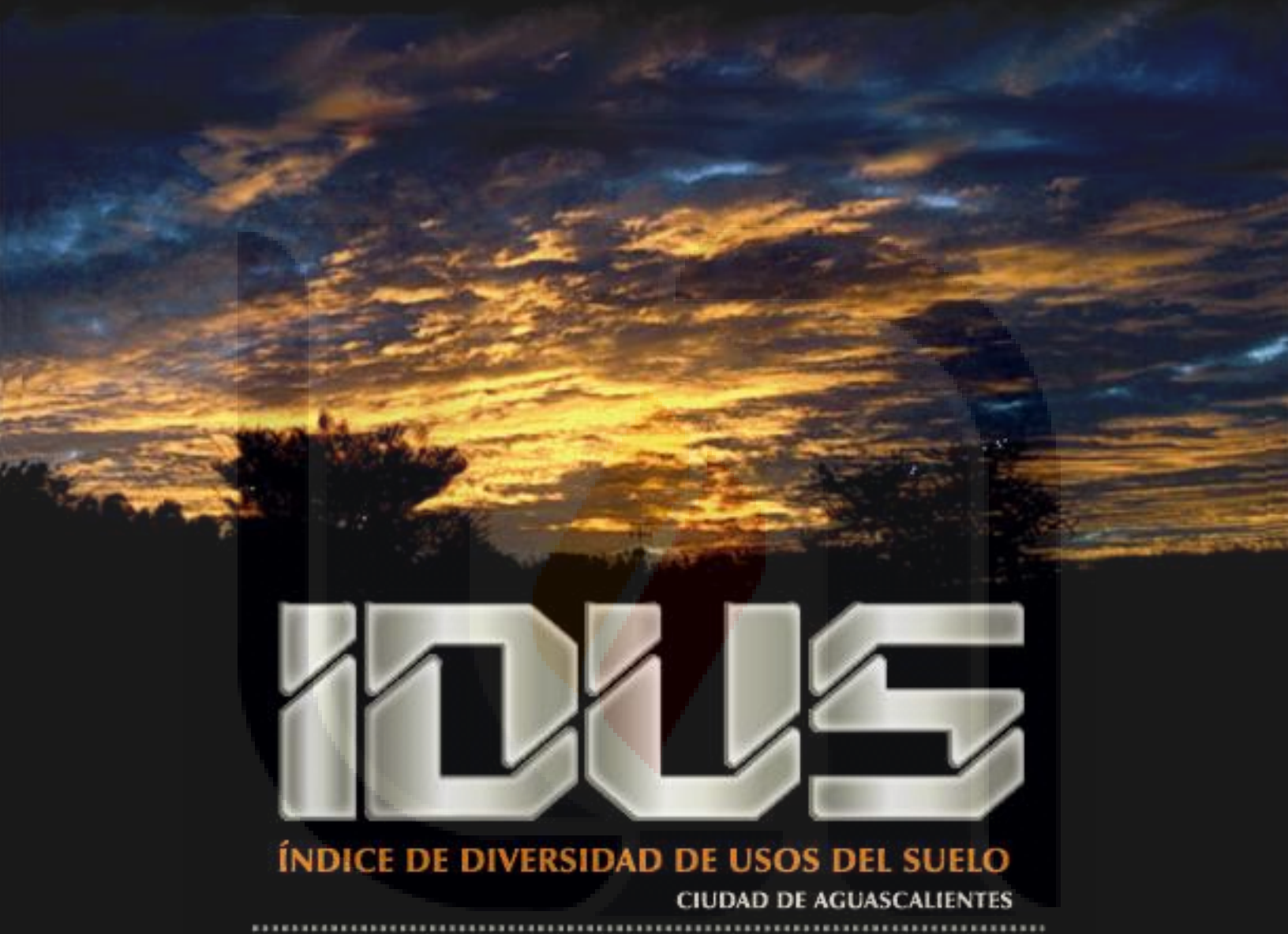




UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción
Departamento de Construcción



IDUS

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE USOS DEL SUELO
CIUDAD DE AGUASCALIENTES

Tesis para obtener el grado de:

Maestría
en Ingeniería con
terminación en Valuación

Sustenta:

Urb. Oscar Gutiérrez Navarro

Asesor:

Arq. Norma Herlinda Aguilar Frías

Agradecimientos

“Agradecer es una virtud que todos deberíamos de ejercer”

“Al llegar al final de un camino, es por demás sorprendente el voltear y recordar a todas y cada una de las personas que contribuyeron y apoyaron para recorrerlo.”

“Hacer conciencia que sin su apoyo seguramente no lo habría podido lograr, que no tendría los conocimientos, habilidades y actitudes con las que cuento, por ello con toda la sinceridad les expreso mi agradecimiento a mí: **Familia, a mis Compañeros de grupo, a mis Maestros y Administrativos**, sin su apoyo, consejos y asesoría este trabajo recepcional no sea habría realizado.”

Dedicatorias

Para **Adriana** por su amor, paciencia, esfuerzo, consejos y ayuda para la realización de este trabajo en particular y de la Maestría en general.

Para **Cynthia Daniela** y **Valeria Montserrat** por su ternura y comprensión por el tiempo dedicado a la Maestría.

Para mi **Madre** y **familiares** por su confianza y formación.

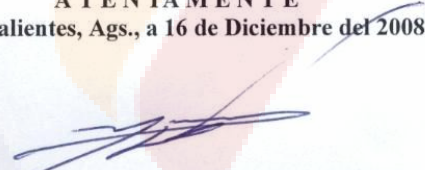


M. EN A. MARIO ANDRADE CERVANTES
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DEL
DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN
P R E S E N T E.

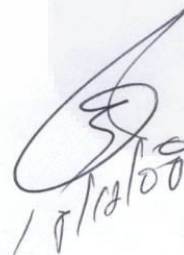
Por este conducto le informo que el Urbanista Oscar Gutiérrez Navarro, ha concluido la tesis que lleva por título **“Índice de Diversidad de Usos del Suelo”**, de acuerdo a los objetivos y contenidos planteado para su autorización y cuya tesis fungí como asesor, por lo que he autorizado al sustentante para que realice la impresión final del documento y realice los trámites pertinentes para obtener el grado de Maestría en Ingeniería con Terminación en Valuación por la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Agradezco la atención que se sirva tener ala presente y aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
Aguascalientes, Ags., a 16 de Diciembre del 2008.


M. EN VAL. NORMA HERLINDA AGUILAR FRIAS
DIRECTOR DE TESIS

c.c.p.- Urb. Oscar Gutiérrez Navarro
c.c.p.- Archivo.


18/12/08



Resumen

El cálculo del Índice de Diversidad de Usos del Suelo **-IDUS-** proporciona herramientas teórico prácticas en materia de valuación de inmuebles de tipo habitacional que se encuentren ubicados en estructuras urbanas de ciudades medias (mayores a cien mil y menores a un millón de habitantes), dicho índice fue construido considerando las siguientes premisas:

Sector al que se dirige	Aportaciones Teóricas	Operatividad y aplicación empírica	Antecedentes o referentes
➤ Especializado: Gremio de valuadores, inmobiliarios y áreas afines. ➤ General: Actividades académicas, investigadores y estudiantes.	Generación de: ➤ Dimensiones ➤ Indicadores ➤ Índices ➤ Modelo En materia de un tema que se desconoce su efecto en el grado de afectación al valor.	Grado de afectación al valor (%): ➤ Positivas ➤ Negativas	➤ Proceso de homologación. ➤ Proceso de correlación de variables ➤ Modelos Multi-criterios y multivariados ➤ Entre otros.

Ofreciendo las siguientes ventajas para su aplicación:

- ✓ Disponibilidad de información, se anexa la información de la ciudad de Aguascalientes, referente a usos del suelo existentes al año 2006, desglosada a nivel de lote dentro de la estructura urbana y presentada tanto en forma cartográfica, como en bases de datos, relacionadas a través de la cuenta catastral de la misma.
- ✓ Disponibilidad en el mercado de los paquetes estadísticos, cartográficos y/o electrónicos para la realización de los cálculos planteados por el modelo.
- ✓ Retoma información requerida para la realización de un avalúo tradicional, es decir, parte de la información de los comparables, únicamente amplía algunos criterios utilizados en el proceso de homologación.



Índice

Introducción.....	1
Marco Teórico – Conceptual.....	11
Marco Legal.....	31
Descripción del Proceso General para la Generación del Índice de Diversidad de Usos del Suelo –IDUS-.....	37
Resultados de la aplicación del –IDUS-, en el caso de inmuebles de la Ciudad de Aguascalientes.....	57
Análisis de resultados.....	75
Conclusiones y Recomendaciones.....	83
Anexos.....	87
Fuentes de consulta.....	89

Introducción

Los métodos para la realización del avalúo de un inmueble se han ajustado a lo largo del tiempo, periodo en el cual han incorporado mejoras en los criterios, procesos, instrumentos y métodos para estimar ó generar una opinión del valor; sin embargo se mantienen criterios que no cuentan con la suficiente justificación o sustento teórico para poder determinar sus efectos o influencia en el valor de los mismos, tal es el caso del análisis de los usos del suelo, de los cuales se desconoce de manera concreta su impacto en la determinación del valor de los sujetos al valuarlos.

Bajo esta premisa, el presente estudio aporta un modelo de cálculo elaborado bajo un esquema sistematizado y estructurado, que da a conocer las tendencias y relaciones que existen sobre un inmueble habitacional, considerando los diferentes usos del suelo tanto en cantidad como calidad al interno de las estructuras urbanas, a fin de proporcionar una herramienta objetiva que permita otorgar ponderaciones adicionales a las que proporciona el proceso de homologación de comparables efectuado para la estimación del valor de manera tradicional.

El documento se estructura a partir de tres capítulos dentro de los cuales se desarrollan los aspectos necesarios para dar a conocer los aspectos metodológicos, conceptuales y prácticos para utilizar el modelo que calcula el Índice de Diversidad de Usos del Suelo **-IDUS-**, para realizar avalúos de tipo habitacional.

El estudio de los factores que influyen sobre el valor de los inmuebles es determinante para otorgar objetividad y confianza en la actividad valuatora. Por ello, el conocer la influencia o impacto que ocasiona la existencia de usos del suelo diferentes al habitacional, es determinante para estimar su valor, más aún, si a éste estudio se agregan tipos de clasificación en base a su contexto o nivel de influencia en base a parámetros propios de cada una de las zonas estudiadas.

Para determinar la influencia de los usos del suelo de manera objetiva, se incluyen dentro del análisis aspectos que influyen en el efecto de los usos del suelo. De modo de que al aplicar el modelo se obtienen los elementos que le otorgan objetividad al reportar la ponderación respectiva.

Por lo que se realiza el siguiente cuestionamiento:

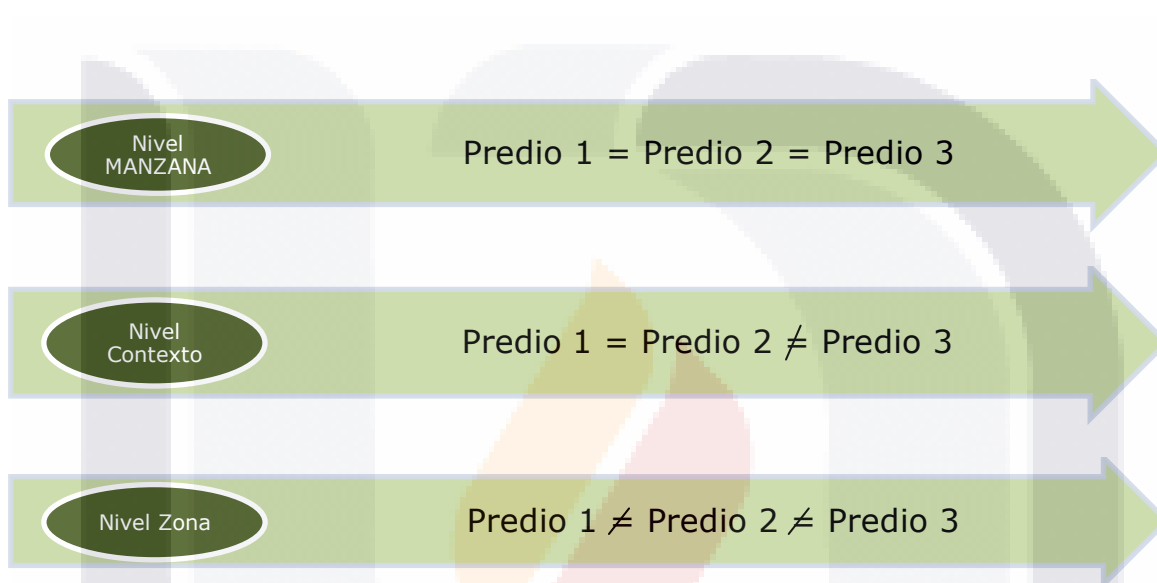
¿La existencia de diferentes tipos de usos del suelo (diversidad), influyen de una manera significativa en el valor de los inmuebles de tipo habitacional?

Se considera la diversificación de los usos del suelo que se encuentran alrededor de ellos (existencia y mezcla de usos del suelo diferentes al habitacional), para la ciudad de Aguascalientes como estudio de caso. Sin embargo, el modelo se puede aplicar a cualquier estructura urbana, toda vez que plantea su utilización en base a la ubicación de los inmuebles por analizar, en tres niveles de desagregación geográfica:

- ✓ Nivel de manzana,
- ✓ Nivel de contexto, y
- ✓ Nivel zona.

El aspecto espacial es determinante ya que a nivel de manzana puedan presentar similares grados de diversificación. Pero en otros niveles como lo son el de contexto o de zona existan usos que determinen un efecto significativo, como los centros comerciales, centros de salud, gasolineras y bares entre otros, fortaleciendo con ello el análisis integral del tema de

estudio, y aportando elementos para realizar conclusiones y aportaciones posteriores al tema. Ante ello, pueden existir los siguientes escenarios esquematizados a nivel de ejemplo para clarificar la comprensión de la influencia de la variable espacial:



Objetivo general:

Construir un modelo **-IDUS-** que determine el grado de afectación al valor que genera la diversificación de los usos en las zonas habitacionales.

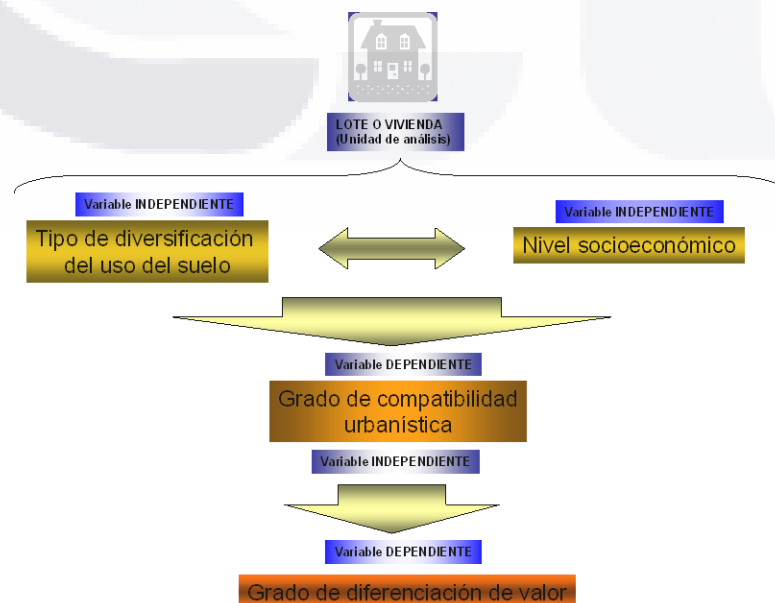
Para el logro de lo anterior, se establecen las siguientes etapas que permitirán establecer el **-IDUS-**:

Construir tipologías de las variables que permitan determinar el grado o porcentaje de afectación, en el valor de un predio, ya sea para un valor directo o para criterios de homologación.

Elaborar una base de datos con características dinámicas que permita continuar alimentándolas con las características que se recopilan cotidianamente en los comparables que integran cada uno de los avalúos habitacionales que realizan los valuadores en su trabajo diario.

Proporcionar la base cartográfica que permita realizar el análisis y sistematización de la información de forma espacial a nivel de predio o lote.

Con las etapas anteriores el modelo relaciona las siguientes variables:



Llevando a cabo el proceso de recolección, procesamiento y presentación de información (modelo) se comprobaba en qué medida se cumple la siguiente suposición general:

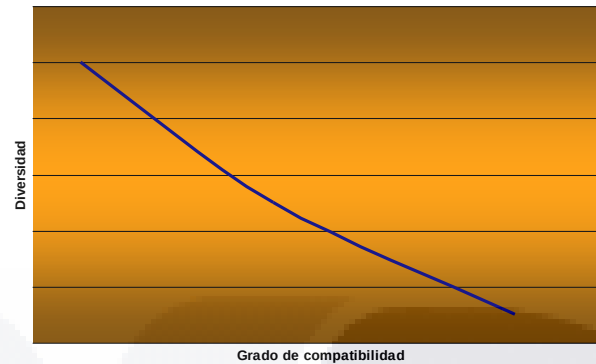
A mayor grado de diversificación de usos del suelo y menor nivel socioeconómico de la zona o fraccionamiento menor ajuste al valor de los predios habitacionales en la ciudad de Aguascalientes.

La afirmación anterior se efectúa únicamente de manera indicativa a fin de que permita guiar los trabajos de procesamiento y análisis de la información, correspondiendo al apartado de conclusiones y aportaciones en donde se contara con la información y datos que le permitan realizar sus propias interpretaciones y aportaciones, siendo estas:

A mayor nivel socioeconómico de la zona o fraccionamiento menor grado de diversidad de usos del suelo permitida y por lo tanto menor compatibilidad urbanística.

Gráficamente nos muestra una relación inversa de las variables, ya que al aumentar la cantidad de una de ellas disminuye la cantidad de la otra variable, según se observa en este ejemplo:

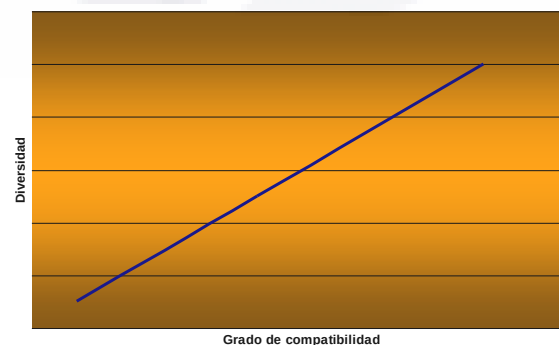
Nivel socioeconómico alto



O bien, a menor nivel socioeconómico de la zona o fraccionamiento mayor grado de diversidad de usos del suelo permitida y por lo tanto mayor compatibilidad urbanística.

Contraria o bien complementaria a la suposición inicial, se plantea la posibilidad de una relación inversa, al encontrarnos con niveles socioeconómicos bajos, esperaríamos encontrar niveles de compatibilidad altos.

Nivel socioeconómico bajo

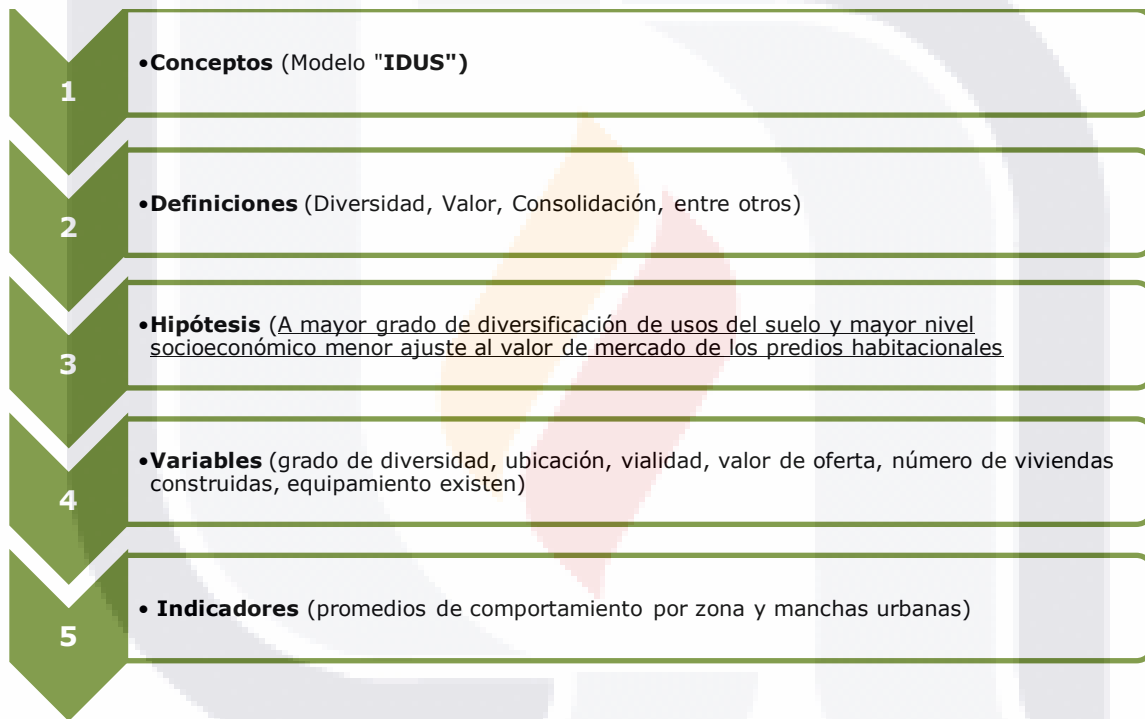


Las suposiciones anteriores plantean que al elevar el nivel socioeconómico de los fraccionamientos y/o zonas a estudiar el factor de ajuste será de forma directa para los niveles bajos (a mayor diversificación mayor compatibilidad por tanto ajuste positivo o premio y viceversa), transitando hasta llegar a ser de forma inversa para el caso de los niveles altos (a mayor diversificación menor compatibilidad por tanto ajuste negativo o castigo y viceversa).

El modelo a desarrollar garantiza las siguientes características mínimas para que se considere funcional:

1. Contar con proceso detallado que permita conocer los pasos y requerimientos tanto de software como de conocimientos previos para utilizarlo,
2. Plataforma común a la mayoría de los usuarios,
3. Menor número de pasos personalizados o bien sin procesar de forma automática, que limiten la confiabilidad de los procesos y resultados de los mismos, y
4. Contar con bases de datos dinámicas que permitan la actualización y retroalimentación de la información.

Requiriéndose para ello que el investigador o estudiante cuente con un método que le permita pasar de los conceptos (ideas–abstracciones) a los indicadores (aspectos medibles–tangibles) y de esta forma incorporarlos al sistema teórico de la ciencia, estableciéndose para ello la necesidad de efectuar el siguiente proceso:

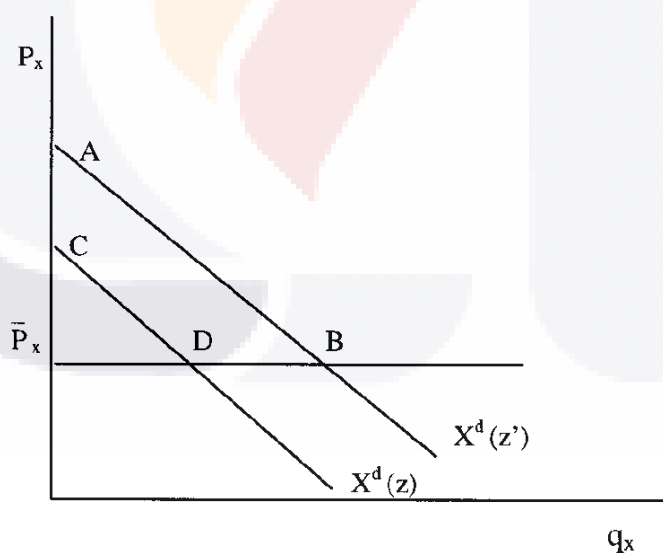


Marco Teórico – Conceptual

- **Modelo:** conjunto de entradas (insumos) y salidas (factores de ajustes), las cuales están relacionadas entre sí para conformar un sistema que tiene como finalidad, aportar las variaciones de valor dados ciertas condiciones de localización de un bien inmueble a fin de otorgar objetividad a los trabajos de valuación en materia de avalúos.

Existen varios tipos de modelos, los cuales representan el comportamiento en materia de relación de variables, estableciendo por ejemplo la siguiente variación:

Figura n° 1: Estimación del beneficio asociado a una mejora ambiental

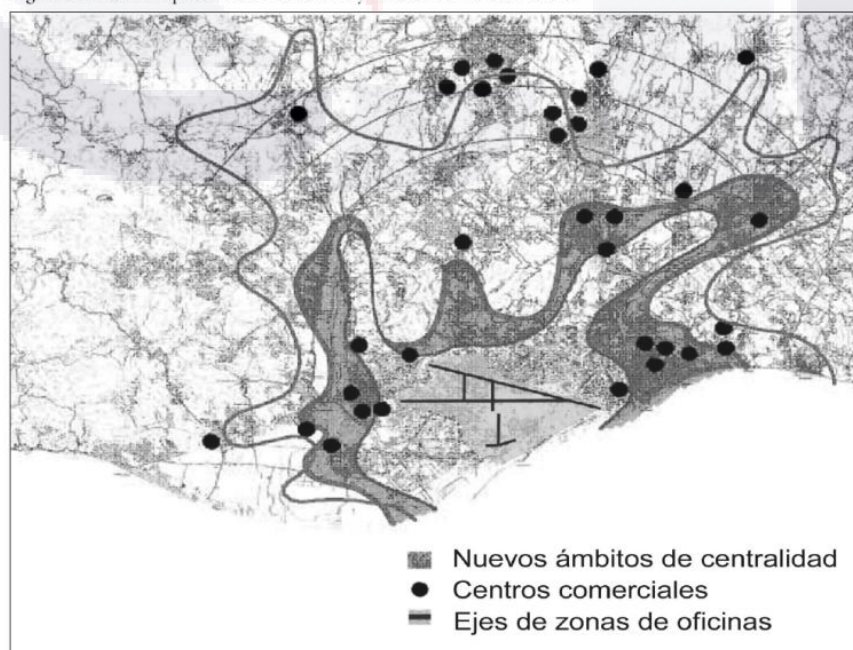


www.redalyc.org ; administración@revista-eea.net

La gráfica anterior muestra cómo es posible conocer la influencia de una variable sobre otra, pudiendo incluso en caso de existir un grado de determinación o relación lo suficientemente significativo, prever el comportamiento futuro de una conociendo la variación de la otra, conocimiento que en el ámbito de la valuación es por demás necesario a fin de poder estimar un valor justo y fundamentado.

Otro ejemplo lo podemos encontrar en representar las variables de forma cartográfica, ya que los números o gráficos en ocasiones son fríos y no permiten correlacionar aspectos que una vez ubicados en el espacio. Estos pueden ser procesados con mayor facilidad e incluso pertinencia, como es el caso de las vialidades, la ubicación en la manzana o zona, etc., pudiendo representarse de la siguiente forma:

Figura 3. Áreas incorporadas a la centralidad y localización de actividades.





- **Diversificación de usos del suelo:** Tipos de usos del suelo rentes al habitacional (vivienda) que existen en el nivel de desagregación geográfica seleccionada dentro de la estructura urbana que se pretendan analizar, misma que será tipificada en base al comportamiento promedio ya sea por tipo de fraccionamiento o bien de la mancha urbana en general.

- **Valor del Inmueble:** Información de las ofertas que existen en el mercado (periódicos, inmobiliarias en la zona, entre otros), para generar su promedio por metro cuadrado y de esta forma hacerla comparable para conocer su impacto debido a la existencia de la diversidad de usos del suelo.

Este aspecto es importante considerarlo, toda vez que para alimentar el presente modelo no se requiere de trabajos adicionales al que un avalúo tradicional, sino el de calcular las tipologías correspondientes de los usos del suelo con los que cuenta cada uno de los cinco comparables que se requieren para realizar el proceso de homologación de los mismos.

- **Unidad de análisis:** Los predios ubicados en zonas de tipo habitacional, catalogándolos no por fraccionamientos sino por áreas o

manchas tipo AGEBS (Áreas Geoestadísticas Básicas) y clasificándolos en predios de tipo: residenciales, medios y populares.

Se sugiere al momento de realizar el análisis considerar diferentes características o variables intervinientes, con el propósito de dimensionar o tipificar a los mismos, tales como:

- **Grado de consolidación** (nuevo, en proceso de consolidación, semiconsolidado, consolidado);
- **Temporalidad** (barrio, colonia, fraccionamiento);
- **Vialidad donde se ubica** (primaria, secundaria, colectora, local, etc.);
- **Ubicación dentro de la manzana** (cabecera, esquina, medianero).
- **Equipamientos existentes** (escuelas, hospitales, etc.)

La clasificación anterior, responde al hecho de generar una serie de tipologías que permiten aplicar y generalizar los resultados a la mayoría de los predios de la ciudad de Aguascalientes, o de otras manchas urbanas que cumplan con las características y determinaciones que el modelo establece, aportando el grado de relación o determinación de la diversi-

dad de usos del suelo en el valor que los demandantes puedan tener sobre un predio habitacional, y con ello la ponderación para afectarlo, ya sea de manera positiva (premio), o negativa (castigo), de una forma justificada y objetiva.

Por otra parte, las unidades de análisis deberán de cumplir con las siguientes características,¹ mismas que cumplen los comparables en materia inmobiliaria:

- ✓ Razonablemente similares
- ✓ Recientes (en cuanto a su fecha de venta)
- ✓ Transacción libre.

El motivo de que el proyecto sea de tipo transversal se debe a los siguientes aspectos fundamentales:

- Imposibilidad de conocer o determinar las características de valor y diversidad en un predio en un tiempo pasado ya que no se cuenta con registros con estas características en ninguna dependencia o registro administrativo.

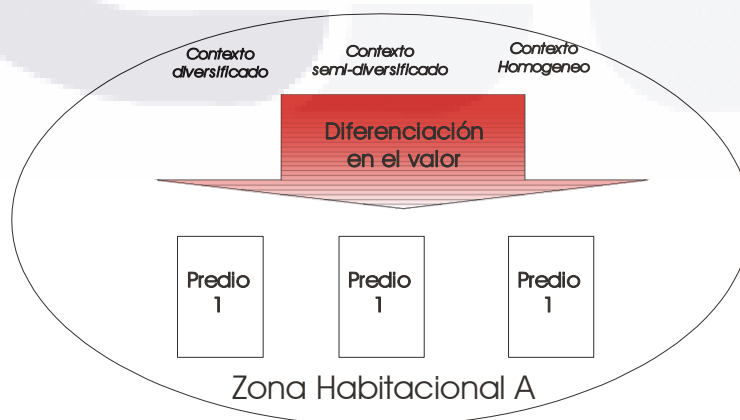
¹ Ventolo, William L., **Técnicas del avalúo inmobiliario guía completa para vendedores, corredores, administradores, inversionistas y valuadores de propiedades**
México, D.F., 1997, pag. 82.

- El MODELO calcula el factor de premio o castigo que debe aplicarse al valor de un predio en el momento de un avalúo.

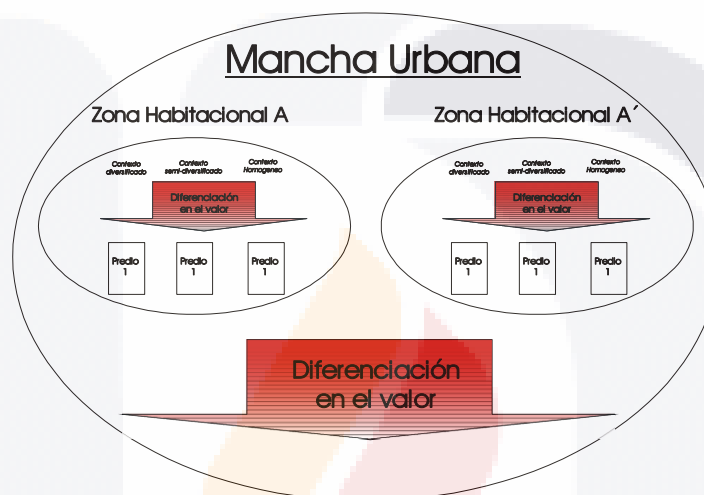
Presenta también corte cuantitativo y explicativo, sustentada en el manejo de paquetes estadísticos para el manejo y procesamiento de datos.

Para la conceptualización y estructuración del **-IDUS-** se parte de las siguientes consideraciones generales:

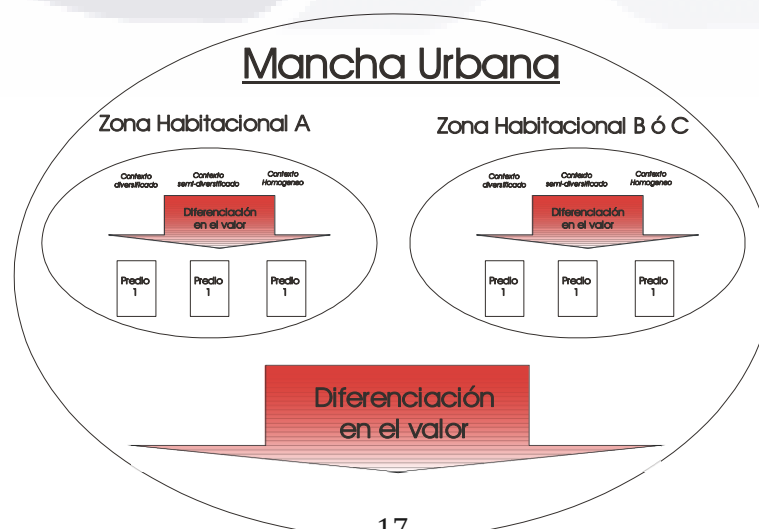
Proporcionar el grado de diferenciación de valor al interior de una zona homogénea. Se puede ejemplificar al interno de un mismo fraccionamiento y/o colonia las cuales presentan diferentes grados de diversificación de usos del suelo dependiendo de la manzana o posición donde se ubican al interno de ellas.



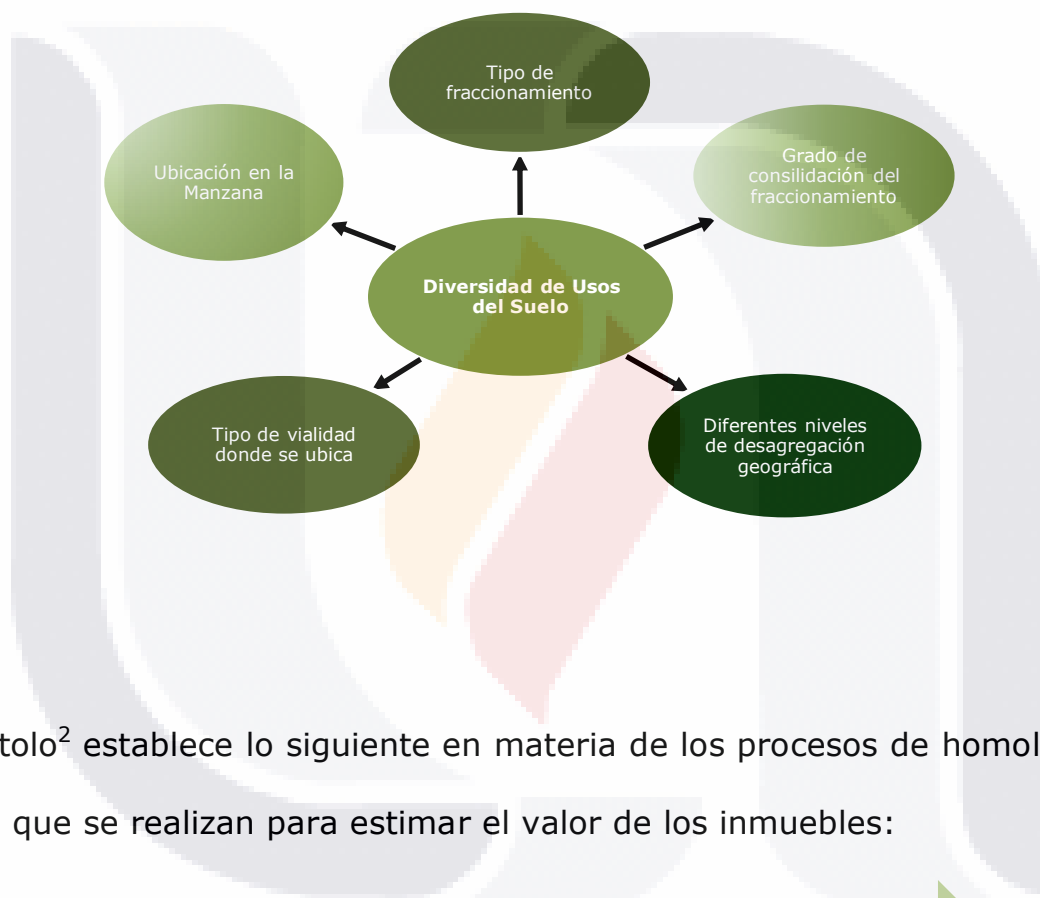
Proporcionar el grado de diferenciación de valor al interno de dos o más zonas del mismo tipo. Se puede ejemplificar al interno de fraccionamientos ya sean populares, medios o residenciales, presentando grados de diversificación de usos del suelo diferentes.



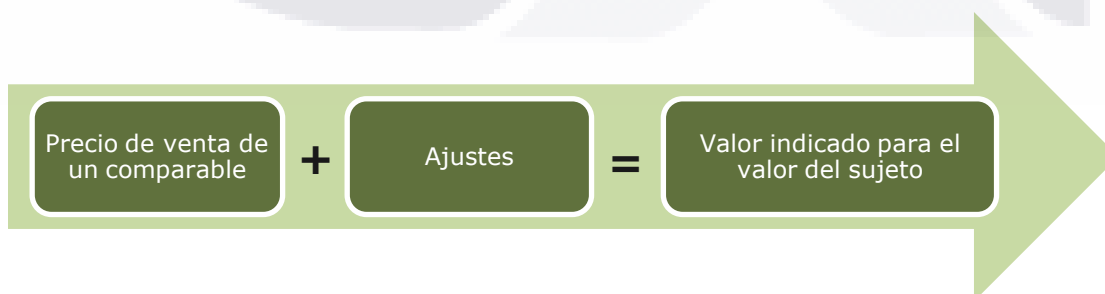
Proporcionar el grado de diferenciación de valor al interno de dos o más zonas de diferente tipo, ejemplificado al comparar el efecto del grado de diversificación de usos del suelo entre dos o varios fraccionamientos de diferente nivel socioeconómico.



La relación de variables propuesta se centra en establecer si existen grados de diferenciación significativa respecto a los usos del suelo con respecto al valor de los inmuebles, considerando para la interpretación de los mismos la existencia de otros factores como:



Ventolo² establece lo siguiente en materia de los procesos de homologación que se realizan para estimar el valor de los inmuebles:



² Ventolo, William L., Técnicas del avalúo inmobiliario guía completa para vendedores, corredores, administradores, inversionistas y valuadores de propiedades_México, D.F., 1997, pag. 82.



Adicional a los procesos anteriores, se deben considerar algunos de los principios económicos que en materia de valuación se aplican con la finalidad de otorgar “mayor certeza” en la estimación de valor, siendo estos tres principios³:

- ✓ **Principio de conformidad:** Plantea que de existir un entorno similar al sujeto o bien al comparable no se le debe afectar debido a sus características de ubicación.
- ✓ **Principio de progresión:** Señala que de existir un predio menor con un contexto mayor, a éste se le debe otorgar un cierto porcentaje o ponderación positiva o premio, ya que el mercado presentará preferencias sobre él.
- ✓ **Principio de regresión:** Indica que de existir un predio mayor con respecto a un contexto menor, a éste se le debe otorgar un cierto porcentaje o ponderación negativa o castigo, debido a que el mercado presentará renuencia sobre él.

Todo principio de valor partirá al menos desde el punto de vista del valuador en obtener el valor más justo, el valor que se apegue a las características propias o bien del entorno de los inmuebles; sin embargo,

³ Ventolo, William L **Op. Cit.** Pag. 15

el autor establece que de forma adicional se puede aplicar otro principio denominado “**el mayor y mejor uso**”, el cual consiste en: “Un predio, su valor más alto, cuando se le da un uso más redituable, permitido por el marco legal y físico en el que se encuentra catalogado el inmueble.”⁴

Se menciona el aspecto legal, el cual el presente trabajo aporta elementos para modificarla, debido a que en la actualidad la asignación de usos responde a criterios que si bien no son inadecuados, sí carecen de sustento o de aplicabilidad comprobada, y principalmente, de sustentos de afectación del valor de los inmuebles que son los que determinan en un porcentaje importante el funcionamiento y proceso adecuado de consolidación de los asentamientos humanos; en otras palabras, aportar elementos para garantizar que al impedir o bien permitir cierto uso del suelo con relación a los usos habitacionales no depreciarán el valor de éstos, sino por el contrario, aumentarán o por lo menos mantendrán dicho valor.

Terrazas⁵ establece que como factores determinantes del valor “los equipamientos a diferencia de la infraestructura, ejercen su influencia de una forma más puntual o reducida y condiciona las características del

⁴ Ventolo, William L, **Op. Cit.** Pag. 12

⁵ Terrazas Revilla, Oscar, **Mercancías Inmobiliarias**, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, México, D.F. 1996, pag. 39

propio equipamiento y de la estructura urbana en su conjunto”, mencionándolo el autor como positiva).

Así mismo, “las inversiones en capital por parte del Estado en equipamientos urbanos, presentan características diferentes tanto en influencia como en comparación con las infraestructuras”.

Considerándose de manera relevante no el hecho de la existencia o no de cierto equipamiento o usos diferente a la vivienda, sino cómo se dota de equipamiento o usos del suelo al interno de los fraccionamientos y colonias de la ciudad, y si cuenta o no con criterios de ordenación urbana.

El mismo Terrazas⁶, establece que existen determinantes en el ritmo y forma de incorporación y ocupación de zonas urbanas, siendo éstas las siguientes:

- a) Nivel de monopolización de la tenencia de la tierra.
- b) Características y propiedad de la periferia
- c) Agentes promotores de la expansión urbana

⁶ Terrazas Revilla, Oscar, **Mercancías Inmobiliarias**, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, México, D.F. 1996, pag. 34

- d) Características del mercado, y
- e) Nivel de participación del Estado.

Por otra parte⁷, “la ubicación de los predios urbanos se relaciona siempre con la localización del capital, invirtiendo en obras y en menor medida con las características naturales circundantes”.

Es importante aclarar que se cuenta con un carácter relativo de la localización, por lo cual ésta se puede mover, dando lugar al crecimiento y dependiendo de la forma de éste al desarrollo o desorden urbano.

Finalmente, en materia de valor se menciona que “el bien producido sobre la tierra, entra al mercado inmobiliario, en el sitio en donde fue construido, con lo cual a diferencia del caso de aspectos no urbanos (agrícola), la ubicación (incluyendo el contexto) del lugar donde el bien es producido es determinante en la definición del precio, (entendido como pretensión de venta) y en general de la forma en la que el inmueble participa en el mercado”⁸

⁷ Terrazas Revilla, **Op. Cit.** Pag. 26

⁸ Terrazas Revilla, **Op. Cit.** Pag. 20

Retomemos una parte de la hipótesis del párrafo anterior “La ubicación del lugar donde el bien es producido es determinante en la definición del precio....”, será entonces importante realizar estudios sobre la influencia del contexto (diversidad de usos del suelo) en la determinación del valor de un inmueble que por característica propia, es inamovible y estático.

El **valor** entendido como el precio al cual está dispuesto a pagar un comprador (mercado) para adquirir un inmueble, está influido por un gran número de factores, los cuales algunos de ellos se miden y relacionan en este estudio, a través de la realización de un modelo que simule las posibles influencias dadas ciertas características conocidas del entorno o contexto.

En otro orden de ideas, en materia urbana, existen diferentes posturas y aportaciones de otros autores; encontrase temas y áreas relacionadas a la investigación, sin embargo, en la mayoría de ellas prevalece el concepto de analizar la diversidad de usos del suelo en el contexto inmediato del bien inmueble a valorar, y no el de incorporar sus correlaciones respecto al comportamiento propio de la diversificación que han sido enunciadas en capítulos anteriores y que seguramente, vale la pena explorar, como es el caso de:

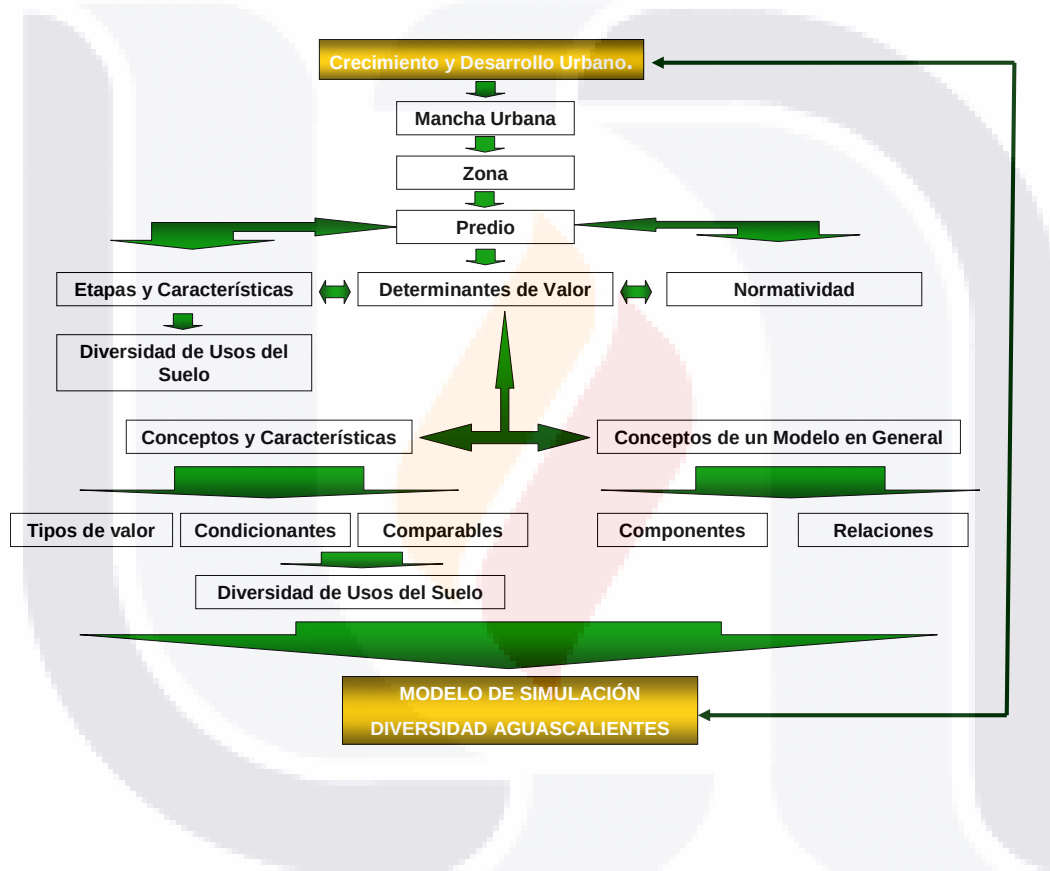
- ✓ Tipo de fraccionamiento,
- ✓ Consideración de varios niveles de desagregación geográfica para realizar el análisis, y
- ✓ Grado de consolidación de la zona ó fraccionamiento donde se ubica el inmueble, entre otros.

A continuación se dan a conocer las principales posturas que se consideran útiles para la construcción del modelo, y que son tomadas en cuenta para la operacionalización de las variables que intervienen en el estudio y guían la presentación de los resultados del trabajo de investigación.

William Ventolo, en su libro titulado “Técnicas del avalúo inmobiliario, guía completa para vendedores, corredores, administradores, inversionistas y valuadores de propiedades”, permite diferenciar las figuras y actores que intervienen en una valuación; además, deja de manifiesto, aunque no con un enfoque urbano, la conveniencia de analizar el contexto como factor determinante del valor de los inmuebles urbanos.

Se parte de un modelo inductivo al establecer la necesidad de iniciar con los conceptos generales, que si bien podrían parecer fuera de contexto de la investigación, son necesarios para ubicar la misma en su utilidad

final que es el de aportar herramientas y conceptos que permitan a través de la actividad valuadora, contar con características de desarrollo, y no de crecimiento en las estructuras urbanas de los asentamientos humanos.



Para ello, es necesario definir por "**desarrollo urbano**" como el "Proceso de asignación de espacios a las actividades que se desarrollan en un

tejido urbano, previendo de antemano la accesibilidad y redes necesarios para su óptimo funcionamiento”⁹

La definición anterior resulta importante, ya que no se conciben a las ciudades como la dotación de usos del suelo aislados y separados, sino que es precisamente la relación y existencia de varios de ellos los que le permitirán contar con niveles de calidad de vida aceptables, por lo tanto, conocer su grado de influencia en el valor de los bienes inmuebles resulta por demás justificable y necesario.

Por otra parte, el concepto “**crecimiento**” (aspecto que predomina en las estructuras urbanas actuales), se refiere única y exclusivamente a ir sumando área urbanizada a las ciudades, sin prever en ningún momento su estructuración con otras zonas, y mucho menos a considerar la sustentabilidad o viabilidad tanto social como económica de este fenómeno de acumular viviendas de forma homogéneas, sin que la población tenga la oportunidad de satisfacer sus necesidades en el lugar donde reside, careciendo de usos del suelo que requiere para la realización de sus ac-

⁹ Palomares León, Humberto; **Crecimiento, estructuración y planeación intraurbana en ciudades intermedias del noreste de México**, Tijuana, B.C., El Colegio de la Frontera Norte, 2003, 235 p



tividades, o bien contando con usos del suelo incompatibles para la realización de las mismas.

Cabe resaltar que en ningún momento se establece una postura favorable a la diversidad de usos del suelo, sino que se difiere es en que no se considere el impacto de dicha diversidad dentro del valor de los inmuebles, cuando su crecimiento es espontáneo y no planeado.

Se afirma por lo tanto que es una buena inversión contar con modelos o procesos validados que garanticen la planeación y por ende generen un desarrollo de las áreas urbanas y no sólo un crecimiento, y que éste re-dituará en un mayor valor de los inmuebles o bien en la reducción de efectos negativos de valor dado el contexto urbano donde se ubiquen.

La premisa anterior se considera determinante, debido a que si los inversionistas cuentan con un modelo a partir del cual se aporte qué tipo de diversidad de usos del suelo pueden generar para no afectar, o bien incrementar el valor en sus inmuebles para que los capitalicen en el diseño y realización de los desarrollos habitacionales, ellos garantizarán su riesgo, y por su parte, el sector social contará con condiciones de desarrollo para las estructuras urbanas.

William L. Ventolo¹⁰ establece lo siguiente: las propiedades individuales, como los barrios o colonias de una ciudad, sufren cambios constantes, los efectos del deterioro físico ordinario y la demanda del mercado dictan que toda propiedad pase por tres etapas:

- ✓ Crecimiento
- ✓ Equilibrio
- ✓ Declinación

Precisamente, lo que se pretende comprobar es que en zonas en las cuales se han aplicado criterios de planeación y desarrollo urbano, el diferencial entre el valor de crecimiento y declinación (que si bien es lógico y real) es significativamente menor que en las zonas donde el crecimiento se efectúa fuera de estas circunstancias.

Para poder determinar este tipo de aspectos se debe considerar criterios metodológicos, que permitan delimitar áreas, ya sean de influencia o bien de estudio, que aporten resultados significativos y generalizables al

¹⁰ Ventolo, William L., **Técnicas del avalúo inmobiliario guía completa para vendedores, corredores, administradores, inversionistas y valuadores de propiedades**
México, D.F., 1997, pag. 35.

comportamiento del resto de áreas o zonas estudiadas. Para ello es importante definir lo siguiente:

Zonificación: “la determinación de las áreas que integran y delimitan un centro de población; sus aprovechamientos predominantes y las reservas, usos y destinos, así como la delimitación de las áreas de conservación, mejoramiento y crecimiento del mismo.”¹¹

O bien “**Zonificación Urbanística**”: se refiere a la ubicación respecto a los señalamientos de uso e intensidad de la utilización del suelo”¹²

En la última definición, **Basilio Verduzco** en su libro “La ciudad compartida desarrollo urbano, comercio y turismo en la región Tijuana-San Diego” establece la importancia de respetar y en su caso establecer en planes y programas de desarrollo cada uno de los usos permitidos en materia de ordenación del territorio y manchas urbanas.

¹¹ Gobierno del Estado de Aguascalientes, **Código Urbano del Estado de Aguascalientes**, Aguascalientes, México, 2006, Pag. 3

¹² Verduzco Chávez, Basilio, **La ciudad compartida desarrollo urbano, comercio y turismo en la región Tijuana-San Diego**,_Colegio de la Frontera Norte, Guadalajara, Jal., 1995, 278 p.

Marco Legal

El Código Urbano del estado de Aguascalientes establece en materia de control urbano:

ARTÍCULO 8o.- Las autorizaciones, licencias, permisos, concesiones y constancias que establece este Código, deberán tomar en cuenta, según el caso, los siguientes aspectos:.....

VIII.- El alineamiento oficial y las compatibilidades urbanísticas;

ARTÍCULO 23.- Los Ayuntamientos tendrán las siguientes atribuciones:

XXX.- Expedir las constancias de compatibilidad urbanística;

ARTÍCULO 148.- Todas las obras, acciones, servicios e inversiones en materia de desarrollo urbano y vivienda, que se realicen en territorio del Estado, sean públicas o privadas, deberán sujetar sea lo dispuesto en este Código y a los programas aplicables. Sin este requisito, no se otorgará permiso, autorización, licencia o concesión para efectuarlas.

ARTÍCULO 150.- La constancia de compatibilidad urbanística es independiente y condiciona la expedición por parte de las autoridades competentes, de autorizaciones, permisos, licencias o concesiones que se deriven de la legislación urbana aplicable; tales como, fraccionamientos, subdivisiones, fusiones, relotificaciones, construcciones, demoliciones, adaptaciones de obras, condominios y urbanizaciones.

ARTÍCULO 152.- Para dar un uso o destino distinto al que se le ha venido dando a un área, predio o construcción, los propietarios o poseedores deberán obtener la constancia de compatibilidad urbanística correspondiente (Reforma del 4 de junio de 1995).

ARTÍCULO 153.- La constancia de compatibilidad urbanística, con base en la zonificación prevista en los programas de desarrollo urbano, señalará los usos o destinos de áreas y predios, permitidos, condicionados o prohibidos, así como las discontinuidades geológicas y restricciones para el desarrollo urbano, en caso de que las hubiera (Reforma de julio del 2006).

ARTÍCULO 154.- Los objetivos de las constancias de compatibilidad urbanística son:

- I.- Dar seguridad jurídica a la propiedad, identificándola dentro de su contexto urbano; otorgando la consiguiente protección a sus titulares, respecto de la legalidad del asentamiento humano o desarrollo inmobiliario;
- II.- Conservar y mejorar el patrimonio natural y cultural;
- III.- Apoyar la planeación de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos;
- IV.- Controlar que toda acción, obra, servicio o inversión en materia de desarrollo urbano y vivienda, sea compatible con la legislación y programas aplicables;
- V.- Señalar el aprovechamiento y aptitud del suelo de acuerdo con la legislación y programas aplicables;
- VI.- Impedir el establecimiento de asentamientos humanos irregulares; (reforma de julio del 2006).
- VII.- Señalar las limitaciones, restricciones o alineamientos que a cada área o predio le disponen la legislación o programas de desarrollo urbano aplicables (Reforma de julio del 2006) y

VIII.- Señalar en su caso las discontinuidades geológicas que se encuentren en el predio o en el área, que puedan limitar el uso del suelo (Reforma de julio del 2006).

Con el propósito de conocer la opinión de la dependencia encargada del Control Urbano se entrevistó al Urbanista Francisco Javier Rodríguez Anaya¹³, Secretario de Desarrollo Urbano del Municipio de Aguascalientes, a fin de conocer el punto de vista de la autoridad en materia de control urbano, siendo su postura lo que se aprecia en su discurso:

Entrevistador:

¿Urbanista, el Ayuntamiento como órgano regulador de la asignación de alineamientos y compatibilidad de uso del suelo en los diferentes fraccionamientos de la ciudad, a qué se ha enfrentado y cuáles son sus principales políticas?

Urb. Rodríguez Anaya

“Bien, el control urbano es tal vez una de las áreas de mi Secretaría con mayor actividad, pero también con mayor conflicto, toda vez que en el momento de otorgar o en su caso negar un cambio de uso de suelo, se

¹³ **Urb. Francisco Javier Rodríguez Anaya;** _Secretario de Desarrollo Urbano del Mpio. de Aguascalientes, Entrevista informal, 19 de octubre de 2006

afecta ya sea a la población circundante o bien al solicitante; realmente es una actividad difícil, ya que si bien, tenemos una serie de normas y reglamentos que dan cierta objetividad, la verdad es que el desarrollo de las zonas en algunos casos nos rebasan.”

“Por ejemplo, en el área de bosque (zona residencial de la ciudad de Aguascalientes) donde tu trabajas por la Universidad, esa zona se ha convertido en un conflicto ya que existe una gran presión para cambiar el uso de suelo de habitacional a comercial o de servicios, y en algunos casos, créemelo los dueños no tienen otra opción, ya que se encuentran rodeados de actividades que impiden o bien reducen el grado de satisfacción que requeriría para habitar ahí.”

“Pero por otra parte, se encuentran los vecinos que no permiten o se quejan por cualquier cambio que autoricemos.....”

“En lo que respecta a las políticas, básicamente son las establecidas el Código Urbano y en los reglamentos de construcción, resaltando el porcentaje de usos diferentes a la vivienda en el caso de fraccionamientos nuevos o en consolidación o bien las dimensiones de las calles en base al programa 2020 y después de su autorización y publicación del 2030.....”

Entrevistador:

¿Urbanista, en caso de requerir la información con la que cuenta la dependencia a su digno cargo, cuáles serían los requisitos para acceder a ella? Me refiero al número y ubicación de los usos del suelo autorizados, y de proceder, ¿cuál podría ser la periodicidad con la que se proporcionaría?

Urb. Rodríguez Anaya

“Básicamente se requiere que la solicitud sea realizada a nombre de la Secretaría de Desarrollo Urbano, y que ésta la realice una institución permanente y reconocida a nivel local, lo anterior para poder dar seguimiento en el uso y utilización de la misma.

Respecto a la periodicidad, ésta podría ser incluso diaria, ya que nuestros sistemas registran y georeferencian de manera automática los trámites realizados, pero podrían ser semanales, quincenales, mensuales, etc.

Cabe hacer la aclaración que a la información que soliciten, al parecer te interesa qué giro se autorizó y su ubicación; se le quitarían los datos

personales de los solicitantes y otros que pongan en riesgo la confiabilidad de la dependencia”



Descripción del proceso general para la generación del Índice de Diversidad de Usos del Suelo -IDUS-

Paso No. 1

El proceso inicia retomando la información que se registra en los formatos de avalúo al interno del apartado de homologación ya sea este de ventas, ofertas ó rentas. El siguiente cuadro presenta un ejemplo de dicha información:

Comparable ó sujeto	Calle	Colonia	Atención	Telefono	Valor de Oferta	Clasificación
Sujeto	Republica de Cuba No. 139	El Dorado	Aldana Inmobiliaria	9-15-6244	\$1,350,000.00	Media
1	Fray Junípero Serra No. 232	Villa jardín	Srita. Elizabeth	9-16-6769	\$1,200,000.00	Media
2	ray Antonio de Segovia No. 21	Villa jardín	Inmobiliaria	9-96-4597	\$1,250,000.00	Media
3	Almería No. 110	El Dorado	Cadena promociones inmobiliarias	9-14-0202	\$1,230,000.00	Media
4	Tenochtitlan 138	Pirámides	Cadena promociones inmobiliarias	9-14-0202	\$1,100,000.00	Media
5	Monte alban No. 517	Casa Blanca	Aldana Inmobiliaria	9-15-6244	\$1,100,000.00	Media

Comparable ó sujeto	Superficie de terreno	Superficie Construida	Caract. de Ubicación	Edad	VUT	Conservación	Proyecto	Uso de Suelo
Sujeto	150.00	200.00	Intermedia	5	60	Aceptable	Adecuado	Habitacional
1	224.00	247.00	Intermedia	12	60	Aceptable	Adecuado	Habitacional
2	170.00	280.00	Intermedia	8	60	Regular	Adecuado	Habitacional
3	122.00	240.00	Intermedia	3	60	Aceptable	Adecuado	Habitacional
4	200.00	238.00	Intermedia	8	60	Aceptable	Adecuado	Habitacional
5	140.00	200.00	Intermedia	5	60	Aceptable	Adecuado	Habitacional

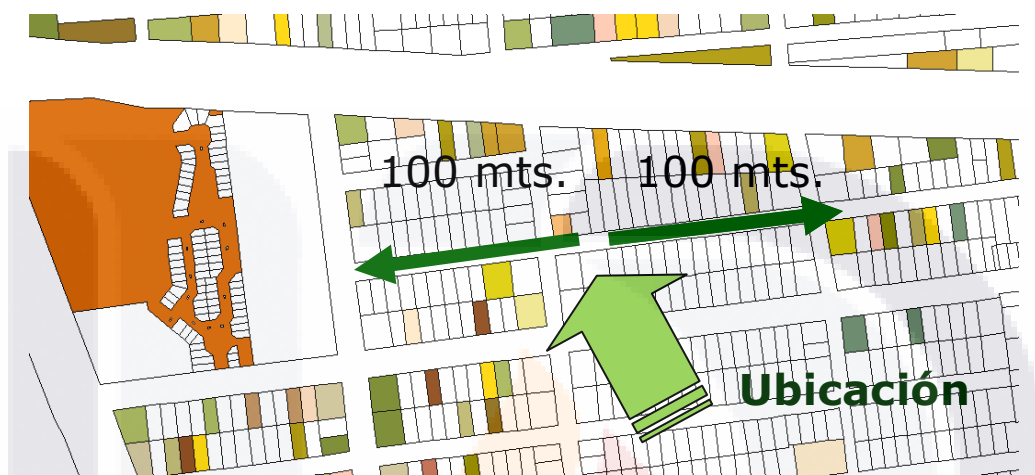
Lo anterior se realiza por dos motivos principales:

1. Que el cálculo del “**IDUS**”, no requiera la obtención de información adicional a la que tradicionalmente se recaba para la realización de un avalúo, sino que se utilice la existente para los cálculos necesarios de dicho Índice.
2. La información de homologación se retoma para calibrar los posibles efectos de la diversidad de los usos del suelo y no generar conclusiones erróneas sobre sus efectos de la diversidad en el valor de los inmuebles habitacionales.

Paso No. 2.-

Se procede a ubicar cada uno de los inmuebles al interno de la mancha urbana de la localidad en la que se encuentre, con el propósito de que con posterioridad con la información con la que se cuenta el modelo se tipifique la situación de los mismos respecto a los usos del suelo en tres niveles de desagregación geográfica, siendo estos:

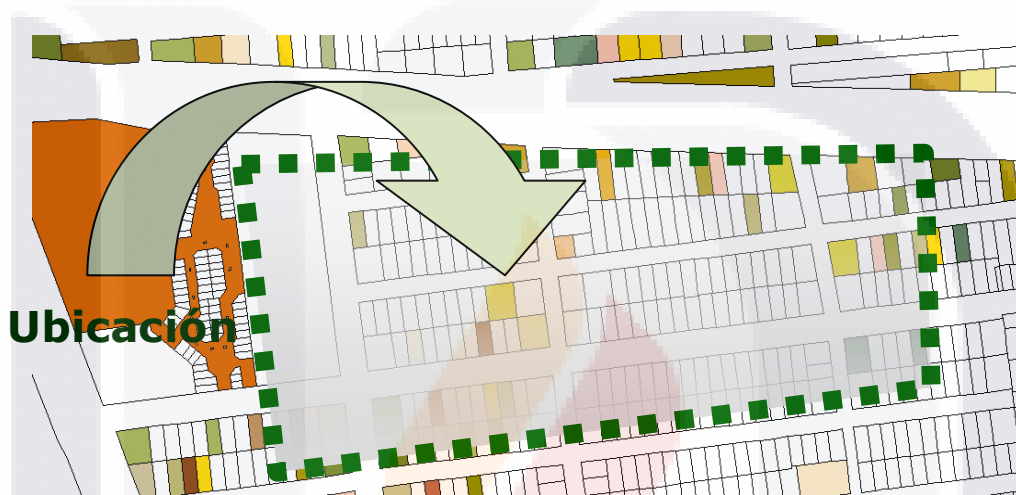
Nivel inmediato (100 mts. lineales a cada lado a partir de la ubicación del inmueble a valorar).



Nivel manzana (lotes que conforman la manzana donde se ubica el inmueble a valorar, mas los lotes colindantes a dicha manzana).



Nivel contexto (se incluirán aquellas manzanas que colinden con la manzana de ubicación del predio a valuar, incluyendo las colindantes a las cabeceras de la misma, por lo que para una ubicación tipo corresponderán un total de 8 manzanas).



El proceso anterior se repite para cada uno de los comparables involucrados en el avalúo, con el propósito de conocer sus características mismas que deberán de ser registradas en la base de datos respectiva.

Paso No. 3.-

Conjuntamente con la información obtenida en el paso no. 1 (proceso de homologación), y la de las características de ubicación de los inmuebles se procederá a generar una base de datos que tipifique de una manera concreta a cada uno de los inmuebles, incluyendo por supuesto aspectos

relacionados con los usos del suelo en cada uno de los niveles de desagregación, así como aspectos externos ó de calibración del modelo a fin de que el usuario cuente con la información suficiente para realizar sus inferencias e interpretaciones.

El vaciado de la información se efectúa de dos formas, siendo estas:

Manera directa:

El modelo incluye un total de 20 indicadores indirectos ó de calibración al efecto que la diversidad de usos del suelo **-IDUS-** ejerce en el valor de los inmuebles, mismos que se ingresan de manera directa respetando las siguientes características:

Existen campos pre codificados con el propósito de dar precisión y comparabilidad a la información siendo estos:

Campo (s)	Descripción	Codificación
1	<u>Vialidad</u> : especifica el tipo de vialidad donde se ubica el inmueble a valorar.	Campo 1: 1. Peatonal, 2. Local, 3. Colectora, 4. Secundaria y 5. Primaria
2 – 4	<u>Equipamiento 1</u> : Se utiliza en caso de que en algún nivel de desagregación exista algún equipamiento urbano, debiendo especificar su periodicidad de utilización así como su grado de afluencia.	Campo 2(existencia): 1. No 2. Sí Campo 3 (Periodicidad de uso): 1. Esporádico 2. Eventual 3. Cotidiano Campo 4 (afluencia): 1. Individual 2. Grupal 3. Masiva
5 -7	<u>Equipamiento 2</u> : Igual que el anterior, se incluye debido a que exista otro equipamiento en los niveles de desagregación.	
8 -10	<u>Equipamiento 3</u> : IDEM al anterior	
11	<u>Ubicación</u> : especifica donde se encuentra el lote o predio dentro de la manzana	Campo 11: 1. Medianero 2. Cabecero 3. Esquina
12	<u>Zona</u> : se deberá de <i>especificar el nivel socioeconómico con el cual se identifica a la zona</i>	Campo 12: 1. Popular 2. Medio 3. Residencial
13- 20	<u>Opcionales</u> : se incluyen 8 campos para que el usuario personalice los predios a características de homologación, tales como por ejemplo: Grado de conservación, edad o proyecto, entre otros. Es importante mencionar que se recomienda que las clasificaciones respeten la jerarquía es decir a características altas valores altos.	A manera de ejemplo: Campo 13 (edad): • Valor directo. Campo 14 (grado de conservación): • Escala del 1 al 10. Campo 15 (proyecto): 1. Malo 2. Regular 3. Bueno 4. Excelente.

Manera indirecta:

En esta etapa se procesan propiamente los datos referentes a las características que conformaran el **-IDUS-**, requiriendo que el usuario cuente con el siguiente software:

1. Arc View versión 3.2 o superior,
2. Excel 97 o superior,
3. DYANE versión 2.0 o superior.

Paso No. 4.-

Utilizando los niveles de desagregación geográfica realizados en el paso No. 2, se procede a calcular el índice de diversidad de usos del suelo para cada uno de los niveles establecidos, así como para el sujeto y cada uno de los comparables.

Las tipologías se realizan bajo los siguientes procesos con el propósito de contar con información comparable y confiable en los diferentes niveles de desagregación y del comportamiento urbano establecido en el apartado de marco teórico y conceptual del presente estudio, además de que el **-IDUS-** sea aplicado en cualquier estructura urbana de cualquier localidad y de cualquier ubicación geográfica, siempre y cuando se cuen-

te con la información de los usos de suelo que existen en dicha localidad.

Para ello, se deberán de obtener los parámetros o referencias del comportamiento local o específico del centro de población, ya que uno de los lineamientos principales que dieron lugar a este trabajo es el hecho de que no es adecuado afirmar que cierta cantidad de usos o bien ciertos tipo de usos determinan ciertas tipologías, sino que, será precisamente el comportamiento particular de cada una de las localidades las que determinaran los grados de compatibilidad o incompatibilidad para efectuar las tipologías propias de cada una de ellas.

Los parámetros o puntos de referencia serán los siguientes y se calcularán de la siguiente manera:

Parámetro general:

$$P_g = \frac{\sum_{i=1}^n U_{dv}}{T_l}$$

Donde: U_{dv} = Usos diferentes a la vivienda.

T_l = Total de lotes existentes en la localidad o centro de población.

Parámetro específico:

$$P_e = \frac{(\sum_{i=1}^n U_{dv}) - (\sum_{i=1}^n L_b)}{T_l}$$

Donde: U_{dv} = Usos diferentes a la vivienda.

T_l = Total de lotes existentes en la localidad o centro de población.

L_b = Lotes baldíos.

Cada uno de los parámetros anteriores se tipifica de la siguiente manera, referenciándola con respecto a su desviación estándar, obteniendo esta clasificación:

Parámetro general:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (u - P_g)^2}{n - 1}}$$

Parámetro específico:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (u - P_g - L_b)^2}{n - 1}}$$

Donde: U = Usos diferentes individual a la vivienda

Nivel de diversidad	Parámetro		
	General	Específico	Valor
Diversificado	$\geq P_g \pm 0.5\delta$	$\geq P_e \pm 0.5\delta$	3
Semi diversificado	$P_g \pm 0.5\delta$	$P_e \pm 0.5\delta$	2
Homogéneo	$\leq P_g \pm 0.5\delta$	$\leq P_e \pm 0.5\delta$	1

Parámetro por nivel de ingresos de la zona:

Se realizan los dos cálculos anteriores (general y específico) para el promedio del comportamiento de los usos del suelo, distinguiendo o separados estos por nivel de ingresos de la zona donde se ubiquen, para lo cual se utiliza la información proporcionada por el último censo o conteo de población y vivienda, en este caso el correspondiente al Censo General de Población y Vivienda del año 2000 y publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, haciendo tres grupos y utilizando el cálculo de promedios y desviación estándar de dichos ingresos, de la siguiente manera:

Promedio de ingresos por vivienda ($\bar{I}$)

$$\bar{I} = \frac{(\sum_{i=1}^n I)}{T_v}$$

Donde: I = Ingreso por vivienda

T_v = Total de viviendas en la localidad o centro de población.

Desviación estándar de ingresos por vivienda (δ)

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (I - \bar{I})^2}{n - 1}}$$

Donde: I = Ingreso por vivienda

$\bar{I}$ = Ingresos promedio por vivienda

n = Total de viviendas en la localidad o centro de población.

Con la información anterior se efectúa la siguiente tipificación para cada uno de los niveles (residencial, medio y popular):

Nivel de ingresos	Parámetro	Valor
Diversificado	$\geq \bar{I} \pm 0.5\delta$	3
Semi diversificado	$\bar{I} \pm 0.5\delta$	2
Homogéneo	$\leq \bar{I} \pm 0.5\delta$	1

Con las clasificaciones anteriores se efectúan los ocho parámetros definitivos para comparar el comportamiento de cada uno de los comparables y del sujeto, para conocer el índice de diversidad particular que será utilizado para alimentar junto con los campos o características alimentadas de manera directa, la base que será correlacionada respecto al valor del inmueble, para conocer su posible influencia y con ello, el usuario tome una determinación para afectar al mismo. Dichos parámetros son:

Parámetros para realizar la tipificación de los predios

Generales

P_g = *Parámetro general.*

P_{gr} = *Parámetros generales para tipo residencial.*

P_{gm} = *Parámetros generales para tipo medio.*

P_{gp} = *Parámetros generales para tipo popular.*

Específicos

P_e = *Parámetro específico.*

P_{er} = *Parámetros específico para tipo residencial.*

P_{em} = *Parámetros específico para tipo medio.*

P_{ep} = *Parámetros específico para tipo popular.*

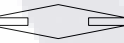
Adicional a los criterios anteriores el modelo **IDUS**, propone generar un factor adicional, a fin de contar con un indicador que las teorías de la valuación, dan un peso significativo en la estimación del valor de los inmuebles, siendo este el grado de consolidación o etapa de desarrollo de los fraccionamientos, mismo que se propone generarlo a partir del número de lotes baldíos existentes en cada uno de los niveles de desagregación seleccionados (inmediato, manzana y contexto) para cada uno de los inmuebles.

Para ello se determinan las siguientes clasificaciones en base a la misma metodología utilizada para el cálculo del parámetro general de diversidad, siendo estas:

Grado de consolidación ó Etapa de desarrollo	Parámetro	Valor
Consolidado	$\geq \bar{I} \pm 0.5\delta$	3
Semi consolidado	$\bar{I} \pm 0.5\delta$	2
En proceso de consolidación	$\leq \bar{I} \pm 0.5\delta$	1

Paso No. 5.-

Una vez que se efectuaron los cálculos anteriores, se procede a generar la ficha individual de cada uno de los inmuebles (ya sean estos comparables o el sujeto), para determinar las transiciones si es que existen entre los diferentes niveles de desagregación, comparando dichos niveles con el comportamiento del nivel inmediato superior, esto es, comparar la diversidad registrada a nivel inmediato respecto al nivel manzana y este, respecto al nivel contexto, registrando los niveles de diversidad de usos de suelo como se muestra en la siguiente tabla a nivel de ejemplo de lo que podría pasar en alguna zona de las estructuras urbanas, y de esta forma, ofrecer al usuario y/o valuador una forma de análisis pertinente para poder interpretar y generar sus conclusiones.

Nivel de desagregación y Tipo de parámetro "IDUS"	Valor	Descripción	Comportamiento respecto al nivel superior
Nivel inmediato			
General	2	Semi diversificado	
Específico	3	Diversificado	
General (<i>residencial</i>)	2	Semi diversificado	
Específico (<i>residencial</i>)	2	Semi diversificado	
Grado de consolidación	1	En proceso	
Nivel manzana			
General (<i>residencial</i>)	1	Homogéneo	-1 
Específico (<i>residencial</i>)	1	Homogéneo	-1 
Grado de consolidación	2	Semi consolidado	1 
Nivel contexto			
General (<i>residencial</i>)	3	Diversificado	2 
Específico (<i>residencial</i>)	2	Semi diversificado	1 
Grado de consolidación	2	Semi consolidado	0 
Simbología  Aumento en la diversidad (1 ó 2 niveles)  Sin cambio (0)  Disminución en la diversidad (-1 ó -2 niveles)			

Cabe resaltar que la mayoría de los cálculos necesarios para realizar los pasos anteriores se encuentran sistematizados, si bien no en una forma automatizada, pero si con un grado de desarrollo que con una capacitación mínima a los usuarios, podrán generar la cartografía, tipologías y relaciones necesarias para generar el Índice de Diversidad de Usos del Suelo.

Paso No. 6.-

Una vez registrados o bien calculados los campos e indicadores necesarios, se procede a generar la base de datos concentrada para posteriormente, calcular el Coeficiente de Regresión Múltiple correspondiente para las parámetros generales y específicos por cada uno de los grupos de datos de los seis comparables que integran los requisitos tradicionales de un avalúo solicitado por las autoridades, como podría ser la Sociedad Hipotecaria Nacional.

Con el propósito de ejemplificar la generación de una base concentrada que se deberá de generar para realizar los cálculos los cuales se capturan en una hoja de cálculo (Excel), a continuación se presenta la siguiente tabla:

Inmueble	Ubicación	Valor	Superficie construida (m2)	Promedio de valor por m2	Diversidad respecto al Parámetro General		
					Índice nivel inmediato	Índice nivel manzana	Índice nivel contexto
Comparable 1	República de Cuba No. 139	\$1,350,000.00	200	\$ 6,750.00	3	3	2
Comparable 2	Fray Junípero Serra No. 232	\$1,200,000.00	247	\$ 4,858.30	2	3	3
Comparable 3	Fray Antonio de Segovia No. 213	\$1,250,000.00	280	\$ 4,464.29	1	3	2
Comparable 4	Almería No. 110	\$1,230,000.00	240	\$ 5,125.00	2	2	2
Comparable 5	Tenochtitlán 138	\$1,100,000.00	238	\$ 4,621.85	3	3	3
Comparable 6	Monte alban No. 517	\$1,100,000.00	200	\$ 5,500.00	3	1	2

Con la información anterior se procede a calcular el análisis de Regresión Múltiple utilizando el método de mínimos cuadrados para ajustar

una línea a un conjunto de observaciones, para analizar la forma en que los valores de una o más variables independientes afectan a una variable dependiente. La regresión determinará la incidencia de cada uno de los factores en la medición de los factores restantes.

Para ello se exporta la información al paquete estadístico de Diseño y Análisis de Encuestas (DyANE), ingresando como variable dependiente el promedio de valor por metro cuadrado (columna de color verde del cuadro anterior) y como variables independientes los diferentes índices de diversidad de las diferentes zonas que afectan al inmueble (columnas de color rojo de la tabla anterior). Incorporando dichos datos en el módulo de análisis del paquete estadístico se calcula de manera automática el coeficiente, el cual realiza para cada uno de los elementos involucrados los cruces globales utilizando la siguiente formula general para cada uno de los datos analizados:

$$y = b + m_1x_1 + m_2x_2 + \dots + m_nx_n$$

Donde: **y** = Variable dependiente o en función de los valores de x.

b = Constante (para conocer el valor cuando los factores son igual a 0).

x_{1..n} = valores independientes.

m_{1..n} = Coeficientes que corresponden a cada valor de x.

Obteniéndose los siguientes resultados:



ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE:

- \$/m2 con - Promedio de valor por m2

VARIABLES INDEPENDIENTES:

1. Igi - Índice a nivel inmediato
2. Igm - Índice a nivel manzana
3. Igc - Índice a nivel contexto

Coefficiente de determinación: 0.7818

Coefficiente de correlación múltiple: 0.8842

Coefficiente de regresión alfa: 5018.5078

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	T DE STUDENT	COEFIC. CORREL. PARCIAL	SUMA DE CUADRADOS AÑADIDA	PROPORC. VARIANZA AÑADIDA
\$/m2 con	5219.9067	762.4558						
Igi	2.3333	0.7454	866.3263	376.6737	2.2999 p=0.1482	0.8518	1161608.0833	0.3330
Igm	2.5000	0.7638	486.3183	409.4875	1.1876 p=0.3569	0.6431	4886.2506	0.0014
Igc	2.3333	0.4714	-1301.0678	642.4569	-2.0251 p=0.1801	-0.8199	1560529.1761	0.4474
							2727023.5100	0.7818

Paso No. 7.-

Se procede a determinar el modelo particular para conocer el grado de ajuste que deberá de realizarse debido a la Índice de Diversidad de Usos del Suelo –**IDUS**– para cada uno de los parámetros elegidos, iniciando por conocer si el grado de correlación obtenida es adecuada para ello, utilizando para ello los siguientes criterios establecidos por M. Grosser – H. Barrow:

Valor del coeficiente de correlación Múltiple (color rojo de los resultados)	Interpretación de la correlación
Menos de 0.69	Baja o dudosa
Entre 0.70 a 0.74	Moderada o débil
Entre 0.75 a .084	Aceptable o buena
Entre 0.85 a 0.94	Alta o muy buena
De 0.95 a 0.99	Excelente

Niveles inadecuados para
Calcular el Modelo Particular.

Niveles aceptables para
Calcular el Modelo Particular.

Nota: la correlación puede ser positiva (directa) ó negativa (indirecta)

Debido a que en el ejemplo el coeficiente de correlación es mayor a 0.88, se procede al siguiente calculo de haber sido menor al 0.70 se concluiría que la diversidad de los usos del suelo no determina de una manera significativa al valor de los inmuebles analizados y por ello no se afectara por ningún porcentaje.

De ser mayor ha dicho valor (como es el caso), se procede a calcular el valor del inmueble en base al modelo de regresión sustituyendo en el modelo general los valores obtenidos de la siguiente manera:

b = Coeficiente de correlación alfa de los resultados (color rojo)

$m_{1..3}$ = Coeficientes de regresión para cada uno de los niveles involucrados (color amarillo)

Obteniéndose:

$$y = 5,018.51 + 866.33 x_1 + 486.32x_2 - 1,301.07x_3$$

Donde:

x_1 = Índice de Diversidad del nivel inmediato del sujeto en este caso 3 = Diversificado

x_2 = Índice de Diversidad del nivel manzana del sujeto en este caso 3 = Diversificado

x_3 = Índice de Diversidad del nivel contexto del sujeto en este caso 2 = Semidiversificado

Resultando un siguiente valor:

$$y = 4,686.93$$

Finalmente se calcula la relación del valor obtenido respecto al promedio ponderado de valores de los comparables y de esta manera obtener el porcentaje de ajuste debido al factor de usos del suelo

$$Ajuste = \left(\left[\frac{4,686.93}{5,219.51} \right] - 1 \right) * 100 = -10.21\%$$

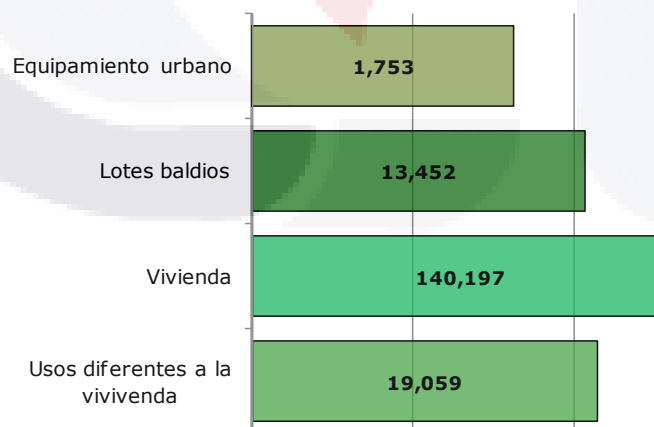


Resultados de la aplicación del –IDUS-, en el caso de inmuebles de la Ciudad de Aguascalientes.

Calculo de Parámetros:

A continuación se presenta el concentrado de los predios registrados en la ciudad de Aguascalientes por tipo de usos del suelo y a partir del cual se calcularon los parámetros necesarios para tipificar cada uno de los comparables siendo estos:

Número de predios por tipo de usos
ciudad de Aguascalientes
2006 a/



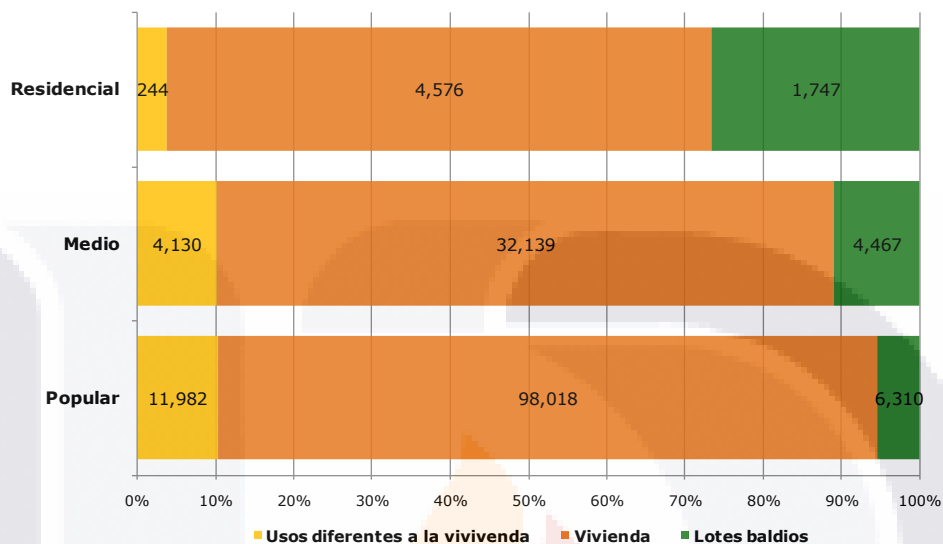
a/ Las cifras no corresponden al total de lotes existentes debido a cuestiones de goberneración.

Fuente: Instituto Municipal de Planeación

Distribución porcentual y cantidad de usos del suelo por tipo y nivel socioeconómico

Ciudad de Aguascalientes

2006 a/



a/ Las cifras no corresponden al total de lotes existentes debido a cuestiones de gerencia.

Fuente: Instituto Municipal de Planeación

Con el comportamiento anterior se obtuvieron los siguientes parámetros para el estudio de caso:

Nivel de Diversidad	Parámetro		
	General	Específico	Valor
Diversificado	$\geq 29.57\%$	$\geq 20.30\%$	3
Semi diversificado	<i>entre 9.70% y 29.56%</i>	<i>entre 3.83% y 20.30%</i>	2
Homogéneo	$\leq 9.71\%$	$\leq 3.83\%$	1

Grado de consolidación ó Etapa de desarrollo	Parámetro	Valor
Consolidado	$\geq 91.65\%$ a/	3
Semi consolidado	<i>entre 50% y 91.64%</i>	2
En proceso de consolidación	$\leq 49.99\%$	1

a/ Se utilizo el promedio de lotes baldíos de la ciudad el cual es 8.35 de cada 100 predios de la localidad, por lo que se considero que un porcentaje mayor corresponderá a fraccionamientos consolidados.

En el caso de los parámetros por nivel socioeconómico los resultados son los siguientes:

Parámetros para realizar la tipificación de los predios por nivel socioeconómico

<u>Generales</u>	Diversificado	Semi Diversificado	Homogéneo
P_{gr} = Parámetros generales para tipo residencial.	$\geq 41.81\%$	<i>entre 18.84% y 41.82%</i>	$\leq 18.83\%$
P_{gm} = Parámetros generales para tipo medio.	$\geq 31.31\%$	<i>entre 10.91% y 31.32%</i>	$\leq 10.90\%$
P_{gp} = Parámetros generales para tipo popular.	$\geq 24.83\%$	<i>entre 6.64% y 24.84%</i>	$\leq 6.63\%$

Parámetros para realizar la tipificación de los predios por nivel socioeconómico

<u>Específicos</u>	Diversificado	Semi Diversificado	Homogéneo
P_{er} = Parámetros específicos para tipo residencial.	$\geq 8.44\%$	<i>entre 0.11% y 8.45%</i>	$\leq 0.10\%$
P_{em} = Parámetros específicos para tipo medio.	$\geq 17.68\%$	<i>entre 2.60% y 17.69%</i>	$\leq 2.59\%$
P_{ep} = Parámetros específicos para tipo popular.	$\geq 17.90\%$	<i>entre 2.71% y 17.91%</i>	$\leq 2.70\%$

Grado de consolidación ó etapa de desarrollo por nivel socioeconómico			
	Consolidado	Semi consolidado	En proceso de consolidación
Residencial	$\geq 73.40\%$	<i>entre 50% y 73.39%</i>	$\leq 49.99\%$
Medio	$\geq 89.03\%$	<i>entre 50% y 89.02%</i>	$\leq 49.99\%$
Popular	$\geq 94.57\%$	<i>entre 50% y 94.56%</i>	$\leq 49.99\%$

A/ Se utilizo el porcentaje promedio de lotes baldíos para cada uno de los niveles, por lo que se considero que un porcentaje mayor corresponderá a fraccionamientos consolidados.

Una vez establecidos los parámetros mismos que servirán para realizar todas las tipificaciones de cualquier cálculo para la ciudad de Aguascalientes, a continuación se muestran los resultados para dos avalúos y que se realizan para conocer la aplicación del índice **IDUS**, así como de los criterios para poder realizar las interpretaciones pertinentes.

Estudio de caso:

El caso corresponde a seis comparables de tipo popular y a valores de mercado del año 2006 obtenidos de la página de internet www.valuaa.net generada para consulta de comparables y diseñada por el Ing. Raúl Fernández Musacchio, el cual la desarrollo con fines de obtener el grado de Maestro en Valuación, este año se utiliza debido a que se relaciona o coincide con las características de la base de datos de



usos del suelo de la base analizada, siendo su tabla concentrada la siguiente:

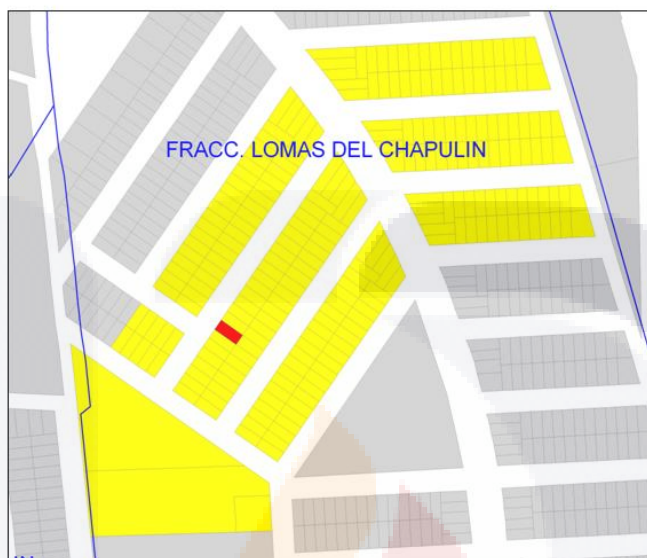
Parámetro general
Tipificación de comparables por nivel de análisis

Comparable	Promedio de valor de mercado por m2	Nivel de desagregación		
		Inmediato	Manzana	Contexto
Cártamo # 115, Fraccionamiento Lomas del Chapulin	\$4,629.63	1	2	2
Moscatel # 601, Fraccionamiento Parras	\$5,324.68	1	1	1
Cardenal #234, Fraccionamiento Parras	\$4,925.53	2	1	1
Ponciano Arriaga S/N, Colonia Trojes de Alonso	\$4,785.71	2	3	3
Oceania #435, Colonia Buenos Aires	\$6,463.88	2	3	3
Cosío # 504, Colonia el Llanito	\$3,888.89	2	1	2

Los comparables son los siguientes:

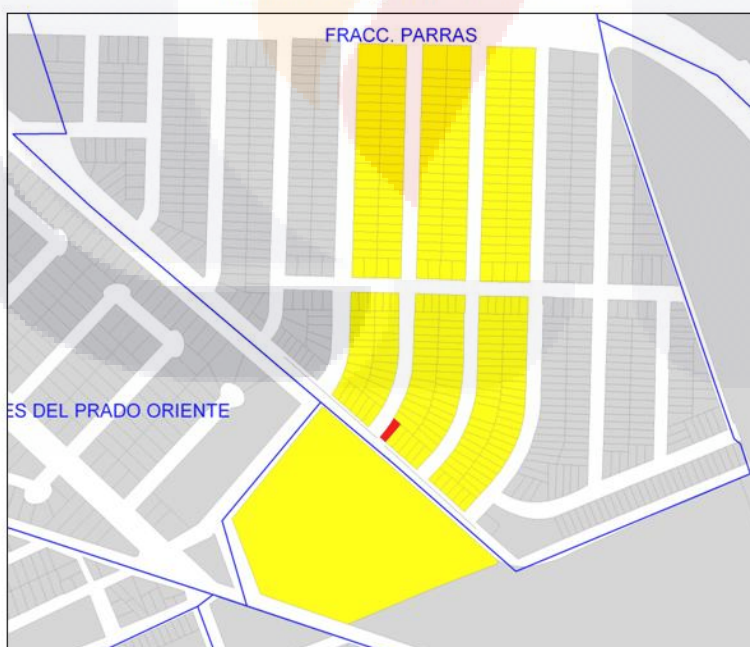
Comparable No. 1

Cártamo No. 115, Fracc. Lomas del Chapulín



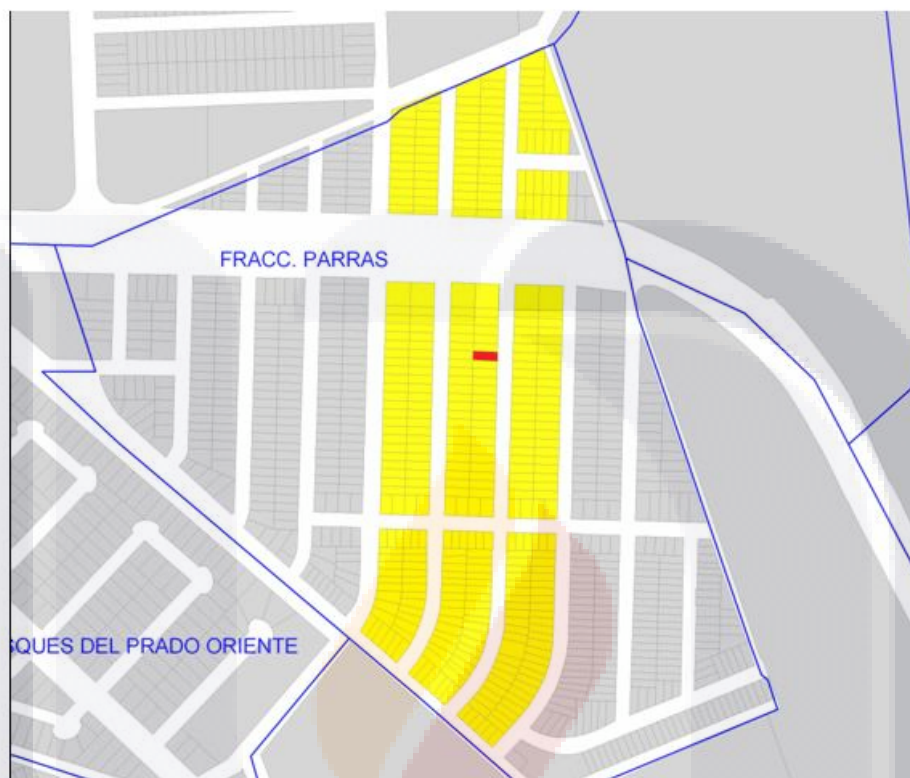
Comparable # 2

Moscatel 601, Fracc. Parras



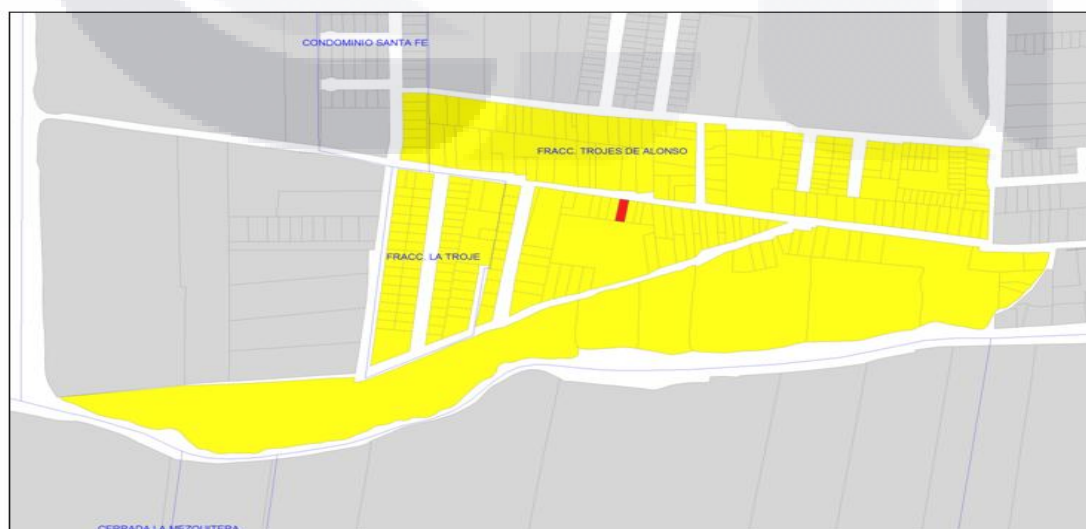
Comparable No. 3

Cardenal No. 234, Fracc. Parras



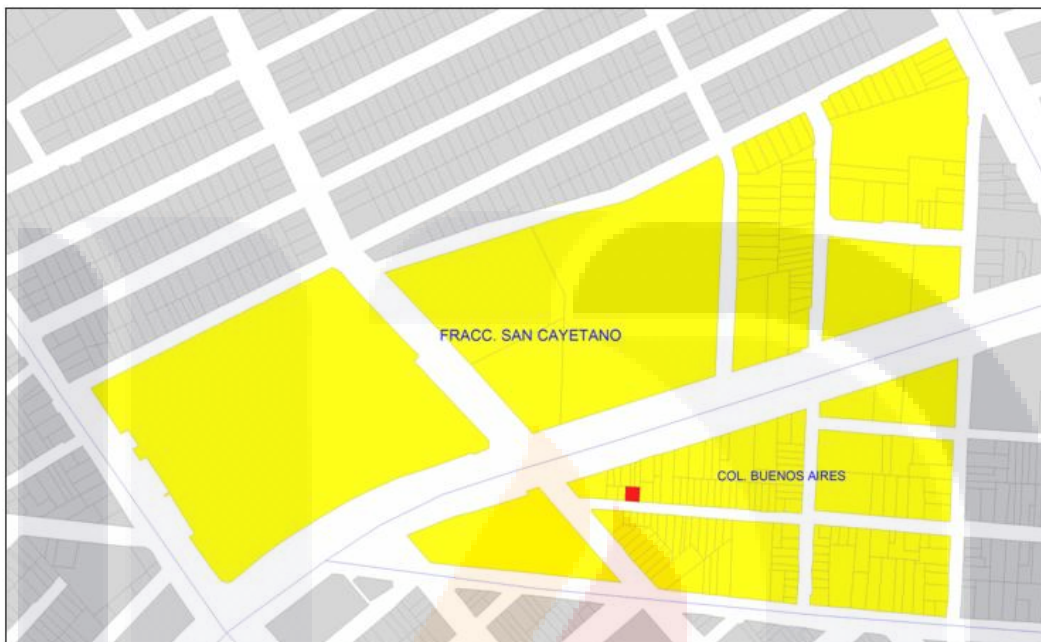
Comparable # 4

Ponciano Arriaga S/N, Fracc. Trojes de Alonso



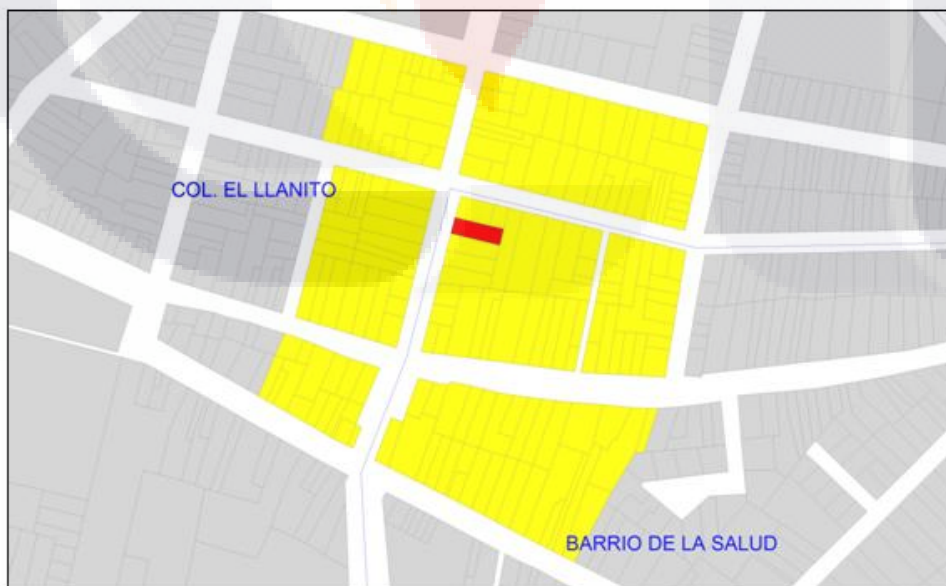
Comparable # 5

Oceanía 435, Col. Buenos Aires



Comparable # 6

Cosío 504, El Llanito



Exportando la información al paquete DyANE se obtiene:

ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

Matriz de coeficientes de correlación simple:

	promedio	Inm_g	man_g	cont_g
promedio	1.0000	0.0234	0.5017	0.2608
Inm_g	0.0234	1.0000	0.2626	0.4330
man_g	0.5017	0.2626	1.0000	0.9097
cont_g	0.2608	0.4330	0.9097	1.0000

Coefficiente de determinación: 0.4913

Coefficiente de correlación múltiple: 0.7009

Coefficiente de regresión alfa: 4439.4747

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	T DE STUDENT	COEFIC. CORREL. PARCIAL
promedio	5003.0531	782.2514				
Inm_g	1.6667	0.4714	260.6532	991.4460	0.2629 p=0.8172	0.1828
man_g	1.8333	0.8975	1441.2583	1130.4224	1.2750 p=0.3304	0.6696
cont_g	2.0000	0.8165	-1256.5752	1330.1644	-0.9447 p=0.4445	-0.5555

Como se mencionó en el apartado correspondiente el primer paso es verificar si existe una correlación significativa en este caso de 0.7009 (flecha color verde de los resultados), lo que según los criterios establecidos por M. Grosser – H. Barrow corresponde a una correlación **moderada o débil**, misma que a criterio del valuator podrá ser considerada o no, para el caso que nos ocupa se aceptara con el propósito de evaluar

los resultados, obteniéndose los siguientes resultados al sustituir en el modelo particular:

Obteniéndose (retomando los valores marcados con flechas naranjas de los resultados):

$$y = 4,439.47 + 260.65 x_1 + 1,441.26x_2 - 1,256.58x_3$$

Sustituyendo los valores del sujeto que son:

x_1 = Índice de Diversidad del nivel inmediato del sujeto en este caso 2 = Semidiversificado

x_2 = Índice de Diversidad del nivel manzana del sujeto en este caso 2 = Semidiversificado

x_3 = Índice de Diversidad del nivel contexto del sujeto en este caso 2 = Semidiversificado

Resultando un siguiente valor:

$$y = 5,330.15$$

Finalmente se obtiene el porcentaje de ajuste aplicando la formula siguiente en base al promedio de valor de los comparables:

$$Ajuste = \left(\left[\frac{5,330.15}{5003.05} \right] - 1 \right) * 100 = 6.54\%$$

Realizando el mismo calculo, para el caso del parámetro específico esto es considerando los lotes baldíos no como usos diferentes a la vivienda sino como parte de ellas se pasa a parámetros considerablemente signi-

ficativos y el comportamiento es el siguiente, en base al cuadro de concentración que se muestra:

**Parámetro específico
Tipificación de comparables por nivel de análisis**

Comparable	Promedio de valor de mercado por m2	Nivel de desagregación		
		Inmediato	Manzana	Contexto
Cártamo # 115, Fraccionamiento Lomas del Chapulin	\$4,629.63	1	2	2
Moscotel # 601, Fraccionamiento Parras	\$5,324.68	1	1	1
Cardenal #234, Fraccionamiento Parras	\$4,925.53	2	1	1
Ponciano Arriaga S/N, Colonia Trojes de Alonso	\$4,785.71	1	1	1
Oceania #435, Colonia Buenos Aires	\$6,463.88	2	3	3
Cosío # 504, Colonia el Llanito	\$3,888.89	2	2	2

Obteniéndose los siguientes resultados

ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

Matriz de coeficientes de correlación simple:

	promedio	Inm_e	man_e	cont_e
promedio	1.0000	0.6252	0.4099	0.3772
Inm_e	0.6252	1.0000	0.3162	0.1715
man_e	0.4099	0.3162	1.0000	0.8677
cont_e	0.3772	0.1715	0.8677	1.0000

Coefficiente de determinación: 0.4669

Coefficiente de correlación múltiple: 0.6833

Coefficiente de regresión alfa: 3120.0563

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	T DE STUDENT	COEFIC. CORREL. PARCIAL
promedio	5003.0531	782.2514				
Inm_e	1.3333	0.4714	976.7985	925.3530	1.0556 p=0.4018	0.5982
man_e	1.6667	0.7454	-67.8077	1159.9914	-0.0585 p=0.9587	-0.0413
cont_e	1.8333	0.6872	378.3336	1211.5715	0.3123 p=0.7844	0.2156

Como se puede observar el grado de correlación obtenido es inferior al recomendado para aplicar el índice "**IDUS**", ya que registra un grado de correlación de 0.6833 (flecha verde de los resultados) la cual se considera baja o dudosa, mas sin embargo para cuestiones de conocer el comportamiento del modelo se procedió a aplicar el proceso obteniendo los siguientes resultados:

$$y = 3,120.06 + 976.80 x_1 - 67.81x_2 + 378.33x_3$$

Sustituyendo los valores del sujeto que obviamente son los mismos del cálculo anterior:

$$\begin{aligned} x_1 &= \text{Índice de Diversidad del nivel inmediato del sujeto en este caso 2} = \text{Semidiversificado} \\ x_2 &= \text{Índice de Diversidad del nivel manzana del sujeto en este caso 2} = \text{Semidiversificado} \\ x_3 &= \text{Índice de Diversidad del nivel contexto del sujeto en este caso 2} = \text{Semidiversificado} \end{aligned}$$

Resultando un siguiente valor:

$$y = 5,694.70$$

Finalmente se obtiene el porcentaje de ajuste aplicando la formula siguiente en base al promedio de valor de los comparables:

$$Ajuste = \left(\left[\frac{5,694.70}{5003.05} \right] - 1 \right) * 100 = \mathbf{13.82\%}$$

Así mismo, se realizaron los cálculos correspondientes para conocer el grado de influencia de la consolidación de las zonas para conocer su efecto o consideración, para lo cual se le sustituye el grado de diversidad en el modelo particular por la variable de consolidación para cada uno de los niveles de desagregación analizados (inmediato, manzana y contexto), teniendo el siguiente cuadro general:

Parámetro de consolidación
Tipificación de comparables por nivel de análisis

Comparable	Promedio de valor de mercado por m ²	Nivel de desagregación		
		Inmediato	Manzana	Contexto
Cártamo # 115, Fraccionamiento Lomas del Chapulin	\$4,629.63	3	3	3
Moscatel # 601, Fraccionamiento Parras	\$5,324.68	3	3	3
Cardenal #234, Fraccionamiento Parras	\$4,925.53	3	3	3
Ponciano Arriaga S/N, Colonia Trojes de Alonso	\$4,785.71	3	3	3
Oceania #435, Colonia Buenos Aires	\$6,463.88	3	3	3
Cosío # 504, Colonia el Llanito	\$3,888.89	3	3	3

Al procesar esta información el resultado no es posible realizarlo, debido a que no existe variación en los datos y por ende, no existe posibilidad de correlación, toda vez que para cualquier valor corresponde el mismo comportamiento de la consolidación; sin embargo se realizó la alteración de algunos datos a fin de generar cierta variación y conocer el comportamiento del modelo, realizándose el siguiente ajuste hipotético:

**Parámetro de consolidación
Tipificación de comparables por nivel de análisis**

Comparable	Promedio de valor de mercado por m2	Nivel de desagregación		
		Inmediato	Manzana	Contexto
Cártamo # 115, Fraccionamiento Lomas del Chapulin	\$4,629.63	2	3	3
Moscatel # 601, Fraccionamiento Parras	\$5,324.68	3	2	3
Cardenal #234, Fraccionamiento Parras	\$4,925.53	3	3	2
Ponciano Arriaga S/N, Colonia Trojes de Alonso	\$4,785.71	3	3	3
Oceania #435, Colonia Buenos Aires	\$6,463.88	3	3	3
Cosío # 504, Colonia el Llanito	\$3,888.89	3	3	3

Obteniéndose los siguientes resultados:

A N Á L I S I S D E R E G R E S I Ó N M Ú L T I P L E

Matriz de coeficientes de correlación simple:

	promedio	Inm_b	man_b	cont_b
promedio	1.0000	0.2135	-0.1839	0.0443
Inm_b	0.2135	1.0000	-0.2000	-0.2000
man_b	-0.1839	-0.2000	1.0000	-0.2000
cont_b	0.0443	-0.2000	-0.2000	1.0000

Coefficiente de determinación: 0.0693

Coefficiente de correlación múltiple: 0.2633

Coefficiente de regresión alfa: 4270.2266

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	T DE STUDENT	COEFIC. CORREL. PARCIAL
promedio	5003.0531	782.2514				
Inm_b	2.8333	0.3727	416.5309	1509.3119	0.2760	0.1915
					p=0.8085	
man_b	2.8333	0.3727	-278.5148	1509.3119	-0.1845	-0.1294
					p=0.8706	
cont_b	2.8333	0.3727	120.6286	1509.3119	0.0799	0.0564
					p=0.9436	

El grado de correlación como se esperaba es bajo o nulo, lo cual habla de una posible estabilidad y/o congruencia del modelo, aplicando el proceso del “IDUS”, se obtiene:

$$Ajuste = \left(\left[\frac{4,787.53}{5003.05} \right] - 1 \right) * 100 = -4.31\%$$

Finalmente se presentan los resultados para los parámetros general y específico del nivel socioeconómico correspondiente en este caso **popular**, para lo cual se repiten todos los cálculos establecidos para el ajuste anterior, obteniéndose los siguientes resultados:

Respecto al **Parámetro General Popular:**

Nivel popular
Parámetro general
 Tipificación de comparables por nivel de análisis

Comparable	Promedio de valor de mercado por m2	Nivel de desagregación		
		Inmediato	Manzana	Contexto
Cártamo # 115, Fraccionamiento Lomas del Chapulin	\$4,629.63	1	3	2
Moscatel # 601, Fraccionamiento Parras	\$5,324.68	2	1	1
Cardenal #234, Fraccionamiento Parras	\$4,925.53	1	1	1
Ponciano Arriaga S/N, Colonia Trojes de Alonso	\$4,785.71	2	3	3
Oceania #435, Colonia Buenos Aires	\$6,463.88	2	3	3
Cosío # 504, Colonia el Llanito	\$3,888.89	2	2	2

VARIABLE DEPENDIENTE:

- promedio - promedio_precio

VARIABLES INDEPENDIENTES:

1. Inm_g - Inm_g
2. man_g - man_g
3. cont_g - cont_g

Matriz de coeficientes de correlación simple:

	promedio	Inm_g	man_g	cont_g
promedio	1.0000	0.2038	0.1486	0.2608
Inm_g	0.2038	1.0000	0.1313	0.4330
man_g	0.1486	0.1313	1.0000	0.9097
cont_g	0.2608	0.4330	0.9097	1.0000

Coefficiente de determinación: 0.1183

Coefficiente de correlación múltiple: 0.3440

Coefficiente de regresión alfa: 4808.8317

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	T DE STUDENT	COEFIC. CORREL. PARCIAL
promedio	5003.0531	782.2514				
Inm_g	1.6667	0.4714	-177.5282	1715.4758	-0.1035	-0.0730
man_g	2.1667	0.8975	-590.1307	1955.9434	-0.3017	-0.2086
cont_g	2.0000	0.8165	884.3591	2364.6203	0.3740	0.2557

$$Ajuste = \left(\left[\frac{5,042.23}{5003.05} \right] - 1 \right) * 100 = 0.78\%$$

En lo que respecta al **Parámetro específico Popular:**

Nivel popular
Parámetro específico

Tipificación de comparables por nivel de análisis

Comparable	Promedio de valor de mercado por m2	Nivel de desagregación		
		Inmediato	Manzana	Contexto
Cártamo # 115, Fraccionamiento Lomas del Chapulin	\$4,629.63	1	2	2
Moscatel # 601, Fraccionamiento Parras	\$5,324.68	2	2	1
Cardenal #234, Fraccionamiento Parras	\$4,925.53	1	2	1
Ponciano Arriaga S/N, Colonia Trojes de Alonso	\$4,785.71	1	1	1
Oceania #435, Colonia Buenos Aires	\$6,463.88	3	3	3
Cosío # 504, Colonia el Llanito	\$3,888.89	3	2	2

VARIABLE DEPENDIENTE:

- promedio - promedio_precio

VARIABLES INDEPENDIENTES:

1. Inm_e - Inm_e
2. man_e - man_e
3. cont_e - cont_e

Matriz de coeficientes de correlación simple:

	promedio	Inm_e	man_e	cont_e
promedio	1.0000	0.2409	0.6193	0.4099
Inm_e	0.2409	1.0000	0.6433	0.6644
man_e	0.6193	0.6433	1.0000	0.7746
cont_e	0.4099	0.6644	0.7746	1.0000

Coefficiente de determinación: 0.4276

Coefficiente de correlación múltiple: 0.6539

Coefficiente de regresión alfa: 3263.8637

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	T DE STUDENT	COEFIC. CORREL. PARCIAL
promedio	5003.0531	782.2514				
Inm_e	1.8333	0.8975	-216.4676	648.3135	-0.3339	-0.2298
					p=0.7702	
man_e	2.0000	0.5774	1130.3917	1191.0280	0.9491	0.5573
					p=0.4427	
cont_e	1.6667	0.7454	-74.8420	945.0712	-0.0792	-0.0559
					p=0.9441	

$$Ajuste = \left(\left[\frac{4,942.03}{5003.05} \right] - 1 \right) * 100 = -1.22\%$$

Análisis de resultados

Características y comportamiento de la información:

Se aporta de una manera estructurada y accesible información suficiente y pertinente en materia de usos del suelo de la mancha urbana de la ciudad de Aguascalientes, la cual es posible procesar de manera ágil y precisa gracias a la existencia de los paquetes respectivos, la cual se pone a disposición para su manejo e interpretación particular.

La base de datos, si bien parcial, toda vez que no se encuentra al cien por ciento georeferenciada, se considera suficiente para realizar las inferencias y parámetros necesarios para el cálculo del índice en cuestión.

Resaltando el hecho de poner a disposición del gremio valuator la información y tecnología de georeferenciación en este caso de usos del suelo, pero que puede incluir cualquier aspecto relacionado con la estimación de valor (forma, topografía, ubicación, valor de oferta, valor de venta, etc.) y de esta forma otorgar mayor certeza y certidumbre en la generación de bases de datos, los cuales pueden ser relacionadas para

realizar los avalúos de los diferentes inmuebles de las estructuras urbanas.

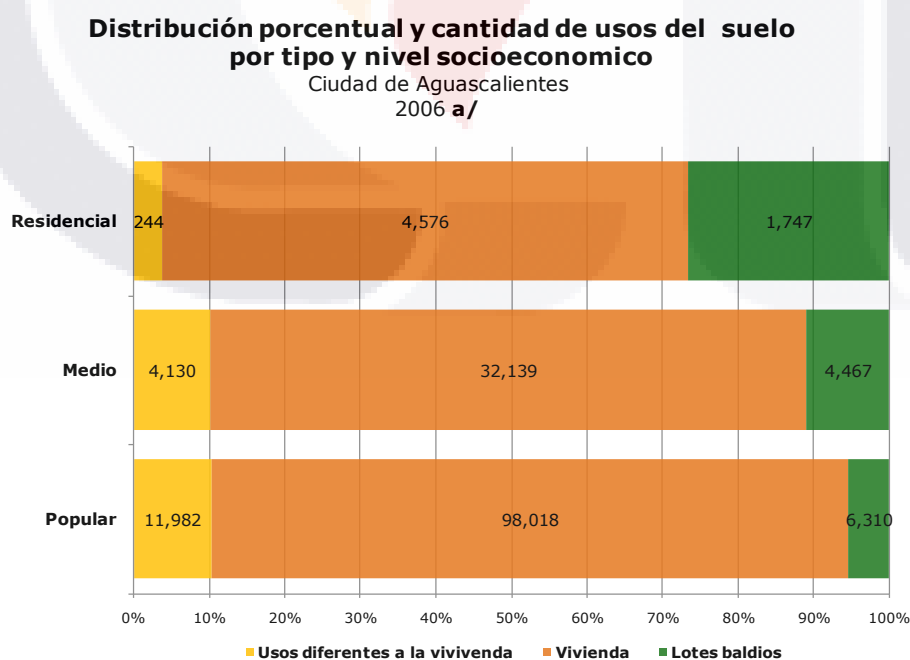
Dicha base de datos se encuentra anexa a la presente investigación en la carpeta denominada: base_calculos_2006, la cual deberá de ser instalada en la unidad c: / de las computadoras donde se desee consultarla y utilizar el paquete Arcview 3.2 o superior, y que permite alimentar los campos que se requieran para dar seguimiento georeferenciado y vinculado a sus bases de datos respectivas.

La información proporcionada resulta de gran interés, toda vez que permite conocer la realidad del comportamiento urbano y su influencia en el valor de los inmuebles habitacionales, toda vez que existen diferencias significativas entre cada uno de los parámetros analizados, como se puede observar en el siguiente cuadro:

Nivel de Diversidad	Parámetro		
	General	Específico	Valor
Diversificado	$\geq 29.57\%$	$\geq 20.30\%$	3
Semi diversificado	<i>entre 9.70% y 29.56%</i>	<i>entre 3.83% y 20.30%</i>	2
Homogéneo	$\leq 9.71\%$	$\leq 3.83\%$	1

En el cual se observa que si se considera la totalidad de usos diferentes al habitacional (**parámetro específico**) los límites establecidos son prácticamente 10 y 30 usos por cada 100 lotes existentes, mas sin embargo incorporando los lotes baldíos como usos diferentes (**parámetro general**) estos márgenes se reducen a 4 y 20 de cada 100 lotes, diferencia que como se demostró en el capítulo de resultados del caso práctico existen diferencias significativas en el ajuste del valor.

No se diga, si se incorpora el comportamiento por nivel socioeconómico en el cual se observan diferencias por demás importantes, observemos la siguiente gráfica:



a/ Las cifras no corresponden al total de lotes existentes debido a cuestiones de preferencia.

Fuente: Instituto Municipal de Planeación

Como se puede observar, la proporción entre usos del suelo en los diferentes niveles analizados varían de forma significativa, afectando por ende la conformación de los parámetros de diversificación ya que para el caso del **parámetro específico** el comportamiento entre el nivel medio y popular prácticamente es igual variando entre el 2 y 18 por ciento ambos:

Parámetros para realizar la tipificación de los predios por nivel socioeconómico			
<u>Específicos</u>	Diversificado	Semi Diversificado	Homogéneo
P_{er} = Parámetros específicos para tipo residencial.	$\geq 8.44\%$	entre 0.11% y 8.45%	$\leq 0.10\%$
P_{em} = Parámetros específicos para tipo medio.	$\geq 17.68\%$	entre 2.60% y 17.69%	$\leq 2.59\%$
P_{ep} = Parámetros específicos para tipo popular.	$\geq 17.90\%$	entre 2.71% y 17.91%	$\leq 2.70\%$

Por otra parte, al momento en el que los lotes baldíos, son incorporados como uso diferente al habitacional el comportamiento difiere en los tres niveles socioeconómicos analizados, en donde el nivel residencial registra prácticamente 28 de cada 100 lotes clasificados en este nivel como baldíos lo que lleva de ampliar su índice de diversidad de 1 a 8 usos diferentes por cada cien lotes (**parámetro específico**) a un rango de 18 a 41 por cada cien (**parámetro general**).

**Parámetros para realizar la tipificación de los predios
por nivel socioeconómico**

Generales	Diversificado	Semi Diversificado	Homogéneo
P_{gr} = <i>Parámetros generales para tipo residencial.</i>	$\geq 41.81\%$	<i>entre 18.84% y 41.82%</i>	$\leq 18.83\%$
P_{gm} = <i>Parámetros generales para tipo medio.</i>	$\geq 31.31\%$	<i>entre 10.91% y 31.32%</i>	$\leq 10.90\%$
P_{gp} = <i>Parámetros generales para tipo popular.</i>	$\geq 24.83\%$	<i>entre 6.64% y 24.84%</i>	$\leq 6.63\%$

Los resultados anteriores argumentan aun más el hecho de contar con una herramienta que permita calcular el grado de ajuste al valor debido a este factor toda vez que como se observa su comportamiento es por demás particular para cada uno de las zonas de las estructuras urbanas.

Resultados de la aplicación del – IDUS –:

El modelo generado requiere de un proceso de calibración, así como de un seguimiento para su correcta aplicación, toda vez que los resultados obtenidos, si bien corresponden a una lógica matemática, se requiere de su aplicación en varios casos para poder interpretarlo, para conocer la existencia de tendencias o comportamientos, ya sea por la existencia particular de algún índice de diversidad, o bien de uno o varios usos del suelo en particular.

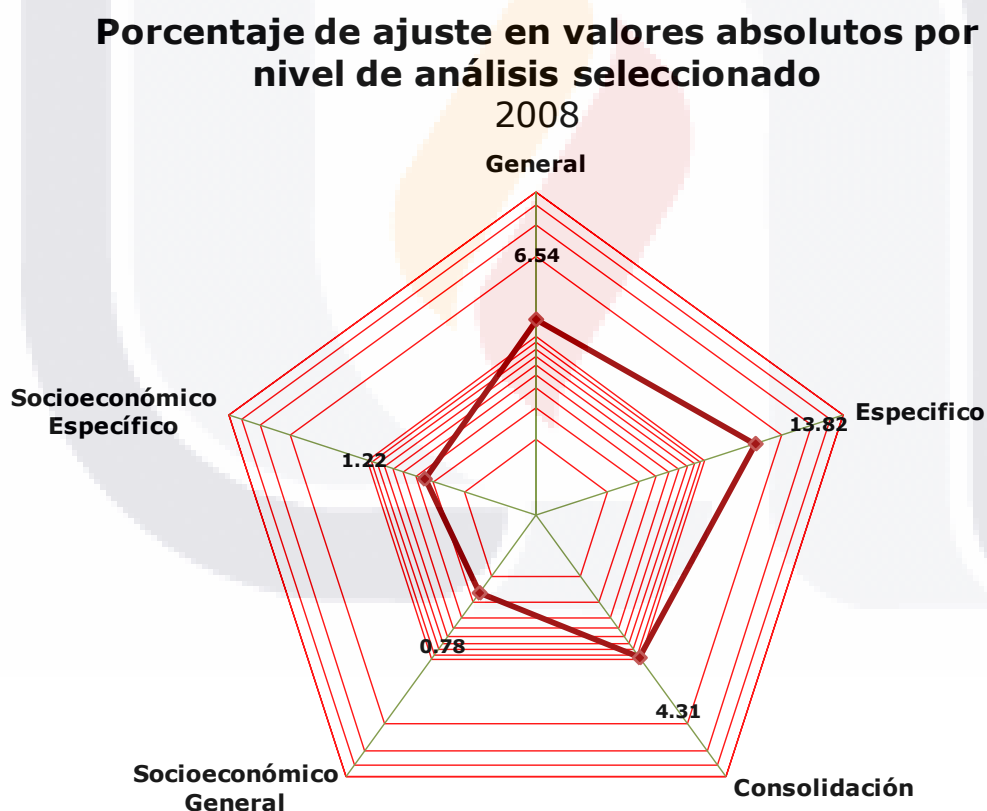
Lo anterior se da a conocer toda vez que los resultados presentan el siguiente comportamiento en materia de la aplicación del modelo **-IDUS-** en los distintos parámetros propuestos:

Parámetro considerado	Coefficiente de Correlación	Grado de Correlación (M. Grosser – H. Barrow)	Porcentaje de Ajuste resultante
General	0.7009	Moderada o débil	6.54
Específico	0.6833	Baja o dudosa	13.82
Consolidación	0.2633	Baja o dudosa	-4.31 a/
Socioeconómico General	0.3440	Baja o dudosa	0.78
Socioeconómico Específico	0.6539	Baja o dudosa	-1.22 a/

a/ Los datos fueron manipulados de manera consiente para conocer el comportamiento.

Como se puede observar, no existe un comportamiento homogéneo, ya que si bien dados los grados de correlación el único parámetro aplicable sería el **general**, toda vez que los restantes están por debajo de los estándares establecidos, con la información o procesos realizados hasta el momento no se considera pertinente tomar esta decisión, sino el de continuar aplicándolo a fin de reducir las diferencias o bien poder explicarlas de una manera adecuada.

Las diferencias en los resultados se grafican a continuación, resaltando el hecho de que los ajustes negativos fueron tomados en valores absolutos para poder ver su variación, mas sin embargo un punto a favor del modelo **-IDUS-** es de que dado que se manipularon los datos para que el paquete pudiera calcular el índice, estos reflejaron comportamientos inversos a los de los datos no manipulados, lo que podría dar una tendencia del apego del modelo a la realidad que se pretende medir.



Fuente: Cálculos realizados por el propio investigador

Adicionalmente, se comenta que el proceso establecido para tipificar la información es consistente en su inicio, pero que deberá de ser evaluada y calibrada una vez que se genere una cantidad significativa de cálculos del **IDUS**, y su interpretación para cada una de las zonas en las que se aplica.

Un aspecto adicional es el que resulta de manipular de manera inadecuada los datos, como sucedió con el caso del grado de consolidación en donde el grado de significación es por demás bajo y aparte el resultado es contrario al del nivel de significación adecuado, esto es en el primer caso se da una relación inversa se afecta de manera negativa y en el segundo de manera positiva.

Conclusiones y Recomendaciones

Finalmente, es necesario resaltar la necesidad de realizar ajustes y calibración del modelo, mediante la aplicación preferentemente mediante cuerpos colegiados del gremio, para efectuar diferentes cálculos y análisis y de esta forma, definir criterios con mayor precisión para el establecimiento de parámetros y tipificación de los diferentes niveles de diversificación.

Inicialmente, el **-IDUS-** se propone que sea incorporado dentro de la tabla de homologación del análisis de mercado, manejando la información de ubicación de los comparables y utilizando la base de datos del presente trabajo para calcular el *Índice de Diversidad* a fin de no incorporar demasiado trabajo a los procesos actuales de valuación.

El resultado se afectara de manera directa, así como se realiza en estos momentos con el nivel de oferta y demanda, toda vez que el **-IDUS-** es el resultado de la combinación y relación de las características de todos los comparables.

La propuesta de ubicación se muestra a continuación:

Análisis por Homologación y ajustes correspondientes:

Com.	Sup_vendible	Valor unitario	Factores ajustables						Factor resultante	Valor
			Superficie	Negociación	Ubicación dentro del contexto	Servicios Públicos	Estado Conservación	Proyecto		
Suj	60			1	90	100	100	95		
1	60.00	15,000			90	100	100.00	95.00		
			1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	14,250.00
2	60.00	14,167			90.00	100.00	100.00	95.00		
			1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	13,458.33
3	79.00	20,800			100.00	100.00	100.00	100.00		
			1.03	0.90	0.90	1.00	1.00	0.95	0.79	16,452.03
4	55.00	16,364			95.00	100.00	100.00	95.00		
			0.99	0.90	0.95	1.00	1.00	1.00	0.85	13,831.28
Promedio										14,497.91
Nivel de oferta y demanda										95.00%
Previo										13,773.02
-IDUS-										6.54%
Valor unitario de mercado										14,673.77

En un acercamiento:

Análisis por Homologación y ajustes correspondientes:

Com.	Factor resultante	Valor
Suj		
1		
	0.95	14,250.00
2		
	0.95	13,458.33
3		
	0.79	16,452.03
4		
	0.85	13,831.28
Promedio		14,497.91
Nivel de oferta y demanda		95.00%
Previo		13,773.02
-IDUS-		6.54%
Valor unitario de mercado		14,673.77

Adicionalmente, se sugiere se realice la petición de manera institucional ya sea de tipo académico (Universidades) o bien gremial (colegios de profesionistas) a las autoridades correspondientes, a fin de que periódicamente se estén actualizando las bases de datos de los usos del suelo para que estos tengan por una parte una representatividad y que evite una posible manipulación de la información, y por otra, quizás la más importante el de no tener que realizar trabajo de campo para levantar los usos del suelo en los diferentes niveles de desagregación propuestos para el cálculo del **-IDUS-**.

Así mismo, resta el hecho de contrastar los resultados con los aspectos de control que se capturaron o que se cuentan de manera directa en un avalúo, como son la vialidad, la ubicación dentro de la manzana, la existencia de equipamientos urbanos como escuelas, hospitales, etc.

Anexos

Se anexan de manera electrónica un CD con los siguientes archivos requeridos para operar el modelo -IDUS-:

Existen tres carpetas generales en la carpeta raíz: Índice de Diversidad de Usos del Suelo:

1. **Documentos:** se encuentra tanto el documento de la tesis como el archivo de Excel que calcula las tablas requeridas para exportar la información al paquete DyANE, el cual si bien no está automatizado, cuenta con comentarios para su utilización.
2. **Bases de datos:** Contiene la bases de datos y referencias geográficas necesarias para operar y obtener la información de los usos del suelo de la totalidad de la ciudad de Aguascalientes.
3. **Cartografía adicional:** A manera de anexos se incluyen planos de la ciudad de Aguascalientes actualizados al año 2007 y que cuentan con la división y características por colonia.

Fuentes de consulta

Personales

- ✚ Secretario de Desarrollo Urbano del Municipio de Aguascalientes; M. en Val. Urb. Francisco Javier Rodríguez Anaya.
- ✚ Director General del Instituto Municipal de Planeación de Aguascalientes.; M. en ICH. Sociol. Netzahualcóyotl López Flores.

Bibliográficas

- ✚ Vélez, Ignacio, **Herramientas para el análisis de la rentabilidad**, Alfaomega, Bogotá, 2002, 55 p.
- ✚ Nassir Sapag Chain, **Criterios de evaluación de proyectos cómo medir la rentabilidad de las inversiones**, McGraw-Hill, Madrid, 1993, 144 p.
- ✚ Víctor J. Perera Calero, **La administración de inmuebles cómo asegurar la rentabilidad de tu inversión**, Real Estate Education Co., Chicago, il., 1998, 239 p.
- ✚ Marcel Moisson ; [traducción y prólogo A. García-Martín Suárez], **La determinación del precio de coste : las desigualdades de rentabilidad, la determinación de los precios de venta racionales**, Sagitario, Barcelona, 1965, 176 p.
- ✚ Bazant, S., Jan, **Rentabilidad de la vivienda de bajos ingresos :aspectos microeconómicos del financiamiento del desarrollo urbano-habitacional en México metropolitano**, Diana, México, 1979, 339 p.
- ✚ Álvarez Rodríguez, Francisco Javier **Sistema inmobiliario INMOSIST**, Aguascalientes, Ags., Méx., 1995.

- ✚ **La burbuja inmobiliario-financiera en la coyuntura económica reciente (1985-1995)**, Madrid, 1996, 162 p.

- ✚ Ventolo, William L., **Técnicas del avalúo inmobiliario guía completa para vendedores, corredores, administradores, inversionistas y valuadores de propiedades**, México, D.F., 1997, 208 p.

- ✚ Domínguez Martínez, Jorge Alfredo, **El fideicomiso negocio jurídico, régimen fiscal inmobiliario, instrumento en la inversión extranjera**, Porrúa, México, 1996, 376 p.

- ✚ Francesco Indovina, **El despilfarro inmobiliario**, Barcelona, 197,314 p.

- ✚ Palomares León, Humberto, **Crecimiento, estructuración y planeación intraurbana en ciudades intermedias del noreste de México**, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, B.C., 2003, 235 p.

- ✚ Carrillo Huerta, Mario Miguel, **Aspectos microeconómicos introductorios del desarrollo regional y urbano**, Instituto Politécnico Nacional, México, 2002, 296 p.

- ✚ García Ortega, Roberto compilador, **Planeación y gestión urbana y metropolitana en México: una revisión a la luz de la globalización**, El Colegio de la Frontera Norte Zinacantepec y El Colegio Mexiquense, Tijuana, B.C., Méx., 2001, 266 p.

- ✚ López Flores, Netzahualcóyotl, **Crecimiento urbano y desarrollo regional en el Estado de Aguascalientes**, Aguascalientes, Ags., Méx., 2001, 352 p.

- ✚ Rébora Togno, Alberto, **¿Hacia un nuevo paradigma de la planeación de los asentamientos humanos? :políticas e instrumentos de suelo para un desarrollo urbano sostenible, incluyente y sustentable. El caso de la región oriente en el Valle de México**, Miguel Ángel Porrúa, México, D.F., 2000, 175 p.

- ✚ Wallace F. Smith, **Desarrollo urbano**, Ediciones Troquel, Buenos Aires, 1979, 447 p.

- ✚ Gustavo Garza y Fernando A. Rodríguez comp., **Seminario normatividad urbanística en las Metrópolis Mexicanas : Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla y Toluca (1994 : Monterrey, N. L.)**, El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, México, 1998, 349 p.

- ✚ Morales Gallegos, José Luís, **El código urbano como medio unificador de la legislación urbana del Estado de Aguascalientes**, Aguascalientes, Ags., Méx., 1987, 116p.

- ✚ Pereira, Gonzalo, **Relaciones internacionales de producción, ley del valor y distribución social del trabajo en el mercado mundial**, Siglo Veintiuno Editores, México, 1985, 192 p.

- ✚ **Legislación bancaria**, Porrúa, México, 1994, 1058 p.

- ✚ Verduzco Chávez, Basilio, **La ciudad compartida desarrollo urbano, comercio y turismo en la región Tijuana-San Diego**, Colegio de la Frontera Norte, Guadalajara, Jal., 1995, 278 p.

Documentales

- ✚ Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, **Situación actual del marco normativo y administrativo del control inmobiliario federal y propuesta**, México, 1980.

- ✚ Municipio de Aguascalientes, IMPLAN, **Programa de desarrollo urbano de la ciudad de Aguascalientes 2000-2020**, Municipio de Aguascalientes, IMPLAN, Aguascalientes, Ags., Méx., 2000, 1 disco óptico de computador.

- ✚ Secretaría de Desarrollo Social, **Sistema normativo de equipamiento urbano**, SEDESOL, México, 1995, 6 volúmenes.

- ✚ Gobierno del Estado de Jalisco, **Reglamento de zonificación del Estado de Jalisco**, Gobierno del Estado, SEDEUR, Guadalajara; Jal., México, 1996, 150 p.

- ✚ Gobierno del Estado de Aguascalientes, SEDESO, **Código urbano para el Estado de Aguascalientes**, Aguascalientes, Ags., Méx., 1994, 120 p.

- ✚ IMSS: Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Escuela Libre de Derecho, **Legislación pública estatal: constitución, leyes orgánicas, municipal, código fiscal y ley del desarrollo urbano**, Conacyt, Puebla, México, 1984, 523 p.

- ✚ SEDESO, **Atlas municipales 2000 Pabellón de Arteaga**, Aguascalientes, Ags., Méx., 2000, 22 p.

- ✚ Gobierno del Estado de Aguascalientes, **Plan Estatal de Desarrollo Urbano 1998-2010**, 2000, 58 p.

- ✚ SEDESO, **45 esquemas de desarrollo urbano**, Aguascalientes, Méx., 1997, 274 p.

Sitios electrónicos

www.valuuaa.net.mx

www.redalyc.org.mx

www.uaa.mx/bibliotecavirtual/

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

IDUS

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE USOS DEL SUELO
CIUDAD DE AGUASCALIENTES

Urb. Oscar Gutiérrez Navarro

2·0·0·8



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS