>12,261.56</b>
			<b>7</b>	<b>14,242.54</b>
	<b>10</b>	<b>6 a 10</b>	<b>1</b>	<b>NA</b>
			<b>2</b>	<b>2,493.85</b>
			<b>3</b>	<b>3,724.50</b>
			<b>4</b>	<b>6,818.19</b>
			<b>5</b>	<b>8,335.69</b>
			<b>6</b>	<b>12,989.05</b>
			<b>7</b>	<b>14,973.79</b>
	<b>15</b>	<b>11 a 15</b>	<b>1</b>	<b>NA</b>
			<b>2</b>	<b>NA</b>
			<b>3</b>	<b>3,960.84</b>
			<b>4</b>	<b>7,228.94</b>
			<b>5</b>	<b>9,771.71</b>
			<b>6</b>	<b>14,664.43</b>
			<b>7</b>	<b>16,435.01</b>
	<b>20</b>	<b>16 a 20</b>	<b>1</b>	<b>NA</b>
			<b>2</b>	<b>NA</b>
			<b>3</b>	<b>4,490.58</b>
			<b>4</b>	<b>8,200.41</b>
			<b>5</b>	<b>11,078.95</b>
			<b>6</b>	<b>16,831.01</b>
			<b>7</b>	<b>19,405.41</b>
<b>99</b>	<b>21 o más</b>	<b>1</b>	<b>NA</b>	
		<b>2</b>	<b>NA</b>	
		<b>3</b>	<b>4,567.20</b>	
		<b>4</b>	<b>8,337.34</b>	
		<b>5</b>	<b>11,264.75</b>	
		<b>6</b>	<b>19,842.08</b>	
		<b>7</b>	<b>22,475.44</b>	
<b>A PARTIR DE: TABLAS DE VALORES UNITARIOS DE SUELO Y CONSTRUCCIÓN PARA (EJERCICIO FISCAL 2014)</b>				

### **3. Valuación Catastral en Aguascalientes.**

Otra entidad federativa, que no representa una de las poblaciones más grandes de la nación pero que resulta representativo analizar cómo trabajan en términos relacionados a la categorización de las construcciones presentes en los inmuebles dentro de su circunscripción es Aguascalientes, tal como lo es el municipio de Querétaro, porque son territorios urbanos importantes pero que no

presentan poblaciones demasiado aglomeradas, por lo tanto se expresa a continuación la tabla que desglosa los valores unitarios para Aguascalientes.

Como se puede interpretar, los valores paramétricos de construcción están presentes en los métodos valuatorios catastrales a nivel nacional, lo que permite precisar que, en nuestra nación, los profesionales de la valuación que ejecutan trabajos operativos para la determinación de los valores catastrales con fines hacendarios o impositivos, suelen basarse en su apreciación intrínseca para fijar los tipos de construcción en inmuebles del rubro habitacional.

*Tabla 1.3 Valores Unitarios de las Construcciones \$/m<sup>2</sup> (Aguascalientes)*

<i>Código</i>	<i>Tipo</i>	<i>Vida útil</i>	<i>Edo. conservación</i>	<i>Valor \$/m<sup>2</sup></i>
<i>0111</i>	<i>Habitacional alta.</i>	<i>80</i>	<i>Bueno</i>	<i>\$4,900.00</i>
<i>0112</i>			<i>Regular</i>	<i>\$4,500.00</i>
<i>0113</i>			<i>Malo</i>	<i>\$4,275.00</i>
<i>0121</i>	<i>Habitacional media alta</i>	<i>70</i>	<i>Bueno</i>	<i>\$3,950.00</i>
<i>0122</i>			<i>Regular</i>	<i>\$3,650.00</i>
<i>0123</i>			<i>Malo</i>	<i>\$3,350.00</i>
<i>0131</i>	<i>Habitacional media baja</i>	<i>60</i>	<i>Bueno</i>	<i>\$3,150.00</i>
<i>0132</i>			<i>Regular</i>	<i>\$2,925.00</i>
<i>0133</i>			<i>Malo</i>	<i>\$2,700.00</i>
<i>0141</i>	<i>Habitacional tipo interés social</i>	<i>50</i>	<i>Bueno</i>	<i>\$2,500.00</i>
<i>0142</i>			<i>Regular</i>	<i>\$2,312.00</i>
<i>0143</i>			<i>Malo</i>	<i>\$2,125.00</i>
<i>0151</i>	<i>Habitacional tipo popular</i>	<i>50</i>	<i>Bueno</i>	<i>\$1,950.00</i>
<i>0152</i>			<i>Regular</i>	<i>\$1,800.00</i>
<i>0153</i>			<i>Malo</i>	<i>\$1,650.00</i>
<i>0161</i>	<i>Habitacional precaria</i>	<i>40</i>	<i>Bueno</i>	<i>\$1,500.00</i>
<i>0162</i>			<i>Regular</i>	<i>\$1,400.00</i>
<i>0163</i>			<i>Malo</i>	<i>\$1,300.00</i>
<b>A PARTIR DE: TABLAS DE VALORES UNITARIOS DE SUELO Y CONSTRUCCIÓN PARA (EJERCICIO FISCAL 2018)</b>				

## **ii. Catastro Multifinalitario**

El catastro multifinalitario, como lo señala Jurg (Kaufmann, 2002) ha ido surgiendo como una necesidad que deriva del rápido crecimiento de la población a nivel mundial, necesidad que va en función de la difusión de información relacionada a la propiedad inmueble, a fin de mejorar los procesos internos que lleva a cabo la sociedad cotidianamente, en materia social, política, económica, estratégica, jurídica, desarrollo sostenible, entre otras.

El catastro, como muchas otras áreas técnicas desarrolladas por el ser humano, durante las últimas décadas ha ido percatándose de que el incremento exponencial de la población, trae consigo grandes riesgos en la preservación del medio ambiente y los recursos naturales, esto trae grandes retos a los que hay que anticiparse, de lo contrario se manifestará un consumo desordenado de los recursos naturales y por lo tanto una degradación del entorno del ser humano.

Sabiendo que una de las funciones principales de los catastros, es fungir como un libro de registro de los bienes inmuebles que se encuentran dentro de determinado territorio, llevando a cabo modificaciones de las características cualitativas y cuantitativas de los mismos, así como jurídicas, lo anterior conforme el paso del tiempo, es necesario hacer mención que todas estas acciones tomadas por los catastros deben gestionarse con el apoyo de tecnologías de la información, así como con la colaboración del sector público y privado para contar con la información más actualizada posible.

La visión a futuro que tienen los catastros a nivel mundial, es el de homogenizar los criterios del registro general de los bienes inmuebles, con la finalidad de crear un registro del territorio sólido, sabiendo que todas las sociedades a nivel mundial, eventualmente se estarán enfrentando a los mismos retos, por lo que se vuelve necesario homologar las acciones conducentes a la organización territorial, siempre haciendo hincapié de la jerarquía que tienen los registros catastrales, es decir, todas las actividades humanas se llevan a cabo en una porción de tierra, indiscutiblemente, por lo que es necesario tener control sobre esto.

Fue en el Congreso de Melbourne en 2014, en donde surgió una nueva visión para el catastro, donde se discutieron grandes tópicos en materia catastral, todo con una visión a futuro, sabiendo las tendencias de los retos que trae consigo el crecimiento poblacional.

Algunos aspectos importantes que se consideraron a partir de dicho Congreso a modo de anticiparse a los retos futuros, son los siguientes:

- Considerar mostrar una imagen completa sobre la situación legal del terreno, siempre manifestando tanto derechos, como restricciones.
- Debe desaparecer la distancia entre mapas y registros.
- Los mapas catastrales desaparecen y comienzan a generarse los modelos.
- Desaparece el Catastro de lápiz y papel.

- Deberán trabajar en estrecha colaboración el sector público como el privado.
- La inversión realizada para la creación de los nuevos catastros podrá recuperarse.

La estructura jerárquica que presenta esta nueva visión catastral determinada en el Congreso de Melbourne en 1994, conlleva los siguientes niveles de información:

1ª ola Económico: Valor

Este nivel de información, determina que es relevante desde un sentido básico, conocer el valor de los bienes inmuebles, a través del esclarecimiento de las características cualitativas y cuantitativas de los mismos.

2ª ola Físico: Cartografía e identificación y teledetección

Este nivel de información tiene como objetivo, conocer la ubicación territorial a través de un Sistema de Infraestructura de Datos Espaciales para identificar y detectar de manera óptima cualquier inmueble.

3ª ola Jurídico: Tenencia

El nivel de información catastral de la tenencia, consiste en dar certeza jurídica por medio del registro catastral, de la identidad de los propietarios, a fin de garantizar la ausencia de problemas jurídicos.

4ª ola Estructural: Social, ambiental y redes de servicios.

Este nivel de información consiste en dar seguimiento constante a las necesidades sociales, ambientales y de servicios, plasmados en los registros catastrales, con la finalidad de ejecutar estrategias que fortalezcan dichos nichos sociales a través de su registro.

5ª ola Tecnológico: SIG (sistemas de información geográfica), 3D e IDE

Consiste en un nivel de información en el cual los datos sobre los elementos gráficos que conforman el Sistema de Infraestructura de Datos Espaciales, puedan observarse de manera tridimensional, lo que permite optimizar la interpretación de los usuarios y por lo tanto, generar más y mejores acciones conducentes a la planificación urbana y estratégica, así como política y social.

6ª ola Institucional: Integración, cooperación y observatorios.

Trata sobre el mayor y mejor uso que se le puede dar a un Sistema de Infraestructura de Datos Espaciales nutrido de información útil concerniente al

registro de datos catastrales, a fin de coadyuvar entre las dependencias y el sector público, logrando ejecutar acciones tendientes a mejorar la calidad de vida de la sociedad y preservar el medio ambiente y los recursos naturales.

Es innegable que para un Catastro como el que tiene el municipio de Querétaro y en general, los existentes en Latinoamérica, se encuentran en un nivel de información de “3<sup>a</sup> ola Jurídico: Tenencia”, quizá en algunos casos acercándose a “4<sup>a</sup> ola Estructural: Social, ambiental y redes de servicios” pero en muchos casos se encuentran en los dos niveles anteriores. Se puede considerar al nivel de información consiguiente “5<sup>a</sup> ola Tecnológico: SIG (sistemas de información geográfica), 3D e IDE” quizá como el parteaguas que expresa un nivel de información que separa a los países primermundistas de los que aún se percibe complicado alcanzar registros óptimos.

Cabe expresar los paradigmas existentes entre la manera en la que se han ido ejecutando las acciones catastrales a nivel mundial y los paradigmas que se buscan gestionar a partir del Congreso de Melbourne en 1994, los cuales comparan algunos aspectos generales.

*Tabla 1.4 Paradigmas del Catastro Multifinanciar*

	<i>Paradigmas tradicionales</i>	<i>Nuevos paradigmas</i>
<i>1</i>	<i>Catastro para el catastro</i>	<i>Catastro para todos</i>
<i>2</i>	<i>Catastro fiscal y legal</i>	<i>Catastro multifinanciar</i>
<i>3</i>	<i>Cartografía parcelaria</i>	<i>Modelo de datos del territorio, formal y real</i>
<i>4</i>	<i>Datos de acceso restringido</i>	<i>Datos libres y abiertos</i>
<i>5</i>	<i>Proyectos de actualización catastral</i>	<i>Actualización continua</i>

### **iii. Catastro en la Unión Europea.**

Valuación Catastral en la Unión Europea.

Ciertamente, existe un gran camino por recorrer para los países latinoamericanos en temas catastrales, prueba de ello es entender el rumbo por el que se dirigen los países de la Unión Europea (UE), derivado de los progresos que han ido logrando con el pasar de los años, afirma Velasco *et al.* (Velasco, Olivares, & Groeger, 2010)

Hay que dar por sentado, que una de las funciones primordiales de los catastros a nivel mundial, es conformar una base en la cual se incluyan las características cualitativas y cuantitativas de los bienes inmuebles inscritos en el padrón catastral de determinada zona, a fin de conocer su valor comercial para temas hacendarios, siendo uno de los niveles del catastro Multifinanciar, sin embargo es prudente reflejar qué tanta diferencia existe en los catastros más avanzados en relación con cómo se maneja el tema valuatorio y catastral en un municipio de Latinoamérica como lo es, el municipio de Querétaro.

Partiendo de la idea de que en el municipio de Querétaro se tiene controlado en un nivel aceptable, el registro de las características cualitativas y cuantitativas de los bienes dentro de su circunscripción territorial, es representativo manifestar cuales son las aristas en las cuales, los catastros de la Unión Europea pueden aportar métodos atractivos a futuro para nutrir la base de registro de los bienes inmuebles.

En esencia, se debe entender que el catastro debe ser una base o registro, que sirva para que toda una sociedad organizada, a través de las dependencias gubernamentales que la conforman, así como los ciudadanos que la integran, puedan usar la información del Sistema de Infraestructura de Datos Espaciales, a fin de facilitar su cotidianidad.

Una de las formas en las cuales pueden apoyar los diversos catastros de la Unión Europea, a través de su Sistema de Infraestructura de Datos Espaciales, a la sociedad, es mediante su representación de las construcciones en 3D, la cual permite agilizar un movimiento de urgencia que pueda surgir, por mencionar un ejemplo, una emergencia de incendio, puede atenderse si se tiene en los registros catastrales, la representación en tercera dimensión, que permita al grupo de bomberos, llegar de inmediato a la zona de la propiedad donde esté aconteciendo el incendio, eso sin duda, incrementaría la probabilidad de actuar con rapidez y eficiencia a fin de salvar las vidas de los involucrados. Ciertamente los catastros de la Unión Europea, están más cerca que los de Latinoamérica de conseguir ese nivel del catastro Multifinalitario.

Actualmente, diversos países de la Unión Europea, están conformando una Directiva Europea denominada "INSPIRE" como se describe en la web (Commission, 2020), la cual pretende plasmar en una plataforma de Internet, información territorial conformada por distintas autoridades gubernamentales, poniendo al alcance de todos los ciudadanos, dicha información espacial de toda Europa con diversos fines, desde la regulación en acciones medioambientales, políticas en temas fronterizos, entre otros. Cabe señalar que no es tarea fácil, encontrar los métodos necesarios para que distintas dependencias puedan intercambiar la información y nutrir la misma base por medio de la definición de las especificaciones técnicas necesarias para ello, sin embargo es una tarea que trae consigo muchos y muy variados beneficios sociales.

Los principios en los que se basa dicha Directiva son los siguientes:

- Los datos deben recopilarse solo una vez y mantenerse de manera efectiva.
- Gestionar la manera de combinar información espacial transparente de diferentes fuentes, a lo largo de la extensión territorial de Europa y compartirla con las masas.
- La información puede y debe ser usada como base para establecer fines estratégicos.

- Toda la información contenida en INSPIRE debe ser transparente y disponible.

La división de temas que conformar la Infraestructura de Datos Espaciales de la Unión Europea son los siguientes, dividido por anexos:

Anexo I.-

- Sistema de Coordenadas de Referencia
- Sistemas de Cuadrículas Geográficas
- Nombres Geográficos
- Unidades Administrativas
- Direcciones
- Parcelas Catastrales
- Redes de Transporte
- Hidrografía
- Lugares protegidos

Anexo II.-

- Modelos de elevaciones
- Cubierta terrestre
- Orto imágenes
- Geología

Anexo III.-

- Unidades estadísticas
- Edificaciones
- Edafología
- Uso del suelo
- Salud y seguridad humana
- Servicios de utilidad pública y estatales
- Instalaciones de observación del medio ambiente
- Instalaciones de producción e industriales
- Instalaciones agrícolas y acuicultura
- Demografía y distribución de la población
- Zonas sujetas a ordenación, a restricciones o reglamentaciones y unidades de notificación
- Zonas de riesgos naturales
- Condiciones atmosféricas

- Aspectos geográficos de carácter meteorológico
- Regiones geográficas oceanográficas
- Regiones marinas
- Regiones biogeográficas
- Hábitats y biotopos
- Distribución de especies
- Recursos energéticos
- Recursos minerales

En tiempos recientes, es de suponer que, derivado de la construcción de inmuebles de varios niveles en la UE, es necesario expresar visualmente en la Infraestructura de Datos Espaciales, dicha conformación espacial encontrada en los inmuebles, si bien no es tema sencillo, es dudoso poder verificar adecuadamente los datos cualitativos y cuantitativos de las construcciones empleando únicamente una proyección 2D, lo que permite asumir que las siguientes etapas del Catastro Multifinalitario son una tendencia a la que todos los catastros deben aspirar.

Debido a la enorme expectativa generada en la implementación de un método para visualizar las construcciones de uno o más niveles en los Catastros de la Unión Europea de manera tridimensional, es necesario esclarecer cuales son los países que pueden ofrecer datos de edificios en 3D y como se representan esos datos, así como analizar en qué medida los usuarios necesitan dicha forma de representación de edificios y a qué nivel de detalle.

Los países que actualmente ofrecen datos cualitativos y cuantitativos en 3D respecto a las construcciones de los bienes inmuebles, según datos recopilados por el Comité Permanente del Catastro en Europa y de la organización internacional Eurogeographic, después de encuestar a 32 países, la mayoría de ellos tienen algún nivel de representación 3D de los bienes inmuebles, excepto Estonia, Finlandia, Portugal, Grecia y Noruega, siendo otras naciones como Bélgica, Bulgaria, España, Francia, Italia, Lituania, Holanda, Polonia, Eslovaquia, Eslovenia y Suecia, las que si pueden presumir sobre tener datos sobre el número de plantas y la altura de las mismas, sin embargo hasta el momento no se ha manifestado un verdadero catastro 3D para todo el territorio de alguna nación.

La Unión Europea (UE) busca unificar criterios para, en la medida de lo posible, emitir acciones conjuntas en materia de representación 3D de sus ciudades y uno de los métodos más reconocidos para generar las bases de esta iniciativa, es el método CityGML, que se puede definir como un lenguaje que permite representar, almacenar e intercambiar modelos de ciudades y paisajes 3D, el cual ha tenido que categorizar los niveles de detalle en las cuales es posible plasmar información 3D, se clasifican

dichos niveles como se expresa a continuación. Un visualizador web de mapas 3D teselados basados en modelos de CityGML

Nivel de detalle 1 (LoD1).- Nivel cuya expresión 3D se basa en representar solo paredes y techos planos (bloquea modelo de bloques).

Nivel de detalle 2 (LoD2).- Nivel cuya expresión 3D se basa en representar prototipos de formas de techo y texturas.

Nivel de detalle 3 (LoD3).- Nivel cuya expresión 3D se basa en representar las fachadas detalladas (proyecciones, puertas, ventanas) y las estructuras de techo (buhardillas, chimeneas).

Nivel de detalle 4 (LoD4).- Nivel cuya expresión 3D se basa en representar el interior de los edificios.



Figura 1.1. Niveles de expresión 3D

Estos niveles de detalle permiten a los responsables de su elaboración, usar el nivel necesario específico de las características cualitativas y cuantitativas expresadas de manera tridimensional.

Las naciones que cuentan con casos más relevantes de vanguardia en este tema, según Inspire, son: (Commission, 2020)

Francia.

Francia, a través del Instituto Geográfico Nacional Francés, ha creado el llamado BATI 3D, un modelo que consiste en una representación volumétrica de edificio combinando modelos digitales conseguidos a través de tomar fotos aéreas de alta resolución, con los edificios 2D del mapa catastral, aunque solo existe en algunas ciudades como Paris, el centro de Aix ,Lille, Nantes y Marsella. Cabe señalar que aunque se

manifiestan en este modelo, representaciones 3D, no se le considera como un catastro que exprese todas las características de los edificios en 3D.

Alemania.

En Alemania, cada entidad federativa tiene la responsabilidad catastral y por lo tanto existen diferencias entre cada una de ellas, para un Estado como lo es North Rhine Westphalia, el más poblado de todos, crearon un conjunto de datos en 3D en un modelo de nombre CityMGL, el cual contempla la representación de 9 millones de edificios, este modelo es gestionado por la Agencia Topográfica del Estado de North Rhine Westphalia, a través de un servicio Web.

El nivel de detalle que emplea el Estado como lo es North Rhine Westphalia, es el "LoD1", definido anteriormente, que no es un nivel alto de detalle de representación 3D, pero que consideraron adecuado.

Otras entidades federativas de Alemania como Berlín, Colonia, Dresde, Leipzig, Frankfurt, Stuttgart, Karlsruhe, Postdam, emplean también el modelo CityMG para el desarrollo de sus modelos, pero en su mayoría incrementan el nivel de detalle, a "LoD2".

Países Bajos.

En Holanda, se ha empleado, principalmente en ciudades como Ámsterdam, un registro de los inmuebles en tercera dimensión con un detalle mayor al "LoD2", dentro de su Infraestructura de Datos Espaciales, con visualizaciones tipo "streetview" a fin de nutrir el Registro Nacional de Direcciones y Edificios, que depende de los ayuntamientos.

España.

Tradicionalmente, España ha registrado en su información catastral, la volumetría de los edificios, así como el número de plantas en ellos. Siendo la parcela catastral la capa principal representada en 2D, sobre la cual se especifican datos de las diferentes partes de la construcción, tanto por su naturaleza como por su lugar como planta. Cabe señalar que según lo informado por la Dirección General del Catastro en España, se puede modelar en 3D siempre que se interpreten los atributos señalados en los registros y estableciendo una multiplicación generalizada, considerando 3 metros de altura promedio, a fin de esclarecer el área volumétrica de los edificios, lo que permite generar un aspecto relativamente real de los mismos.

Existen algunos elementos constructivos de cierto tipo de inmueble llamado "casa maclada" que tiene que representarse de una manera diversa, derivado de que salen del perímetro del terreno del inmueble, llámense volados, terrazas o balcones, lo

anterior se basa en que resulta ser una excepción la representación 3D de dichos elementos.

La intención que tiene España por representar en tercera dimensión dentro de su Infraestructura de Datos Espaciales está especialmente desarrollada en ciudades como Madrid, la capital. En general, podemos considerar que las grandes ciudades europeas, presentan avances más significativos en la manera de representar sus edificios en la Infraestructura de Datos Espaciales.

Un tema representativo de manera general, es conocer el nivel de necesidad que tienen los usuarios europeos con respecto de los datos cualitativos y cuantitativos a los cuales se puede acceder por medio de la Infraestructura de Datos Espaciales, de los edificios, es decir, todo este tema concerniente a los archivos espaciales y representación gráfica 3D de la Unión Europea, tiene que estar basado en los requerimientos de los usuarios, a fin de no manifestar necesidades sobradas o en su caso, limitadas, todo en base a cada caso.

INSPIRE, a través de sus investigaciones, determina constantemente que existen diversos niveles en los que se requiere la representación gráfica 3D de los edificios de la Unión Europea señalados en la Infraestructura de Datos Espaciales, los cuales se clasifican en diversos sectores, como la seguridad, medio ambiente, planificación espacial, infraestructura, servicios públicos y estadística, asimismo en cada uno de ellos existen puntos en los que no requiere datos 3D, otros en los que actualmente no requiere pero en cierto momento será necesario, otros en los que se requiere conocer la altura de los edificios, más no necesariamente su representación 3D y otros en los que es definitivo el requerimiento de datos 3D respecto de los edificios en la Unión Europea, por lo que invita a analizar cuando si es necesario.

En resumen, entender el rumbo que están tomando los países de la Unión Europea en temas concernientes a la representación gráfica 3D de los edificios dentro de su Infraestructura de Datos Espaciales es importante, ya que otros países y municipios del resto del mundo pueden optar por adecuar las mismas técnicas, a fin de homologar criterios a nivel mundial respecto a este tema. Sin embargo, cabe señalar el notorio retraso que existe en Latinoamérica y particularmente analizando el Municipio de Querétaro, donde se aprecia lejano la representación 3D de los inmuebles con construcción dentro de esta circunscripción territorial plasmados en la Infraestructura de Datos Espaciales, queda un camino largo por recorrer, derivado que aunque se ha trabajado arduamente en dar seguridad jurídica y expresar en las bases de datos las características cualitativas y cuantitativas de los bienes inmuebles inscritos en el padrón catastral, así como los cambios manifestados, resta bastante para estar a la vanguardia.

## **II. Justificación**

La actividad valuatoria, con fines hacendarios para el municipio de Querétaro, emplea el uso de las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones, pues se trata de un enfoque de valuación masiva que pretende optimizar los tiempos en los que se tasan los valores de los bienes inmuebles inscritos en el padrón catastral a través del uso de los estándares en cuanto a suelo y construcciones, sin embargo, cabe señalar la importancia de desmenuzar como se ha ido manifestando esta actividad por parte de los profesionales que hacen los trabajos operativos.

Este tema es representativo para el erario público del municipio, pues se relaciona al pago de impuestos por la tenencia de una propiedad, lo cual incrementa la necesidad de generar certidumbre en cada actividad que se pretende realizar con respecto a los lineamientos sobre este tema, ya que tanto contribuyentes como autoridades, están interesados en conocer específicamente como se valúan los bienes inmuebles del municipio para el cobro del impuesto predial y que además es justo que se emita certidumbre en la clasificación.

Se propone realizar un modelo para categorizar el tipo de construcción catastral que se encuentra publicado en las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el municipio de Querétaro, que deriva de la jerarquización de los elementos constructivos que se mencionan en cada tipo de construcción, por la apreciación e importancias percibidas por los valuadores, lo anterior tiene la finalidad de explicar que ciertos elementos constructivos presentes en los inmuebles, tienen mayor peso específico con relación a otros y por lo tanto es importante considerarlos especialmente durante la clasificación plasmada en los avalúos hacendarios elaborados por los Valuadores con Registro en el Estado de Querétaro.

Esto traerá consigo, mayor certidumbre sobre la clasificación de la construcción, y a su vez quedará plasmado en un marco científico la manera en la que los profesionales toman la decisión de categorizar con cierto tipo de construcción para determinado caso puntual, generando mayor confianza al trabajo de los profesionales del campo valuatorio, sin embargo como se ha mencionado, no necesariamente debe haber relación directa entre las jerarquías de los elementos constructivos expresadas por los valuadores en las encuestas, con los costos de los elementos constructivos señalados.

### **III. Planteamiento del problema**

La valuación masiva tiene la naturaleza funcional de priorizar y optimizar la elaboración de los trabajos valuatorios por parte de los valuadores, quienes por su nombramiento tienen las facultades para emitir documentos que valorizan los bienes inmuebles, desde un punto de vista impositivo, derivado de la gran cantidad de bienes inmuebles cuyos propietarios tienen que contribuir al erario público.

Lo anterior, obliga al Estado, a través de las determinaciones tomadas por la Legislatura, a emitir un documento que regule la clasificación de los suelos y las construcciones de los inmuebles, es decir, las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones (2019), a través de un enfoque físico, lo que optimiza los tiempos de elaboración de los trabajos técnicos, puesto que evita el empleo de otros enfoques que pueden contener lineamientos distintos que requieren procesos menos eficientes en cuestiones de tiempo.

Cae en las obligaciones de los Valuadores con Registro en el Estado de Querétaro, hacer uso del documento señalado con antelación de nombre "Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el Municipio de Querétaro" de manera correcta, a fin de plasmar en los avalúos hacendarios que ejecutan, valores acertados que apliquen a determinado caso.

Sin embargo, puntualizando en la construcción, se considera pertinente entender que los valuadores tienen diferentes criterios y formas de categorizar las construcciones, debido a su propia percepción, los criterios diferentes pueden dar como producto, resultados diferentes también, aunque es una situación real, la intención no es manipular los resultados, si no que pueden ser eventos circunstanciales derivados de la interpretación de cada uno de los individuos que participan en la elaboración de los avalúos hacendarios, ya sea por su profesión o por su forma de interpretar los elementos constructivos, tan es así que es probable que en los resultados no haya correlación entre la ponderación jerárquica obtenida por elemento constructivo, con el costo de reposición nuevo que tenga dicho elemento en la construcción de una obra.

Si se emplea el método Analytic Hierarchy Process o Proceso Analítico Jerárquico, por sus siglas en inglés (AHP) para comenzar a jerarquizar las variables explicativas que intervienen en la toma de decisión del tipo de construcción que aplica para determinado inmueble, del cual se esté elaborando un avalúo hacendario, los beneficios serían varios, desde luego que se tendrá un método científico para la aplicación de los tipos de construcción presentes en

los bienes inmuebles construidos dentro de la periferia del Municipio de Querétaro, además de que existirá un apoyo externo a los Valuadores con registro en el Estado para categorizar los datos cualitativos de sus avalúos hacendarios, situación que está estipulada normativamente en los artículos 14, 15 y 21 de la Ley de Valuación Inmobiliaria para el Estado de Querétaro (2017).

Se necesita un modelo que ayude a la clasificación de la construcción, sin que forme parte de la estructura del formato del avalúo hacendario, pero que pueda coadyuvar durante el proceso de clasificación de la construcción de manera externa, debido a que actualmente no existe un método específico que ayude a la tarea en cuestión, que optimice dicha actividad valuatoria en cuanto a las construcciones y que reduzca en cierta medida el empirismo que algunas veces puede darse a la hora de categorizar los tipos de construcción catastral.

La cantidad de individuos que están involucrados en la elaboración de los avalúos hacendarios, que no necesariamente son profesionales dentro del campo de la valuación, tema que incrementa el requerimiento del modelo propuesto. Esta situación se ha manifestado desde hace varios años, ya que según el artículo 4 de la Ley de Valuación Inmobiliaria para el Estado de Querétaro (2017), solo debe haber un Valuador con nombramiento en el Estado, otorgado por la Secretaría de Gobierno del Estado de Querétaro por cada 30,000 habitantes en el Estado de Querétaro, situación que fomenta que los valuadores requieran más manos para elaborar los trabajos demandados, sin embargo, existe mucha irregularidad dentro de la elaboración de los mismos, es necesario establecer medidas para amortiguar los errores que frecuentemente se presentan al momento de revisar los trabajos ejecutados.

#### **IV. Hipótesis y objetivos**

##### **a. Hipótesis.**

Mediante el empleo del Proceso Analítico Jerárquico aplicado en una encuesta a los valuadores, se obtienen los pesos significativos respecto de los elementos constructivos que integran cada uno de los tipos de construcción modernos descritos en las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones, lo que permite crear un modelo que, aplicando los pesos significativos obtenidos, permite contrastar la tipología de construcción catastral apreciada.

##### **b. Objetivo General.**

Desarrollar un modelo que determine el tipo de construcción catastral de un inmueble a partir del uso del análisis jerárquico que determine el peso específico de los elementos constructivos de cada uno de los tipos de

construcción de tipo moderno establecidos por las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el municipio de Querétaro.

**c. Objetivos Particulares.**

Definir el número adecuado de encuestados dentro del campo de la valuación, necesario para crear una muestra confiable de los resultados, por medio de Decision Analyst STATS TM 2.0

Plantear las preguntas relacionadas a los elementos constructivos, a fin de emitir una encuesta a los profesionales de la valuación que procederán a responder.

Realizar estudio estadístico para ponderar la jerarquía de los elementos constructivos, derivada de las respuestas emitidas por los profesionales del campo de la valuación.

Programar un modelo en el cual se puedan registrar las características constructivas de los bienes inmuebles sujetos a ser valuados, con la finalidad de obtener el tipo de construcción catastral para cada caso.

Comparar las clasificaciones de construcción moderna dadas por el modelo a través de la clasificación del valuador, con las clasificaciones observadas de forma inmediata por el mismo.

**V. Marco teórico**

**a. Origen de la actividad agraria.**

La tenencia justa de una porción de tierra, se considera como una actividad humana que manifiesta la evidente superioridad intelectual que radica en el ser humano con respecto a otros seres vivos que habitan el planeta, se estima que fue entre los años 11,000 y 5,000 A.P. (Antes del presente), por lo menos en seis partes del mundo, como lo señala Villarreal *et al* (2008) cuando el ser humano se percató del enorme potencial que tiene la tierra para satisfacer las necesidades propias de sí mismo, logró así volverse una especie sedentaria, que tenía la capacidad de sustraer los recursos necesarios para la vida desde la naturaleza, siendo un momento crucial que cambió el rumbo de la humanidad para siempre.

La historia de la tenencia de tierra es sumamente rica, es fundamental precisar que la necesidad de tener una porción de tierra, deriva de las actividades que se pueden ejecutar en el suelo, tales como la caza, la ganadería, la siembra, el comercio, la vivienda, entre otras, actividades que dan las bases para proponer

los primeros lineamientos para la justa repartición de tierra, evitando en la medida de lo posible, conflictos entre los interesados.

El desarrollo de la actividad agrícola, sin duda es un hito básico en la historia de la humanidad, nos permite suponer que los seres humanos anteriores al descubrimiento de esta práctica, eran personas con un comportamiento completamente diferente al que existe después de dicho descubrimiento, por lo cual es representativo hacer mención de tal acontecimiento.

#### ***i. Historia Agraria del Imperio Romano.***

Sin duda alguna, uno de los momentos protagónicos de la humanidad, es el inicio del Imperio constituido por la República Romana en el año 27 a.C., conjunto de ideales en materia de estructuras políticas, sociales, territoriales, que propusieron lineamientos básicos en el desarrollo de las sociedades humanas modernas.

Es amplísima la injerencia del Imperio Romano sobre la humanidad, en temas concernientes a la civilización humana, que regulaban desde esos tiempos, el comportamiento del ser humano dentro de una sociedad, temas que hoy en día fungen como ejercicios cotidianos con los que hoy en día interactuamos cotidianamente, tópicos como la política, los números, la arquitectura, el territorio, el arte, la ingeniería civil, el latín, derecho civil, la literatura, entre muchos otros, sin embargo, el tópico que nos ocupa para la presente investigación radica en cómo esta civilización instauró los cimientos de la categorización de las características cualitativas y cuantitativas de los bienes inmuebles de los propietarios de aquel Imperio.

El hecho de poseer un bien inmueble en nuestros tiempos da la tranquilidad y estabilidad necesarias para vivir en paz y fue así también durante el desarrollo de la civilización del Imperio Romano, sin embargo, derivado de los conflictos que hipotéticamente se manifestaron en esta civilización, se creó la política pública para amortiguar cualquier situación fuera de la legalidad.

La agricultura y la domesticación de los animales, se consideran factores íntimamente correlacionados con el derecho agrario, propiciando la creación de los primeros regímenes sociopolíticos de la civilización del hombre en un sentido territorial, lo que da sentido a la antigüedad del mundo agrario.

El derecho agrario se conoce como la organización de la explotación del campo referentes a la siembra y cultivo del suelo, en donde se resalta el método organizacional que se asentó para mantener control sobre las propiedades, como señala Weber (1982), se le considera como el antecesor del Catastro.

Surgió en aquellos lapsos de tiempo, una de las primeras herramientas que brindan certeza sobre la tenencia de la tierra, me refiero a las técnicas de medición que usaban los agrimensores, a fin de cimentar una organización agraria colectivista, con intenciones de registro y contabilización de los bienes inmuebles.

### **Técnicas de medición.**

Cabe señalar cuales eran las principales técnicas de medición del imperio Romano, siendo algunas consideraciones generales de las mismas, establecer los límites de los territorios agrarios según los puntos cardinales, lo que permitía determinar de forma aproximada la línea este-oeste o decumanus, (divisor), observando de qué lado salía el sol y posteriormente la marcación de la perpendicular, el cardo o eje celeste. Aunque también era común que, por la configuración topográfica del terreno, se plasmara el decumanus en el sentido del lado más largo de determinado territorio, sin embargo, a continuación, se profundiza más detalladamente en técnicas de medición específicas.

Técnica de Medición del Ager Scamnatus.

Se refiere a la división del terreno en rectángulos, llamados Strigae cuando tenían el lado mayor en dirección norte-sur, y scamna cuando lo tenían en dirección este-oeste, normalmente en un mismo territorio se localizaban alguno de los dos tipos de rectángulos, aunque había ciertamente casos en que existían ambos, sin especificar la unidad de medida empleada regularmente para ellos.

Técnica de Medición del Ager Centuriatus.

Los agrimensores de la época imperial, brindan mayor evidencia sobre el uso de ésta técnica, de la cual se rescatan más características, puesto que se considera la forma más regular y perfecta de medir terrenos agrícolas, derivado del supuesto uso de ella por parte de César y los triunviros en la gran cantidad de asignaciones territoriales que realizaron, realizándose como se expresa a continuación: Posterior a la determinación de la líneas decumanus y cardo, se trazaba un sistema que tuviera entre sí, áreas cuadradas llamadas centuriae, cada una de veinte actus, (1 actus= 120 pies cuadrados).

La acción habitual de medir los predios agrarios durante el Imperio Romano, se perfeccionaba jurídicamente con la inscripción del colono en el plano catastral, el nombre del mismo se anotaba en donde habían recibido el predio, así como el tipo de cultivo que practicaban, el término para describir esta implementación era **adsignatio**.

Aspectos tributarios por la tenencia de la tierra en el Imperio Romano.

Posterior a la inclusión de los propietarios en el registro de los predios agrarios, se establecían los cimientos metodológicos para asignar valor a los predios puesto que era evidente que áreas de iguales dimensiones no valían lo mismo, derivado de las características cualitativas de los predios, sin embargo no existía sofisticación en la determinación de las tasas gravables, era bien sabido que comenzaba a manifestarse una organización agraria colectivista con ideales de desarrollo urbano y social, asimismo integrando un registro que especificara las características de los inmuebles.

Por otro lado, la acción de representar cartográficamente los límites de los predios, no era una determinación longeva, realmente se puede especificar que no fue hasta aproximadamente el 643 a. u. c. que se expresaba la propiedad de esta manera, anteriormente jerarquizando las mediciones, pero no se ponía especial atención a los límites de propiedad, situación que evidentemente denotaba que era imperativo comenzar a desarrollar acciones tendientes a la optimización de los registros y representación de límites en los métodos cartográficos, especialmente considerando que el padrón de propietarios iba a ir creciendo constantemente, sin embargo se determinó poner especial atención a la representación de límites de propiedad a los predios destinados a usos agrarios, dejando menormente cimentados a predios con otros usos.

Hoy en día sabemos que el impuesto aplicado a la tenencia de un bien inmueble o también conocido como impuesto predial, es imprescindible para toda sociedad desarrollada, es indispensable retribuir al fisco por contar con los equipamientos y servicios urbanos, sin embargo en los tiempos de origen del Imperio Romano, no se clasificaba tan específicamente los tipos de impuestos como se hace en nuestros tiempos, anteriormente era aún mayor la jerarquía respecto del impuesto de los bienes inmuebles, el fisco ponía especial atención a la contribución de los usuarios respecto a estas propiedades, sin embargo se consideraba un impuesto general sobre el patrimonio, siendo este la principal entrada de dinero para fines tributarios.

La necesidad de conseguir las contribuciones monetarias por parte de los propietarios de bienes inmuebles en el Imperio Romano era evidente, lo que hacía que por considerar a la tierra como el patrimonio principal de los contribuyentes, no existía tanta capacidad técnica y operativa para especificar siempre todas y cada una de las características cualitativas y cuantitativas de los predios, sin embargo se empleaban las herramientas como las técnicas de medición y la representación cartográfica en la medida de lo posible para ejercer

control sobre los registros catastrales, sin embargo existía un camino largo para desarrollar mayor optimización en esta actividad y en manera general se puede suponer que la asignación del cobro correspondiente por la tenencia de la propiedad, era una cifra general que no conllevaba mayor detalle.

Es representativo, analizar que con el progreso de los lineamientos para el control y registro de la tenencia de la tierra en el Imperio Romano, se manifestaron las bases para establecer mayor peso en la justa posesión de los predios.

## **ii. Origen del Catastro en México.**

La actividad catastral empezó hace muchos años en México, posterior a la fundación de Tenochtitlán el 18 de agosto de 1325 por el Imperio Azteca, quienes comenzaron a establecer cuotas tributarias para satisfacer al imperio en materia fiscal, previo a la llegada de los españoles.

Los aztecas ejecutaron una clasificación a sus tierras, siendo la tlatocatlalli, (propiedad pública), teopantlalli (tierra de los templos), pilalli (tierra de los nobles), michimalli (tierra de la guerra) y altepetlalli (propiedad comunal), naturalmente esta clasificación ayuda a entender la capacidad organizacional que existió en el Imperio Azteca en épocas prehispánicas, sin embargo no sería hasta la conquista de los españoles en tierras aztecas que iniciaran actividades más desarrolladas referente a la organización territorial.

Según el Instituto Catastral del Estado de Hidalgo (2015), posteriormente a la conquista de los gachupines, emerge un acontecimiento sumamente interesante e histórico referente a la actividad catastral, aunque se puede mencionar que ocurrió previo a cualquier tipo de entidad catastral en la nación, es la elaboración del primer plano de la ciudad, responsabilidad otorgada por Hernán Cortés a Alonso García Bravo con el apoyo de Bernardino Vázquez Tapia y por un par de aztecas, fueron quienes ejecutaron los trabajos técnicos de este primer y emblemático plano llamado la Traza de Cortés.



Figura 5.1. La traza de Cortés

La figura anterior, representa la primera traza en México, no obstante, la población en ese entonces respecto de Tenochtitlán era de 30,000 habitantes según datos de Cortés, en el año de 1524, lo cual resulta ser un trabajo que no se asemeja a la actualidad, no por ello se reduce su fabuloso valor histórico. En el virreinato comienzan las actividades relativas al cobro de impuestos sobre la tenencia de tierra en el Valle de México, según datos del Instituto Catastral del Estado de Hidalgo, el cobro era de veinte pesos a cada solar para empedrado, he ahí una de las primeras acciones de cobro impositivo por concepto de dación de servicios urbanos.

Posteriormente, a inicios del siglo XVII, con una ciudad de Tenochtitlán mayormente poblada y con una extensión territorial superior, surge la necesidad de sofisticar en cierta medida la actividad referente al control de la tierra, ejecutando los primeros avalúos, manifestando que la ciudad entera tenía un valor de \$ 20,000,000, derivado del crecimiento poblacional mencionado previamente, se exteriorizó el requerimiento de un nuevo plano de la ciudad, ejecutándose en 1628 por Don Juan Gómez de Trasmonte.

Posterior a la Independencia de México sobre la Madre Patria, en 1830 se comienzan a realizar en mayor medida algunos avalúos periciales, principalmente en la ciudad de México, derivado de su jerarquía dentro de la

nación, propiciando emitir un orden más fuerte dentro de la actividad catastral, estableciendo en la Legislatura que todo mexicano debe contribuir impositivamente tal y como lo señalen las leyes, siendo en 1869 que se levanta el primer plano de la Ciudad de México en la época independiente, desde luego consistió en una mayor elaboración y mayor detalle, llevado a cabo por instrucciones del Ministerio de Fomento, a una escala de 1:3000.

Sin embargo, los datos anteriores que ya se pueden considerar de por sí interesantes e históricos, no son como tal ejecutados por una institución oficial que emitiera permanentemente trabajos relativos a la organización territorial, fue hasta el año de 1881 que el Ing. Jacobo Mercado propone al Ministerio de Hacienda, la creación de un catastro, lo que daría sólidas bases para registrar, controlar y valorar los bienes inmuebles de diversos tipos, presentes en la circunscripción territorial de la Ciudad de México, algo que ya era necesario debido a la gran cantidad de población y territorio con el que contaba la histórica ciudad ya entonces.

*Catastro. – “Sistema primario de informaciones constituidas por un conjunto de datos y descripciones de los bienes inmuebles urbanos y rurales, con expresión de ubicación, superficie, linderos con sus medidas, uso, valores y demás circunstancias físicas, económicas y jurídicas, a fin de obtener un conocimiento real de un territorio”. (2002)*

El primer Catastro, en 1881 apenas estaba conformado por seis personas, que fungieron como los pioneros para establecer los primeros lineamientos y leyes concernientes al registro y análisis de las propiedades inmuebles para que se consumara y arrancara actividades hasta 1896, cuando oficialmente se dan por iniciadas las actividades catastrales, siendo el primer catastro moderno mexicano, siendo los dos principales objetivos describir la propiedad y reflejar sus cambios pasando el tiempo para lograr la tasa impositiva.

A pesar de que aquel catastro haya sido fundado en aquella época, se considera avanzado en sus funciones y pretensiones, ya que tenía tintes multifinalitarios, algo que incluso hoy en día se continúa persiguiendo por parte de muchos catastros modernos, principalmente de Latinoamérica, siendo que en aquellos tiempos no solo se analizaban las características cualitativas y cuantitativas de los bienes inmuebles sino que también se consideraba imperativo mantener los registros actualizados conforme a los cambios plasmados en las construcciones de los bienes inmuebles y el valor del suelo, fue así como se determinó que dicha Dirección de Catastro iba a ser la

dependencia encargada de realizar dicha tarea y que iba a pertenecer a la Secretaría de Hacienda.

A partir de 1899, el Catastro del Distrito Federal comenzaba a adaptarse como modelo para las otras entidades federativas de la nación, derivado de sus lineamientos que comenzaban a tomar una forma más desarrollada, asimismo a partir de esas fechas, se comenzaron a ejecutar técnicas relativas a los trabajos topográficos, los cuales sirven para llevar a cabo los levantamientos y medidas de las parcelas, creando el primer vértice geodésico localizado en El Chiquihuite.

Comenzaba a tomar mayor fuerza la importancia de las técnicas topográficas en el país, sin duda gracias a que se existían ya entonces algunas tecnologías extranjeras como el teodolito norteamericano “Gurley”, el cual era empleado para tomar las lecturas de los vértices.

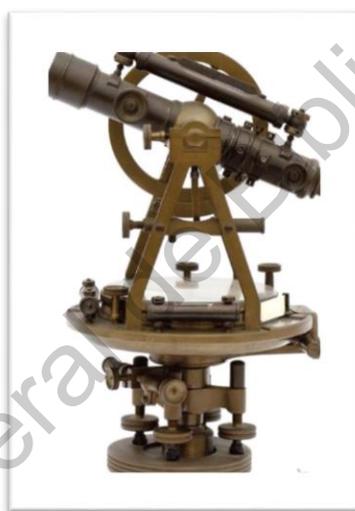


Figura 5.2. Teodolito norteamericano “Gurley”

Comenzó, por medio de los deslindes, la división de la ciudad de México, siendo nueve fracciones, más tarde aumentarían a trece. De este modo se comenzaba a tener mayor control cartográfico sobre la ciudad y eso efectuaba uno de los grandes avances del catastro en México, sin embargo, en cuestiones de impuestos, aun había mucho por decretar en términos legislativos.

Sería hasta 1917 bajo la administración del presidente Carranza que se emite la Ley de Hacienda del Gobierno del Distrito Federal, en donde se establecieron los lineamientos de diversos impuestos, entre ellos, el impuesto predial, a partir de entonces se dieron las bases de la Ley del Impuesto predial de la ciudad de México en agosto de 1933, motivando la catastración de los inmuebles dentro de la circunscripción territorial de la Ciudad de México, sin embargo es indispensable explicar que durante estos años seguían regulándose

las normativas referentes al cobro del impuesto predial, ya que la Ley de Hacienda del Distrito Federal realizó una modificación profunda al Título II de la misma, la cual dio por fin una creación oficial de la Dirección de Catastro para el Distrito Federal en 1953. En esa época, comenzaba a manifestarse un nuevo objetivo para los inmuebles de la ciudad, analizar las cuestiones estadísticas y fiscales respecto de ellos.

Una de las siguientes acciones que se exteriorizaron en términos catastrales, fue la implementación de la cartografía catastral, a través del uso de la fotogrametría y de las computadoras, comenzando a identificar los inmuebles por medio de un conjunto de dígitos, lo que conocemos hoy como, clave catastral, esto a partir de los años setentas, posteriormente.

**b. Valuación Catastral**

**i. Generalidades**

La valuación catastral, es una actividad concerniente a las Direcciones de Catastro, dependencias que asignan el valor a los bienes inmuebles inscritos en el padrón catastral de determinada zona. La valuación por sí misma, es el ejercicio de estimar de manera justa el valor monetario a determinado bien o posesión que sea factible de enajenar, es decir, que se encuentre dentro del mercado.

Cuando se trata de valuación catastral evidentemente es respecto de bienes inmuebles dentro de determinada zona, cuya finalidad es conocer el valor justo para posteriormente emitir la tasa de cobro del impuesto predial, tasa que, para el caso del municipio de Querétaro, lo emite otra dependencia, la Dirección de Ingresos.

Relativo a la actividad valuatoria, existen diversos enfoques que son profusamente empleados para conocer el valor de bienes inmuebles, entre ellos: Enfoque físico- directo, Enfoque de mercado y Enfoque de capitalización de rentas. Es importante señalar que, para Catastro, el enfoque que se relaciona mejor con sus actividades, pues se trata de valuación masiva, es el Enfoque físico- directo, sin embargo, es útil definir los demás enfoques, a fin de conocer las diferencias entre ellos.

La valuación masiva es una técnica que se ha ido desarrollando con la finalidad de generar aproximación sobre el valor inmobiliario, que sirve como herramienta al valuador para que, a través del uso de la misma, se tengan los elementos para acercarse al valor real a fin de tasar el cobro del impuesto predial.

Valuar de manera masiva, apoya su ciencia bastante en la estadística, ya que parte de la misma para conocer generalidades sobre las características cualitativas y cuantitativas de los bienes sujetos a ser valuados, desglosando las características más generales y no tan específicas, que sirvan como herramienta para optimizar los tiempos y no profundizar en el esclarecimiento de las características que implicaría entorpecer la tasación de los impuestos.

Para el Catastro del municipio de Querétaro, se emplea valuación masiva, la cual se refleja en el establecimiento de las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones, en donde se separa el valor de calle o zona respecto del suelo con los valores de la construcción desplantada sobre el suelo, asignando valores unitarios por metro cuadrado. He aquí donde se determina que la valuación masiva está relacionada al valor a través del enfoque físico-directo, del cual se explican diversas especificaciones para detallar en su significado, así también vale la pena mencionar y entender cuáles son otros enfoques, los cuales son mencionados por las Normas Internacionales de Valuación. (2017)

## **ii. Enfoque físico- directo.**

Este enfoque respeta la idea de que una persona que busque adquirir un bien o activo, no pagará más de lo que le costaría comprar o construir uno de iguales características, es decir, este enfoque representa el valor de reposición o reproducción de un bien o activo, tomando en cuenta la obsolescencia y/o la depreciación física que exista en él, derivado del tiempo que ha transcurrido desde su creación y utilización

Existen diversas situaciones en las que el enfoque físico resulta ser el más representativo de los enfoques valuatorios, una de esas situaciones es en el momento en el que se tiene posibilidad de recrear un bien para la misma utilidad, donde no existen restricciones que entorpezcan la reproducción o recreación del bien o activo, así como contar con las herramientas necesarias para ejecutar dicha reproducción o recreación con rapidez. Otra situación es cuando el bien o activo sujeto de valuar, no es un natural reproductor de ingresos, es decir, no es un bien que en su naturaleza intrínseca pretenda generar utilidades derivado de su uso, desde luego los diversos enfoques pueden ser empleados de manera conjunta, a fin de tener una idea mayormente representativa del valor del bien o activo, sin embargo, es importante desglosar las características de cada uno de ellos.

Continuando con el enfoque físico- directo, es importante señalar que existen tres métodos para desarrollar este enfoque, los cuales son:

Método de costo de reposición:

Se refiere a conocer el valor de un bien o activo, que deriva de analizar el costo por reponer un bien o activo que sustituya la utilidad del bien por valuar teniendo una metodología interesante que consiste en comenzar por calcular todos los costos que habría de realizar un bien que tenga la misma utilidad, posteriormente determina si existe alguna depreciación relacionada con obsolescencia física, funcional y/o económica y por último deducir la depreciación total para conocer el valor real del bien.

Frecuentemente se toma en cuenta un bien moderno equivalente al sujeto de valuación, ya que ejecuta funciones semejantes, pero emplea técnicas modernas y materiales modernos, que ayudan a dar sentido práctico a la realidad actual del bien.

Método de costo de Reproducción:

Se apoya en la representación del valor de un bien reproducido idéntico al bien o activo a valuar, suele ser representativo este enfoque cuando se pretende valuar un bien o activo que sea completamente difícil de proveerlo si no es con una réplica, a su vez se considera ideal considerar este enfoque cuando el costo de un bien equivalente es mayor que el costo de recrear una réplica idéntica.

Los pasos para ejecutar el método de costo de Reproducción son, calcular todos los costos que deberían realizarse al buscar crear la réplica, también si existe algún tipo de depreciación relativa a algún tipo de obsolescencia y por último considerar toda la depreciación para llegar al valor real.

Método de Suma:

También conocido como método subyacente, explica el valor de un bien o activo que se divide en sus componentes y se asigna valor a cada uno de ellos, cuya finalidad es obtener la suma de todos ellos.

Especificando respecto al Método de costo de reposición, suele ser el método del enfoque físico- directo que es más empleado, esto surge de la idea de que normalmente al desmembrar la utilidad intrínseca del bien o activo, este puede ser reemplazado por otro bien o activo que emita la misma utilidad, lo que facilita las herramientas para conocer su valor, siempre y cuando se realice de manera correcta, esto permite derogar a un lugar menos común al resto de los métodos, pero no por ello menos importantes.

Una parte importante que debe emplearse en el enfoque físico- directo, es la depreciación que presente el bien o activo, eso debe considerarse porque la reposición suele manifestar el bien en un estado nuevo, pero no se debe olvidar respecto de tomar en cuenta la depreciación del bien, ya que si no se toma en cuenta no se obtiene un valor representativo, por lo cual se considera importante definir este concepto.

La depreciación es la disminución del valor de un bien, como lo señalan las Normas Internacionales de Valuación (2017), uno de los tipos de depreciación más comunes es el deterioro físico, cuya principal forma de entenderlo es a través del paso del tiempo, es lógico suponer que con el paso del tiempo los bienes de tipo físico suelen estar expuestos a diversos factores como el uso, la falta de mantenimiento preventivo o correctivo, la exposición a agentes externos como la temperatura, la intemperie, el agua, la humedad, entre otros, por ello es sumamente representativo tomarlos en cuenta durante el proceso del enfoque físico- directo.

El enfoque físico- directo tiene diversas situaciones que se manifiestan para conocer su viabilidad, una consideración importante es que entre menos tiempo haya transcurrido entre la creación del bien y su valuación a través de este enfoque, más fiel será el resultado, ya que la depreciación no será mayúscula, sin embargo existen otros factores que reducen la viabilidad de este enfoque, como los que se manifiestan en un aspecto legal, ya que puede haber escollos legales o reglamentarios que podrían significar la reducción de la optimización de reponer o reconstruir el bien.

Un concepto íntimamente relacionado con la depreciación, es la obsolescencia, la cual se refiere a la medida de disminución del valor de un bien que debe ajustarse, explicado a través de qué tan obsoleto se vuelve derivado del tiempo transcurrido, pero existen tipos de obsolescencia que aplican para diversos casos, como lo son:

#### Obsolescencia física:

Cualquier pérdida de utilidad que deriva al deterioro físico del bien, este puede relacionarse directamente al estado de conservación del bien. Puede dividirse en dos, la física curable que se refiere al costo por reparar la obsolescencia y la incurable, que se refiere a la que considera la edad del activo, vida total y remanente esperada, lo que difícilmente puede dejar de considerarse, derivado del paso del tiempo.

### Obsolescencia funcional:

Diseño, tecnología o especificación, son factores que explican la obsolescencia funcional, más allá del estado de conservación del bien, hay aspectos que disminuyen el valor de un bien, pues reducen su competitividad en el mercado. Hay dos formas de obsolescencia funcional, la primera se denomina exceso de costo de capital, que puede ser causado por cambios de materiales, diseño, tecnología o técnicas de manufactura, mientras que esta el exceso de costo de operación, el cual deriva de las mejoras en el diseño producto de la disponibilidad de herramientas modernas con las que no contaba el sujeto activo en el momento de su creación.

### Obsolescencia externa o económica:

Cualquier pérdida de utilidad que deriva de factores económicos o de ubicación del bien, este tipo de obsolescencia puede ser temporal o permanente y suelen manifestarse situaciones de cambios en la demanda de la utilidad del bien o activo, la oferta en el mercado, pérdida de mano de obra o que el activo no pueda generar una tasa de retorno de mercado.

Algunas generalidades del enfoque físico- directo se refieren al tipo de costos que intervienen al emplearlo, ya sea para reponer o recrear el bien.

Costos directos: Son los costos referentes a materiales y mano de obra.

Costos indirectos: Costos de transportación, costos de instalación, honorarios a profesionistas, gastos generales, impuestos, gastos financieros, así como la utilidad esperada, en esta última es necesario que el valuador tenga consideración especial cuando se trata de conocer si existen excedentes o irregularidades sobre la utilidad.

El enfoque físico- directo es muy útil en la valuación catastral, que ya el objetivo de un catastro es inventariar los bienes inmuebles inscritos en el padrón, desglosando las características cualitativas y cuantitativas de los mismos a fin de conocer su valor para que posteriormente, la dependencia encargada, use de base dicho valor para establecer la tasa de cobro del impuesto predial, sin embargo, para lograr el objetivo, es necesario usar métodos que faciliten las tareas por realizar y este enfoque resulta ser una manera óptima de realizar dicho desglose de características, puesto que por medio de los vuelos fotogramétricos, el Catastro tiene las herramientas para conocer algunas variables que envuelven las características de las propiedades, variables como la superficie, la edad, número de niveles, índice de saturación, plusvalía, entre otros. El conocimiento de las variables mencionadas, permite asignar valor por

medio del enfoque físico- directo, ya que no requiere conocer el valor por el enfoque de mercado o el de capitalización de rentas, debido a que el físico resulta emplear costos paramétricos unitarios que optimizan los tiempos para valuar los inmuebles.

### **iii. Enfoque de mercado.**

El enfoque de mercado, suele ser un enfoque sumamente empleado por parte de los valuadores, ya que permite reflejar la realidad actual del mercado en determinada zona al tratarse de bienes inmuebles, eso a su vez, suele dar como resultado un valor frecuentemente representativo, ya que es un método que toma como referencia las ventas que actualmente se están realizando respecto de cierto tipo de bienes.

Funciona de manera tal, que se compara el bien sujeto a ser valuado, con bienes de características similares, equilibrando la disparidad existente en las diversas variables a través del establecimiento de las calificaciones otorgadas al criterio del valuador, es decir, cuando no se trata de sustancialmente el mismo activo, el valuador debe optimizar su análisis especificando en medidas técnicas las similitudes y diferencias de las características cualitativas y cuantitativas del sujeto y los comparables, estos ajustes deben ser razonables y justos a fin de amortiguar posibles errores de apreciación.

Es cierto que una vez sabiendo que existen diferentes enfoques valuatorios para valuar bienes, es importante especificar en cuales casos el enfoque de mercado tiene mayor peso significativo, siendo los siguientes:

Se considera representativo utilizar este enfoque cuando el sujeto ha sido vendido recientemente en una transacción justa, cuando existen ventas frecuentes y actuales de los bienes comparables y cuando las transacciones de los bienes parecidos son observables.

No necesariamente es útil únicamente en los casos señalados con antelación, son lo ideal más no son forzosos, es decir, si por ejemplo las transacciones que se conocen no son tan recientes, que las transacciones sean conocidas pero no resultan ser estrechamente equiparables a las características del sujeto, cuando las ventas que se conocen no se sabe exactamente bajo qué términos se llevaron a cabo, en pocas palabras, aunque haya situaciones ideales en las que este enfoque puede ser poderosamente representativo, no siempre tiene que tener esas condiciones favorables para ser útil.

Asimismo, cabe señalar que, dentro del enfoque de mercado, existen diversos métodos que se emplean, entre ellos está el Método de Transacciones

Comparables, el cual se refiere a la búsqueda de comparables lo más parecidos al bien sujeto, incluso si existiese poca evidencia de ventas de los mismos, se pueden considerar comparables que siguen a la venta pero que cuentan con certidumbre de sus valores.

Los pasos generales para usar este método son:

Identificar las unidades de comparación usados por los participantes en el mercado.

Conocer las transacciones comparables y calcular métricas de valuación.

Equiparar las diferencias y similitudes a través del análisis comparativo entre el sujeto y los bienes comparables.

Como se dijo anteriormente, entre más evidencias de transacciones haya, así como comparables sustancialmente parecidos y más recientes, este método será más confiable.

Adicionalmente, existe otro método respecto al enfoque de mercado, el llamado Método de Comparación de Empresa Pública de Referencia, que toma en cuenta bienes comparables que están cotizados en la bolsa y que tienen características semejantes al sujeto.

Algunas características que hacen diferente a este método respecto al anterior, ya que como se menciona, estos comparables se conocen de manera pública y es que las métricas de valuación se conocen en la fecha de valuación, se conoce información al respecto en los registros públicos, lo anterior permite al valuador tener mayor certidumbre de la procedencia de los datos que tendrá para sustentar su estudio.

Los pasos para llevar a cabo este método son:

Identificar métricas de valuación para comparar dentro del mercado.

Identificar las empresas públicas que sustentan la información.

Homologar las similitudes y diferencias del sujeto con los comparables.

Ahora bien, otro aspecto fundamental para poder emplear este método de manera óptima, es conocer y, por lo tanto, elegir correctamente las empresas que cotizan en la bolsa, siempre teniendo en cuenta que entre más empresas coticen, su tipo sea semejante y den evidencia más importante que lo visto en el mercado, más útil será el empleo de esta técnica.

Entonces, se sabe que el enfoque de mercado tiene variadas consideraciones para ser empleado y que, aunque se sabe que puede ser un enfoque popular que da resultados normalmente eficientes, no debe olvidarse el uso de otros enfoques para sustentar la investigación y estudios efectuados para conocer el valor real de determinado bien.

Centrando el tópico en bienes inmuebles, especialmente, es importante considerar que existen diversas variables explicativas que brindan representatividad a la hora de valuarse, siendo principalmente los metros cuadrados de construcción, estado de conservación de la construcción, calidad del proyecto, acabados, edad cronológica, plusvalía, servicios públicos, ubicación, entre otros. Las variables anteriores suelen tener un importante rol a la hora de conocer el valor comercial del inmueble, a través de la homologación de las mismas. El factor de comercialización también se aprecia según el valuador, partiendo de que dicho factor puede aplicar en mayor o menor medida respecto de los comparables y el sujeto si existe mayor comercialización en el mercado por una de las partes, es donde se entiende mejor el concepto, oferta y demanda.

Cuando se trata del enfoque de mercado, a su vez, surgen nuevas técnicas o criterios para conocer el valor de mercado o comercial basándose en los comparables que se encuentren en el mercado, entre las cuales se encuentran, distancia Manhattan, Critic, Proceso Analítico Jerárquico, Entropía, Ordenación Simple, Suma Ponderada, Programación Lineal, Regresión y Homologación, resultando que por su utilidad práctica, la homologación simple ha sido la más usada normalmente, debido a que optimiza los tiempos de ejecución, más no necesariamente se considere la mejor técnica, ya que otras pueden dar un sustento científico más relevante para determinado caso.

#### ***iv. Enfoque de ingresos o capitalización de rentas.***

Este enfoque, tiene como fin, conocer el valor monetario de un bien o activo, derivado del conocimiento del flujo a futuro traído al presente, suele ir estrechamente relacionado a la actividad comercial que desempeña dicho bien o activo, debe considerarse representativo aplicar el enfoque de ingresos cuando la capacidad de generación de ingresos del activo o bien es su principal característica y también cuando se conocen proyecciones fieles sobre los ingresos que existirán durante el horizonte.

El Método de Flujo de Caja Descontado es un método que puede ir intrínseco al enfoque de ingresos, el cual consiste en descontar a la fecha

valuación el flujo de efectivo pronosticado, dejando el valor presente del bien o activo.

Los pasos principales para llevar a cabo el Método de Flujo de Caja Descontado, son escoger primeramente el flujo de caja más adecuado según la naturaleza del bien, como puede ser antes de impuesto, después de impuesto, flujos de caja total o flujos de caja a capital, real o nominal, etc. Posteriormente determinar el periodo explícito más apropiado, luego preparar los pronósticos de flujo de caja para el horizonte, determinar la tasa de descuento apropiada y por último aplicar dicha tasa de descuento al flujo de caja futuro.

Existen diversos tipos de Flujo de Caja, entre los cuales se encuentran los siguientes:

Flujo de caja a la totalidad del activo o interés parcial.

Este tipo de flujo de caja es el más comúnmente empleado, porque se considera que tener un solo valor es independiente de cómo se financia o de si el ingreso se paga como dividendos o se reinvierte.

Flujo de caja real o nominal.

El flujo de caja real no considera la inflación, mientras que la nominal considera expectativas relacionadas a la inflación.

Moneda.

La elección de la moneda que se va a usar para el flujo de caja puede tener impacto sobre las suposiciones emitidas que se relacionan con el riesgo en la inversión, lo cual aumenta cuando se trata de monedas donde se da mucho la inflación.

El tipo de flujo que se seleccione, debe respetar la naturaleza del activo, ya que, si se trata de un bien inmueble, es de suponer que la tasa de descuento se desarrolla antes de los impuestos.

Un aspecto importante para determinar el horizonte o periodo de pronóstico, es conocer el propósito, así como la naturaleza del bien o activo, también consiste en desglosar toda la información con la que se cuenta y sabiendo que entre menor sea la vida útil del mismo, el periodo del flujo de caja abarcará la vida total del bien.

Por lo tanto, los factores que el valuador debe considerar para seleccionar dicho periodo son, la vida del activo, periodo razonable para basar la proyección, marcar el periodo mínimo para que establezca un nivel de crecimiento y

ganancias y para los activos de vida finita, como es el caso de los bienes inmuebles, el flujo de caja normalmente se establece sobre toda la vida del mismo.

**c. Legislatura**

**i. Acciones de la Legislatura en el municipio de Querétaro**

Se entiende al término “Legislación”, como el conjunto de leyes que regulan la vida de los individuos en una sociedad determinada y es de naturaleza especial cuando se refiere a disposiciones legales que versan sobre una rama del Derecho, según Andrade V. (1990)

Las facultades de la Legislatura para el Estado de Querétaro son básicas en el desarrollo de la optimización de las leyes que rigen a una sociedad, desde la expedición de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro (2015) y los reglamentos que requiera para el desarrollo de sus funciones, así como la aprobación de las leyes en todas las materias, siempre que los funcionarios que determinen las decisiones, hayan sido votados de manera fehaciente.

La quincuagésima novena legislatura del Estado de Querétaro se sustenta en lo que confiere en los artículos 17, fracción XIX, de la Constitución Política del Estado de Querétaro (2014), dejando en claro que todo se manifiesta desde un sentido de progreso continuo.

El municipio de Querétaro, por medio de la quincuagésima novena legislatura para el Estado de Querétaro tiene la función de proponer a beneficio de los municipios acciones tendientes a fortalecer la estructura social del Estado y fomentar un crecimiento que se refleja en el bienestar de la población, logrado a través del establecimiento de las Leyes que regulan el sistema jurídico.

Legislar, es una determinación indispensable para el funcionamiento de toda sociedad y tiene diversos momentos en su proceso, desde el aspecto en el que el emisor debe ser totalmente capaz de transmitir claramente un mensaje, mientras que el receptor o destinatario debe incluirse en el sistema jurídico, debe saberse que la acción de legislar va en función de alcanzar los fines sociales necesarios, todo lo anterior a través de una ideología ética que brinda certidumbre a los objetivos pretendidos.

Las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el municipio de Querétaro, es un documento publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro, “La Sombra de Arteaga” por parte de la Quincuagésima Novena Legislatura del Poder Legislativo para el ejercicio fiscal

2019, donde conforme a lo que establece la fracción IV, párrafo tercero, del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917), los ayuntamientos tienen la facultad de proponer a las Legislaturas las tarifas aplicables a impuestos como el de la contribución sobre la propiedad inmobiliaria.

Bajo la premisa que se conoce en toda sociedad desarrollada, de que la obligación de los ciudadanos es contribuir económicamente para el gasto público, siempre de manera equitativa y justa, es imperativo entender que sin la contribución no es posible crear un ciclo ascendente de progreso, más allá de todas las variables que puedan manifestarse en el desarrollo de esta actividad, esto se manifiesta en el artículo 31, fracción IV, de la Constitución Federal.

La legalidad sobre las acciones tributarias emitidas por los contribuyentes que forman parte del municipio de Querétaro es sostenida por la Suprema Corte de Justicia de la Nación, ya que pretende que se cumpla de manera óptima dicha recaudación impositiva, siempre haciendo saber de manera transparente, la forma en la que los ciudadanos deben cumplir con su obligación.

La Ley para el Manejo de los Recursos Públicos del Estado de Querétaro, en lo que confiere su artículo 36 (2015), afirma que corresponde a la Legislatura recibir las propuestas de las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para que previo a la conclusión del año, sea publicado el documento conducente.

## ***ii. Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones***

Las Tablas de Valores unitarios de suelo y construcciones para el Estado de Querétaro, documento aprobado en el ejercicio de lo dispuesto por los artículos 22 fracción I y II de la Constitución Política del Estado de Querétaro (2014), las cuales hablan particularmente de las facultades del gobernador del Estado de Querétaro, por medio de la promulgación, publicación y ejecución de las leyes, donde los reglamentos, decretos y acuerdos, deben ser firmados por el Secretario de Gobierno y por el secretario o secretarios del ramo que corresponda, así como en lo dispuesto por el artículo 8 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro (2015) que básicamente sustenta la validez constitucional a los reglamentos, decretos y acuerdos expedidos por el Gobernador.

Para la elaboración de este documento la Legislatura requiere el apoyo técnico de la Dirección de Catastro, dependencia que, con el apoyo de los valuadores con registro en el Estado de Querétaro, emiten una propuesta para

establecer información relativa a los valores unitarios tanto de suelo, como de construcciones.

Las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el municipio de Querétaro sirve como la base que establece los lineamientos para que los municipios puedan, derivado del valor de los bienes inmuebles, realizar el cobro sobre la propiedad inmobiliaria, como es el caso del impuesto predial, que son una de las principales fuentes de ingresos para los municipios.

Las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el municipio de Querétaro se presenta bajo un Enfoque Físico, lo anterior por separar el valor unitario de los suelos presentes dentro de la circunscripción territorial del municipio con respecto a las construcciones. Cabe explicar que el valor unitario por metro cuadrado de terreno puede variar según diversas especificaciones, es decir, puede haber un valor unitario para terrenos cuya característica principal es que se trata de predios superiores a determinada superficie, se le asigna un código de valor, también puede ser que todo un fraccionamiento comparta un mismo código de valor para el terreno, sin embargo, es importante considerar que en zonas cuyas características varían bastante en cuanto a los terrenos o importancia de las calles, los valores unitarios varían de calle a calle, como es el caso del centro histórico del municipio de Querétaro, una calle como 5 de mayo reparte cuatro códigos de valor, dividido por bloques que parten desde la calle Corregidora hasta Luis Pasteur, otro que parte de Gutiérrez Nájera hasta Circunvalación, uno de Ignacio Altamirano hasta Gutiérrez Nájera y el último bloque que parte de Luis Pasteur a Ignacio Altamirano. Las Tablas de valores explican en la medida de lo posible, un valor que se asemeje lo más posible al valor comercial.

### **1. Elementos Constructivos.**

La construcción también se desglosa en valores unitarios según los tipos de construcción dentro de las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el municipio de Querétaro como se desglosa a continuación.

**Tabla 5.1. Tipos de construcción. Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcción para el Municipio de Querétaro**

<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Valor catastral Unitario (/m<sup>2</sup>)</i>
<i>1416</i>	<i>Moderno Económico</i>	<i>\$2,140.00</i>
<i>1417</i>	<i>Moderno Económico Mediano</i>	<i>\$3,720.00</i>
<i>1418</i>	<i>Moderno Mediano</i>	<i>\$5,290.00</i>
<i>1419</i>	<i>Moderno Mediano Calidad</i>	<i>\$6,850.00</i>
<i>1420</i>	<i>Moderno Calidad</i>	<i>\$8,410.00</i>
<i>1421</i>	<i>Moderno Calidad Lujo</i>	<i>\$9,880.00</i>
<i>1422</i>	<i>Moderno Lujo</i>	<i>\$11,350.00</i>

*Fuente: Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el Estado de Querétaro (Ejercicio Fiscal 2019)*

Los tipos de construcción descritos en la tabla anterior, tienen elementos constructivos que conforman, a fin de cuentas, sus valores unitarios cada uno de ellos, eso permite entender que cada tipo de construcción tiene una representación valorativa en términos monetarios, por lo cual es importante entender a fondo cuales son las variables que permiten clasificar dichos tipos al momento de analizar el valor de los bienes inmuebles inscritos en el padrón catastral del municipio por estar dentro de su circunscripción territorial.

Cabe señalar que este tema de investigación, se especifica en la clasificación de construcciones del tipo moderno, por ser el tipo más representativo y que más abunda en las características cualitativas de las construcciones de los inmuebles en el municipio de Querétaro, dejando a un lado otros tipos como lo son, rudimentarios, industriales, antiguos o especiales.

Comenzando por el primero de los tipos de construcción modernos, el conocido “moderno- económico” que para el ejercicio fiscal 2019 tiene un valor correspondiente a \$2,140.00 por metro cuadrado, se explican sus características cualitativas, a fin de aclarar en que se basa este tipo, es el más económico de los tipos modernos. Los elementos constructivos que conforman a este tipo se expresan en la siguiente tabla:

**Tabla 5.2. Elementos constructivos para el tipo Moderno Económico (1416)**

<b>Elemento constructivo.</b>	<b>Puede estar conformado por los siguientes materiales:</b>
Cimentación	Concreto ciclópeo, conglomerados de piedra y lodo, calicastro; mampostería de piedra braza.
Estructura	Muros de carga de mampostería; claros menores de 4.00 mts; elementos verticales de herrería económica.
Muros	A base de block, block hueco, tabicón o tabique de 15 a 20 cms de espesor; lámina de cartón, asbesto o galvanizada, tapial de tierra o barro, tapial de mortero de cal y arena y paja, calicastro; ferrocemento, fibrocemento.  Lámina galvanizada; lamina de asbesto; largueros de madera; largueros con perfiles tubulares comerciales; largueros con perfiles estructurales ligeros; lámina de cartón, asbesto o galvanizada, vidrio, policarbonato, lámina lisa o acanalada de acero, tejas planas, asfálticas o de madera, cartón prensado, maderas conglomeradas y/o prensadas con papel impermeable impregnado; bóveda plana de ladrillo y terrado, zacate, paja o palma, madera y tablas, madera y tejas, loseta vidriada, triplay o listoncillo.
Techos	
Entrepisos	No tiene
Azotea	Material aparente natural; lona sobre estructura fija, lámina de cartón, asbesto o galvanizada, panel de poliuretano acabado en lámina pinto, tejas planas, asfálticas o de madera, vidrio, policarbonato, bóveda plana de ladrillo y terrado, zacate, paja o palma, madera y tablas, madera y tejas.
Escaleras	No tiene
Acabados	No tiene
Aplanados	Material aparente natural
Plafones	Material aparente natural
Pisos	Firmes de concreto; tierra apisonada (no tiene acabado), firme de concreto escobillado, piedra bola o de río, baldosas.
Lambrines	Aplanado pulido con cemento en zonas húmedas
Zoclos	No tiene
Carpintería	Puerta de acceso de madera de 3a o lámina de cartón
Herrería	Perfiles tubulares comerciales, perfiles estructurales ligeros
Vidriería	Cristal sencillo o medio doble; sencillo de 3mm, plástico, acrílico.
Pintura	A la cal, vinílica económica y esmalte en herrería
Instalación Eléctrica	Visible con elementos intercambiables y de sobreponer; visible alambre dúplex con grapas, visible tubo conduit, cables de cobre, monoconductor, multiconductor, forrados o desnudos.
Instalación hidráulica	Oculto mínima o visible con tubería galvanizada o de cobre; fierro fundido y plomo, barro vitrificado, pvc.
Instalación Sanitaria	Letrina; muebles de baño de calidad económica, color blanco; albañal; 1 baño; visible de tubo fierro galvanizado, pvc o albañal.
Fachadas	Materiales del muro naturales; aplanados de mezcla y pintura
Cerrajería	Chapa de entrada mecanismo de sobreponer o portacandado. Cerradura de barra, llave estándar.
Instalaciones Especiales	No tiene

**Fuente: Dirección de Catastro del Estado de Querétaro**

**Tabla 5.3. Elementos constructivos para el tipo Moderno Económico Mediano (1417)**

<b>Elemento constructivo. Puede estar conformado por los siguientes materiales:</b>	
Cimentación	Plantilla, concreto ciclópeo, concreto en masa, conglomerados de piedra y lodo, calicastro; mampostería de piedra braza; losa de cimentación de concreto armado
Estructura	Muros de carga de mampostería con refuerzos de concreto armado; claros menores de 4.00 mts.
Muros	A base de block, block hueco, tabicón o tabique de 15 a 20 cms de espesor; panel de cemento, panel de fibras comprimidas, panel de partículas de madera aglomeradas con resina (fibracel), panel de acero, block de fibras vegetales aglomeradas con cal; block tipo mecano de fibra de madera aglomerada con cemento; block cara de piedra; panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierta de concreto.
Techos	Losa maciza de concreto armado de 10 a 12 cms; losa aligerada de vigueta y bovedilla; losa aligerada de panel (poliestireno y malla electrosoldada); bóveda catalana con viga de concreto o madera; panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierta de concreto; bóveda plana de ladrillo y terrado, listoncillo.
Entrepisos	Losa maciza de concreto armado de 10 a 12 cms; losa aligerada de vigueta y bovedilla; losa aligerada de panel (poliestireno y malla electrosoldada); panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierta de concreto, ferrocemento, listoncillo, bóveda plana de ladrillo y terrado.
Azotea	Ferrocemento, fibrocemento, relleno y entortado; panel de poliuretano acabado en lámina pintor, panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierta de concreto, bóveda plana de ladrillo y terrado, loseta vidriada.
Escaleras	Losa de concreto armado con escalones forjados de mampostería (tabique) recubierto con mortero; rampa de mampostería con relleno y escalones forjados de mampostería; metálica con perfiles estructurales ligeros
Acabados	No tiene
Aplanados	Material aparente natural; aplanado de mezcla de mortero
Plafones	Material aparente natural; aplanado de mezcla de mortero
Pisos	Cemento pulido natural o con color; tierra apisonada (no tiene acabado), firme de concreto escobillado, linóleo, vinilo, piedra bola o de río, baldosas, ladrillo, lajas.
Lambrines	Aplanado de cemento pulido o loseta cerámica de calidad comercial o azulejo 11 x 11 cms en zonas húmedas de cocina y baño
Zoclos	No tiene
Carpintería	Puertas de intercomunicación prefabricadas económicas con marcos de cajón metálicos
Herrería	Perfiles tubulares comerciales, perfiles estructurales ligeros
Vidriería	Cristal sencillo o medio doble; sencillo de 3mm, 4 mm, plástico, acrílico, con vinilo.
Pintura	A la cal, vinílica económica y esmalte en herrería
Instalación Eléctrica	Visible u oculta con elementos intercambiables y de sobreponer; cables de cobre, monoconductores y multiconductores forrados o desnudos
Instalación hidráulica	Oculta mínima; tubo de cobre, pvc, tubo hidráulico de polipropileno copolimero o polietileno.
Instalación Sanitaria	Muebles de baño de calidad económica; oculta de pvc; albañal; 1 baño
Fachadas	Materiales del muro naturales; aplanados de mezcla y pintura; pretilas, barro cocido y esmaltado.
Cerrajería	Chapa de entrada y de intercomunicación del país, calidad económica mecanismo de embutir y de sobreponer. Cerradura de barra, llave estándar.
Instalaciones Especiales/ Elementos/ Obras complementarias	No tiene

**Fuente: Dirección de Catastro del Estado de Querétaro**

**Tabla 5.4. Elementos constructivos para el tipo Moderno Mediano (1418)**

<b>Elemento constructivo. Puede estar conformado por los siguientes materiales:</b>	
Cimentación	Plantilla, concreto ciclópeo, concreto en masa; mampostería de piedra braza; zapatas corridas de concreto armado; losa de cimentación de concreto armado
Estructura	Muros de carga de mampostería con refuerzos de concreto armado; claros hasta de 4.00 mts; columnas, travesaños y vigas de concreto armado.
Muros	A base de block, block hueco, tabicón o tabique de 15 a 20 cms de espesor; panel de poliuretano acabado en lamina pintora, panel de cemento, panel de fibras comprimidas, panel de partículas de madera aglomeradas con resina (fibracel), panel de acero, panel de acero galvanizado, block de fibras vegetales aglomeradas con cal; block tipo mecano de fibra de madera aglomerada con cemento; block cara de piedra; sillar. Panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierto de concreto.
Techos	Losa maciza de concreto armado de 10 a 12 cms; losa aligerada de viga y bovedilla; losa aligerada de panel (poliestireno y malla electrosoldada); bóveda catalana con viga de concreto o madera; panel de concreto celular (hebel), panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierto de concreto; bóveda plana de ladrillo y terrado, listoncillo.
Entrepisos	Losa maciza de concreto armado de 10 a 12 cms; losa aligerada de viga y bovedilla; losa aligerada de panel (poliestireno y malla electrosoldada); panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierto de concreto, ferrocemento, listoncillo, bóveda plana de ladrillo y terrado.
Azotea	Ferrocemento, fibrocemento, relleno y entortado; enladrillado y lechadeado; impermeabilización asfáltica; panel de poliuretano acabado en lamina pintora, panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierto de concreto, tejas planas, asfálticas o de madera, bóveda plana de ladrillo y terrado, loseta vidriada, impermeabilizante acrílico elastomérico.
Escaleras	Losa de concreto armado con escalones forjados de mampostería (tabique) recubierto con material del piso o acabado de concreto martelinado o escobillado; metálica con perfiles estructurales ligeros
Acabados	No tiene
Aplanados	Aplanado de mezcla de mortero; aplanado de yeso o pasta; acabado en tirol rústico o planchado; material aparente natural; repellido.
Plafones	Aplanado de mezcla de mortero; aplanado de yeso o pasta; acabado en tirol rústico o planchado; material aparente natural; repellido, vidrio, galvanizados, metálicos.
Pisos	Mosaico de pasta de 30x30 cms; terrazo de 30x30 cms mínimo; loseta cerámica de calidad comercial de 30x30 cms; loseta vinílica o congoleum; tierra apisonada (no tiene acabado), firme de concreto pulido, firme de concreto escobillado, goma de gaucho, tachón (piso anti deslizante de goma), linóleo, vinilo, caucho, adocretos o adoquines (pórfido), piedra bola o de río, baldosas, ladrillo, lasas.
Lambrines	Loseta cerámica de calidad comercial o azulejo 11 x 11 cms o parquet de mármol en zonas húmedas de cocina y baño
Zoclos	Material del piso; vinílico
Carpintería	Puertas de intercomunicación tipo tambor de madera o triplay de pino o caobilla; puertas de intercomunicación prefabricadas económicas con marcos de cajón metálico.
Herrería	Perfiles tubulares comerciales; aluminio económico natural; fierro estructural ligero.
Vidriería	Cristal sencillo o medio doble; sencillo de 3mm, 4 mm, vitro block, plástico, acrílico, con vinilo.
Pintura	Vinílica calidad económica, esmalte acrílicos al agua o sintéticos, barniz brillante o mate.
Instalación Eléctrica	Oculto con elementos intercambiables; cables de cobre, monoconductores y multiconductores forrados.
Instalación hidráulica	Oculto mínima; tubo de cobre, pvc, tubo hidráulico de polipropileno copolimero o polietileno.
Instalación Sanitaria	Muebles de baño de calidad comercial; oculto de pvc; albañal; 1 baño
Fachadas	Aplanado de mezcla y pintura; pretilas, barro cocido y esmaltado, material del muro natural con barniz o sellador (material aparente).
Cerrajería	Chapa de entrada y de intercomunicación del país, calidad económica mecanismo de embutir y de sobreponer. Cerradura de barra, llave estándar, picaporte de gancho, picaporte de paleta.
Instalaciones Especiales/ Elementos/ Obras complementarias	No tiene

**Fuente: Dirección de Catastro del Estado de Querétaro**

**Tabla 5.5. Elementos constructivos para el tipo Moderno Mediano Calidad (1419)**

<b>Elemento constructivo. Puede estar conformado por los siguientes materiales:</b>	
Cimentación	Plantilla, concreto ciclópeo; mampostería de piedra braza; zapatas corridas de concreto armado; losa de cimentación de concreto armado
Estructura	Muros de carga de mampostería con refuerzos de concreto armado; claros hasta de 5.00 mts; columnas, trabes y vigas de concreto armado, herrería, perfiles o estructura tubular económica de acero.
Muros	A base de block, block hueco, tabicón o tabique de 15 a 20 cms de espesor; panel de yeso, panel de yeso laminado, panel de yeso con revestimiento vinílico, panel de fibras comprimidas, panel de partículas de madera aglomeradas con resina (fibracel), panel de fibras de madera aglomerada con cubierta melamínica, panel de acero, panel de acero galvanizado, block de concreto celular, block de fibras vegetales aglomeradas con cal; block tipo mecano de fibra de madera aglomerada con cemento; block cara de piedra; sillar. Panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierta de concreto.
Techos	Losa maciza de concreto armado de 10 a 12 cms; losa aligerada de vigueta y bovedilla; losa aligerada de panel (poliestireno y malla electrosoldada); bóveda catalana con viga de concreto o madera; bóveda de cuña de barro recocido; madera comprimida, madera laminada, panel de concreto celular (hebel).
Entrepisos	Losa maciza de concreto armado de 10 a 12 cms; losa aligerada de vigueta y bovedilla; losa aligerada de panel (poliestireno y malla electrosoldada); panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierta de concreto, madera, madera comprimida, madera contrachapada, madera laminada, acero, laminados, herrería.
Azotea	Relleno y entortado; enladrillado y lechadeado; impermeabilización asfáltica; teja de barro natural o vidriada; ladrillo de barro recocido traslapado; panel de poliuretano acabado en lamina pintura, panel de acero galvanizado, panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierta de concreto, concreto translúcido (transparente), tejas planas, asfálticas o de madera, elementos precolados, laminados, loseta vidriada, hule liquido llanta, asfalto líquido, asfalto plástico, manto unicapa mineral, impermeabilizante acrílico elastomérico.
Escaleras	Losa de concreto armado con escalones forjados de mampostería (tabique) recubierto con material del piso o acabado de concreto martelinado o escobillado; fierro forjado en estructura y barandales, cerámica, acabado en material del piso; cubierta de goma de gaúcho, tachón (piso antideslizable de goma), linóleo, vinilo, caucho.
Acabados	Varía
Aplanados	Aplanado de mezcla de mortero; aplanado de yeso o pasta; acabado en tirol rústico o planchado; material aparente natural; repellado, tapiz; repellado de mortero fino, repellado de mortero flexible, estuco acrílico, recubrimiento texturizado de resina acrílica y mineral, recubrimiento texturizado ecológico, recubrimiento texturizado clásico base cemento, recubrimiento texturizado clásico base granos de mármol grano fino a grueso.
Plafones	Aplanado de mezcla de mortero; aplanado de yeso o pasta; acabado en tirol rústico o planchado; material aparente natural; repellado, policarbonato, vidrio, galvanizados, metálicos, tapiz; repellado de mortero fino, repellado de mortero flexible, estuco acrílico, recubrimiento texturizado de resina acrílica y mineral, recubrimiento texturizado ecológico, recubrimiento texturizado clásico base cemento, recubrimiento texturizado clásico base granos de mármol grano fino a grueso.
Pisos	Terrazos de 30x30 cms mínimo, loseta cerámica de calidad comercial de 30x30 cms; cemento pulido acabado alfombra buena calidad en moquete (pared-pared); duela o parquet de madera laminada; firme de concreto pulido estampado, adocretos o adoquines (pórfido), piedra bola o de río, baldosas, piso flotante de melamina.
Lambrines	Loseta cerámica de calidad comercial o azulejo 15 x 20 cms o parquet de mármol en zonas húmedas de cocina y baño, duela laminada
Zoclos	Material del piso; duela laminada
Carpintería	Puertas de intercomunicación tipo tambor de madera o triplay de pino o caobilla; guardarrropas de puertas corredizas o rejilla de madera de pino con cajones o maleteros; fibras de madera aglomerada, bastidor de madera interior reticulado de cartón.
Herrería	Perfiles tubulares comerciales; aluminio comercial natural 2"; fierro estructural ligero; barandal de madera de pino, marcos de aluminio fierro.
Vidriería	Cristal sencillo o medio doble; sencillo de 3mm, 4 mm, filtrasol, reflecta, vitro block, plástico, acrílico, entintado, con vinilo o película decorativa o antiasalto, domos.

Pintura	Vinílica calidad media, esmalte acrílicos al agua o sintéticos, barniz brillante o mate, pintura de látex, pintura flexible base agua y resinas (vinilacrilica), pintura hidrorrepelente base de resinas siloxánicas con grano cementoso, mármol o cuarzo; empapelado o tapiz vinílico.
Instalación Eléctrica	Oculto con elementos intercambiables; cajas, luminarias de aluminio, cables de cobre, monoconductores y multiconductores forrados
Instalación hidráulica	Oculto diámetros suficientes; tubo de cobre, pvc, tubo hidráulico de polipropileno copolimero o polietileno.
Instalación Sanitaria	Muebles de baño de calidad comercial; oculto de pvc; albañal; 2 baños
Fachadas	Aplanado de mezcla y pintura incluyendo detalles decorativos; columnas, pretilas, barro cocido y esmaltado, material del muro natural con barniz o sellador (material aparente).
Cerrajería	Chapa de entrada y de intercomunicación del país de buena calidad; mecanismos de embutir y de sobreponer, cerraduras de barra, cerradura de perfil angosto, cerradura de gatillo, llave estandar, picaporte de gancho, picaporte de paleta.
Instalaciones Especiales/ Elementos/ Obras complementarias	Cisterna y bomba electromagnética, cocineta. Calefactor solar, sistema de automatización de riego, conexión a internet, red banda ancha o mobil gsm.

Fuente: Dirección de Catastro del Estado de Querétaro

Tabla 5.6. Elementos constructivos para el tipo Moderno Calidad (1420)

Elemento constructivo.	Puede estar conformado por los siguientes materiales:
Cimentación	Plantilla, mampostería de piedra braza; zapatas corridas de concreto armado; losa de cimentación de concreto armado; pilotes, muro pantalla. Muros de carga de mampostería con refuerzos de concreto armado; claros hasta de 6.00 mts; columnas, trabes y vigas de concreto armado, acero o madera; losa reticularaligerada con casetón de poliestireno, losa nervada con placas de poliestireno; columnas, marcos y detalles con piezas de cantera.
Estructura	A base de block, block hueco, tabicón o tabique de 15 a 28 cms de espesor; a base de decorativos piedra natural y/o artificial; decorativos a base de elementos ligeros; abase de concreto armado, panel de yeso, panel de yeso laminado, panel de yeso con revestimiento vinílico, panel de cemento, panel de aluminio compuesto, panel de aluminio compuesto con sistema de fachada fotovoltaica, panel de aluminio termoplástico de polietileno, block de concreto celular, madera, precolados, sillar.
Muros	Losa aligerada con nervaduras de concreto armado y casetones de diversos materiales; losa maciza de concreto armado de 10 a 15 cms; bóveda de cuña de barro recocido acabado natural; bóveda catalana con viga de madera; madera, madera comprimida, madera contrachapada, madera laminada, panel de concreto celular (hebel).
Techos	Losa aligerada con nervaduras de concreto armado y casetones de diversos materiales; losa maciza de concreto armado de 10 a 15 cms; mezaninne de madera, madera, ferrocemento, panel de concreto celular (hebel), postensados, preesforzados, precolados, herrería, perfiles o estructura tubular de acero, losa reticular aligerada con casetón de poliestireno, losa nervada con placas de poliestireno, cúpula o bóveda de ladrillo.
Entrepisos	Relleno y entortado; enladrillado y lechadeado; impermeabilización asfáltica de 3 capas; teja de barro natural o vidriada; ladrillo de barro recocido traslapado; panel de poliuretano acabado en lamina pintor, panel de cemento, panel de aluminio compuesto, panel de aluminio compuesto con sistema de fachada fotovoltaica, panel de aluminio termoplástico de polietileno, panel de aluminio pintado, panel de acero galvanizado, panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierta de concreto, tejuelas planas, asfálticas o de madera, hule liquido llanta, asfalto líquido, asfalto plástico, cemento plástico, asfalto duro, manto unicapa mineral, manto unicapa aluminio, impermeabilizante acrílico elastomérico, impermeabilizante acrílico elastomérico con membrana, impermeabilizante acrílico elastomérico prefabricado en rollo base asfalto reforzado con fibra de vidrio y poliester acabado granulado o arenado aplicado con soplete.
Azotea	Losa de concreto armado con escalones forjados de mampostería (tabique) recubierto con material del piso; madera de pino, parket; escalones prefabricados diversos materiales; a base de grano de mármol; grava de río deslavada; estructura de madera simple, fierro forjado o acero en estructura y barandales, madera laminada, cantera, cerámica, acabado en material del piso, concreto o concreto martelinado, cristal, sistema de soporte puntual (arañas).
Escaleras	
Acabados	Varía

Aplanados	<p>Aplanado de mezcla de mortero; aplanado de yeso o pasta; acabado en tirol rustico o planchado; material del muro aparente con barniz o sellador, concreto o concreto martelinado, repellido de mortero fino, repellido de mortero flexible, estuco acrílico, recubrimiento texturizado de resina acrílica y mineral, recubrimiento texturizado de acrílico impermeable, recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de mármol (piamonte, stucco, portento, travertino), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de piedra (cantera, arena, craquel, caliza, diamante), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto textil (satín, velvet, gamuza), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto metálico (mercurio, titanio, oro, plata, platino), recubrimiento texturizado ecológico, recubrimiento texturizado sin grano lavable y flexible, recubrimiento texturizado acrílico a base de copolímeros, recubrimiento texturizado clásico base cemento, recubrimiento texturizado clásico base granos de mármol grano fino a grueso, recubrimiento texturizado ceramizado base granos de cuarzo semirugoso y semimate, recubrimiento texturizado base cemento y fibras sintéticas con elementos de grano fino a grueso.</p> <p>Aplanado de mezcla de mortero; aplanado de yeso o pasta; acabado en tirol rústico o planchado; material aparente barnizado, con sellador o natural; repellido, panel de yeso, panel de cemento, policarbonato, vidrio; bóveda plana de ladrillo y terrado, madera y tablas, madera, madera comprimida, madera contrachapada, madera laminada, repellido de mortero fino, repellido de mortero flexible, estuco acrílico, recubrimiento texturizado de resina acrílica y mineral, recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de mármol (piamonte, stucco, portento, travertino), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de piedra (cantera, arena, craquel, caliza, diamante), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto textil (satín, velvet, gamuza), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto metálico (mercurio, titanio, oro, plata, platino), recubrimiento texturizado ecológico, recubrimiento texturizado sin grano lavable y flexible, recubrimiento texturizado neutro, recubrimiento texturizado acrílico a base de copolímeros, recubrimiento texturizado clásico base cemento, recubrimiento texturizado clásico base granos de mármol grano fino a grueso, recubrimiento texturizado ceramizado base granos de cuarzo semirugoso y semimate, recubrimiento texturizado base cemento y fibras sintéticas con elementos de grano fino a grueso.</p>
Plafones	<p>Terrazos de 30x30 cms mínimo, loseta cerámica de buena calidad de 30x30 cms; parquet de mármol; cemento pulido acabado alfombra buena calidad en moquete (pared-pared) o modular; loseta de cantera natural, duela o parquet de pino; firme de concreto pulido estampado, madera laminada, plastificada, chapada, bambú, piso marmolizado, adocretos o adoquines (pórfido), piedra bola o de río, porcelanato, baldosas, piso flotante de melanina.</p> <p>Recubrimiento de piso a techo en baño y cocina; de loseta cerámica de buena calidad; parquet de marmol, duela o parquet de pino</p>
Pisos	<p>Material del piso; de madera de pino</p>
Lambrines	<p>Puertas de intercomunicación tipo tambor de madera o triplay de pino de 6mm; puertas de intercomunicación tipo entabladas de madera de pino; guardarropas con puertas corredizas o rejilla con cajones y maleteros; ventanas de madera de pino, gualdras (trabes) decorativas y/o estructurales, madera laminada, mdf, enchapada, pvc, metal madera, fibras de madera aglomerada, bastidor de madera interior reticulado de cartón, molduras de madera de pino y/o maderas finas, laminado plástico.</p>
Zoclos	<p>Perfiles tubulares comerciales; aluminio natural anodizado de 3"; protecciones de fierro estructural; ventanas de madera de pino o fina; decorados, barandal, remates marcos y puertas de madera de pino o fina, marcos de aluminio o pvc.</p>
Carpintería	<p>Cristal de 4 a 6 mm, claro, reflecta, entintados, filtrazol, especial, opaco, vitro block, gravados, doble vidrio, doble vidrio hermético, triple cristal, domos, vidrio armado (con malla metálica), tragaluz.</p>
Herrería	<p>Vinilica de buena calidad, esmalte acrílicos al agua o sintéticos, epóxica, barniz brillante o mate, pintura de látex, pintura flexible acrílica estirenada (película plástica), pintura flexible base agua y resinas (vinilacrilica), pintura transpirable de emulsión acrílica y conservadores (permeable), pintura hidrorrepelente base de resinas siloxánicas con grano cementoso, mármol o cuarzo; empapelado o tapiz vinilico.</p>
Vidriería	<p>Oculto con elementos intercambiables de buena calidad con salidas profundas; cajas, luminarias de mercurio, luminarias de aluminio, cables de cobre, fibra óptica, multiconductores forrados</p>
Pintura	<p>Oculto diámetros suficientes; tubo de cobre, pvc, tubo hidráulico de polipropileno copolímero o polietileno.</p>
Instalación Eléctrica	<p>Fosa séptica o red, muebles de baño de buena calidad; oculta de pvc; albañal; 2 1/2 baños; negra roscada o soldable, acero al carbon.</p>
Instalación hidráulica	<p>Aplanado de mezcla y pintura incluyendo detalles decorativos de cantera o similares; columnas, pretilas, rodapiés, piezas de concreto prefabricado, madera, madera contrachapada, material del muro natural con barniz o sellador (material aparente), impermeabilizante.</p>
Instalación Sanitaria	
Fachadas	

Cerrajería	Chapa de entrada y de intercomunicación del país de buena calidad; mecanismos de embutir, cerraduras de barra, cerradura de perfil angosto, cerradura de aluminio, cerradura de gatillo, acero inoxidable, latón. Níquel, cromo, aluminio, llave estándar, llave tetra, llave puntos, de sobreponer eléctrica, doble barra, de bulones (tubos), picaporte de gancho, picaporte de paleta.
Instalaciones Especiales/ Elementos/ Obras complementarias	Cisterna y bomba electromagnética, cocina integral. Calefactor solar, paneles solares, planta de tratamiento de agua, invernaderos, muro de concreto flexible, sistema de fachada fotovoltaica, preparación para sistemas de domótica, sistema de automatización de riego, sistema de automatización de calefacción, sistema de automatización de agua caliente, sistema de automatización de refrigeración, sistema de automatización de iluminación, sistema de automatización de accesos, sistema de automatización de video y audio, conexión a internet, red banda ancha o mobil gsm.

**Fuente: Dirección de Catastro del Estado de Querétaro**

**Tabla 5.7. Elementos constructivos para el tipo Moderno Calidad Lujo (1421)**

<b>Elemento constructivo. Puede estar conformado por los siguientes materiales:</b>	
Cimentación	Plantilla, mampostería de piedra braza; zapatas corridas de concreto armado; losa de cimentación de concreto armado; pilotes, muro pantalla y cajones de cimentación.
Estructura	Muros de carga de mampostería con refuerzos de concreto armado; claros hasta de 6.00 mts; columnas, trabes y vigas de concreto armado, acero o madera; losa reticular aligerada con casetón de poliestireno, losa nervada con placas de poliestireno; columnas, marcos de puertas y ventanas de piedra o cantera.
Muros	A base de block, block hueco, tabicón o tabique de 15 a 28 cms de espesor; a base de decorativos piedra natural y/o artificial; decorativos a base de elementos ligeros; abase de concreto armado, panel de yeso, panel de yeso laminado, panel de yeso con revestimiento vinílico, panel de cemento, panel de aluminio compuesto, panel de aluminio compuesto con sistema de fachada fotovoltaica, panel de aluminio termoplástico de polietileno, block de concreto celular, madera, precolados, concreto translúcido (transparente).
Techos	Losa aligerada con nervaduras de concreto armado y casetones de diversos materiales; losa maciza de concreto armado de 10 a 15 cms; bóveda de cuña de barro recocido acabado natural; bóveda catalana con viga de madera; concreto translúcido (transparente), postensados, preesforzados, precolados, madera, madera comprimida, madera contrachapada, madera laminada, panel de concreto celular (hebel).
Entrepisos	Losa aligerada con nervaduras de concreto armado y casetones de diversos materiales; losa maciza de concreto armado de 10 a 15 cms; mezaninne de madera, madera, ferrocemento, panel de concreto celular (hebel), postensados, preesforzados, precolados, herrería, perfiles o estructura tubular de acero, losa reticular aligerada con casetón de poliestireno, losa nervada con placas de poliestireno, cúpula o bóveda de ladrillo.
Azotea	Relleno y entortado; enladrillado y lechadeado; impermeabilización asfáltica de 3 capas; teja de barro natural o vidriada; ladrillo de barro recocido traslapado; a base de elastoméricos, reflejante; panel de poliuretano acabado en lamina pintura, panel de cemento, panel de aluminio compuesto, panel de aluminio compuesto con sistema de fachada fotovoltaica, panel de aluminio termoplástico de polietileno, panel de acero, galvanizado, panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierta de concreto, concreto translúcido (transparente), tejas planas, asfálticas o de madera, elementos precolados, hule líquido llanta, asfalto líquido, asfalto plástico, cemento plástico, asfalto duro, manto unicapa mineral, manto unicapa aluminio, impermeabilizante acrílico elastomérico, impermeabilizante acrílico elastomérico con membrana, impermeabilizante acrílico elastomérico prefabricado en rollo base asfalto reforzado con fibra de vidrio y poliéster acabado granulado o arenado aplicado con soplete.
Escaleras	Losa de concreto armado con escalones forjados de mampostería (tabique) recubierto con material del piso; madera de pino, parket; escalones prefabricados diversos materiales; a base de grano de mármol; grava de río deslavada; estructura de madera simple o labrada, fierro forjado o acero en barandales, cables colgantes, madera laminada, cantera, cerámica, acabado en material del piso, concreto o concreto martelinado, cristal, sistema de soporte puntual (arañas).
Acabados	Varía

Aplanados	<p>Aplanado de mezcla de mortero; aplanado de yeso o pasta; acabado en tirol rustico o planchado; tapices de buena calidad; material del muro aparente con barniz o sellador, concreto o concreto martelinado, repellido de mortero fino, repellido de mortero flexible, estuco acrílico, recubrimiento texturizado de resina acrílica y mineral, recubrimiento texturizado de acrílico impermeable, recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de mármol (piamonte, stucco, portento, travertino), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de piedra (cantera, arena, craquel, caliza, diamante), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto textil (satín, velvet, gamuza), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto metálico (mercurio, titanio, oro, plata, platino), recubrimiento texturizado ecológico, recubrimiento texturizado sin grano lavable y flexible, recubrimiento texturizado neutro, recubrimiento texturizado acrílico a base de copolímeros, recubrimiento texturizado clásico base cemento, recubrimiento texturizado clásico base granos de mármol grano fino a grueso, recubrimiento texturizado ceramizado base granos de cuarzo semirugoso y semimate, recubrimiento texturizado base cemento y fibras sintéticas con elementos de grano fino a grueso.</p>
Plafones	<p>Aplanado de mezcla de mortero; aplanado de yeso o pasta; acabado en tirol rústico o planchado; cenefas y/o molduras; material aparente barnizado, con sellador o natural; repellido, panel de yeso, panel de yeso laminado, panel de yeso con revestimiento vinílico, panel de cemento, concreto translúcido (transparente), policarbonato, vidrio; bóveda plana de ladrillo y terrado, madera y tablas, madera, madera comprimida, madera contrachapada, madera laminada, repellido de mortero fino, repellido de mortero flexible, estuco acrílico, recubrimiento texturizado de resina acrílica y mineral, recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de mármol (piamonte, stucco, portento, travertino), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de piedra (cantera, arena, craquel, caliza, diamante), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto textil (satín, velvet, gamuza), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto metálico (mercurio, titanio, oro, plata, platino), recubrimiento texturizado ecológico, recubrimiento texturizado sanitizante antimicrobial, antibacterial y/o fungicida, recubrimiento texturizado sin grano lavable y flexible, recubrimiento texturizado neutro, recubrimiento texturizado acrílico a base de copolímeros, recubrimiento texturizado clásico base cemento, recubrimiento texturizado clásico base granos de mármol grano fino a grueso, recubrimiento texturizado ceramizado base granos de cuarzo semirugoso y semimate, recubrimiento texturizado base cemento y fibras sintéticas con elementos de grano fino a grueso.</p>
Pisos	<p>Loseta cerámica de buena calidad 30x30 cms mínimo; placa de mármol; cemento pulido con acabado alfombra de buena calidad, en moquete (pared-pared) o modular; loseta de cantera natural; recinto natural (piedra volcánica); duela o parquet de pino o maderas finas; firme de concreto pulido estampado, vinílicos acústicos heterogéneos (con fibra de vidrio); madera sólida, pulida, hidrolaqueada o natural, bambú, porcelanato.</p>
Lambrines	<p>Recubrimiento de piso a techo en baño y cocina; de loseta cerámica de primera, duela, triplay con molduras de pino, duela o parquet de pino o maderas finas</p>
Zoclos	<p>Material del piso; de madera de pino o maderas finas</p>
Carpintería	<p>Puertas de intercomunicación tipo tambor de madera o triplay de pino de 6mm; puertas de intercomunicación tipo entabladas de madera de pino; guardarropas con puertas corredizas o abatibles; tambor de pino con cajones y maleteros; ventanas de maderas finas, gualdras (trabes) decorativas y/o estructurales, fibra de vidrio (fiberglass), madera laminada, mdf, puertas blindadas, puertas blindadas acorazadas, enchapada, pvc, metal madera, madera tallada, fibras de madera aglomerada, bastidor de madera interior reticulado de cartón, molduras de madera de pino y/o maderas finas, laminado plástico.</p>
Herrería	<p>Perfiles de aluminio anonizado, diferentes acabados con secciones mayores de 3"; de madera con recubrimiento de pvc; ventanas de madera fina; decorados, barandal, remates marcos y puertas de madera fina o herrería decorativa, marcos de aluminio o pvc, sistemas de soporte puntual (costillas o arañas).</p>
Vidriería	<p>Cristal de 4 a 6 mm, claro, reflecta, entintados, esmerilados, templados de 12 mm; filtrazol, especial, opaco, vitro block, laminado (con polivinil de butiral pvb), flotado, emplomados, templados, satinado (translucido), bajorrelieve, gravados, fotosensible, vitrocerámica o esmaltado, doble vidrio, doble vidrio hermético, triple cristal, muro cortina (fachada integral de vidrio), domos, vidrio armado (con malla metálica), vidrio térmico absorbente, vidrio térmico reflejante, vidrio fantasía (impresión de algo), vidrio opal u opalina, tragaluz</p>
Pintura	<p>Vinílica de buena calidad, esmalte acrílicos al agua o sintéticos, epóxica, barniz brillante o mate, laca o antigraffiti; pintura de látex, pintura al óleo o sintética, antioxidante, pintura vitrificante, de emulsión reforzada (base resina), pintura flexible acrílica estirenada (película plástica), pintura flexible base agua y resinas (vinilacrilica), pintura transpirable de emulsión acrílica y conservadores (permeable), pintura hidrorrepelente base de resinas siloxánicas con grano cementoso, mármol o cuarzo</p>

Instalación Eléctrica	Oculto con elementos intercambiables de buena calidad con salidas profusas, luz indirecta; cajas, luminarias de halógeno, luminarias de mercurio, luminarias de aluminio, cables de cobre, fibra óptica, multiconductores forrados
Instalación hidráulica	Oculto diámetros suficientes para instalación general; tubo de cobre, tubo hidráulico de polipropileno copolimero o polietileno, plásticos de protección antibacteriana.
Instalación Sanitaria	Fosa séptica o red, muebles de baño de primera, oculto de pvc; albañal; de 3 baños; negra roscada o soldable, acero al carbón, tubo hidráulico de polipropileno copolimero o polietileno, plásticos de protección antibacteriana.
Fachadas	Aplanado de mezcla y pintura incluyendo detalles decorativos de cantera o similares, marquesinas, cornisas y repisas; columnas, pretilas, rodapiés, piezas de concreto prefabricado, madera, madera contrachapada, material del muro natural con barniz o sellador (material aparente), impermeabilizante.
Cerrajería	Chapa de entrada y de intercomunicación del país de buena calidad; mecanismos de embutir, cerraduras de barra, cerradura de perfil angosto, cerradura de aluminio, cerradura de gatillo, acero inoxidable, latón, Níquel, cromo, aluminio, llave estándar, llave tetra, llave puntos, de sobreponer eléctrica, doble barra, de bulones (tubos), picaporte de gancho, picaporte de paleta, antipánico de toque, antipánico de 1 punto, antipánico de 2 puntos, de contra eléctrica
Instalaciones Especiales/ Elementos/ Obras complementarias	Cisterna y bomba electromecánica, cocina integral, aire acondicionado de ventana, tanque estacionario de gas; sistemas de intercomunicación. Calefactor solar, persianas automáticas exteriores para modulación de incidencia solar, iluminación de leds, paneles solares, planta de tratamiento de agua, invernaderos, muro de concreto flexible, muros de concreto translúcido (transparente), sistema de fachada fotovoltaica, sistemas inteligentes y domótica, sistema inteligente de seguridad de bienes (control de acceso, presencia, simulación de presencia, alarmas ante intrusos), sistema inteligente de seguridad de personas (nodos telefónicos, emergencias), sistema inteligente de seguridad de averías (incendios, fugas de gas, agua, nodo a bomberos, protección civil, detección de averías), sistema inteligente de energía, sistema inteligente de comunicaciones, sistema de automatización de riego, sistema de automatización de calefacción, sistema de automatización de agua caliente, sistema de automatización de refrigeración, sistema de automatización de persianas, sistema de automatización de ventanas, sistema de automatización de iluminación, sistema de automatización de accesos, sistema de automatización de cortinas, sistema de automatización de video y audio, instalaciones de fibra óptica, instalación de redes por soportes metálicos, instalación sin hilos (infrarojos o radiofrecuencia), conexión a internet, red banda ancha o mobil gsm.

**Tabla 5.8. Elementos constructivos para el tipo Moderno Lujo (1422)**

<b>Elemento constructivo.</b>	<b>Puede estar conformado por los siguientes materiales:</b>
Cimentación	Plantilla, mampostería de piedra brava; zapatas corridas de concreto armado; losa de cimentación de concreto armado; pilotes, muro pantalla y cajones de cimentación.
Estructura	Muros de carga de mampostería con refuerzos de concreto armado; claros hasta de 6.00 mts o más; columnas, trabes y vigas de concreto armado, acero o madera; elementos de concreto preesforzado, postensados, precolados, losa reticular aligerada con casetón de poliestireno, losa nervada con placas de poliestireno; columnas, marcos de puertas y ventanas de piedra o cantera.
Muros	A base de block, block hueco, tabicón o tabique de 15 a 28 cms de espesor; a base de decorativos piedra natural y/o artificial; decorativos a base de elementos ligeros; abase de concreto armado; panel de yeso, panel de yeso laminado, panel de yeso con revestimiento vinílico, panel de cemento, panel de aluminio compuesto, panel de aluminio compuesto con sistema de fachada fotovoltaica, panel de aluminio termoplástico de polietileno, block de concreto celular, madera, precolados, concreto translúcido (transparente). Losa aligerada con nervaduras de concreto armado y casetones de diversos materiales; losa maciza de concreto armado de 10 a 15 cms; bóveda de cuña de barro recocido acabado natural; bóveda catalana con viga de madera; concreto translúcido (transparente), postensados, preesforzados, precolados, madera, madera comprimida, madera contrachapada, madera laminada, panel de concreto celular (hebel).
Techos	Losa aligerada con nervaduras de concreto armado y casetones de diversos materiales; losa maciza de concreto armado de 10 a 15 cms; mezanina de madera, madera, ferrocemento, panel de concreto celular (hebel), postensados, preesforzados, precolados, herrería, perfiles o estructura tubular de acero, losa reticular aligerada con casetón de poliestireno, losa nervada con placas de poliestireno, cúpula o bóveda de ladrillo.
Entrepisos	Losa aligerada con nervaduras de concreto armado y casetones de diversos materiales; losa maciza de concreto armado de 10 a 15 cms; mezanina de madera, madera, ferrocemento, panel de concreto celular (hebel), postensados, preesforzados, precolados, herrería, perfiles o estructura tubular de acero, losa reticular aligerada con casetón de poliestireno, losa nervada con placas de poliestireno, cúpula o bóveda de ladrillo.

Azotea	<p>Relleno y entortado; enladrillado y lechadeado; impermeabilización asfáltica de 3 capas; teja de barro natural o vidriada; ladrillo de barro recocido traslapado; a base de elastomericos, reflejante; panel de poliuretano acabado en lamina pintor, panel de cemento, panel de aluminio compuesto, panel de aluminio compuesto con sistema de fachada fotovoltaica, panel de aluminio termoplástico de polietileno, panel de acero, panel de cobre, panel de aluminio pintado, panel de zinc, panel de acero galvanizado, panel de cobre y bronce, panel de estructura tridimensional de alambre con núcleo de poliuretano o poliestireno recubierta de concreto, concreto translúcido (transparente), lámina lisa o acanalada de acero, tejuelas planas, asfálticas o de madera, cartón prensado, elementos precolados, plástico reforzado, hule liquido llanta, asfalto liquido, asfalto plástico, pintura de aluminio, cemento plástico, asfalto duro, manto unicapa mineral, manto unicapa aluminio, impermeabilizante acrílico elastomérico, impermeabilizante acrílico elastomérico con membrana, impermeabilizante acrílico elastomérico prefabricado en rollo base asfalto reforzado con fibra de vidrio y poliéster acabado granulado o arenado aplicado con soplete.</p> <p>Losa de concreto armado con escalones forjados de mampostería (tabique) recubierto con material del piso; madera de pino, parket; escalones prefabricados diversos materiales; a base de grano de mármol; grava de río deslavada; estructura de madera simple o labrada, fierro forjado o acero en barandales, cables colgantes, madera laminada, cantera, cerámica, acabado en material del piso, concreto o concreto martelinado, cristal, sistema de soporte puntual (arañas).</p>
Escaleras	<p>Varía</p>
Acabados	<p>Aplanado de mezcla de mortero; aplanado de yeso o pasta; acabado en tirol rustico o planchado; resinas epóxicas y/o tapices de buena calidad; material del muro aparente con barniz o sellador, concreto o concreto martelinado, repellido de mortero fino, repellido de mortero flexible, estuco acrílico, recubrimiento texturizado de resina acrílica y mineral, recubrimiento texturizado de acrílico impermeable, recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de mármol (píamonte, stucco, portento, travertino), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de piedra (cantera, arena, craquel, caliza, diamante), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto textil (satín, velvet, gamuza), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto metálico (mercurio, titanio, oro, plata, platino), recubrimiento texturizado ecológico, recubrimiento texturizado sanitizante antimicrobial, antibacterial y/o fungicida, recubrimiento texturizado sin grano lavable y flexible, recubrimiento texturizado neutro, recubrimiento texturizado acrílico a base de copolímeros, recubrimiento texturizado clasico base cemento, recubrimiento texturizado clásico base granos de mármol grano fino a grueso, recubrimiento texturizado ceramizado base granos de cuarzo semirugoso y semimate, recubrimiento texturizado base cemento y fibras sintéticas con elementos de grano fino a grueso.</p>
Aplanados	<p>Aplanado de mezcla de mortero; aplanado de yeso o pasta; acabado en tirol rústico o planchado; cenefas, molduras y/o florones de yeso; material aparente barnizado, con sellador o natural; repellido, estireno liso o texturizado, fibra de vidrio, panel de yeso, panel de yeso laminado, panel de yeso con revestimiento vinílico, panel de fibra de vidrio con revestimiento vinílico, panel de cemento, panel de aluminio termoplástico de polietileno, panel de fibras de madera aglomerada con cubierta melamínica, panel de aluminio pintado, panel de cuarzo aglomerado, madera o metal, concreto translúcido (transparente), policarbonato, vidrio; bóveda plana de ladrillo y terrado, madera y tablas, madera, madera comprimida, madera contrachapada, madera laminada, repellido de mortero fino, repellido de mortero flexible, estuco acrílico, recubrimiento texturizado de resina acrílica y mineral, recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de mármol (píamonte, stucco, portento, travertino), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto de piedra (cantera, arena, craquel, caliza, diamante), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto textil (satín, velvet, gamuza), recubrimiento texturizado acrílico semigrueso efecto metálico (mercurio, titanio, oro, plata, platino), recubrimiento texturizado ecológico, recubrimiento texturizado sanitizante antimicrobial, antibacterial y/o fungicida, recubrimiento texturizado sin grano lavable y flexible, recubrimiento texturizado neutro, recubrimiento texturizado acrílico a base de copolímeros, recubrimiento texturizado clasico base cemento, recubrimiento texturizado clásico base granos de mármol grano fino a grueso, recubrimiento texturizado ceramizado base granos de cuarzo semirugoso y semimate, recubrimiento texturizado base cemento y fibras sintéticas con elementos de grano fino a grueso.</p>
Plafones	<p>Loseta cerámica de buena calidad 30x30 cms mínimo; placa de mármol; cemento pulido con acabado alfombra de buena calidad, en moquete (pared-pared) o modular; loseta de cantera natural; recinto natural (piedra volcánica); duela o parquet de pino o maderas finas; firme de concreto pulido estampado, vinílicos acústicos heterogéneos (con fibra de vidrio); madera sólida, pulida, hidrolaqueada o natural, bambú, porcelanato.</p>
Pisos	<p>Recubrimiento de piso a techo en baño y cocina; de loseta cerámica de primera o importada, duela, triplay con molduras de pino, duela o parquet de pino o maderas finas</p>
Lambrines	

Zoclos	Material del piso; de madera de pino o maderas finas
Carpintería	Puertas de intercomunicación tipo tambor de madera o triplay de pino de 6mm; puertas de intercomunicación tipo entabladas de madera de pino; guardarropas con puertas corredizas o abatibles; tambor de pino con cajones y maleteros; ventanas de maderas finas, gualdras (trabes) decorativas y/o estructurales, fibra de vidrio (fiberglass), madera laminada, mdf, puertas blindadas, puertas blindadas acorazadas, enchapada, pvc, metal madera, madera tallada, fibras de madera aglomerada, bastidor de madera interior reticulado de cartón, molduras de madera de pino y/o maderas finas, laminado plástico, puertas de aluminio torneado, de rf (ignífugas, cortafuego). Perfiles de aluminio anodizado, diferentes acabados con secciones mayores de 3"; de madera con recubrimiento de pvc; ventanas de madera fina; decorados, barandal, remates marcos y puertas de madera fina o herrería decorativa, marcos de aluminio o pvc, sistemas de soporte puntual (costillas o arañas). Cristal de 4 a 6 mm, claro, reflecta, entintados, esmerilados, templados de 12 mm, emplomados, biselados, vitrales; filtrazol, especial, opaco, vitro block, laminado (con polivinil de butiral pvb), flotado, emplomados, templados, satinado (translucido), bajorrelieve, gravados, fotosensible, vitrocerámica o esmaltado, doble vidrio, doble vidrio hermético, triple cristal, muro cortina (fachada integral de vidrio), domos, vidrio armado (con malla metálica), vidrio térmico absorbente, vidrio térmico reflejante, vidrio fantasia (impresión de algo), vidrio opal u opalina, tragaluz
Herrería	Vinifica de buena calidad, esmalte acrílicos al agua o sintéticos, epóxica, barniz brillante o mate, laca o anti-grafitti; pintura de látex, pintura al óleo o sintética, antioxidante, pintura anti condensación, pintura antimoho, pintura vitrificante, de emulsión reforzada (base resina), pintura flexible acrílica estirenada (película plástica), pintura flexible base agua y resinas (vinilacrilica), pintura transpirable de emulsión acrílica y conservadores (permeable), pintura hidrorrepelente base de resinas siloxánicas con grano cementoso, mármol o cuarzo
Vidriería	Oculto con elementos intercambiables de buena calidad con salidas profusas, luz indirecta y plafones luminosos; cajas, luminarias de halógeno, luminarias de mercurio, luminarias de aluminio, cables de cobre, fibra óptica, multiconductores forrados; cables especiales para albercas.
Pintura	Oculto diámetros suficientes para instalación general y especial; tubo de cobre, tubo hidráulico de polipropileno copolimero o polietileno, plásticos de protección antibacteriana.
Instalación Eléctrica	Fosa séptica o red, muebles de baño de primera, oculta de pvc; albañal; de 3 1/2 baños o más; negra roscada o soldable, acero al carbón, tubo hidráulico de polipropileno copolimero o polietileno, plásticos de protección antibacteriana.
Instalación hidráulica	Aplanado de mezcla y pintura incluyendo detalles decorativos de cantera o similares, marquesinas, cornisas, repisas o repisones, columnas, frontones, pérgolas, gárgolas; pretilas, rodapiés, piezas de concreto prefabricado, madera, madera contrachapada, material del muro natural con barniz o sellador (material aparente), impermeabilizante.
Instalación Sanitaria	Chapa de entrada y de intercomunicación del país e importadas de buena calidad; mecanismos de embutir, cerraduras de barra, cerradura de perfil angosto, cerradura de aluminio, cerradura de gatillo, acero inoxidable, latón. Níquel, cromo, aluminio, llave estándar, llave tetra, llave puntos, de sobreponer eléctrica, doble barra, de bulones (tubos), picaporte de gancho, picaporte de paleta, antipático de toque, antipático de 1 punto, antipático de 2 puntos, de contra eléctrica
Fachadas	Cisterna y bomba electromecánica, cocina integral, aire acondicionado sistema hidroneumático, tanque estacionario de gas, sistemas de intercomunicación y seguridad, riego por aspersión, alberca y chapoteadero, jacuzzi, calefacción, instalaciones deportivas. Calefactor solar, persianas automáticas exteriores para modulación de incidencia solar, iluminación de leds, paneles solares, planta de tratamiento de agua, invernaderos, muro de concreto flexible, muros de concreto translúcido (transparente), sistema de fachada fotovoltaica, sistemas inteligentes y domótica, sistema inteligente de seguridad de bienes
Cerrajería	(control de acceso, presencia, simulación de presencia, alarmas ante intrusos), sistema inteligente de seguridad de personas (nodos telefónicos, emergencias), sistema inteligente de seguridad de incidentes y averías (incendios, fugas de gas, agua, nodo a bomberos, protección civil, detección de averías), sistema inteligente de energía, sistema inteligente de comunicaciones, sistema de automatización de riego, sistema de automatización de calefacción, sistema de automatización de agua caliente, sistema de automatización de refrigeración, sistema de automatización de persianas, sistema de automatización de ventanas, sistema de automatización de iluminación, sistema de automatización de accesos, sistema de automatización de cortinas, sistema de automatización de video y audio, instalaciones de fibra óptica, instalación de redes por soportes metálicos, instalación sin hilos (infrarojos o radiofrecuencia), conexión a internet, red banda ancha o mobil gsm.
Instalaciones Especiales/ Elementos/ Obras complementarias	

Fuente: Dirección de Catastro del Estado de Querétaro

## 2. Estado de conservación de la construcción

Existen lineamientos establecidos en las Tablas de Valores Unitarios de Construcciones para el municipio de Querétaro (2019) referente al estado de conservación en el cual puede ser encontrada la construcción desplantada sobre un terreno, independientemente del tipo de construcción que le corresponda de acuerdo a los elementos constructivos que lo conforman.

Los estados de conservación aplican a todos los tipos de conservación y pueden ser los siguientes:

5.9. Tabla de calificación del estado de conservación de las construcciones.

<i>Calificación del estado de</i>	<i>Estado de conservación</i>	<i>Factor de Estado de</i>
<i>1</i>	<i>Muy bueno o nuevo</i>	<i>1.00</i>
<i>2</i>	<i>Bueno</i>	<i>0.90</i>
<i>3</i>	<i>Regular</i>	<i>0.80</i>
<i>4</i>	<i>Malo</i>	<i>0.65</i>
<i>5</i>	<i>Ruinoso</i>	<i>0.50</i>

El estado de conservación 1, “Muy bueno o nuevo”, aplica cuando la construcción no requiere ninguna reparación, independientemente de su edad, si ha recibido con el paso del tiempo, las remodelaciones o mantenimiento adecuados, se puede clasificar así.

La clasificación “Bueno”, explica el estado de conservación de la construcción que requiere reparaciones menores, tales como mejoramiento de pintura, resane de fisuras o grietas no muy profundas, impermeabilización y la sustitución de piezas de instalaciones, en resumen, es una clasificación que deriva de un uso normal del inmueble.

Clasificar como “Regular” el estado de conservación de la construcción de un inmueble deriva de que dicha construcción requiere reparaciones que son muy notorias, en cuanto a los acabados presentes, tales como pisos, aplanados o plafones, mantenimiento de instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, este tipo de clasificación para el estado de conservación implica que son ya necesarias acciones que tiendan a mejorar el estado físico de la construcción, a fin de que siga siendo funcional para los usuarios.

El estado de conservación “Malo”, es adecuado para aquellas construcciones que presentan importantes afectaciones en acabados, en la estructura, aunque también puede aplicar para aquellas construcciones cuyo avance en su terminación es limitado, derivado de no tener el presupuesto suficiente para concluir la obra, lo que es conocido como “obra gris”, estas construcciones tienden a deteriorarse aún más rápido pues no cuentan con las protecciones

para alargar su vida útil. Se le considera un estado de conservación de las construcciones que quizá no representan un peligro latente el hecho de habitarlas, pero que sin duda van dirigiéndose en esa tendencia.

Y, por último, el estado de conservación “Ruinoso” el cual hace referencia a aquellas construcciones que si representan un peligro si se habitan, puesto que su estructura está en condiciones verdaderamente inestables, sin embargo, también se clasifica de esta manera a las obras que tienen poco avance en su terminación, lo que se conoce en el medio de la actividad constructiva, como “obra negra”.

### ***iii. Valuadores con Registro en el Estado de Querétaro***

Los Valuadores con Registro en el Estado de Querétaro, son profesionistas de los campos de la arquitectura y/o ingeniería civil, quienes desempeñan funciones respectivas a la valuación de bienes inmuebles circunscritos en el territorio del Estado de Querétaro, con fines hacendarios.

Es un nombramiento otorgado por la Secretaría de Gobierno, donde todo aquel profesionista que esté interesado en obtener un nombramiento, debe cumplir con ciertos requisitos para poder ser nombrado Valuador con Registro en el Estado de Querétaro, enfocados en cuestiones académicas y de experiencia laboral.

En la Ley de Valuación Inmobiliaria del Estado de Querétaro (2017), se manifiesta que debe haber un Valuador con Registro en el Estado por cada 30,000 habitantes según su artículo cuarto, lo que se presta para suponer que es un nombramiento importante y que al ser parte del gremio existen diversas responsabilidades, asimismo existen autoridades que les compete vigilar el desempeño de dichos profesionistas selectos. Actualmente existen 72 registros, aunque algunos de ellos no están activos.

Una de las autoridades que tiene mayor peso específico para contemplar las actividades profesionales de los Valuadores es la Secretaría de Gobierno, ya que, dentro de sus atribuciones respecto a lo anterior, corresponde supervisar el servicio que prestan los valuadores a los usuarios que lo requieran en términos jurídicos, derivado de la innegable delicadeza que existe en la seguridad jurídica respecto de la tenencia de bienes inmuebles, pues es uno de los patrimonios más representativos para la sociedad y que dichos profesionistas juegan un papel importante, teniendo en cuenta que dicha Secretaría tendrá a su cargo el Registro Estatal de Valuadores, donde se plasman los nombres y datos personales y profesionales de los Valuadores.

También a la Secretaría de Gobierno, le corresponde ejercer un estudio sobre todo aquel individuo que requiera obtener un nombramiento, a fin de realizar las actividades propias del mismo y en su caso, otorgarlo siempre que se cuenten con los requerimientos específicos. En caso de que un Valuador con Registro en el Estado incurra en algún acto ilícito, es la misma Secretaría quien ejecutará las sanciones correspondientes por las infracciones cometidas.

Otra autoridad que se relaciona directamente con el desempeño de las actividades de los Valuadores con Registro en el Estado, es la Dirección de Catastro, a la cual le compete vigilar también a los valuadores en todo lo concerniente a sus funciones, no olvidando que esta dependencia participa de manera activa como un ente técnico que se relaciona mucho con el trabajo ejecutado por los profesionistas de este campo.

Adicionalmente a lo señalado en el párrafo anterior, la Dirección de Catastro tiene la atribución de emitir las fojas hacendarias, las cuales sirven como medio de identificación de los avalúos hacendarios elaborados por los valuadores, los cuales deben ser completamente registrados al momento de otorgarlos a los agremiados, puesto que son base para la elaboración de estos documentos que son tan representativos para la ejecución de los trabajos.

Adentrándose a los requerimientos con los que debe cumplir un ciudadano si quiere obtener un nombramiento de esta clase, se desglosa que debe ser un ciudadano/a mexicano/a, tener residencia en el Estado por no menos de cinco años de manera ininterrumpida, ser titulado de las carreras de arquitectura o ingeniería civil, tener estudios de posgrado en materia de valuación, contar con las cédulas profesionales correspondientes, tener al menos cinco años de experiencia en materia valuatoria y no tener antecedentes penales.

Si se cuenta con los requisitos señalados con antelación, es conducente emitir una solicitud dirigida al Secretario de Gobierno, señalando su identidad y mostrando los requisitos, y en el caso en el que sea acertado, el Secretario titular de la Secretaría de Gobierno, emitirá una contestación en la que se señala la fecha y hora para llevar a cabo el examen para obtener el registro, siempre con el apoyo técnico de la Dirección de Catastro.

A aquellos profesionistas que hayan cumplido con lo necesario y hayan sido citados en la fecha y hora señaladas les corresponde elaborar el examen, donde habrá personal de la Secretaría, así como de la Dirección de Catastro y en caso de aprobarlo, será el Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro, quien publique, a través de su portal, el nombramiento.

Una vez que un profesional ya cuenta con el registro necesario para comenzar sus funciones como Valuador con Registro en el Estado, es óptimo conocer cuáles son las obligaciones con las que debe cumplir al pie de la letra, así como las posibles sanciones a las cuales pueda ser acreedor por actuar de manera errónea en determinada situación.

Los valuadores deben ejercer de manera eficiente y profesional su actividad, a través de la precisión en lo que emite dentro de los avalúos hacendarios que elabora, así como un registro constante y eficiente, que esclarezca de buena manera en que medida ha usado los folios otorgados por la Dirección de Catastro, a fin de prestar certidumbre de los datos cualitativos y cuantitativos respecto de los bienes inmueble valuados plasmados en los documentos.

Los trabajos ejecutados por los valuadores, son documentos que están en constante tránsito en materia inmobiliaria, por lo que es necesario que siempre que una autoridad competente requiera del esclarecimiento de alguna actividad relativa al tema valuatorio, los valuadores tienen la obligación de proporcionar a la Secretaría de Gobierno o a la Dirección de Catastro lo que compete.

Respecto al Consejo de Valuadores, existen también lineamientos que deben cumplirse óptimamente, a fin de hacer funcionar de manera correcta el engranaje que este gremio representa. Temas de materia arancelaria respecto de los honorarios, establecimiento de medidas necesarias para igualar los criterios profesionales en la prestación de los servicios, proponer normas a la Dirección de Catastro, planear programas de capacitación y actualización para los valuadores, así como procurar mejorar en materia valuatoria de la mano con las autoridades competentes.

Irrumpiendo en la elaboración de avalúos hacendarios, es necesario especificar algunos lineamientos que deben ser tomados en cuenta siempre que se elabore un trabajo de este tipo, entre los que se encuentran que siempre deben ejecutarse en las folios físicos otorgados por la Dirección de Catastro, deben plasmarse datos indispensables de los propietarios y de los solicitantes, datos indispensables del predio como ubicación, croquis, clave catastral, medidas y colindancias, aclarar datos del documento que acredite la propiedad, siempre que esté inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio.

Asimismo, en el avalúo hacendario debe especificarse el medio por el cual, el valuador obtuvo el valor comercial para fines hacendarios, emitiendo información respecto de las características cualitativas y cuantitativas tanto del predio como de la construcción que en su caso pueda estar desplantada sobre

el terreno, información que debe estar sustentada con un reporte fotográfico que permita a terceros, entender el estado físico del inmueble.

#### ***iv. El impuesto predial en el Municipio de Querétaro***

La situación que envuelve al impuesto predial para el municipio de Querétaro es interesante y en ocasiones controversial para muchos contribuyentes, ya que no siempre existe la conciencia de ver dicha situación desde todos los puntos de vista que hay, es decir, los impuestos pueden elevarse con el andar de los ejercicios fiscales, puesto que existen factores como la inflación que encarecen la vida cotidiana de los ciudadanos, sin embargo, es representativo analizar que también los valores comerciales de los inmuebles crecen y por ende, el patrimonio de los propietarios.

Normalmente, los valores plasmados en los valores unitarios, suelen estar por debajo de los valores comerciales presentes en la realidad actual del mercado inmobiliario, aunque constantemente se pretende ajustar a fin de equilibrar ambos valores y poder plasmar valores actuales. Esta situación se manifiesta por el indudable requerimiento de emplear una herramienta que optimice los tiempos de respuesta al momento de asignar valores comerciales para fines hacendarios respecto de los bienes inmuebles, lo que se conoce como Valuación Masiva.

Derivado del notorio crecimiento socio-económico presente en el Municipio de Querétaro, existe un nicho de oportunidad de recaudación impositiva jerárquicamente imprescindible para el Estado, el impuesto predial, el cual es uno de los activos más importantes para el Gobierno en nuestros días e históricamente. Unda y Moreno (2015) han manifestado que se considera a la historia fiscal de nuestro país de baja recaudación tributaria, especialmente a nivel municipal, lo que genera la ineficiencia para la dotación de los servicios en los municipios y genera incertidumbre en la rendición de cuentas, situación de la que no se desprende el Municipio de Querétaro.

Por lo anterior, se considera este tema, de gran importancia en términos fiscales para el municipio. La tenencia de una propiedad es sin duda, una arista que sobresale en cuanto a la recaudación de impuestos, por su naturaleza misma, los contribuyentes buscan satisfacer su necesidad de poseer bienes inmuebles, creando así su patrimonio, generando a través de ellos un alto potencial recaudatorio de impuestos.

Centrando el tópico al impuesto predial, es importante señalar que existe una dependencia que participa activamente para establecer los lineamientos para

conocer los valores a fin de establecer la base gravable de los inmuebles, el Catastro, aunque no es la dependencia encargada del cobro, siendo la Dirección de Ingresos (2019) la que ejecuta el mismo, Catastro es la autoridad competente para identificar y controlar los predios urbanos y rústicos derivado del análisis de las características cuantitativas y cualitativas de los inmuebles y por lo tanto su valor, de acuerdo a los lineamientos de la Ley de Catastro. (1997)

A continuación, datos estadísticos de la recaudación predial en el Municipio de Querétaro. Primeramente, es necesario enfocar la atención en la cantidad de predios existentes, así como los valores que predominan.

*Tabla 5.10. Rangos de valores del total de predios en el Municipio de Querétaro*

<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>	<i>No. de predios en el rango</i>
0	45,129.00	4,685
45,129.01	68,596.08	3,372
68,596.09	104,266.04	4,937
104,266.05	158,484.38	11,088
158,484.39	240,896.26	13,691
240,896.27	366,162.32	35,826
366,162.33	556,566.72	105,650
556,566.73	845,981.42	65,899
845,981.43	1,285,891.76	45,804
1,285,891.77	1,954,555.48	33,233
1,954,555.49	2,970,924.33	21,853
2,970,924.34	4,515,804.97	12,331
4,515,804.98	6,864,023.56	6,140
6,864,023.57	10,433,315.81	3,380
10,433,315.82	15,858,640.03	2,349
15,858,640.04	24,105,132.85	1,646
24,105,132.86	36,639,801.94	1,168
36,639,801.95	55,692,498.94	933
55,692,498.95	84,652,598.39	545
84,652,598.40	128,671,949.56	343
128,671,949.57	195,581,363.33	234
195,581,363.34	297,283,672.26	132
297,283,672.27	451,871,181.84	91
451,871,181.85	686,844,196.40	43
686,844,196.41	<i>En adelante</i>	35

*Fuente: Ley de Ingresos del Municipio de Querétaro (2019).*

Asimismo, cabe señalar que existe la siguiente Tabla progresiva para el cobro del impuesto predial:

**Tabla 5.11. Tabla progresiva para el cobro del impuesto predial.**

<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>	<i>Cuota fija en pesos</i>	<i>Factor aplicable sobre el</i>
0	45,129.00	4,685	0.0011480
45,129.01	68,596.08	3,372	0.0034218
68,596.09	104,266.04	4,937	0.0034892
104,266.05	158,484.38	11,088	0.0035582
158,484.39	240,896.26	13,691	0.0036284
240,896.27	366,162.32	35,826	0.0036999
366,162.33	556,566.72	105,650	0.0037730
556,566.73	845,981.42	65,899	0.0038475
845,981.43	1,285,891.76	45,804	0.0039234
1,285,891.77	1,954,555.48	33,233	0.0040009
1,954,555.49	2,970,924.33	21,853	0.0040798
2,970,924.34	4,515,804.97	12,331	0.0041603
4,515,804.98	6,864,023.56	6,140	0.0042425
6,864,023.57	10,433,315.81	3,380	0.0043262
10,433,315.82	15,858,640.03	2,349	0.0044116
15,858,640.04	24,105,132.85	1,646	0.0044986
24,105,132.86	36,639,801.94	1,168	0.0045874
36,639,801.95	55,692,498.94	933	0.0046780
55,692,498.95	84,652,598.39	545	0.0047703
84,652,598.40	128,671,949.56	343	0.0048645
128,671,949.57	195,581,363.33	234	0.0049605
195,581,363.34	297,283,672.26	132	0.0050584
297,283,672.27	451,871,181.84	91	0.0051582
451,871,181.85	686,844,196.40	43	0.0052600
686,844,196.41	En adelante	35	0.0060000

Fuente: Ley de Ingresos del Municipio de Querétaro (2019).

Por lo anteriormente expuesto, se considera que el nivel de confianza que se puede depositar en la tendencia del rango de valor de los inmuebles es elevado, lo que permite especular sobre la recaudación por concepto de Impuesto Predial en el municipio, tal y como lo señala el artículo 3 de la Ley de Ingresos del Municipio de Querétaro para el ejercicio fiscal 2019. (2019)

**Tabla 5.12. Tabla de proyección de Ingresos para el municipio de Querétaro.**

<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
<i>Impuesto sobre el Patrimonio</i>	\$1,939,288,166
<i>Impuesto predial</i>	\$ 895,000,000.00
<i>Impuesto sobre traslado de Dominio</i>	\$ 1,000,000,000.00
<i>Impuesto sobre Fraccionamientos, etc</i>	\$ 30,533,146.00
<i>Impuesto sobre el incremento de valor</i>	\$ 0.00
<i>Impuesto sobre el uso de inmuebles destinado al Hospedaje</i>	\$ 13,755,020.00

Fuente: Ley de Ingresos del Municipio de Querétaro (2019).

Las razones por las cuales se expresan datos estadísticos respecto de la recaudación del impuesto predial para el municipio de Querétaro, son a causa de manifestar la importancia de ejecutar óptimamente cualquiera actividad intrínseca que dé como producto el cobro del impuesto, uno de esos pasos es

conocer el valor comercial para fines hacendarios de los bienes inmuebles que existen dentro de la circunscripción territorial del municipio de Querétaro, asimismo el hecho de conocer el valor comercial, va implícito el hecho de clasificar la construcción, que en su caso, vaya desplantada sobre los inmuebles.

**d. Proceso Analítico Jerárquico.**

**i. Antecedentes del AHP.**

El Proceso Analítico Jerárquico, es un método creado por el profesor Thomas L. Saaty (1926- 2017) como lo señala Moreno (2002) que parte de la teoría de toma de decisiones, el cual consiste en dar sentido matemático- numérico a un conjunto de variables que no son sencillas de interpretar por el individuo por su naturaleza misma en determinado momento de observación.

Este proceso para jerarquizar variables explicativas, opera de acuerdo con tres principios.

- *Descomposición jerárquica:* El problema en cuestión se acomoda en un sentido jerárquico, prevaleciendo el objetivo en la cima o cúspide, las alternativas en el último peldaño y los criterios en los niveles intermedios.
- *Juicio comparativo:* Todas las variables explicativas del orden jerárquico se evalúan de manera pareada, comparándolas en relación a las variables del nivel inmediatamente superior de la jerarquía, estas comparaciones se traducen en juicios codificados en una escala convencional que usualmente toma valores entre 1 y 9.
- *Síntesis:* Los juicios se plasman en matrices de prioridades dentro de cada nivel, y finalmente se integran para dar lugar a una clasificación general final.

Se necesita plasmar objetividad en la toma de decisión, a fin de obtener una decisión derivada de la interpretación del decisor, para este caso, la jerarquización de los elementos constructivos para la clasificación de la construcción para la elaboración de avalúos hacendarios, emitidos por los valuadores con Registro en el Estado de Querétaro, donde resulta el método AHP, ser una herramienta útil para dar sentido matemático y pesos específicos a cada uno de los elementos constructivos mencionados previamente.

**ii. Escala de comparación del AHP.**

Existe una tabla que apoya para la comparación pareada de las variables explicativas del problema del cual, se pretende emitir una toma de decisión, a fin de manifestar un resultado numérico de la mejor vía por tomar.

*Tabla 5.13. Escala de comparación del Proceso Analítico Jerárquico.*

<i>Esc</i>	<i>Escala verbal</i>	<i>Explicación</i>
<i>1.0</i>	<i>Ambos elementos son de igual importancia</i>	<i>Ambos elementos contribuyen con la propiedad en igual forma</i>
<i>3.0</i>	<i>Moderadamente más importante un elemento</i>	<i>El juicio y la experiencia previa favorecen a un</i>
<i>5.0</i>	<i>Fuerte importancia de un elemento sobre otro</i>	<i>El elemento es fuertemente favorecido</i>
<i>7.0</i>	<i>Muy fuerte importancia de un elemento sobre</i>	<i>Un elemento es muy fuertemente dominante</i>
<i>9.0</i>	<i>Extrema importancia de un elemento sobre otro</i>	<i>Un elemento es favorecido, por lo menos con un orden de magnitud de diferencia</i>
<i>2,4, 6,8</i>	<i>Valores intermedios entre dos juicios adyacentes</i>	<i>Usados como valores de consenso entre dos juicios</i>
<i>0</i>	<i>Sin relación</i>	<i>Un elemento no contribuye al objetivo</i>

La Tabla anterior, como se señaló en el párrafo anterior, es un instrumento útil para comparar de manera pareada cada uno de los elementos constructivos mencionados en las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el municipio (2019), de este modo se obtiene una matriz que permite adquirir el peso jerárquico de cada uno de los elementos constructivos, considerados por los valuadores. En resumen, consiste en obtener que elementos constructivos se consideran más importantes que el resto, a fin de entender la esencia de la interpretación de los valuadores, además de que el AHP permite medir la consistencia del decisor, al momento de emitir los juicios. (2002)

El resultado de las comparaciones pareadas es una matriz cuadrada que refleja la jerarquía de los elementos comparados dentro de la toma de decisión, comparando a través de la Escala de comparación pareada del AHP, en la que se supone relativamente frecuente que existan ciertos errores de consistencia del decisor, que puede por circunstancias externas, no emitir juicios enteramente precisos al momento de comparar las variables presentes en la toma de decisión, situación que debe ser tomada en cuenta con un límite de inconsistencia no mayor al diez por ciento.

Los pasos para expresar la jerarquía de los elementos constructivos a través de la encuesta aplicada a los Valuadores son los siguientes:

1. Representar la matriz de comparaciones pareadas según la escala de comparación del Proceso Analítico Jerárquico. Para este primer paso se considera la respuesta emitida por Valuador con registro en el Estado #1.

2.

**Tabla 5.14. Matriz de comparación pareada. (Paso 1)**

E.C.	A	B	E	H	R		
<b>A</b>	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	<b>0.3299</b>
<b>B</b>	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	<b>0.3299</b>
<b>E</b>	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	<b>0.1438</b>
<b>H</b>	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	<b>0.1438</b>
<b>R</b>	0.2000	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	2.0667	<b>0.0525</b>
<b>Suma</b>	2.8667	2.8667	8.3333	8.3333	17.0000		
<b>A partir de: Elaboración propia.</b>							

3. Posteriormente se obtiene  $\lambda$  MAX; que se refiere a la multiplicación obtenida de la suma de la fila normalizada por la suma de la columna de cada elemento constructivo.

**Tabla 5.15.  $\lambda$  MAX. (Paso 2).**

$\lambda$ MAX=	0.945854
	0.945854
	1.198534
	1.198534
	0.891709
	<b>5.1805</b>

**A partir de: Elaboración propia**

4. Es necesario continuar con la ponderación de los elementos constructivos, delimitando la consistencia de los decisores, lo anterior para dar significancia y certidumbre a las respuestas de los Valuadores.

$$(1) \quad RC = \frac{CI}{CR}$$

Dónde:

n= Número de elementos constructivos

$\lambda_{max}$ = Valor característico de matriz

CI=  $\lambda_{max} - n / n - 1$

CR= Índice de consistencia aleatoria.

RC= Razón de consistencia

**Tabla 5.16. Razón de consistencia (paso 3)**

n=	5
CI=	<b>0.0451</b>
CR=	1.12
RC=	<b>0.0403</b>

**A partir de: "El Proceso Analítico Jerárquico (AHP), fundamentos, metodología y aplicaciones. Moreno Jiménez, José María.**

La tabla descrita previamente, representa los valores CR estándares que permiten conocer la razón de consistencia necesaria para visualizar si los juicios emitidos por los decisores son consistentes, sabiendo que, si la misma es igual o menor al diez por ciento posterior a su análisis, se considera prudente continuar con los juicios emitidos por el Valuador #1.

Hay valores del Índice de Consistencia Aleatorio para los diferentes  $n$ , establecidos en los lineamientos de lo

Una vez que se conoce que los decisores han emitido un juicio consistente, plasmado en las diversas matrices de comparación pareada, es necesario para cada una de ellas aplicar el uso de la multiplicación de matrices que devuelve el producto matriz de dos matrices con igual número de filas y columnas, tal y como se establece a continuación.

Dos matrices A y B, que para este caso realmente es una sola matriz, es decir, la matriz de respuestas de cada Valuador con Registro en el Estado, se multiplica por si misma, consideramos el método que se explica.

Se obtiene multiplicando cada elemento de la fila de la matriz por cada columna de la misma.

$$\begin{aligned}
 A * B &= \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 0 \\ 5 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \\
 &= \begin{pmatrix} 2 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 1 & 2 \cdot 0 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 & 2 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 0 \\ 3 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 0 \cdot 1 & 3 \cdot 0 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 & 3 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 0 \cdot 0 \\ 5 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 & 5 \cdot 0 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 & 5 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0 \end{pmatrix} = \\
 &= \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 3 \\ 7 & 3 & 6 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

Figura 5.3. Multiplicación de matrices.

Así pues, se procede a sumar las filas del producto de la multiplicación de la matriz multiplicada por si misma, a fin de normalizar el resultado de dicha fila respecto de la sumatoria de todas las filas que intervengan, dicha normalización de fila debe compararse con la matriz original, para conocer las diferencias

existentes entre las normalizaciones de ambas matrices, este proceso se repite hasta que la diferencia sea poco representativa.

De este modo, se puede conocer el peso específico de cada uno de los elementos constructivos que participan en la toma de decisión.

*Tabla 5.17. Peso significativo de los elementos constructivos (Paso 4)*

Valuador	A)	B)	E)	H)	R)
<i>I</i>	0.3435	0.3435	0.1290	0.1290	0.0550

Fuente: Elaboración propia

Derivado de lo contestado por **Valuador 1** en la encuesta que se mencionará posteriormente, tenemos que el elemento constructivo **A)** correspondiente a **Cimentación**, representa el mayormente significativo con un **34.35%** de importancia, empatado de elemento constructivo **B)** correspondiente a **Estructura**, con una importancia del **34.35%**, seguidos por el elemento constructivo **E)** que corresponde a **Entrepisos** con una importancia del **12.90%**, que a su vez empata con el elemento constructivo **H)** correspondiente a **Aplanados**, el cual tiene una importancia equivalente al anterior, con un **12.90%**, y por último el elemento **R)**, que le corresponde a la **Instalación Hidráulica**, el mismo que tiene una importancia restante de **5.50%**, al final si sumamos dichos porcentajes, debe sumar el **100.00%**.

Lo anteriormente expuesto, explica como el estudio permitió restarle empirismo a la toma de decisión y a su vez aumentando la certidumbre de la información relativa a los elementos constructivos en el valuador #1 suele tomar en cuenta durante sus levantamientos.

A continuación, la representación gráfica de la jerarquía de los elementos constructivos según uno de los valuadores.

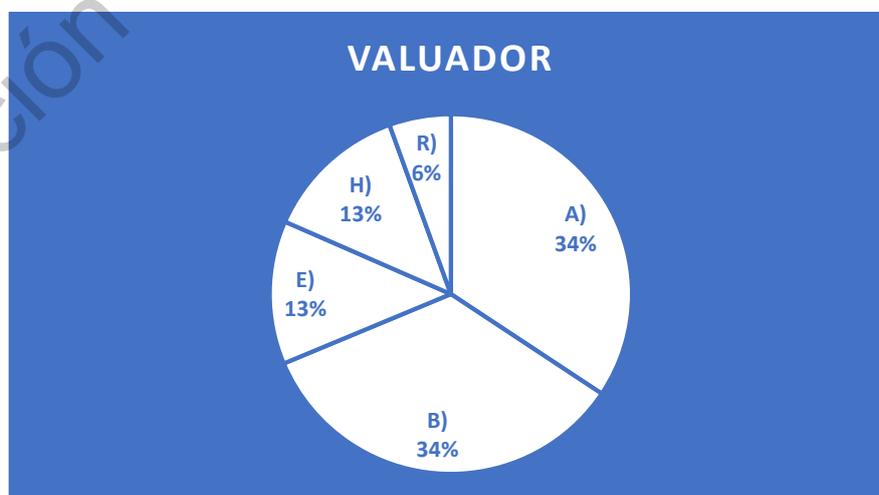


Figura 5.4. Ejemplo de Gráfica de pesos significativos

## **VI. Metodología**

### **a. Determinación del tamaño de la muestra**

Relativo al universo de fuentes de información válidas que existen para obtener datos representativos en materia de valuación, particularmente en el tema de jerarquización de los elementos constructivos establecidos en las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el municipio de Querétaro, existen setenta y dos valuadores con registro en el Estado.

Es evidente que se complica aplicar la encuesta a cada uno de los agremiados, lo que invita a conocer cuál es una cantidad aceptable y útil de valuadores para encuestar.

Se emplea la herramienta Decision Analyst STATS 2.0, un software que se destina al análisis de datos estadísticos, el cual se emplea para conocer precisamente cual es un número adecuado de encuestados para la presente investigación.

Existe un apartado del sistema denominado “Determinación del tamaño de la muestra”, usado para precisamente establecer la dimensión de una muestra, siempre que se especifique el tamaño del universo, el porcentaje aceptable máximo de error, nivel de porcentaje estimado y el nivel de confianza, estableciendo estos cuatro datos el sistema arroja un tamaño de la muestra ideal.

<i>Tabla 6.1. Determinación del tamaño de la muestra.</i>	
<i>Universo de datos:</i>	<b>72</b>
<i>Porcentaje de error:</i>	<b>10%</b>
<i>Nivel de porcentaje estimado:</i>	<b>5% - 95%</b>
<i>Nivel de confianza:</i>	<b>99%</b>
<b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b>	<b>22</b>

**Fuente: Decision Analyst STATS 2.0**

Conociendo el tamaño de la muestra, es preciso comenzar a encuestar a los Valuadores, a fin de dar sustento científico a la jerarquización de los elementos constructivos.

Como se ha mencionado anteriormente, estos profesionales cuentan con la experiencia necesaria para expresar su conocimiento al contestar las preguntas.

### **b. Aplicación de la encuesta a profesionales del campo valuatorio.**

Es importante puntualizar cuales son las preguntas de encuesta, debido a que los profesionistas que cuentan con el perfil para ser encuestados, necesitan preguntas claras que puedan ser respondidas de manera óptima, desde luego

con la finalidad de que el conocimiento técnico que comparten debe reflejarse en el tema de investigación, como afirma Repullo *et al* (2003) con la mayor claridad posible.

Las preguntas de encuesta son las siguientes:

1. ¿Cuáles son los 5 elementos constructivos que suelen tener mayor peso jerárquico a la hora de clasificar la construcción catastral de tipo moderno para la elaboración de avalúos hacendarios según su interpretación?

En esta primera pregunta, se deben elegir 5 elementos constructivos que el valuador considere al momento de inspeccionar un inmueble.

La razón por la cual se considera que 5 elementos son representativos se basan en el principio de Pareto, método por el cual se puede considerar que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos representativos, derivado de que el 80% de los resultados se originan del 20% de los elementos, misma situación que se estima en la publicación de las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el municipio de Querétaro, donde existen veintiún elementos constructivos descritos que se desglosan a continuación, de los cuales, un aproximado al 20% de ellos, son cinco, en los cuales se sustenta la pregunta.

Cimentación	Aplanados	Vidriería
Estructura	Plafones	Pintura
Muros	Pisos	Instalación eléctrica
Techos	Lambrines	Instalación hidráulica
Entrepisos	Zoclos	Instalación Sanitaria
Azotea	Carpintería	Fachadas
Escaleras	Herrería	Instalaciones especiales.

2. Manifieste por ordenación simple (del más importante al menos importante) los elementos constructivos que seleccionó en la primera pregunta.

Consiguientemente, los valuadores proceden a ordenar de más importante a menos importante respecto de los cinco elementos constructivos seleccionados en la primera pregunta, esto ayuda a modo de preámbulo a la tercer y última pregunta, en la cual hay que definir en qué medida es más importante un elemento con respecto a otro, a través de la tabla de comparación pareada del Proceso Analítico Jerárquico.

3. Clasifique la jerarquía de los elementos constructivos elegidos con respeto al resto de los mismos basándose en la Tabla de Comparación del Proceso

Análítico Jerárquico, es decir, ¿Qué tan más importante es el elemento constructivo más relevante con respecto del segundo? Y ¿Qué tan más importante es el segundo elemento constructivo con respecto del tercero? Y de esta manera consecutivamente hasta terminar con el último elemento constructivo.

**Tabla 6.3. Escala de comparación del Proceso Analítico Jerárquico.**

Escala	Escala verbal	Explicación
1.0	<i>Ambos elementos son de igual importancia</i>	<i>Ambos elementos contribuyen con la propiedad en igual forma</i>
3.0	<i>Moderadamente más importante un elemento</i>	<i>El juicio y la experiencia previa favorecen a un elemento sobre</i>
5.0	<i>Fuerte importancia de un elemento sobre otro</i>	<i>El elemento es fuertemente favorecido</i>
7.0	<i>Muy fuerte importancia de un elemento sobre otro</i>	<i>Un elemento es muy fuertemente dominante</i>
9.0	<i>Extrema importancia de un elemento sobre otro</i>	<i>Un elemento es favorecido, por lo menos con un orden de magnitud de diferencia</i>
2,4,6,8	<i>Valores intermedios entre dos juicios adyacentes</i>	<i>Usados como valores de consenso entre dos juicios</i>
0	<i>Sin relación</i>	<i>Un elemento no contribuye al objetivo</i>

Los decisores, a través de la tabla anterior, empiezan a hacer el llenado de la matriz de comparación pareada, que no es otra cosa que la representación cuantitativa de las relaciones pareadas entre las variables del problema, que, para este caso, son los elementos constructivos que el evaluador eligió en la primera pregunta.

La comparación se hace de manera que se interprete como impacta un elemento A sobre un elemento B y cómo impacta un elemento B sobre un elemento A, es decir, la comparación e impacto se debe representar de un elemento hacia otro, esto se representa a través de los inversos, que para el caso de los “empates” o “Escala= 1.00” el inverso también será igual a 1.00, para el resto de las comparaciones pareadas la comparación inversa será menor a la unidad.

A continuación, se representa la respuesta del Valuador 1 encuestado para la presente investigación.

**Tabla 6.4. Ejemplo de matriz de comparación pareada**

E.C.	A	B	E	H	R		
<b>A</b>	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	<b>0.3299</b>
<b>B</b>	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	<b>0.3299</b>
<b>E</b>	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	<b>0.1438</b>
<b>H</b>	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	<b>0.1438</b>
<b>R</b>	0.2000	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	2.0667	<b>0.0525</b>
<b>Suma</b>	2.8667	2.8667	8.3333	8.3333	17.0000		

Se puede observar cómo se considera que el elemento constructivo E, es moderadamente más importante que el elemento constructivo A, por lo tanto en la intersección de la fila del elemento A con la columna E, la escala es 3.00, por lo tanto en la intersección de la fila del elemento E, con la columna del elemento A, será el inverso, es decir, 0.333 o 1/3.

Este proceso se realiza con las comparaciones de los 5 elementos contra todos, incluso con ellos mismos, esto se hace para completar el llenado de todas las matrices, que, para esta investigación, serán 22, derivado de la cantidad de evaluadores encuestados.

**c. Recopilación de respuestas emitidas.**

Aunque la naturaleza del ejercicio de la investigación, es generalizar las respuestas de los evaluadores, a fin de generar el modelo para categorizar los tipos de construcción, cabe especificar las respuestas, para mostrar las decisiones emitidas por cada uno de los veintidós evaluadores encuestados, esto para entender la variabilidad en las respuestas.

*Tabla 6.5. Matriz Valuador #1 de comparación pareada.*

E.C.	A	B	E	H	R	Suma	Peso	Peso Pond.
A	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	0.3299	0.3435
B	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	0.3299	0.3435
E	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	0.1438	0.1290
H	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	0.1438	0.1290
R	0.2000	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	2.0667	0.0525	0.0551
Suma	2.8667	2.8667	8.3333	8.3333	17.0000			

Valuador	A	B	E	H	R
1	0.3435	0.3435	0.1290	0.1290	0.0551

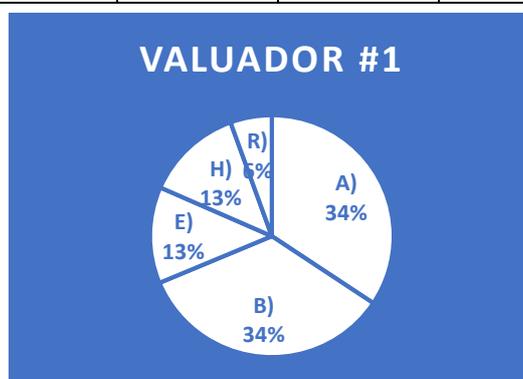


Figura 6.1. Gráfica de pesos significativos (Valuador 1)

*Tabla 6.6. Matriz Valuador #2 de comparación pareada.*

#	J	M	O	K	H	Suma	Peso	Peso Pond.
---	---	---	---	---	---	------	------	------------

<i>J</i>	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	11.0000	0.3333	0.3333
<i>M</i>	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	11.0000	0.3333	0.3333
<i>O</i>	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.6667	0.1111	0.1111
<i>K</i>	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.6667	0.1111	0.1111
<i>H</i>	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.6667	0.1111	0.1111
	3.0000	3.0000	9.0000	9.0000	9.0000			

<b>Valuador</b>	<b>J</b>	<b>M</b>	<b>O</b>	<b>K</b>	<b>H</b>
2	0.3435	0.3435	0.1290	0.1290	0.0551

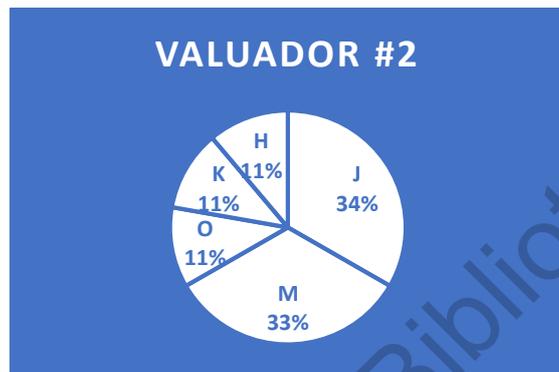


Figura 6.2. Gráfica de pesos significativos (Valuador 2)

*Tabla 6.7. Matriz Valuador #3 de comparación pareada.*

#	<i>B</i>	<i>E</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>R</i>	<i>Suma</i>	<i>Peso</i>	<i>Peso Pond.</i>
<i>B</i>	1.0000	5.0000	8.0000	11.0000	14.0000	39.0000	0.5205	0.6223
<i>E</i>	0.2000	1.0000	3.0000	6.0000	9.0000	19.2000	0.2562	0.2104
<i>T</i>	0.1250	0.3333	1.0000	3.0000	6.0000	10.4583	0.1396	0.0988
<i>Q</i>	0.0909	0.1667	0.3333	1.0000	3.0000	4.5909	0.0613	0.0453
<i>R</i>	0.0714	0.1111	0.1667	0.3333	1.0000	1.6825	0.0225	0.0232
	1.4873	6.6111	12.5000	21.3333	33.0000			

<b>Valuador</b>	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>T</b>	<b>Q</b>	<b>R</b>
3	0.6223	0.2104	0.0988	0.0453	0.0232

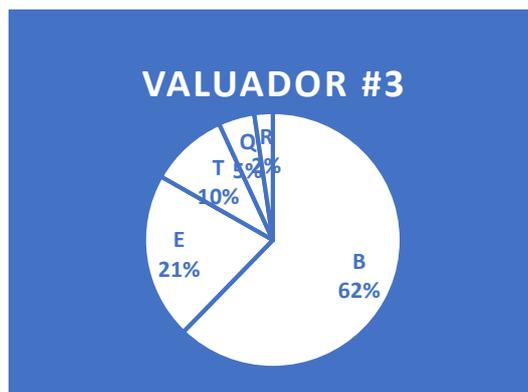


Figura 6.3. Gráfica de pesos significativos (Valuador 3)

**Tabla 6.8. Matriz Valuador #4 de comparación pareada.**

#	B	D	E	J	H	Suma	Peso	Peso Pond.
B	1.0000	3.0000	3.0000	7.0000	9.0000	23.0000	0.3970	0.4779
D	0.3333	1.0000	1.0000	5.0000	7.0000	14.3333	0.2474	0.2150
E	0.3333	1.0000	1.0000	5.0000	7.0000	14.3333	0.2474	0.2150
J	0.1429	0.2000	0.2000	1.0000	3.0000	4.5429	0.0784	0.0600
H	0.1111	0.1429	0.1429	0.3333	1.0000	1.7302	0.0299	0.0322
	1.9206	5.3429	5.3429	18.3333	27.0000			

Valuador	B	D	E	J	H
4	0.4779	0.2150	0.2150	0.0600	0.0322



Figura 6.4. Gráfica de pesos significativos (Valuador 4)

**Tabla 6.9. Matriz Valuador #5 de comparación pareada.**

#	A	B	T	P	M	Suma	Peso	Peso Pond.
A	1.0000	3.0000	5.0000	5.0000	5.0000	19.0000	0.4758	0.5007
B	0.3333	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	10.3333	0.2588	0.2364
T	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.5333	0.0885	0.0876
P	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.5333	0.0885	0.0876
M	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.5333	0.0885	0.0876
	1.9333	5.0000	11.0000	11.0000	11.0000			

Valuador	A	B	T	P	M
5	0.5007	0.2364	0.0876	0.0876	0.0876

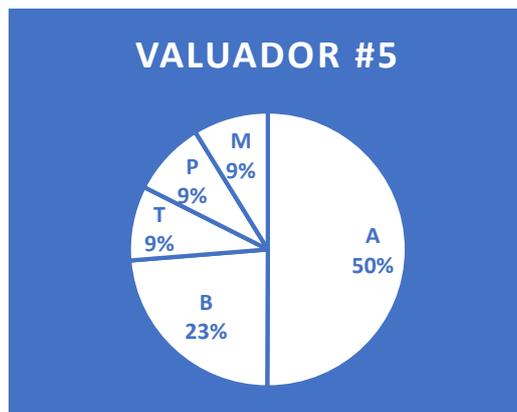


Figura 6.5. Gráfica de pesos significativos (Valuador 5)

*Tabla 6.10. Matriz Valuador #6 de comparación pareada.*

#	M	J	K	E	Q	Suma	Peso	Peso Pond.
M	1.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	21.0000	0.5556	0.5556
J	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	4.2000	0.1111	0.1111
K	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	4.2000	0.1111	0.1111
E	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	4.2000	0.1111	0.1111
Q	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	4.2000	0.1111	0.1111
	1.8000	9.0000	9.0000	9.0000	9.0000			

Valuador	M	J	K	E	Q
6	0.5556	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111

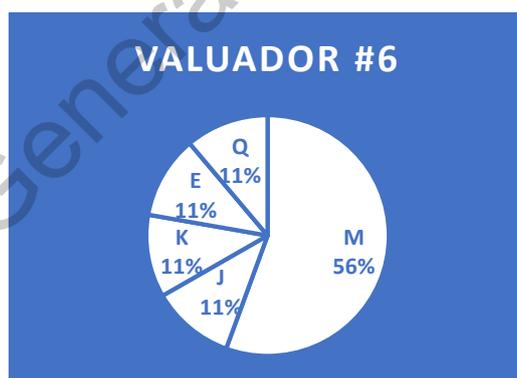


Figura 6.6. Gráfica de pesos significativos (Valuador 6)

*Tabla 6.11. Matriz Valuador #7 de comparación pareada.*

#	M	J	N	H	I	Suma	Peso	Peso Pond.
M	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	9.0000	0.2727	0.2727
J	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	9.0000	0.2727	0.2727
N	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	9.0000	0.2727	0.2727
H	0.3333	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	0.0909	0.0909
I	0.3333	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	0.0909	0.0909
	3.6667	3.6667	3.6667	11.0000	11.0000			

Valuador	M	J	N	H	I
7	0.2727	0.2727	0.2727	0.0909	0.0909

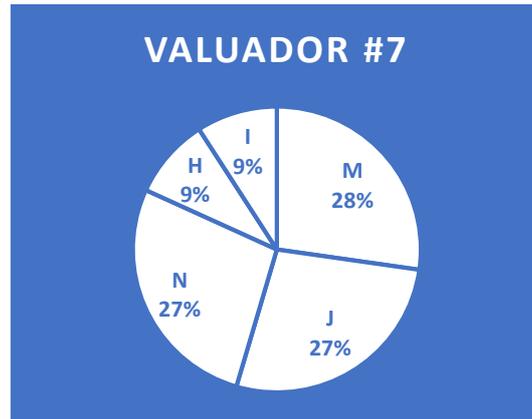


Figura 6.7. Gráfica de pesos significativos (Valuador 7)

*Tabla 6.12. Matriz Valuador #8 de comparación pareada.*

#	T	U	M	N	B	Suma	Peso	Peso Pond.
T	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	13.0000	0.3786	0.4195
U	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	6.3333	0.1845	0.1687
M	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	6.3333	0.1845	0.1687
N	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	6.3333	0.1845	0.1687
B	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	1.0000	2.3333	0.0680	0.0743
	2.3333	6.3333	6.3333	6.3333	13.0000			

Valuador	T	U	M	N	B
8	0.4195	0.1687	0.1687	0.1687	0.0743

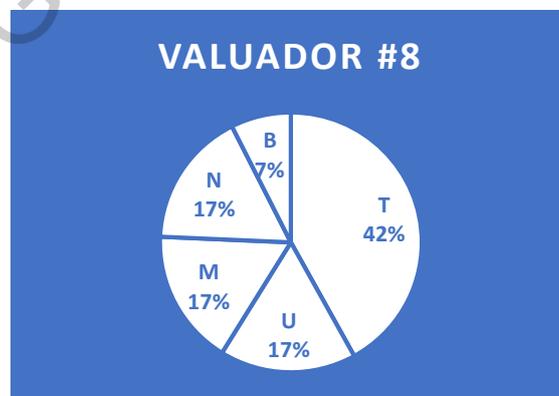


Figura 6.8. Gráfica de pesos significativos (Valuador 8)

**Tabla 6.13. Matriz Valuador #9 de comparación pareada.**

#	T	U	M	N	B	Suma	Peso	Peso Pond.
T	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	13.0000	0.3786	0.4195
U	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	6.3333	0.1845	0.1687
M	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	6.3333	0.1845	0.1687
N	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	6.3333	0.1845	0.1687
B	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	1.0000	2.3333	0.0680	0.0743
	2.3333	6.3333	6.3333	6.3333	13.0000			

Valuador	T	U	M	N	B
9	0.4195	0.1687	0.1687	0.1687	0.0743

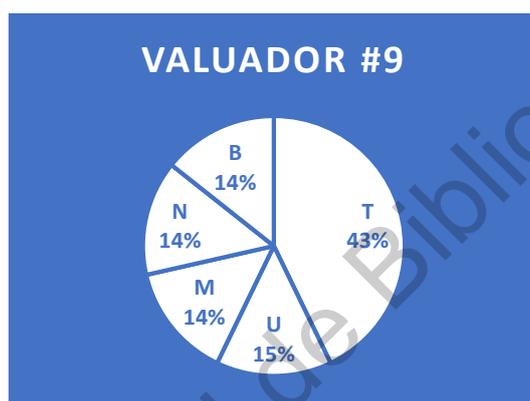


Figura 6.9. Gráfica de pesos significativos (Valuador 9)

**Tabla 6.14. Matriz Valuador #10 de comparación pareada.**

#	B	T	J	H	M	Suma	Peso	Peso Pond.
B	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	0.3299	0.3435
T	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	0.3299	0.3435
J	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	0.1438	0.1290
H	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	0.1438	0.1290
M	0.2000	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	2.0667	0.0525	0.0551
	2.8667	2.8667	8.3333	8.3333	17.0000			

Valuador	B	T	J	H	M
10	0.3435	0.3435	0.1290	0.1290	0.0551

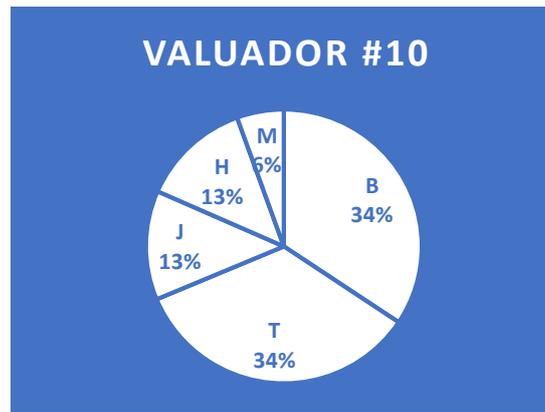


Figura 6.10. Gráfica de pesos significativos (Valuador 10)

*Tabla 6.15. Matriz Valuador #11 de comparación pareada.*

#	B	C	U	J	M	Suma	Peso	Peso Pond.
B	1.0000	1.0000	3.0000	7.0000	7.0000	19.0000	0.3477	0.3696
C	1.0000	1.0000	3.0000	7.0000	7.0000	19.0000	0.3477	0.3696
U	0.3333	0.3333	1.0000	5.0000	5.0000	11.6667	0.2135	0.1705
J	0.1429	0.1429	0.2000	1.0000	1.0000	2.4857	0.0455	0.0452
M	0.1429	0.1429	0.2000	1.0000	1.0000	2.4857	0.0455	0.0452
	2.6190	2.6190	7.4000	21.0000	21.0000			

Valuador	B	C	U	J	M
11	0.3696	0.3696	0.1705	0.0452	0.0452

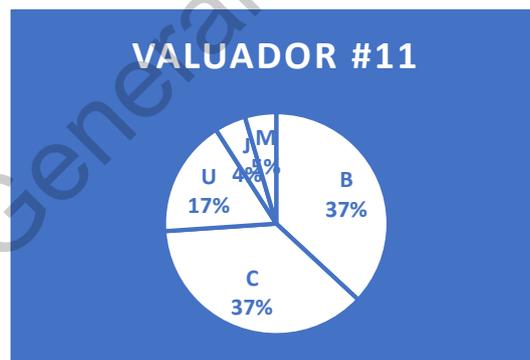


Figura 6.11. Gráfica de pesos significativos (Valuador 11)

*Tabla 6.16. Matriz Valuador #12 de comparación pareada.*

#	T	E	D	J	M	Suma	Peso	Peso Pond.
T	1.0000	7.0000	9.0000	9.0000	11.0000	37.0000	0.5468	0.6471
D	0.1429	1.0000	5.0000	5.0000	7.0000	18.1429	0.2681	0.2045
E	0.1111	0.2000	1.0000	1.0000	3.0000	5.3111	0.0785	0.0596
J	0.1111	0.2000	1.0000	1.0000	3.0000	5.3111	0.0785	0.0596
M	0.0909	0.1429	0.3333	0.3333	1.0000	1.9004	0.0281	0.0293
	1.4560	8.5429	16.3333	16.3333	25.0000			

Valuador	T	D	E	J	M
12	0.6471	0.2045	0.0596	0.0596	0.0293

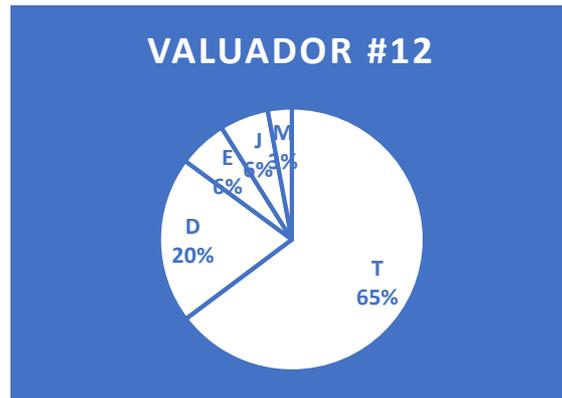


Figura 6.12. Gráfica de pesos significativos (Valuador 12)

*Tabla 6.17. Matriz Valuador #13 de comparación pareada.*

#	B	E	D	C	S	Suma	Peso	Peso Pond.
B	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	5.0000	17.0000	0.4315	0.4665
E	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	8.3333	0.2115	0.1939
D	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	8.3333	0.2115	0.1939
C	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	2.8667	0.0728	0.0728
S	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	2.8667	0.0728	0.0728
	2.0667	5.6667	5.6667	13.0000	13.0000			

Valuador	B	E	D	C	S
13	0.4665	0.1939	0.1939	0.0728	0.0728



Figura 6.13. Gráfica de pesos significativos (Valuador 13)

*Tabla 6.18. Matriz Valuador #14 de comparación pareada.*

#	U	T	M	J	B	Suma	Peso	Peso Pond.
U	1.0000	3.0000	5.0000	7.0000	7.0000	23.0000	0.4580	0.5140
T	0.3333	1.0000	3.0000	5.0000	5.0000	14.3333	0.2854	0.2580
M	0.2000	0.3333	1.0000	3.0000	3.0000	7.5333	0.1500	0.1223
J	0.1429	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	2.6762	0.0533	0.0529

<b>B</b>	0.1429	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	2.6762	0.0533	0.0529
	1.8190	4.7333	9.6667	17.0000	17.0000			

<b>Valuador</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>B</b>
14	0.5140	0.2580	0.1223	0.0529	0.0529

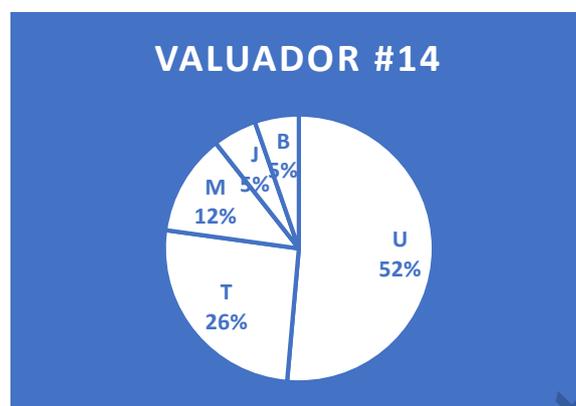


Figura 6.14. Gráfica de pesos significativos (Valuador 14)

*Tabla 6.19. Matriz Valuador #15 de comparación pareada.*

#	B	E	H	J	M	Suma	Peso	Peso Pond.
<b>B</b>	1.0000	3.0000	5.0000	5.0000	7.0000	21.0000	0.4525	0.5042
<b>E</b>	0.3333	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	12.3333	0.2658	0.2452
<b>H</b>	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.5333	0.1192	0.1024
<b>J</b>	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.5333	0.1192	0.1024
<b>M</b>	0.1429	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	2.0095	0.0433	0.0459
	1.8762	4.8667	10.3333	10.3333	19.0000			

<b>Valuador</b>	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>H</b>	<b>J</b>	<b>M</b>
15	0.5042	0.2452	0.1024	0.1024	0.0459

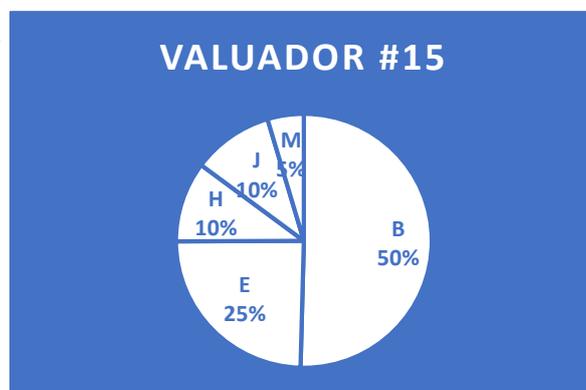


Figura 6.15. Gráfica de pesos significativos (Valuador 15)

*Tabla 6.20. Matriz Valuador #16 de comparación pareada.*

#	A	E	J	T	U	Suma	Peso	Peso Pond.
---	---	---	---	---	---	------	------	------------

<i>A</i>	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	0.3299	0.3435
<i>E</i>	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	0.3299	0.3435
<i>J</i>	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	0.1438	0.1290
<i>T</i>	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	0.1438	0.1290
<i>U</i>	0.2000	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	2.0667	0.0525	0.0551
	2.8667	2.8667	8.3333	8.3333	17.0000			

<i>Valuador</i>	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>J</i>	<i>T</i>	<i>U</i>
16	0.3435	0.3435	0.1290	0.1290	0.0551



Figura 6.16. Gráfica de pesos significativos (Valuador 16)

*Tabla 6.21. Matriz Valuador #17 de comparación pareada.*

#	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>M</i>	<i>R</i>	<i>T</i>	<i>Suma</i>	<i>Peso</i>	<i>Peso Pond.</i>
<i>A</i>	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	0.2000	0.2000
<i>E</i>	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	0.2000	0.2000
<i>M</i>	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	0.2000	0.2000
<i>R</i>	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	0.2000	0.2000
<i>T</i>	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	0.2000	0.2000
	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000			

<i>Valuador</i>	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>M</i>	<i>R</i>	<i>T</i>
17	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000



Figura 6.17. Gráfica de pesos significativos (Valuador 17)

**Tabla 6.22. Matriz Valuador #18 de comparación pareada.**

#	C	B	J	M	Q	Suma	Peso	Peso Pond.
C	1.0000	3.0000	5.0000	5.0000	5.0000	19.0000	0.4758	0.5007
B	0.3333	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	10.3333	0.2588	0.2364
J	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.5333	0.0885	0.0876
M	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.5333	0.0885	0.0876
Q	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.5333	0.0885	0.0876
	1.9333	5.0000	11.0000	11.0000	11.0000			

Valuador	C	B	J	M	Q
18	0.5007	0.2364	0.0876	0.0876	0.0876

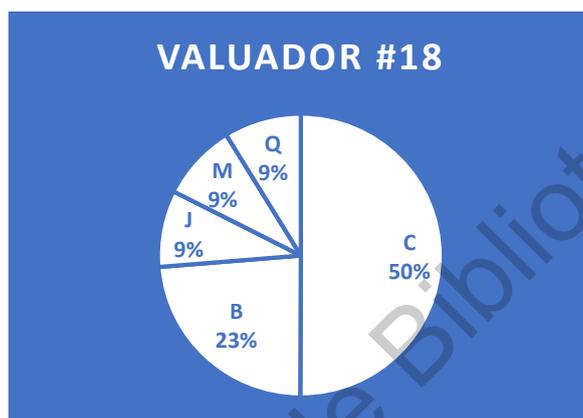


Figura 6.18. Gráfica de pesos significativos (Valuador 18)

**Tabla 6.23. Matriz Valuador #19 de comparación pareada.**

#	B	A	E	J	M	Suma	Peso	Peso Pond.
B	1.0000	3.0000	5.0000	5.0000	5.0000	19.0000	0.4758	0.5007
A	0.3333	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	10.3333	0.2588	0.2364
E	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.5333	0.0885	0.0876
J	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.5333	0.0885	0.0876
M	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	3.5333	0.0885	0.0876
	1.9333	5.0000	11.0000	11.0000	11.0000			

Valuador	B	A	E	J	M
19	0.5007	0.2364	0.0876	0.0876	0.0876

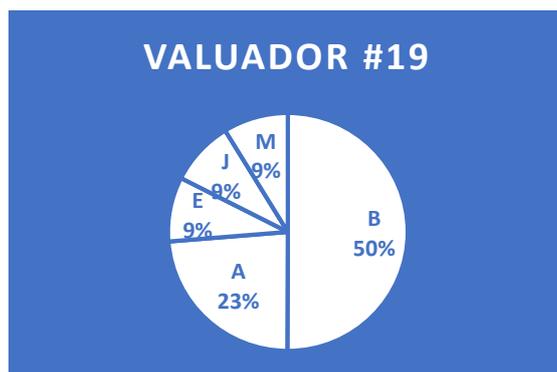


Figura 6.19. Gráfica de pesos significativos (Valuador 19)

**Tabla 6.24. Matriz Valuador #20 de comparación pareada.**

#	U	T	Q	M	H	Suma	Peso	Peso Pond.
U	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	0.3299	0.3435
T	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	13.0000	0.3299	0.3435
Q	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	0.1438	0.1290
M	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.6667	0.1438	0.1290
H	0.2000	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	2.0667	0.0525	0.0551
	2.8667	2.8667	8.3333	8.3333	17.0000			

Valuador	U	T	Q	M	H
20	0.3435	0.3435	0.1290	0.1290	0.0551

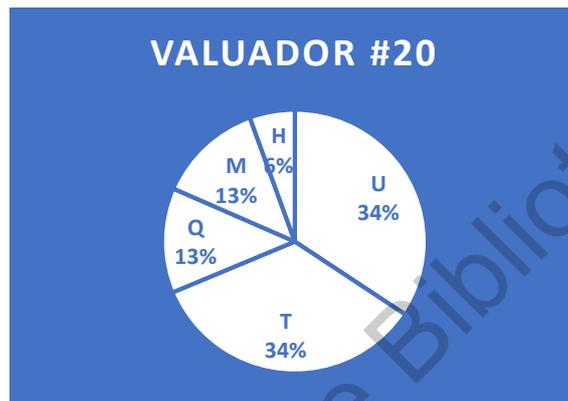


Figura 6.20. Gráfica de pesos significativos (Valuador 20)

**Tabla 6.25. Matriz Valuador #21 de comparación pareada.**

#	C	E	G	J	S	Suma	Peso	Peso Pond.
C	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	5.0000	17.0000	0.4315	0.4665
E	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	8.3333	0.2115	0.1939
G	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	8.3333	0.2115	0.1939
J	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	2.8667	0.0728	0.0728
S	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	2.8667	0.0728	0.0728
	2.0667	5.6667	5.6667	13.0000	13.0000			

Valuador	C	E	G	J	S
21	0.4665	0.1939	0.1939	0.0728	0.0728

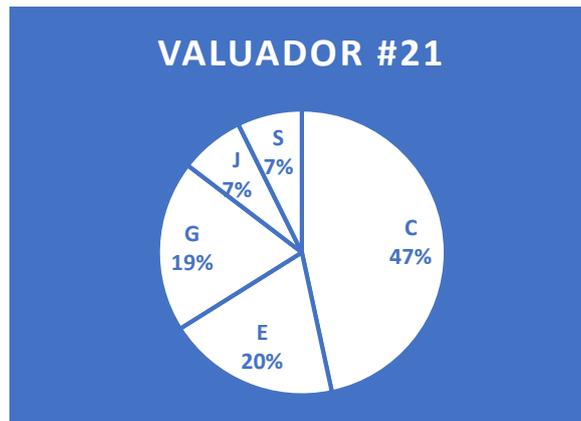


Figura 6.21. Gráfica de pesos significativos (Valuador 21)

*Tabla 6.26. Matriz Valuador #22 de comparación pareada.*

#	B	T	J	H	S	Suma	Peso	Peso Pond.
B	1.0000	3.0000	5.0000	5.0000	7.0000	21.0000	0.4525	0.5042
T	0.3333	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	12.3333	0.2658	0.2452
J	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.5333	0.1192	0.1024
H	0.2000	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.5333	0.1192	0.1024
S	0.1429	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	2.0095	0.0433	0.0459
	1.8762	4.8667	10.3333	10.3333	19.0000			

Valuador	B	T	J	H	S
22	0.5042	0.2452	0.1024	0.1024	0.0459

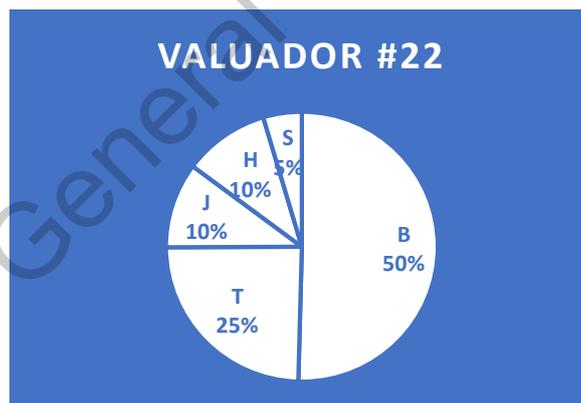


Figura 6.22. Gráfica de pesos significativos (Valuador 22)

Las respuestas han sido mostradas de manera individual, lo anterior permite expresar los criterios que tienen cada uno de los decisores, esto manifiesta que aunque existe un cierto nivel de variabilidad en las respuestas, también existe gran tendencia de considerar determinados elementos constructivos.

Como se ha expresado anteriormente, los criterios de los evaluadores son distintos en muchos casos, emanado de su forma de interpretar la construcción que se desplanta sobre los bienes inmuebles valuados, eso a todas luces hace notar que los resultados pueden variar en cada caso.

La tendencia de la importancia de ciertos elementos constructivos es evidente, es decir, aunque los valuadores tienden a dar importancia a diversos elementos, si existen algunos de ellos que la gran mayoría considera representativos, tal es el caso de la Estructura de los inmuebles.

**d. Jerarquización de las variables explicativas (Elementos Constructivos)**

Homogenizar los criterios que existen por parte de los valuadores, permite concentrar todos los criterios en un método para asignar peso específico a los elementos constructivos que se mencionan en las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el Estado de Querétaro, esto a su vez permite reducir el empirismo que existe ocasionalmente por elegir el tipo de construcción catastral para los bienes inmuebles, en la elaboración de avalúos hacendarios.

Una acción para conocer cuántos elementos constructivos van a participar dentro del modelo para categorizar el tipo de construcción catastral para los inmuebles del municipio de Querétaro, dentro de la elaboración de avalúos hacendarios, son los que superan la importancia que tendrían cada uno de los elementos si todos tuvieran el mismo porcentaje de jerarquía, es decir, la jerarquía lógica de cada uno de los 21 elementos constructivos si se consideraran de igual importancia sería equivalente a 4.76% de importancia, en caso de que algunos de los elementos superen este porcentaje, serán tomados en cuenta para el modelo.

A continuación, la gráfica que representa las respuestas generalizadas por los valuadores, asignando peso jerárquico a todos los elementos constructivos.

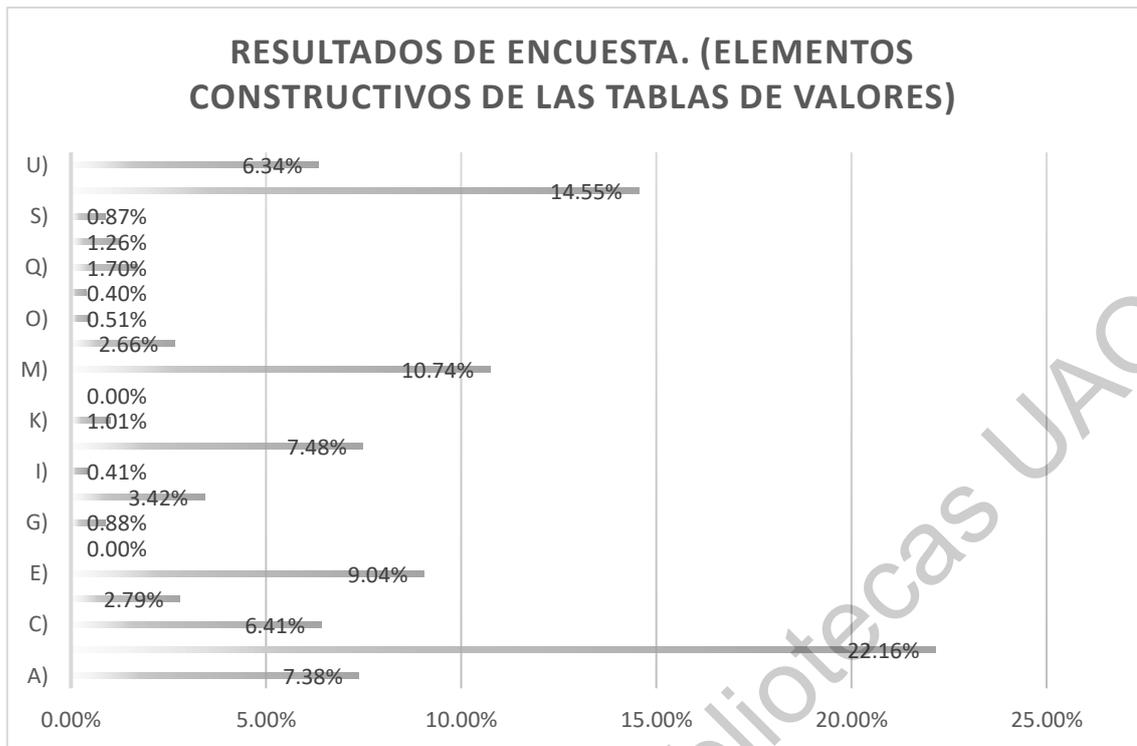


Figura 6.23. Gráfica de resultado de encuesta.

Como se puede ver en la tabla anterior, existen ocho de los veintinueve elementos constructivos que superan el peso jerárquico ingenuo que se podría considerar si todos tuvieran la misma importancia, los cuales son:

1. A) Cimentación: 7.38% de peso específico.
2. B) Estructura: 22.16% de peso específico.
3. C) Muros: 6.41% de peso específico.
4. E) Entrepisos: 9.04% de peso específico.
5. J) Pisos: 7.48% de peso específico.
6. M) Carpintería: 10.74% de peso específico.
7. T) Fachadas: 14.55% de peso específico.
8. U) Instalaciones especiales: 6.34% de peso específico.

Los porcentajes de pesos específicos reflejan una opinión generalizada de las jerarquías de los diversos elementos constructivos para los evaluadores con registro en el Estado.

La información señalada previamente, sirve como base para la determinación del modelo para categorizar el tipo de construcción catastral, puesto que permite acotar el abanico de opciones al momento de considerar las variables para tomar la decisión por parte de los responsables.

e. **Modelo de determinación de tipos de construcción**

Los pesos específicos asignados, provenientes del resumen de las respuestas de los profesionales encuestados, se expresan en las siguientes tablas:

<i>Tabla 6.27. ELEMENTO CONSTRUCTIVO: CIMENTACIÓN</i>			
<i>Tipo de construcción:</i>	<i>Valor unitario (Tablas de valor)</i>	<i>Valor ponderado (\$/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Ponderación del elemento constructivo: (y normalizada)</i>
<i>14-16 Moderno Económico</i>	<i>\$2,140.00</i>	<i>\$187.84</i>	<i>7.38%</i>
<i>14-17 Moderno Económico Mediano</i>	<i>\$3,720.00</i>	<i>\$326.53</i>	<i>8.78%</i>
<i>14-18 Moderno Mediano</i>	<i>\$5,290.00</i>	<i>\$464.34</i>	
<i>14-19 Moderno Mediano Calidad</i>	<i>\$6,850.00</i>	<i>\$601.27</i>	
<i>14-20 Moderno Calidad</i>	<i>\$8,410.00</i>	<i>\$738.20</i>	
<i>14-21 Moderno Calidad Lujo</i>	<i>\$9,880.00</i>	<i>\$867.23</i>	
<i>14-22 Moderno Lujo</i>	<i>\$11,350.00</i>	<i>\$996.26</i>	

<i>Tabla 6.28. ELEMENTO CONSTRUCTIVO: ESTRUCTURA</i>			
<i>Tipo de construcción:</i>	<i>Valor unitario (Tablas de valor)</i>	<i>Valor ponderado (\$/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Ponderación del elemento constructivo: (y normalizada)</i>
<i>14-16 Moderno Económico</i>	<i>\$2,140.00</i>	<i>\$563.88</i>	<i>22.16%</i>
<i>14-17 Moderno Económico Mediano</i>	<i>\$3,720.00</i>	<i>\$980.21</i>	<i>26.35%</i>
<i>14-18 Moderno Mediano</i>	<i>\$5,290.00</i>	<i>\$1,393.90</i>	
<i>14-19 Moderno Mediano Calidad</i>	<i>\$6,850.00</i>	<i>\$1,804.95</i>	
<i>14-20 Moderno Calidad</i>	<i>\$8,410.00</i>	<i>\$2,216.01</i>	
<i>14-21 Moderno Calidad Lujo</i>	<i>\$9,880.00</i>	<i>\$2,603.35</i>	
<i>14-22 Moderno Lujo</i>	<i>\$11,350.00</i>	<i>\$2,990.69</i>	

<b>Tabla 6.29. ELEMENTO CONSTRUCTIVO: MUROS</b>			
<i>Tipo de construcción:</i>	<i>Valor unitario (Tablas de valor)</i>	<i>Valor ponderado (\$/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Ponderación del elemento constructivo: (y normalizada)</i>
<b>14-16 Moderno Económico</b>	<b>\$2,140.00</b>	<b>\$163.06</b>	<b>6.41%</b>
<b>14-17 Moderno Económico Mediano</b>	<b>\$3,720.00</b>	<b>\$283.45</b>	<b>7.62%</b>
<b>14-18 Moderno Mediano</b>	<b>\$5,290.00</b>	<b>\$403.07</b>	
<b>14-19 Moderno Mediano Calidad</b>	<b>\$6,850.00</b>	<b>\$521.94</b>	
<b>14-20 Moderno Calidad</b>	<b>\$8,410.00</b>	<b>\$640.80</b>	
<b>14-21 Moderno Calidad Lujo</b>	<b>\$9,880.00</b>	<b>\$752.81</b>	
<b>14-22 Moderno Lujo</b>	<b>\$11,350.00</b>	<b>\$864.81</b>	

<b>Tabla 6.30. ELEMENTO CONSTRUCTIVO: ENTREPISOS</b>			
<i>Tipo de construcción:</i>	<i>Valor unitario (Tablas de valor)</i>	<i>Valor ponderado (\$/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Ponderación del elemento constructivo: (y normalizada)</i>
<b>14-16 Moderno Económico</b>	<b>\$2,140.00</b>	<b>\$230.08</b>	<b>9.04%</b>
<b>14-17 Moderno Económico Mediano</b>	<b>\$3,720.00</b>	<b>\$399.95</b>	<b>10.75%</b>
<b>14-18 Moderno Mediano</b>	<b>\$5,290.00</b>	<b>\$568.75</b>	
<b>14-19 Moderno Mediano Calidad</b>	<b>\$6,850.00</b>	<b>\$736.47</b>	
<b>14-20 Moderno Calidad</b>	<b>\$8,410.00</b>	<b>\$904.19</b>	
<b>14-21 Moderno Calidad Lujo</b>	<b>\$9,880.00</b>	<b>\$1,062.24</b>	
<b>14-22 Moderno Lujo</b>	<b>\$11,350.00</b>	<b>\$1,220.29</b>	

<b>Tabla 6.31. ELEMENTO CONSTRUCTIVO: PISOS</b>			
<i>Tipo de construcción:</i>	<i>Valor unitario (Tablas de valor)</i>	<i>Valor ponderado (\$/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Ponderación del elemento constructivo: (y normalizada)</i>
<b>14-16 Moderno Económico</b>	<b>\$2,140.00</b>	<b>\$190.34</b>	<b>7.48%</b>
<b>14-17 Moderno Económico Mediano</b>	<b>\$3,720.00</b>	<b>\$330.87</b>	<b>8.89%</b>
<b>14-18 Moderno Mediano</b>	<b>\$5,290.00</b>	<b>\$470.51</b>	
<b>14-19 Moderno Mediano Calidad</b>	<b>\$6,850.00</b>	<b>\$609.26</b>	
<b>14-20 Moderno Calidad</b>	<b>\$8,410.00</b>	<b>\$748.01</b>	
<b>14-21 Moderno Calidad Lujo</b>	<b>\$9,880.00</b>	<b>\$878.76</b>	
<b>14-22 Moderno Lujo</b>	<b>\$11,350.00</b>	<b>\$1,009.51</b>	

<b>Tabla 6.32. ELEMENTO CONSTRUCTIVO: CARPINTERÍA</b>			
<i>Tipo de construcción:</i>	<i>Valor unitario (Tablas de valor)</i>	<i>Valor ponderado (\$/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Ponderación del elemento constructivo: (y normalizada)</i>
<b>14-16 Moderno Económico</b>	<b>\$2,140.00</b>	<b>\$273.29</b>	<b>10.74%</b>
<b>14-17 Moderno Económico Mediano</b>	<b>\$3,720.00</b>	<b>\$475.07</b>	<b>12.77%</b>
<b>14-18 Moderno Mediano</b>	<b>\$5,290.00</b>	<b>\$675.57</b>	
<b>14-19 Moderno Mediano Calidad</b>	<b>\$6,850.00</b>	<b>\$874.79</b>	
<b>14-20 Moderno Calidad</b>	<b>\$8,410.00</b>	<b>\$1,074.02</b>	
<b>14-21 Moderno Calidad Lujo</b>	<b>\$9,880.00</b>	<b>\$1,261.75</b>	
<b>14-22 Moderno Lujo</b>	<b>\$11,350.00</b>	<b>\$1,449.48</b>	

<b>Tabla 6.33. ELEMENTO CONSTRUCTIVO: FACHADAS</b>			
<i>Tipo de construcción:</i>	<i>Valor unitario (Tablas de valor)</i>	<i>Valor ponderado (\$/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Ponderación del elemento constructivo: (y normalizada)</i>
<b>14-16 Moderno Económico</b>	<b>\$2,140.00</b>	<b>\$370.21</b>	<b>14.55%</b>
<b>14-17 Moderno Económico Mediano</b>	<b>\$3,720.00</b>	<b>\$643.54</b>	<b>17.30%</b>
<b>14-18 Moderno Mediano</b>	<b>\$5,290.00</b>	<b>\$915.14</b>	
<b>14-19 Moderno Mediano Calidad</b>	<b>\$6,850.00</b>	<b>\$1,185.01</b>	
<b>14-20 Moderno Calidad</b>	<b>\$8,410.00</b>	<b>\$1,454.88</b>	
<b>14-21 Moderno Calidad Lujo</b>	<b>\$9,880.00</b>	<b>\$1,709.18</b>	
<b>14-22 Moderno Lujo</b>	<b>\$11,350.00</b>	<b>\$1,963.49</b>	

<b>Tabla 6.34. ELEMENTO CONSTRUCTIVO: INSTALACIONES ESPECIALES</b>			
<i>Tipo de construcción:</i>	<i>Valor unitario (Tablas de valor)</i>	<i>Valor ponderado (\$/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Ponderación del elemento constructivo: (y normalizada)</i>
<b>14-16 Moderno Económico</b>	<b>\$2,140.00</b>	<b>\$161.30</b>	<b>6.34%</b>
<b>14-17 Moderno Económico Mediano</b>	<b>\$3,720.00</b>	<b>\$280.39</b>	<b>7.54%</b>
<b>14-18 Moderno Mediano</b>	<b>\$5,290.00</b>	<b>\$398.72</b>	
<b>14-19 Moderno Mediano Calidad</b>	<b>\$6,850.00</b>	<b>\$516.31</b>	
<b>14-20 Moderno Calidad</b>	<b>\$8,410.00</b>	<b>\$633.89</b>	
<b>14-21 Moderno Calidad Lujo</b>	<b>\$9,880.00</b>	<b>\$744.69</b>	
<b>14-22 Moderno Lujo</b>	<b>\$11,350.00</b>	<b>\$855.49</b>	

Las ponderaciones de los ocho elementos anteriores, suman un total de 84.10% de la importancia de los veintidós elementos que existen en las tablas de valores, este dato sin duda sustenta la idea del Principio de Pareto, el cual afirma que cierta cantidad de variables, explican una fracción profunda de los resultados manifestados, en cuanto a los elementos constructivos que más consideran los valuadores al momento de inspeccionar el inmueble con construcción.

Para el modelo, es necesario normalizar el peso específico de cada elemento, en pocas palabras, el 84.10% que representa la importancia de los ocho elementos constructivos derivado de las respuestas obtenidas, deberá representar el 100.00%, a fin de ajustar los resultados obtenidos en el modelo, por ello la ponderación normalizada debajo del resultado arrojado por la encuesta.

Conocer el peso específico de la jerarquía que tiene cada elemento constructivo, permite que se puede manifestar esa importancia a través de la multiplicación de dicho peso en porcentaje, por el valor unitario asignado al tipo de construcción, según las Tablas de valores unitarios de suelo y construcciones para el Estado de Querétaro, lo anterior plasmado dentro del modelo para determinar el tipo de construcción para inmuebles del municipio de Querétaro, para la elaboración de avalúos hacendarios.

Interiorizando al modelo propuesto en Microsoft Excel, se emplea una herramienta denominada "Lista desplegable", la cual permite elegir dentro de un conjunto de opciones, el material observado durante la inspección dentro de determinado elemento constructivo, por parte del decisor, que para el caso será el valuador con registro en el Estado.

Como se puede pormenorizar en este mismo documento, en las tablas de elementos constructivos para cada uno de los siete tipos de construcción catastral, en donde se desglosan los materiales que pueden ser elegidos en la inspección, es respecto de los cuales se expresa la lista desplegable y se procederá a seleccionar el material observado.

ELEMENTO CONSTRUCTIVO: ESTRUCTURA				
Tipo de construcción:	Valor unitario (Tablas de valor)	Valor ponderado (\$/m <sup>2</sup> )	Ponderación del elemento constructivo:	
14-16	\$ 2,140.00	\$ 474.21	\$ 563.88	22.16%
14-17	\$ 3,720.00	\$ 824.34	\$ 980.21	26.35%
14-18	\$ 5,290.00	\$ 1,172.24	\$ 1,393.90	
14-19	\$ 6,850.00	\$ 1,517.93	\$ 1,804.95	
14-20	\$ 8,410.00	\$ 1,863.62	\$ 2,216.01	
14-21	\$ 9,880.00	\$ 2,189.37	\$ 2,603.35	
14-22	\$ 11,350.00	\$ 2,515.11	\$ 2,990.69	
<b>ESTRUCTURA</b>	<b>\$ 2,216.01</b>			
Tipo elegido:	MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERÍA CON REFUERZOS DE CONCRETO ARMADO; CLAROS HASTA DE 6.00 MTS; COLUMNAS, TRABES			
14-16	MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERÍA; CLAROS MENORES DE 4.00 MTS; ELEMENTOS VERTICALES DE HERRERÍA ECONÓMICA.			
14-17	MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERÍA CON REFUERZOS DE CONCRETO ARMADO; CLAROS MENORES DE 4.00 MTS.			
14-18	MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERÍA CON REFUERZOS DE CONCRETO ARMADO; CLAROS HASTA DE 4.00 MTS; COLUMNAS, TRABES Y VIGAS DE CONCRETO ARMADO.			
14-19	MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERÍA CON REFUERZOS DE CONCRETO ARMADO; CLAROS HASTA DE 5.00 MTS; COLUMNAS, TRABES Y VIGAS DE CONCRETO ARMADO.			
14-20	MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERÍA CON REFUERZOS DE CONCRETO ARMADO; CLAROS HASTA DE 6.00 MTS; COLUMNAS, TRABES Y VIGAS DE CONCRETO ARMADO.			
14-21	MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERÍA CON REFUERZOS DE CONCRETO ARMADO; CLAROS HASTA DE 6.00 MTS; COLUMNAS, TRABES Y VIGAS DE CONCRETO ARMADO.			
14-22	MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERÍA CON REFUERZOS DE CONCRETO ARMADO; CLAROS HASTA DE 6.00 MTS O MÁS; COLUMNAS, TRABES Y VIGAS DE CONCRETO ARMADO.			

Figura 6.24. Elección de material en modelo propuesto.

Como se observa en la imagen previa, al interior del modelo, se permite desglosar la lista, a fin de elegir el tipo de material observado durante la visita o inspección, como es el caso del elemento constructivo “estructura”, ejemplificando el supuesto de haber apreciado en el inmueble, claros de hasta seis metros, con trabes y vigas de concreto armado, será el la opción contenida en el tipo 14-20, denominado “Moderno calidad”, el elegido para la Estructura del inmueble, siendo su ponderación equivalente a 26.35% derivado de las respuestas de los valuadores, lo que se multiplicará por el valor unitario destinado al tipo 14-20, equivalente a \$8,410.00, lo que da como resultado \$2,216.01, cifra que será sumada con el proceso repetido para los siete restantes elementos constructivos que resultaron relevantes en la encuesta.

En la siguiente tabla se puede plasmar un supuesto en el cual, determinado valuator opta por clasificar lo observado durante el levantamiento, en cuanto a los ocho elementos constructivos jerárquicamente imprescindibles según los datos arrojados por la encuesta elaborada.

**Tabla 6.35. Valores monetarios de los elementos constructivos por ponderación**

<i>Elemento constructivo</i>	<i>Ponderación</i>	<i>Tipo elegido</i>	<i>\$ Valor monetario</i>
<i>A) Cimentación:</i>	8.78%	<i>Moderno calidad</i>	\$ 738.20
<i>B) Estructura:</i>	26.35%	<i>Moderno calidad</i>	\$ 2,216.01
<i>C) Muros:</i>	7.62%	<i>Moderno mediano</i>	\$ 403.07
<i>E) Entrepisos:</i>	10.75%	<i>Moderno calidad</i>	\$ 904.19
<i>J) Pisos:</i>	8.89%	<i>Moderno calidad Lujo</i>	\$ 878.76
<i>M) Carpintería:</i>	12.77%	<i>Moderno mediano Cal.</i>	\$ 874.79
<i>T) Fachadas:</i>	17.30%	<i>Moderno calidad</i>	\$ 1,454.88
<i>U) Instalaciones especiales:</i>	7.54%	<i>Moderno calidad Lujo</i>	\$ 744.69
		<i>Suma:</i>	\$ 8,214.59

La cantidad obtenida de la suma de los valores monetarios acumulados por cada selección de materiales en los elementos constructivos, para el ejemplo anterior es de \$8,214.59, cantidad que cae en determinado rango de las tablas de valores unitarios de suelo y construcciones para el Estado de Querétaro, para el ejercicio fiscal 2019.

**Tabla 6.36. Rango de valores unitarios**

	<i>\$</i>	<i>Diferencias</i>
14-16	\$ 2,140.00	
	\$ 2,930.00	\$ 790.00
	\$ 2,931.00	\$ 790.00
14-17	\$ 3,720.00	-
	\$ 4,505.00	\$ 785.00
	\$ 4,506.00	\$ 785.00
14-18	\$ 5,290.00	-
	\$ 6,070.00	\$ 780.00
	\$ 6,071.00	\$ 780.00
14-19	\$ 6,850.00	-
	\$ 7,630.00	\$ 780.00
	\$ 7,631.00	\$ 780.00
14-20	\$ 8,410.00	-
	\$ 9,145.00	\$ 735.00
	\$ 9,146.00	\$ 735.00
14-21	\$ 9,880.00	-
	\$ 10,615.00	\$ 735.00
	\$ 10,616.00	\$ 735.00
14-22	\$ 11,350.00	-

Como se puede observar para el ejemplo señalado con antelación, la cantidad de \$8,214.59, cae en el rango del tipo 14-20; Moderno calidad, sin embargo, el modelo propuesto deberá realizar por automático, la selección del tipo de construcción, como resultado de la interpretación de la cifra monetaria que resulte de la suma de las selecciones emitidas por el valuador en el modelo.

La herramienta "SI" en Microsoft Excel, permite plasmar condicionantes de diversos tipos, a fin de emitir una resolución derivada de la selección de diversas

variables, para este caso consiste en que posterior a la elección de los materiales vistos en la inspección, y a la suma de los resultados ponderados, sigue que el sistema arroje el tipo de construcción adecuado de manera automática, una vez conociendo el rango en el que cae, a través de la función “+SI(Y(...” se logra obtener de manera automática, el tipo de construcción correspondiente al inmueble a valuar.

## **VII. Resultados.**

Como es posible denotar, existe cierta variabilidad en las respuestas de los Valuadores, sin embargo, es importante distinguir que, si se obtuvo un peso específico de los elementos constructivos descritos en las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el Estado de Querétaro, lo que permite accionar el modelo propuesto, sin embargo, la presente investigación se basa en conocer los criterios de los valuadores en interpretar lo observado en la inspección, es decir, las respuestas no se basan en criterios de costos de reposición de los elementos constructivos, si no en la apreciación de los expertos al momento de ejecutar el levantamiento de los inmuebles circunscritos en el municipio de Querétaro.

Retomando los pesos específicos obtenidos por la encuesta, se concluye que hasta el momento, del universo de elementos constructivos que participan en la toma de decisión, queda de la siguiente manera:

1. A) Cimentación: 7.38% de peso específico.
2. B) Estructura: 22.16% de peso específico.
3. C) Muros: 6.41% de peso específico.
4. E) Entrepisos: 9.04% de peso específico.
5. J) Pisos: 7.48% de peso específico.
6. M) Carpintería: 10.74% de peso específico.
7. T) Fachadas: 14.55% de peso específico.
8. U) Instalaciones especiales: 6.34% de peso específico.

Lo anterior, permite formarse una idea de que es lo que observan principalmente los valuadores, al momento de inspeccionar un inmueble, a fin de valuar al mismo, no por ello debe haber correlación en la ponderación de los elementos constructivos, como se observó, esta investigación acota el tema a niveles valuatorios, no de costos de reposición.

Es evidente, que los profesionistas que tienen que categorizar diversos elementos dentro de una toma de decisión, presentan diferentes criterios derivado de sus interpretaciones, ya que en una actividad relativamente subjetiva

como lo es la valuación de bienes inmuebles, existe un nivel de complejidad importante para llegar a los resultados, sin embargo, al llevar a cabo esta investigación, se observa que es posible dar sentido científico al proceso de elegir el tipo de construcción catastral descrito en las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcciones para el municipio de Querétaro, conforme a los resultados obtenidos y plasmados en el modelo.

#### **VIII. Conclusiones.**

Como conclusión, la actividad valuatoria es una determinación importante cuando se trata de conocer el valor de los inmuebles, con el propósito de coadyuvar en la recaudación del impuesto predial con el municipio de Querétaro.

Sin duda, los profesionales que llevan a cabo esta actividad, es decir, los Valuadores con Registro en el Estado de Querétaro, juegan un papel esencial, puesto que, derivado de su experiencia, logran percibir lo necesario para interpretar el tipo de construcción catastral para los inmuebles del municipio de Querétaro que valúan.

Se cumple con la idea de que ciertos elementos constructivos, llaman mucho más la atención de la percepción de los valuadores, que otros, lo cual permite concluir que los elementos constructivos, por sus características cualitativas intrínsecas y su naturaleza, tienen jerarquías diferentes.

Asimismo, cabe señalar que la investigación llevada a cabo, en su desarrollo, se trató de interpretar en que se basan los valuadores al visitar los inmuebles desde un sentido valuatorio, que puede contrastar con lo que se refiere al costo por reposición nuevo presente en la construcción de un inmueble, es decir, para futuras investigaciones, se puede emplear un método parecido desde otro enfoque, particularmente conociendo la opinión de expertos en el campo de la construcción, a fin de contrastar los resultados que deriven de dicha investigación, con la presente.

## **IX. Bibliografía**

- Casas, A., Repullo, J., & Campos, D. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Aten primaria*.
- Commission, E. (Enero de 2020). <https://inspire.ec.europa.eu/Themes/Data-Specifications/2892>.
- Council, I. V. (2017). Normas internacionales de valuación.
- Finanzas, S. d. (2019). Valores unitarios. *Valores unitarios*. CDMX.
- Geómetras, F. I. (2002). <https://www.ecured.cu/Catastro>.
- Hidalgo, I. C. (2015). Los orígenes del Catastro en México.
- Jalisco, P. O. (Enero de 2019). Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcción. Guadalajara, Jalisco.
- Kaufmann, J. (2002). Catastro 2014: una visión del sistema de Catastro futuro. *CT Catastro*.
- Legislatura, L. (20 de marzo de 1997). Ley de Catastro del Estado de Querétaro. *Ley de Catastro del Estado de Querétaro*.
- Legislatura, L. (marzo de 2017). Ley de Valuación Inmobiliaria para el Estado de Querétaro.
- Legislatura, L. (Diciembre de 2019). Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcción.
- LIX Legislatura. (2019). Ley de Ingresos de los municipios del Estado de Querétaro. *Ley de Ingresos de los municipios del Estado de Querétaro*. Santiago de Querétaro, Querétaro. Recuperado el enero de 2018
- Mexicanos, P. E. (1917). Constitución Política del los Estados Unidos Mexicanos.
- Mónica Undo Gutiérrez, C. M. (2015). La recaudación del impuesto predial en México. *Revista mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*.
- Moreno, J. M. (2002). El Proceso Analítico Jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones. *Universidad de Zaragoza*.
- Querétaro, P. E. (2014). Constitución Política del Estado.
- Querétaro, P. E. (2015). Ley Orgánica.
- Querétaro, P. E. (2015). Ley para el manejo de los recursos públicos del Estado de Querétaro.
- V., A., & Darío. (1990). *Legislación Económica del Ecuador*.
- Velasco, A., Olivares, J., & Groeger, G. (2010). El catastro que nos viene... El catastro de edificios en 3D en los países europeos y la definición de las especificaciones de los edificios para la infraestructura de datos europea. *CT Catstro*.
- Villarreal, Z., & García, P. (2008). El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológico- culturales en Mesoamérica. *Geografía Agrícola*.
- Weber, M. (1982). *Historia Agraria Romana*. Madrid: Akal.