

VALUACIÓN DE INMUEBLES PARA FINES FISCALES

CLAUDIA M. DE CESARE

1. INTRODUÇÃO

La importancia de las valuaciones desarrolladas para fines tributarios se debe al hecho de que deformaciones y errores en la determinación de la base de cálculo del impuesto afectan directamente la distribución del monto tributaria. O sea, debido únicamente a la baja calidad de las valuaciones, es decir, imperfecciones de carácter esencialmente administrativo¹, la carga tributaria puede ser equivocadamente transferida entre diferentes grupos de renta (Sabella 1975).

Consecuentemente, propiedades con el mismo valor pueden ser evaluadas y, por consecuencia, tributadas, por niveles de valuación distintos, afectando incluso el principio de la equidad en el tratamiento de contribuyentes posicionados en una situación similar. Como es observado por Schafer (1977), una de las principales causas de insatisfacción con el impuesto es la falta de equidad observada cuando contribuyentes que, aunque poseedores de inmuebles con el mismo valor, pagan valores diferentes de impuesto debido al hecho de que sus propiedades fueron evaluadas por valores distintos (Schafer 1977). Incluso, no raro, deformaciones de valuación son responsables por generar regresión en la cobranza del impuesto en la medida en que propiedades de alto valor son subvaluadas en términos relativos en comparación con inmuebles de bajo valor.

Por otro lado, valuaciones no actualizadas, en las cuales las propiedades son subvaluadas con relación a los precios practicados en el mercado inmobiliario, tienden a afectar directamente la

eficiencia del impuesto como fuente de ingresos. Aunque, el nivel bajo de las valuaciones con relación al valor del mercado pueda ser compensado por la elevación de tasas (alícuotas), ni siempre este procedimiento es exequible, deseable o políticamente aceptable.

La relevancia de poseer un sistema de valuaciones consistente, en el cual los valores empleados reflejen adecuadamente la base de cálculo del impuesto, está relacionada con la necesidad de que haya confianza por parte de los contribuyentes en el sistema fiscal, así como con el requisito inherente de que haya justicia en la administración tributaria. Debido a la alta visibilidad del impuesto sobre la propiedad inmobiliaria, iniquidades, ineficiencias y otros problemas de carácter administrativo son claramente perceptibles, generando frecuentemente fuerte presión a los administradores públicos responsables por la gestión del impuesto (Kitchen 1992).

Este capítulo es dedicado a la revisión del proceso de valuación de inmuebles con fines tributarios. Son examinados métodos, técnicas y prácticas de valuación; formas de reajustes de la base de cálculo; y criterios para analizar el desempeño de las valuaciones desarrolladas con fines tributarios. Son identificados factores críticos, la mejora efectiva de los sistemas de valuación de inmuebles. Al final del capítulo, son sugeridas algunas recomendaciones para avanzar en el grado de calificación de las valuaciones desarrolladas con fines fiscales.

2. GENERALIDADES DE LAS VALUACIONES DESARROLLADAS CON FINES TRIBUTARIOS

2.1. Base de cálculo: Definición vs. Determinación

Es importante percibir que, mientras que la definición de base de cálculo a ser empleada para la cobranza del impuesto es una decisión relacionada directamente con la política tributaria de cada localidad o país, su determinación es una actividad administrativa de cuño inherentemente técnico.

De hecho, la definición de la base de cálculo a ser adoptada en una jurisdicción es uno de los factores preponderantes para determinar la distribución del impuesto sobre las diferentes familias (Ver Capítulo 5). Además de los efectos distributivos, esta elección depende también de la aceptabilidad entre el público en general, de las características de uso y ocupación de la tierra, como también de la viabilidad administrativa de determinar la base de cálculo establecida. Es sumamente recomendable que una decisión fiscal de esta naturaleza sea tomada en un foro político, en el cual la comunidad o sus representantes, de manera democrática, es envuelta en la decisión.

Sin embargo, su determinación consiste en calcular con la máxima precisión posible lo que fue establecido. Lo fundamental, en este caso, es garantizar la calidad de los trabajos y, por consecuencia, la precisión del resultado. En Brasil, por ejemplo, hay un gran equívoco en este sentido. La validez de la lista de valuación de los inmuebles para fines de cobranza del impuesto que incide sobre la propiedad inmobiliaria depende de la aprobación de la Cámara de Concejales. Tal vez por su transparencia excesiva o por el hecho de incidir sobre la propiedad inmobiliaria, el impuesto funciona como un tipo de chivo expiatorio del sistema tributario, siendo el único, cuya actualización de la base de cálculo depende de la aprobación del Poder Legislativo. La habilidad de disociar las actividades técnicas de las decisiones políticas es factor preponderante para la gestión satisfactoria del impuesto.

2.2. Formas de determinación de la base de cálculo

En cuanto a la responsabilidad por la determinación de la base de cálculo, hay básicamente dos posibilidades, las cuáles son: i. El sujeto activo realiza, de forma unilateral, las valuaciones que son empleadas con fines de emisión del impuesto; ii. El contribuyente (esto es, el sujeto pasivo) es responsable por declarar el valor de sus inmuebles para fines de cobranza del impuesto, siendo el proceso conocido como auto valuación. La auto valuación muchas veces opera como un sistema

mixto, en el cual, aunque el contribuyente declare el valor de su inmueble, le queda al Poder Público la responsabilidad de homologar y, por lo tanto, ver si el valor declarado será aceptado para fines tributarios. En caso de rechazo del valor propuesto por el contribuyente, es empleado un valor alternativo resultante de la valuación desarrollada por el sujeto activo. La tabla presentada a continuación busca resumir las principales ventajas de cada alternativa.

Tabla 1 – Determinación de la base de cálculo

Responsable	Ventajas
Sujeto activo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor uniformidad en las valuaciones, resultando en mayor equidad ▪ Tratamiento fiscal más consistente en términos relativos ▪ Mayor control sobre el desempeño fiscal ▪ Mejor conocimiento del Poder Público sobre el patrimonio inmobiliario existente en la jurisdicción trayendo beneficios para la gestión pública
Sujeto pasivo (auto valuación)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor simplicidad ▪ Reducción del plazo y costo para la realización de los trabajos evaluadores ▪ No hay, necesariamente, necesidad de acceso a un número representativo de transacciones ocurridas en el mercado de inmuebles ▪ Promoción de un mayor comprometimiento de los contribuyentes con cuestiones fiscales ▪ Eliminación de objeciones de carácter administrativo o llamamientos judiciales impugnando la emisión del impuesto

Del punto de vista estrictamente técnico, la auto valuación representa una alternativa marcada por la simplicidad, la cual es capaz de reducir significativamente los costos de valuación, como también eliminar objeciones administrativas y/o judiciales al respecto del valor empleado para la cobranza del impuesto. El desafío es introducir la cultura de la responsabilidad al contribuyente por su declaración, así como establecer criterios o penalizaciones que busquen evitar o reducir el apareamiento de casos voluntarios de sub

declaración de los valores. Aunque, la alternativa tenga presentado resultados satisfactorios en diversas ciudades, como, por ejemplo, Bogotá, su fragilidad está relacionada con la presencia de iniquidades en la distribución de la carga tributaria, generadas por valuaciones inconsistentes en términos relativos. De hecho, la forma convencional de emisión del impuesto, en el cual la base de cálculo es evaluada por el Poder Público, es la alternativa que garantiza una mayor equidad fiscal bajo la hipótesis de administración satisfactoria.

2.3. Aspectos relacionados a la emisión del impuesto

La Figura 1 ilustra la forma con que, en general, es realizado la emisión del impuesto que incide sobre la propiedad inmobiliaria.

Impuesto	Componentes	Descripción	Naturaleza
	i. Valor estimado	Resultante de la valuación del inmueble -> Actividad de carácter técnico	
	*		
	ii. Porcentaje o fracción	1- Clasificación -> Decisión política, asegurada en legislación o estatuto 2- Coeficiente de seguridad -> Decisión técnica, interna o de carácter normativo	
	*		
	iii. Tasa (alícuota)	Aplicación de tasa nominal para establecer o quantum de impuesto a ser cobrado -> Decisión política, asegurada en legislación o estatuto	

Figura 1 – Emisión del impuesto

Ni siempre el resultado de las valuaciones es aplicado directamente en la emisión del impuesto. En los Estados Unidos, por ejemplo, es común un procedimiento definido como ‘classification’ (clasificación), que consiste en multiplicar el valor de la valuación por un porcentual predeterminado, establecido para cada segmento o tipo de inmueble. El resultado es denominado ‘assessed value’, pudiendo ser entendido como el valor que será efectivamente empleado con fines de tributación (valor tributable). El procedimiento puede ser comprendido como una decisión de carácter político, de beneficiar algunas clases de inmuebles. En la práctica, el resultado genera el mismo efecto de imposición de alícuotas diferenciadas, menores para los grupos de inmuebles que serán beneficiados. Sin embargo, la concesión de beneficios fiscales a través de la

valuación perjudica la transparencia del sistema e inserta un elemento discriminatorio desnecesario en la administración del impuesto. Por otro lado, pretendiendo reducir los casos de supervaluación de los inmuebles, es también común fijar un nivel general de valuación, como, por ejemplo, entre 80% y 90% del valor estimado, y aplicar este porcentual de manera indiscriminada a todos los inmuebles.

Aunque la tasa nominal permanezca constante, tanto la clasificación, cuanto la aplicación de un porcentual único a los valores estimado, afectan directamente la tasa (alícuota) efectiva, la cual resulta de la cantidad total del impuesto emitido para cada inmueble dividido por su valor de mercado. Se debe notar que la aplicación de un porcentual único no altera la distribución de la carga tributaria.

Por fin, cabe observar que existen sistemas establecidos con base en clases (bandas) de valor, en el cual los inmuebles pertenecientes a cada clase pagan exactamente el mismo impuesto, independiente de su valuación individual (Ver Tabla 2). Este sistema viene siendo empleado con suceso en algunos países, principalmente en la Inglaterra. Conforme McCluskey (2001), es una manera robusta, simple y significativamente más rápida para la emisión del impuesto. El número de objeciones sobre el valor del inmueble es probable

que se reduzca, en la medida en que la tendencia sería de que, apenas las propiedades con valores próximos a los límites de cada clase entrasen con objeciones. Aunque pueda incluso ser introducida progresividad en el impuesto, pretendiendo generar una carga tributaria mayor proporcionalmente para los inmuebles de mayor valor, el sistema presenta características regresivas dentro de cada clase en la medida en que todas las propiedades pertenecientes a la misma clase pagan el mismo impuesto.

Tabla 2 – Ejemplo del uso de clases de valor

Clases de Valor		Impuesto
Hasta	20.000	100
20.000	40.000	300
40.000	60.000	500
60.000	80.000	700
80.000	100.000	900
100.000	120.000	1100
120.000	150.000	1350
150.000	200.000	1750
200.000	500.000	3500
Encima	500.000	5000

3. PROCESO DE VALUACIÓN DE INMUEBLES CON FINES TRIBUTARIOS

Las valuaciones desarrolladas con fines tributarios tienen como objetivo estimar el valor del conjunto de inmuebles de una determinada jurisdicción. De acuerdo con el IAAO (1990), valuación en masa es el proceso de estimar el valor de un gran número de unidades en la misma fecha usando métodos padronizados y análisis estadísticos, tal cual ocurre en las valuaciones desarrolladas para fines tributarios. Este tipo de valuación consiste en el desarrollo de uno o más modelos genéricos,

originados, en general, con base en una muestra de datos, los cuales son aplicados para las diferentes categorías de inmuebles que serán evaluados. Sin embargo, valuaciones individuales necesitan ser realizadas para algunos inmuebles atípicos, es decir, con características específicas significativamente distintas. La Figura 2 ilustra las principales etapas del proceso de valuación de inmuebles para fines fiscales.

▪ Etapa 1 – Definición de los objetivos y del abarcamiento del trabajo

Idealmente, es necesario hacer un diagnóstico del sistema en operación, buscando identificar el nivel y la uniformidad de las valuaciones para diferentes segmentos y clases de inmuebles, pretendiendo identificar el alcance y los objetivos de los trabajos de valuación que serán desarrollados. El diagnóstico debe incluir un análisis de los sistemas de información disponibles, así como los demás recursos existentes, como también el plazo para el desarrollo de los trabajos.

Cualquier definición debe estar siempre en consonancia con la legislación vigente, la cual normalmente incluye la conceptualización precisa de la base de cálculo, la frecuencia con que las

valuaciones deben ser efectuadas, y la fecha en que el valor debe ser estimado. Ni siempre existe la obligación de reevaluar todos los inmuebles en la misma fecha, siendo posible segmentar el trabajo de valuación en más de un ejercicio, dando prioridad a las de inmuebles en que son observadas las mayores distorsiones. Debe haber pleno conocimiento de normas de valuación a ser respetadas en la región, como también eventuales modelos de cualidad a ser satisfechos. En algunos países, hay incluso una institución nacional o regional con la incumbencia de supervisar los trabajos realizados, y/o de establecer padrones mínimos de desempeño de los trabajos.

▪ Etapa 2 – Análisis del perfil inmobiliario de la población de inmuebles de la jurisdicción

Pretendiendo la formación de una muestra de datos la comprensión de las características del stock de inmuebles es esencial. De la misma forma, es importante el conocimiento de la capacidad del desarrollo – actual y potencial – de las diferentes zonas de la ciudad. Verificar el crecimiento del mercado de inmuebles y las alteraciones en el perfil

de uso y ocupación del suelo, en un mediano plazo puede auxiliar a comprender la evolución de los precios de los inmuebles en el período. Es importante percibir que las variables que podrán ser incluidas en los modelos desarrollados son inicialmente limitadas a los atributos existentes en el catastro de inmuebles del municipio.

▪ Etapa 3 – Selección del método y de las técnicas de valuación para cada segmento inmobiliario

La selección del método y de las técnicas que serán utilizadas depende básicamente de las características de cada segmento de inmuebles a ser valuados, considerando principalmente la disponibilidad de información y los recursos disponibles en cada institución. Naturalmente, deben ser respetadas determinaciones legales

demandando el uso de una o más abordajes de valuación. En algunas localidades es exigido que sean empleados tres abordajes distintos – método comparativo de datos del mercado, método de costo de reproducción y método de renta ² –, pudiendo ser el valor resultante del promedio entre diferentes estimativas. Alternativamente a este

procedimiento, sería recomendable emplear el modelo que es capaz de proveer resultados más precisos, empleando para tal análisis una muestra independiente para la validación de los resultados. En general, es observada la fuerte tendencia por el uso de optar por el uso del método comparativo

de datos del mercado cuando es posible formar una muestra de datos representativa. Sin embargo, difícilmente la aplicación de este método será posible para propiedades como hoteles, moteles, industrias, estaciones de servicios (gasolineras), hospitales o escuelas.

Figura 2 – Principales Etapas del Proceso de Valuación para Fines Tributarios



▪ Etapa 4 – Colecta de datos

El conocimiento de las características del stock de los inmuebles existentes en la jurisdicción y la selección del método a ser adoptado permiten que sea estructurada la colecta de los datos. Independiente de la técnica empleada, es requisito fundamental el acceso a un conjunto de informaciones confiables para que sean hechas las estimativas. Debido a la actuación continua de los gobiernos en el área de la tributación inmobiliaria, es sumamente recomendable la formación de un sistema de informaciones permanente, en el cual queden almacenados datos colectados de manera continuada sobre las transacciones y operaciones abarcando todos los tipos de inmuebles.

Como demostrado en la Figura 2, pueden ser identificados básicamente cuatro grupos de datos a ser colectados, que son:

- **Transacciones:** Incluye informaciones sobre inmuebles comercializados en el período. Datos relevantes a ser conocidos para cada transacción inmobiliaria incluyen la fecha, las condiciones, las partes envueltas, las principales características del inmueble negociado, y el precio de la transacción. Mismo que el método de valuación adoptada no sea el comparativo de datos del mercado, la base de datos será de gran valía para la validación o calibración de los modelos de valuación desarrollados. Idealmente, la recopilación de datos debe incluir apenas informaciones sobre inmuebles comercializados en el período. No es raro, el limitado acceso a los precios practicados y la falta de confiabilidad en los valores declarados resulta en la inclusión de datos sobre ofertas de inmuebles para completar la pesquisa.
- **Costos de construcción:** Incluye gastos de construcción directos y indirectos, así como costos

administrativos, relacionados a diferentes tipologías constructivas considerando las condiciones vigentes en el mercado local en la fecha de la valuación.

- **Arrendamientos:** Incluye informaciones sobre negocios abarcando propiedades explotadas para fines de inversión, tales como renta extraída del inmueble, costos de operación. Para cada negocio, es necesario caracterizar el tipo y las condiciones del inmueble en pauta, la fecha y la vigencia del contrato, y las obligaciones de las partes involucradas.

- **Datos financieros:** Datos adicionales a ser colectados incluyen tasas de intereses, costos financieros involucrados en hipotecas, inflación y otros indicadores financieros.

Fuentes de datos pueden incluir registro civil de inmuebles; periódicos, clasificados y revistas especializadas; remates; anuncios en el local; agencias de valores o agentes autónomos; agentes financieros; o aun datos divulgados por productores, constructores y emprendedores. Pueden, también, ser enviados cuestionarios al sector privado o mismo a contribuyentes buscando coleccionar los datos necesarios. Para la aplicación del método de renta, algunas provincias en Canadá como, por ejemplo, Nova Scotia, emplea la práctica de enviar un formulario solicitando datos sobre el arrendamiento a propietarios. La penalidad en caso de no haber retorno del cuestionario en el plazo establecido es la pérdida del derecho de cuestionar el valor resultante de la valuación.

Frente a la dificultad de formar una muestra de datos representativa, es siempre interesante averiguar la posibilidad de haber acceso a las bases de datos ya existentes o de mancomunarse para el intercambio de datos. El uso de la internet ha

facilitado de sobremanera esta práctica. En algunos países, como Estados Unidos y Escócia, es común público acceso on line a datos sobre transacciones inmobiliarias. El cruzamiento de datos, advenidos

de diferentes fuentes, sobre la misma transacción u operación inmobiliaria es importante en respecto a la complementación y mismo la confirmación de la información obtenida.

▪ Etapa 5 – Análisis preliminar y verificación de los datos

El análisis preliminar de los datos colectados busca identificar la relación entre diferentes atributos y el precio de los inmuebles para cada categoría de inmuebles en las diversas zonas de la ciudad. El uso del recurso gráfico facilita de sobremanera la realización del análisis. El objetivo de esta etapa es identificar la existencia de datos atípicos (outliers³), y verificar la validez de estas informaciones; revisar la zonificación empleada cuando existan comportamientos significativamente heterogéneos en la misma zona; proponer la zonificación de la ciudad en zonas homogéneas; valorar sobre la viabilidad del empleo de un modelo único para determinado segmento o clase de inmuebles, o aun variables de segmentación para el desarrollo de modelos específicos; y formular las principales hipótesis que serán consideradas en el desarrollo de los modelos de valuación.

Cuando sea necesario, podrán ser desarrollados trabajos con grupos de especialistas proponiéndose insights adicionales sobre las tendencias del mercado de inmuebles, la influencia de los diferentes atributos en la formación de precios y la forma estructural de los modelos de valuación. Ribeiro et al (2002) obtuvo resultados satisfactorios aplicando una técnica denominada grupo focado, detallada en Edmunds (1999), en la cual a través del análisis de diferentes escenarios, era extraído el efecto esperado de las variables explicativas sobre la formación del valor de los inmuebles de diferentes tipologías. Especialistas pueden incluir agentes de inmuebles, valuadores independientes, académicos, estudiosos, analistas y otros agentes del mercado inmobiliario, como productores, constructores, emprendedores, agentes financieros, y otros.

▪ Etapa 6 – Desarrollo y análisis de los modelos de valuación

Una vez definida la estructura general de los modelos, son utilizadas rutinas computacionales para determinar los modelos que se ajustan mejor a los datos de las muestras. Alternativamente, son aplicados modelos teóricos de cálculo para estimar el valor de los inmuebles. Por otro lado, conocida la expresión estadística o matemática que modela el fenómeno en estudio, es posible estimar el valor de la variable de interés con base en los valores

observados de las variables explicativas que participan del modelo. Dependiendo del tipo de modelo generado, testes estadísticos son aplicados para garantizar la confiabilidad de los resultados obtenidos. En la selección de los modelos es necesario observar la consistencia de la interpretación física de los términos que la componen.

▪ Etapa 7 – Validez de los resultados

La validez consiste en testar el modelo de valuación desarrollado con una muestra de datos

independiente, teniendo por objeto verificar la habilidad del modelo de estimar valores para un

grupo de datos no empleados en la construcción del modelo. Cuanto menor la variabilidad de las estimativas con relación al precio de venta de los inmuebles, mayor es la precisión del trabajo desarrollado. En esta etapa, puede ser identificada la necesidad de ajustes globales o parciales en los modelos propuestos. El proceso de validez evita, por ejemplo, el uso de modelos con altísimo poder

de determinación, pero que son adecuados apenas para estimar el valor de la muestra de datos empleada en la producción de los modelos de valuación. Si no hay datos independientes para la validez, la crítica de especialistas sobre los resultados obtenidos puede orientar para ajustes necesarios en los modelos de cálculo empleados.

▪ Etapa 8 – Aplicación de los modelos

El resultado del trabajo es efectivo a través de la aplicación de los diferentes modelos de valuación desarrollados en el conjunto de inmuebles a ser valuados en la jurisdicción. Es práctica común en Hong Kong, Canadá y Estados Unidos, enviar una nota previa sobre el resultado de la valuación para el contribuyente y proveer un período para la atención de reclamaciones y revisiones del valor antes de la emisión del impuesto. La confección de manuales, boletines informativos e informes de valuación simplificados es sumamente recomendable para que los procedimientos básicos de valuación considerados sean comprendidos por el público general.

Una otra cuestión que merece atención es la publicidad de las informaciones y tributarias mantenidas por el Poder Público. Aunque alegaciones de sigilo fiscal y temores de que el uso de la información disponible pueda facilitar conductas irregulares, cabría un real análisis de la procedencia de estos temores y, de hecho, una selección de lo que se puede o no disponer. En los Estados Unidos, por ejemplo, es relativamente común garantizar la publicidad de la dirección de los inmuebles, los valores valuados y el monto debido del impuesto. El procedimiento tiende a resultar en ganancias significativas para la confianza en el sistema tributario.

4. ATRIBUTOS QUE PUEDEN INFLUENCIAR LA FORMACIÓN DEL VALOR DE LOS INMUEBLES

En el trabajo de valuación de los inmuebles una de las etapas más importantes es identificar cuáles son los posibles atributos o factores que pueden influenciar en la formación del valor del bien a valuar. Estos atributos, así como, de la forma con que los mismos influyen el proceso de formación del valor, dependerá del tipo de bien a valuar. Según Millington (1994), elementos influyentes en el valor de los inmuebles pueden ser clasificados en los siguientes grupos:

- Aspectos socioeconómicos, culturales y ambientales, incluyendo el tipo de sociedad, características de la población, valores históricos o culturales, disponibilidad y facilidad de financiamiento, inflación, moda y status.
- Aspectos relativos a la localización, como, por ejemplo, facilidad de acceso al shopping centres, polos comerciales o industriales, recreación, entretenimiento. La disponibilidad y la cualidad de los servicios y equipamientos de la infraestructura

urbana como alcantarillado, teléfono, cables, luz y transporte.

- Aspectos físicos y funcionales, tales como, tipo de suelo, topografía, tamaño del terreno; Área, cualidad y estado de conservación de las mejoras; Usos compatibles, apariencia y la potencialidad para la modernización.

- Aspectos urbanos y legales, incluyendo encargos o beneficios fiscales, potencialidad de densificación o de alteraciones de uso, y restricciones urbanísticas, como gravámenes generados para fines de preservación cultural, ambiental o ensanchamiento.

5. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE VALUACIÓN

Métodos de valuación en masa son aplicados en la gran mayoría de las valuaciones desarrolladas para fines fiscales, siendo ampliamente usados tanto el método comparativo de datos del mercado cuanto

el método del costo de reproducción. Es, también común emplear el método de la renta para valorar inmuebles que son explotados con fines de inversión.

5.1. Método comparativo de datos de mercado

- Descripción básica

En esencia, se puede afirmar que el valor de un bien es estimado con base en el análisis de los precios de un grupo de bienes semejantes, los cuales hayan sido comercializados en una fecha próxima de aquella de la valuación. Debido a la heterogeneidad de los inmuebles, surge la necesidad de que sea desarrollado un modelo capaz de considerar las diferencias existentes entre los inmuebles considerados. Aunque no sea raro el uso de factores determinativos para ajustar las diferencias

existentes entre las características de los inmuebles (Ver Ítem 7.5.2), el análisis de regresión múltiple [ARM] es la técnica más utilizada en el área de valuación para identificar los principales factores que influyen la determinación de los precios y estimar el valor del mercado de las propiedades no comercializadas en el período. Consiste básicamente en un análisis del tipo cross-sección que pretende investigar la variabilidad existente en los precios observados en un determinado período.

- Modelo básico de cálculo

A través de la ARM, se busca identificar el relación existente entre dos o más variables independientes y una variable de interés que es, en la mayoría de los casos, el valor del mercado de los inmuebles. Los

atributos que son supuestos a influenciar la formación del valor del tipo de inmueble en análisis son las variables independientes testadas. La relación entre esas variables es expresada a través

de un modelo semejante a una ecuación matemática, aunque no exacta, con diversos términos asociados a cada variable. El modelo es siempre asociado a un término de carácter aleatorio que representa el error de la estimativa, siendo formado por el interceptor (o constante de la ecuación) y la técnica estima los coeficientes parciales de regresión, denominados precios hedónicos implícitos, para cada variable que participa de la ecuación.

Conocida la expresión matemática que modela el fenómeno en estudio, es posible estimar el valor,

dentro de una faja de error aceptable, para un grupo de inmuebles cuyo valor de mercado desconocido a través de la substitución en la ecuación de valores para las variables independientes que expresen las características de estos inmuebles. No hay un modelo predeterminado, en la medida en que depende del tipo de inmuebles a ser evaluado, del comportamiento del mercado inmobiliario en la localidad y de las variables testadas. La Tabla 3 presenta la forma general de los modelos de regresión.

Tabla 3 – Forma general de modelos de regresión múltipla

Tipo de Modelo	Forma General del Modelo	Nota
Regresión Lineal	$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i$ $i = 1, 2, \dots, n$	1
Regresión No-Lineal	$y_i = f(x_i, \theta) + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n$	2

Nota: 1- k es el número de variables independientes; β_0 es el intercepto; β_1, \dots, β_k son los parámetros de los coeficientes angulares a ser estimados; x_{i1}, \dots, x_{ik} son las llamadas variables independientes. 2- dónde ε_i es un término de error aleatorio normalmente distribuido, con media '0' y desvío-patrón σ^2 ; f es una función no-lineal expectante; \mathbf{x}_i es un vector de variables independientes; y θ es un vector de parámetros a ser estimados;

Hasta el momento, se puede afirmar que los modelos de regresión múltipla lineal son los más empleados, posiblemente por su simplicidad y fácil comprensión. Estos modelos describen una función lineal de un conjunto de parámetros. O sea, la relación entre las variables consideradas es lineal en parámetros. Eso significa que los coeficientes estimados están en la potencia '1'. Algunas relaciones aparentemente no lineales pueden ser re-escritas de la forma lineal a través de la transformación de las variables, usando, por

ejemplo, la función logaritmo. En este caso, aunque el modelo sea lineal, es posible obtener un efecto multiplicativo con relación a la influencia de las diversas variables en la formación del valor de los inmuebles. El método de los mínimos cuadrados es uno de los más utilizados para estimar los parámetros de regresión, lo cual consiste en encontrar parámetros para la ecuación de tal forma que la suma de las distancias, medidas en la vertical, entre cada punto observado y lo ajustado por el plan de regresión sea el mínimo.

Aunque su empleo en el área no sea tan común, el uso de modelos lineales amplía la capacidad de describir las relaciones entre las variables que participan del modelo en la medida en que no hay grandes restricciones entre las funciones que pueden ser empleadas. La estimación de los parámetros es hecha a través de mínimos cuadrados no lineales.

Los datos colectados necesitan frecuentemente ser transformados a través de criterio de mensuración, a fin de que puedan participar del modelo. Para atributos colectados de naturaleza cuantitativa, como el tamaño del terreno, el área de edificación o el número de apartamentos por piso, el propio valor del atributo puede ser utilizado, pues estas variables son mensurables en una escala definida. Ya los atributos de naturaleza cualitativa necesitan ser transformados para participar del modelo. La mensuración de los atributos es muchas

veces realizada de forma arbitraria, con base en valuaciones subjetivas del valuador. Una otra forma de considerar estos atributos de naturaleza cuantitativa es la adopción de variables dicotómicas, también conocidas categóricas, binarias o dummies. Este tipo de variable mide la presencia de determinado atributo exprimiendo una clase. Son adoptados indicadores – uno y cero – para identificar la presencia o ausencia del atributo. La ventaja de utilizar variables dicotómicas es de evitar imponer diferencias entre las categorías de forma arbitraria que puede no corresponder con la realidad.

Muchas veces son utilizadas variables substitutas (proxy) que intentan representar la variable de interés por falta de acceso, dificultades de mensuración o mismo porque su obtención es de costo elevado.

▪ Formas de aplicación

La selección de las variables y la definición de la forma funcional de los modelos y de las propias variables puede ser a través de tentativas, o basada en hipótesis preconcebida por los valuadores o aun con base en la opinión extraída de especialistas. Después de definir la estructura general de los modelos, son empleadas rutinas computacionales para determinar las ecuaciones de regresión con mejor desempeño estadístico. Un aspecto fundamental en el análisis de regresión es la elección del modelo (expresión de cálculo) que describa adecuadamente la relación entre la variable de interés y las variables explicativas. Básicamente, tres criterios guían la busca por el mejor modelo, que son: El desempeño estadístico, la consistencia de la interpretación física de los términos que lo componen y los resultados de valuación del modelo propuesto.

El desempeño estadístico de un modelo es mensurado por su capacidad de hacer estimativas eficientes, valuada con base en los propios datos utilizados en la determinación del modelo. Modelos con buen desempeño estadístico presentan pequeña discrepancia entre los datos reales y sus respectivos valores estimados. Criterios para la definición del modelo a ser adoptado consideran, en general, el coeficiente de determinación R^2 y/o el error porcentual medio, es decir, media porcentualizada de la diferencia absoluta entre los valores reales y los estimados (Montgomery y Peck 1991). Adicionalmente, testes estadísticos son aplicados con el propósito de evaluar si el modelo satisface las presunciones necesarias para la aplicación de la técnica y la importancia individual de las variables incluidas en el modelo, indicando la cualidad general del modelo formulado.

Por otro lado, aunque un modelo pueda presentar buen desempeño estadístico, los términos que lo constituyen pueden no ser interpretados lógicamente en el contexto del fenómeno en estudio. Así, un análisis de la consistencia de la interpretación física de los términos que componen el modelo, como también, de la forma como tales términos están relacionados, es un criterio fundamental en el análisis del modelo.

Por fin, la aplicación del modelo debe ser validada con una muestra independiente, proponiéndose

verificar la capacidad del modelo de generar resultados aceptables para la población de inmuebles (Ver Ítem 7.8).

En el caso de valuación para fines tributarios, una de las cuestiones básicas es verificar el beneficio de desarrollar un modelo general para un determinado segmento inmobiliario, o dividir la muestra de datos en grupos y desarrollar modelos para unidades con características menos heterogéneas.

▪ Aplicabilidad

Indiscutiblemente, este es el método más empleado en valuación de inmuebles. En el mismo sentido, el análisis de regresión múltiple representa una metodología consolidada en el área. Su aplicación presenta grandes ventajas, como el hecho de la técnica proveer una solución derivada del (Lipscomb y Gray 1995); su habilidad de considerar grandes muestras de datos; y la rapidez de desarrollar los modelos desde que los datos estén colectados y computadorizados (Kang y Reichert 1991). El empleo del método comparativo es recomendable siempre que es posible formar una muestra de datos representativa, pues, cuando propiamente aplicado, provee más confiabilidad a los resultados

obtenidos. Sin embargo, cuanto más heterogéneos los elementos tomados como referencia, menor será la confiabilidad de la valuación. Se debe percibir aun que, no es rara en el mercado de inmuebles la completa falta de evidencias sobre transacciones envolviendo algunos tipos de propiedades (Millington 1994). Queda claro por lo tanto, la imposibilidad de emplear el método para todos los tipos de inmuebles a ser valuados. En general, su empleo es intenso para la valuación de inmuebles residenciales, siendo también utilizado para valorar salas comerciales, box de estacionamientos y terrenos.

5.2. Método costo de reproducción

▪ Descripción básica

A pesar de las fuertes diferencias conceptuales entre costo y valor, el método es basado en la suposición de que los mismos son fuertemente relacionados. Se busca por lo tanto, estimar el valor del inmueble a través de la verificación del costo de reproducir el mismo bien. Factores de depreciación son comúnmente aplicados al costo total estimado, con el fin de contemplar la reducción del valor, causada

por la edad, obsolescencia física o funcional y el estado de conservación de las construcciones. En teoría sería recomendable aplicar un factor de comercialización al costo de reproducción obtenido, pretendiendo agregar un abono sobre los costos levantados en la posibilidad de utilización inmediata del inmueble, conocido como “ventaja de la cosa hecha”. El criterio es fundamentado en el

hecho de que un inmueble pronto normalmente no equivale a la suma del valor del terreno incrementado del costo de construcción y demás costos. Por lo tanto, el factor de comercialización pretende reflejar la diferencia promedio entre el

valor de comercialización del inmueble y su costo de reproducción. En la práctica, cuando el factor de comercialización es conocido, en general es porque hay un número razonable de transacciones efectuadas sobre aquél tipo de inmueble.

▪ Modelo básico de cálculo

La ecuación siguiente describe la forma básica del modelo de valuación.

$$VM = VT + CC * (1 - d) \quad \text{(ecuación 1)}$$

Donde: *VM* es la estimativa del valor de comercialización total; *VT* es la estimativa del valor del terreno; *CC* es el costo de construcción de las mejoras; y *d* es la tasa o factor despreciativo.

▪ Formas de aplicación

Para la determinación del valor del terreno, es empleado el método comparativo de datos de comercialización. Idealmente, tendría que ser producido un modelo estadístico para la valuación de terrenos. Sin embargo, no es raro, que sean empleados valores unitarios promedios computados por zonas homogéneas de la ciudad y aplicados a todos los inmuebles localizados en cada una de estas zonas, independientemente del área o de las características específicas de estos inmuebles. Es también común todavía el empleo de factores determinativos para ajustar los valores promedios de cada zona, las características específicas de los terrenos. Tradicionalmente, los valores medios de terrenos de las diferentes zonas eran dispuestos en un mapa, resultando en un trabajo denominado 'plano genérico de valores' ⁴.

Para la estimación del costo de reproducción de mejoras, deben ser considerados todos los gastos directos, indirectos, y financieros necesarios para la producción del bien, incluyendo incluso el margen de lucro del emprendedor. En general, son

empleadas estimativas medias de costo relativas a las diferentes tipologías constructivas. Estas estimativas pueden ser obtenidas a través de revistas especializadas. En general, se trabaja con el costo promedio por unidad de área construida (m²). Otra posibilidad sería efectuar un presupuesto detallado en el cual fuese efectuado el levantamiento cuantitativo de los servicios asociados a cada proyecto específico que se desea valorar. Sin embargo, en valuaciones desarrolladas para fines tributarios, es improbable optar tal alternativa, a no ser, si el método fuera aplicado para un número reducido de inmuebles.

Finalmente, podría ser extraído el valor medio de las mejoras con base en informaciones oriundas del mercado de inmuebles. Las principales etapas de este procedimiento incluyen: i – producción de un modelo de valuación de terrenos; ii – selección de una muestra formada por inmuebles (con mejoras) nuevos, que sean representativos de las diferentes tipologías constructivas identificadas en la jurisdicción; iv – estimación del valor de

comercialización de los terrenos para la muestra de inmuebles (con mejoras) seleccionada; v – cálculo del valor total de la construcción, a través de la disminución del valor estimado para el terreno del precio total de venta de los inmuebles (método residual); vi – cálculo del valor unitario de la construcción a través de la división del valor total de la construcción por el área construida de cada unidad; y v-cálculo del promedio del valor unitario de construcción para cada tipología constructiva identificada. La diferencia fundamental es que, en este caso, el factor de comercialización ya estaría dentro de los cálculos. Sin embargo, el procedimiento requiere la existencia de un número razonable de transacciones envolviendo los tipos de inmuebles a valorar.

Por fin, en cuanto a la depreciación, es siempre una dificultad estimar la reducción del valor causado por

la edad, estado de conservación u obsolescencia. Factores genéricos oriundos de publicaciones son comúnmente aplicados para tal finalidad, como la tabla Ross-Heideck que suministra factores de depreciación, establecidos determinadamente en función de la edad y del estado de conservación de las construcciones. Es posible también buscar extraer estos factores de comercialización, a través del modelo de regresión en el cual es cuantificada la contribución de atributos relacionados a la edad y/o estado de conservación del inmueble.

Otras formas de calcular la tasa de depreciación, sugeridas por el IAAO (1991), incluyen:

- Con base en la comparación entre el costo de reproducir un inmueble y el valor de sus mejoras, el cual es calculado a través del método residual empleando el precio de venta y una estimativa del valor de la tierra (Ver ecuaciones 2 y 3).

$$D = CRN - (PV - VT) \quad (\text{ecuación 2})$$

$$d(\%) = (1 - (D / CRN)) * 100 \quad (\text{ecuación 3})$$

Donde: *D* es la depreciación del inmueble en unidades monetarias; *CRN* es el costo de reproducción de las mejoras; *PV* es el precio de venta; *VT* es el valor de la tierra del inmueble tomado como referencia; *d* es la tasa de depreciación para un inmueble tomado como referencia.

▪ Aplicación de las mismas ecuaciones presentadas en la forma descripta, sin embargo, es empleada una estimativa de valor del inmueble, realizada a través del método de renta.

▪ Con base en la vida económica estimada del bien, asumiendo que la depreciación ocurre a una tasa constante a cada período. El IAAO sugiere que sea determinada la edad remanente del bien con

relación a su vida útil. El costo depreciado del inmueble es resultante de la multiplicación de este por el costo de reproducción del bien.

Por fin, es citado el uso de tasas de depreciación para cada componente de la construcción de forma individual. Sin embargo, el método ya sería extremadamente trabajoso para valuaciones

individuales. En el caso de valuaciones en masa, sería impracticable.

▪ Aplicabilidad

Existe amplia evidencia de que la ecuación no resultará en una estimativa consistente del valor de comercialización para la mayor parte de las propiedades, pues el costo es apenas uno de los factores que puede influir la formación de los precios. Entretanto, este método es de gran utilidad práctica para valorar inmuebles que no generan renta y cuya venta es bastante escasa, tales como escuelas, hospitales e industrias. La IAAO (1990) cree que, cuando el mercado de inmuebles está en

equilibrio, el método puede resultar en estimativas consistentes para construcciones nuevas, en las cuales los costos son fáciles de estimar y los efectos de la depreciación son insignificantes. En América Latina, este es el método más adoptado en las valuaciones desarrolladas para fines tributarios mismo para segmentos residenciales, posiblemente debido a su simplicidad y posibilidad de uso, mismo con un esfuerzo reducido de colecta de datos.

5.3. Método de la renta

▪ Descripción básica

El método busca identificar lo cuanto un inversionista pagaría por un bien en función del retorno potencial esperado. El valor del inmueble es apropiado por la capitalización presente de su renta líquida (real o estimada). En términos económicos, Hay pleno consenso de que el valor de comercialización de un bien es el valor presente capitalizado del flujo de renta futura que puede ser generada por su explotación económica. Por lo tanto, es posible calcular el valor de un inmueble con base en la renta que la propiedad produce anualmente, o sea, que puede ser extraída de su uso. Para el cálculo, puede ser considerado tanto el uso real como el potencial del inmueble.

Dependiendo del tipo de inmueble, la renta producida por el mismo es enteramente del negocio en operación. En algunos casos, la aplicación del método puede resultar en la valuación del negocio propiamente dicho, incluyendo, por ejemplo, la influencia de bienes mobiliarios necesarios para su operación o mismo aspectos intangibles que pueden agregar valor como nombre de la empresa. En estos casos, si el objetivo de la valuación es estimar exclusivamente el valor de comercialización de la tierra y mejoras de naturaleza inmobiliaria, habrá la necesidad de excluir la influencia de estos aspectos del análisis.

▪ Modelo básico de cálculo

El modelo de cálculo más aplicado es el de la capitalización directa, que consiste en dividir el valor

de la renta líquida (L) por la tasa de capitalización del negocio (Ver ecuación 4).

$$VM = \frac{RL}{TC} \quad \text{(ecuación 4)}$$

Donde: *VM* es la estimativa del valor de mercado total; *RL* es renta líquida; *TC* es la tasa de capitalización normal de mercado para el tipo de negocio en análisis.

▪ Formas de aplicación

Datos a ser colectados incluyen básicamente renta producida, gastos totales de operación, grado de utilización del negocio y datos sobre transacciones envolviendo el tipo de inmueble a ser valuado.

El método puede ser aplicado con base en datos reales de un negocio en operación o con base en estimativas. El abordaje obvio para negocios en curso sería la primera. Sin embargo, la habilidad del emprendedor y las particularidades con que la negociación fue establecida pueden afectar los resultados, como también, puede no haber acceso a los datos específicos de la negociación. Por cuestión de consistencia, es recomendable que el trabajo sea basado en comportamientos y valores promedio para clases de inmuebles con características semejantes.

Como resultado, la renta líquida es establecida con base en valores unitarios promedios calculados para cada clase de inmuebles multiplicados por el

tamaño o capacidad de cada emprendimiento. La renta líquida resulta de la renta bruta estimada, deducidos los gastos necesarios para su operación. Las unidades de comparación varían considerablemente dependiendo del tipo de propiedad incluyendo el metro cuadrado, hectárea, dormitorio, o mismo sillones (Dantas 1998). En algunos casos, es realizado un ajuste para reflejar el grado de ocupación del emprendimiento. Idealmente, la tasa de capitalización a ser aplicada debería resultar de un análisis de precios de transacciones con relación al valor de la renta líquida para cada segmento inmobiliario a valuar. La inexistencia de datos puede resultar en el uso de tasas preestablecidas o en consulta a inversionistas para que sean revelados comportamientos medios. Aunque, sea imposible establecer parámetros internacionales confiables para tasas de capitalización, se puede afirmar que es común, en la práctica, tasa entre 8 y 13% al año.

▪ Aplicabilidad

El método de la renta es usualmente elegido para valuar propiedades explotadas para fines de inversión. O sea, su aplicación es común para inmuebles comerciales, que no se encuentran a la

venta en el mercado con frecuencia y que presentan potencial para generar renta, tales como hoteles, moteles, flats, teatros, cines y shopping centers. Es

también, una alternativa en situaciones en las cuales

existe un monopolio relacionado a la propiedad.

Teniendo como fin ilustrar los abordajes de valuación discutidas, son presentadas en el Anexo (ejemplos 1– 4) algunos ejemplos ficticios de modelos de valuación.

El presente capítulo se limita a examinar métodos y técnicas convencionales. Entretanto, hay una serie de herramientas oriundas de avances tecnológicos recientes que presentan gran potencial para auxiliar en el proceso de valuaciones o mismo modelar los datos colectados, entre los cuales se destacan técnicas derivadas de la inteligencia artificial, como redes neuronales artificiales⁵, raciocinio basado en casos⁶ y descubierta de conocimiento en bases de

5.4. Ejemplos de modelos de valuación

datos⁷, o también técnicas estadísticas más avanzadas como, por ejemplo, modelos de regresión espacial o modelos lineales jerárquicos⁸. Aunque el empleo de estas técnicas sea prometedor, hasta el momento, se puede afirmar que no hay garantías de que el uso de estas tecnologías sea capaz de consistentemente mejorar el desempeño en el área de valuación de inmuebles. Otra técnica que ha sido explotada en conjugación con modelos de valuación en masa es el sistema de informaciones geográficas, incluso, en este caso, con diferentes experiencias prácticas (Ver German 2002).

6. CRÍTICA ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS PRESENTADOS

Con relación al método del costo de reproducción, en nivel teórico y práctico, existe una serie de inconsistencias que pueden ser generadas por su aplicación. Parte de la problemática está relacionada a la necesidad de determinar el valor de la tierra desconsiderando las construcciones para inmuebles edificados. Como es discutido por De Cesare (1997a–b), tiende a existir una absoluta falta de información sobre terrenos comercializadas en áreas centrales o conglomerados urbanos en las cuales la ciudad ya está consolidada. Este hecho genera dificultades operacionales en el proceso de estimación, pues no existen parámetros en los cuales las estimativas de valor de los terrenos, desconsiderando las construcciones, puedan ser establecidas.

En el mismo sentido, se debe percibir que algunas de las prácticas adoptadas tienden a generar distorsiones. Por ejemplo, no es raro que sea calculado el precio promedio de la tierra para cada vecindad, siendo los límites entre estas vecindades

definidos por criterio subjetivo. Distorsiones pueden ocurrir debido a la incorrecta segmentación de la ciudad en zonas homogéneas y al empleo de valor no representativo para cada vecindad (Sunderman et al. 1990b)⁹. Cuando son empleados factores determinativos al precio medio de la tierra con el objetivo de reflejar algunas características individuales de los terrenos, distorsiones son generadas en la medida en que esos factores genéricos son, en general, empleados con base en percepciones o mismo en estudios no actualizados.

Otras fragilidades pueden estar relacionadas a la forma con que la técnica es aplicada en las diferentes jurisdicciones. Al examinar los manuales de costo usados en los Estados Unidos, por ejemplo, Moore (1995) observa que estos manuales son incapaces de reflexionar satisfactoriamente ni los avances tecnológicos ocurridos en la industria de la construcción, ni en la concepción de los proyectos. Además de que, como es observado por Sunderman et al. (1990b), distorsiones son

probables de ocurrir en nivel individual desde que las tablas son formuladas para representar las propiedades medianas. Hay el hecho aun de que el costo no refleja las preferencias del consumidor. Más aun, los factores de depreciación empleados no son siempre derivados de información advenida del mercado inmobiliario, siendo usualmente arbitrados con base en criterio subjetivo. Por fin, es vital comprender que costo es diferente de valor (Franchi 1991; Jensen 1993).

En cuanto al método comparativo de datos del mercado, es requisito fundamental para su aplicación la formación de una muestra de datos representativa. Como esto ni siempre es posible, su empleo es restricto al análisis de algunos segmentos inmobiliarios. Deben ser mencionados aun las limitaciones oriundas de la técnica usualmente adoptada para desarrollar el modelo de valuación, cual sea, el análisis de regresión múltipla. Existen ciertos problemas estadísticos que pueden afectar los modelos desarrollados generando como resultado imprecisiones en las estimativas de valor. En el caso de regresiones lineales, las deficiencias de la técnica incluyen la necesidad de imponer linealidad a través de las transformaciones de los datos. Hay aun otros problemas metodológicos, como la necesidad de evitar multicolinealidad (McCluskey 1996). De acuerdo con González (2002), variables con sospecha de colinealidad son excluidas, despreciándose su contribución para la explicación del fenómeno. Adicionalmente, grandes errores pueden ocurrir en la valuación de propiedades de alto y bajo valor en relación al

promedio de los datos empleados (Sunderman et al 1990a). Su aplicación asume variancia constante para los residuos maestres. Cuando lo presupuesto es violado, aunque los estimadores permanezcan eficientes, sus errores de modelos y los valores de la estadística 't' de student para el análisis de la significación estadística de los estimadores quedan deformados. Esos aspectos son frecuentemente vistos como fragilidades del método, aunque soluciones para remediar los problemas identificados pueden, en algunos casos, ser aplicadas, tales como la combinación entre variables con alto grado de colinealidad, o aun , la transformación de los datos (Newsome y Zietz 1992; Gujarati 1995).

Con relación a la aplicación del método de la renta, el limitado acceso a los detalles sobre las negociaciones puede acarrear en la imposibilidad de su aplicación. Por otro lado, el uso de datos reales para negocios en transcurso puede resultar en iniquidad de valuación para inmuebles semejantes, dependiendo de la habilidad de las partes de negociación o de la época en que fue iniciado el contrato. Cabe observar aun que el método demanda una atención mayor a cada situación de forma individual.

En realidad, aunque algunos métodos y técnicas de valuación puedan ser más efectivos en estimar el valor comercial de los inmuebles, ninguna técnica es libre de imperfecciones. Como resultado, limitaciones son esperadas independiente del método empleado.

7. DIFICULTADES DE VALUACIÓN COMUNES

Las siguientes fragilidades son comunes a la mayoría de las prácticas aplicadas en valuación inmobiliaria, pudiendo resultar en errores o desvíos en las estimativas del valor de los inmuebles:

- Limitado acceso a precios efectivamente practicados causado por aspectos culturales, actitudes conservadoras y mismo restricciones legales (Adair y McGreal 1987; Adair et al. 1996; Wyatt 1996). En el mismo sentido, ni siempre hay

confianza en las informaciones disponibles. Por ejemplo, la política de tasas elevadas aplicadas al impuesto sobre la transmisión de bienes inmuebles, Portugal (10 %) y Bangladesh (15 %), puede prevenir compradores y vendedores de declarar correctamente los precios de las transacciones inmobiliarias (IAAO 1990; Birch et al. 1991). En contraste, aunque no sea una situación tan común, el precio declarado por el propietario puede ser superior al de la transacción por la intención de vender o bien en el futuro de forma lucrativa, de demostrar que hizo un buen negocio (Millington 1994), o aun de driblar el fisco a respecto de una operación financiera irregular.

- Imperfecciones de las informaciones relativas al mercado inmobiliario y desconocimiento de la representatividad de los precios de venta, o su grado de confiabilidad (Kathmann 1993).

- Necesidad de emplear una muestra de datos representativa. “Mismo cuando hay un número adecuado de ventas en una jurisdicción, estas ventas pueden no representar proporcionalmente todos los tipos de inmuebles en una jurisdicción ” (Moore 1995).

- Conocimiento limitado con relación a la forma con que las variables operan. La cantidad y la naturaleza de las influencias sobre el valor de una propiedad son grande y compleja (Gallimore et al. 1996). De acuerdo con Adair et al. (1996a), “la presunción de que cada variable opera independientemente de las otras, a pesar de simplificar el proceso de valuación, no refleja las complejidades del mercado inmobiliario”.

- La segmentación del mercado. MacLennan (1977) y Adair et al. (1996b) afirman que el mercado inmobiliario habitacional no es uniforme, siendo definido como un conjunto de submercados distintos que advienen de atributos estructurales y de ubicación. Esto implica en una estructura de

precios diferenciada. Como resultado, la típica estratificación del área en vecindad (zonas) y la consecuente producción de un modelo específico para cada zona son prácticas comunes. Sin embargo, esto puede resultar en la reducción de la base de datos empleada para cada modelo específico, y las estimativas de valor dispares para propiedades semejantes próximas de los límites de las vecindades (MacLennan 1977; Gallimore et al. 1996).

- La frecuente omisión o la inadecuada mensuración de variables importantes. Dwyer (1996) y Adair et al. (1996) observan que los modelos producidos normalmente incluyen apenas las variables que pueden ser fácilmente cuantificada y mensurables, resultando en conclusiones equivocadas debido a la omisión de variables importantes. Incluso, algunos factores importantes, como vista, reformas internas y otras amenidades que agregan cualidad al producto son generalmente ignoradas por los valuadores, por ser atributos de difícil mensuración (Benson y Schwartz Jr. 1997).

- Greaves (1984) añade que la importancia de variables cualitativas es ignorada o que medidas subjetivas son aplicadas en la ausencia de procesos adecuados de mensuración. En ese sentido, diversos estudios identifican las dificultades de modelar la influencia de la localización en la formación del valor del inmueble (Gallimore et al. 1996; Wyatt 1996). Gallimore et al. (1996) explican que, en lo que concierne al segmento residencial, aquellas influencias son originadas de un gran número de orígenes, tales como accesibilidad al comercio, centros de negocios, facilidades de educación y entretenimiento, exposición a factores ambientales adversos, amenidad de vecindario, niveles de seguridad, y otros atributos semejantes. Considerando esos atributos de forma conjunta, se puede afirmar que estas influencias actúan de

modo interactivo. Pocas son pasibles de mensuración numérica, y mismo cuando son, estas medidas asiladas pueden no ser válidas para representar la influencia de la localización en la formación de los precios de venta.

- Falta de precisión en las informaciones relativas a las características de las propiedades. Benson y Schwartz Jr. (1997) explican que al contrario de realizar inspecciones físicas detalladas en las propiedades, en general, son realizadas apenas inspecciones rápidas en el frente de las propiedades. Estas inspecciones externas inevitablemente resultan en ignorar las características que hacen determinados proyectos semejantes externamente, en localización próxima, más o menos valorizados (Stabler 1996). Consecuentemente, hay un riesgo de subvaluar propiedades mejores, y súper valuar propiedades sin mejoras internas. Además de que, ni siempre las autoridades administrativas consiguen poseer el registro actualizado de las características de cada propiedad (Koehler 1996; Kathmann 1997; De Cesare 2003).

- La probable tendencia de regresividad en las valuaciones. Parte de los estudios identifica una tendencia de súper valuar las propiedades de bajo valor con relación al nivel de valuación de las propiedades de alto valor. De acuerdo con Paglin y Fogarty (1972), “cuando las propiedades son inicialmente valuadas existe una tendencia de subestimar el valor real de mercado de las casas de clases más altas de precios relativos a casas de las clases más bajas basadas en priori reasoning y análisis estadística”. Las características individuales de las propiedades de alto valor, como detalles arquitectónicos, jardines amplios, arborización, no son fácilmente insertas en las técnicas de valuación en masa y tienden a ser subvaluados o desconsiderados (Paglin y Fogarty 1972; Stabler 1996; Benson y Schwartz Jr. 1997). De acuerdo con

Stabler (1996) y Benson y Schwartz Jr. (1997), la regresividad de valuación puede también tener origen en las presiones políticas ejercidas por los grupos más ricos o influyentes. Edelstein (1979) explica que “valuadores pueden sistemáticamente subvaluar propiedades de alto valor con el fin de evitar confrontaciones con contribuyentes ricos, que son los más probables de protestar contra los valores determinados en la justicia o aun presionar a través de acciones de naturaleza política.

- Largos intervalos de valuación (Ver Ítem 7.7).

- La presencia de un componente aleatorio. Schafer (1977) explica que valuadores no pueden ser esperados de estimar precisamente el valor comercial de cada unidad individualmente. De hecho, los trabajos de valuación de inmuebles son sujetos a imprecisiones causadas por errores aleatorios, los cuales reflejan la falta de certeza intrínseca del fenómeno analizado, o aun por deformaciones sistemáticas oriundas del proceso de valuación¹⁰ (Hill et al. 1999; Ratcliffe 1972). Esa falta de certeza está directamente asociada a las características del mercado inmobiliario, entre las cuales se destacan: la heterogeneidad y la inmovilidad del producto. Como la principal consecuencia de mercados descentralizados, los precios se vuelven el resultado de negociaciones individuales entre dos partes asiladas (Quan y Quigley 1991; Appraisal Institute 1992), siendo fuertemente influenciados por las variaciones en la intensidad de motivaciones, preferencias, aspiraciones y expectativas de las partes envueltas en la negociación resultan (MacLennan 1977; Birch et al. 1991; McAllister 1995). Más de que esto, existen diferencias significativas en el nivel de información de los compradores y vendedores (Quan y Quigley 1991; Evans 1995; McAllister 1995), afectando directamente a la tomada de decisión a cada transacción. Como resultado, Evans (1995) explica que inexistente el valor comercial de una

propiedad, apenas una faja de precios compatibles y que la distribución de los precios para

propiedades semejantes es causada por errores de mercado.

8. DESEMPEÑO DE LAS VALUACIONES

▪ Idealmente, los valores de las valuaciones deberían ser compatibles con la realidad del mercado, consistentes y explicables en términos relativos, y percibidos como justos por los contribuyentes (Moore 1995). Sin embargo, iniquidades de valuación son comunes y la necesidad de control sobre el desempeño de valuación es preponderante para garantizar la calidad de los trabajos.

▪ Administradores tributarios pueden alegar que el costo alto de los trabajos de valuación puede representar una fuerte razón para aplazar

reevaluaciones generales mismo cuando iniquidades son claramente perceptibles. No obstante, Edelstein (1979), refiriéndose a los Estados Unidos (EU), observa que, independientemente de la forma con que el tratamiento diferenciado entre las propiedades es generado, la falta de uniformidad en las valuaciones para fines tributarios es ilegal¹¹. Cabe complementar que el tratamiento desigual a contribuyentes que se encuentren en situación equivalente es vedado por imposición constitucional no apenas en los EU, como en la grande mayoría de los países.

8.1. Aspectos conceptuales

▪ El análisis del desempeño de la valuación objetiva básicamente la mensuración de dos aspectos: Nivel y uniformidad de la valuación (IAAO 1999). El nivel de las valuaciones se refiere al porcentaje o cociente por el cual las propiedades son valuadas con relación al valor de mercado; mientras que la uniformidad está relacionada al tratamiento de igualdad tributaria con relación a propiedades individuales.

▪ Equidad de la valuación es el grado para el cual las valuaciones mantienen una relación consistente con el valor comercial de las propiedades en la fecha de valuación. Inmuebles deben ser valuados de forma equitativa dentro de grupos y entre grupos, con cada grupo siendo valuado en el mismo nivel con relación al valor de mercado (IAAO 1990). En un sistema perfecto el cociente entre el valor valuado y el valor comercial de las propiedades es constante, independientemente de su valor específico (Paglin y Fogarty 1972). Por ejemplo, si todas las propiedades fueran valuadas a 50% del

valor de mercado, se puede decir que existe equidad de valuación perfecta, aunque se pueda afirmar que la potencialidad del tributo como fuente de ingreso no está siendo plenamente explotada.

▪ Iniquidades de valuación ocurren cuando algunas clases de propiedades son valuadas al nivel de valuación significativamente diferente de aquél por los cuales otros grupos de inmuebles son valuados en la misma jurisdicción (IAAO 1990). Estas iniquidades pueden ser divididas de acuerdo con componentes horizontales y verticales. Iniquidad horizontal puede ser definida como diferencias sistemáticas en el nivel de las valuaciones entre grupos de propiedades. De acuerdo con Cannaday et al. (1987), este tipo de iniquidad está presente, por ejemplo, cuando contribuyentes que poseen propiedades del mismo valor pagan diferentes cantidades de impuesto debido a distorsiones en el proceso de valuación. Iniquidad vertical está presente cuando son observadas diferencias sistemáticas en el nivel de

valuación para grupos de propiedad clasificados por valor. Estas iniquidades pueden ser regresivas cuando los inmuebles de valor alto son

subvaluados en términos relativos al nivel por el cual son valuados inmuebles de valor menor, o progresivas cuando lo opuesto ocurre.

8.2. Control sobre las valuaciones realizadas para fines fiscales

El esfuerzo solamente podrá ser arrendado para eliminar o reducir iniquidades cuando las formas de distorsiones de valuación presentes fuesen determinadas (Sunderman et al. 1990). El análisis del desempeño de la valuación consiste en comparar el valor de valuación con el valor comercial del inmueble, siendo definido como “ratio

study” pelo IAAO (1999). El valor efectivamente empleado en la tributación puede eventualmente ser diferente del valor de valuación, es decir, aquél estimado a través de los trabajos de valuación, debido al proceso definido como clasificación o por decisiones administrativas de reducir los valores valuados (Ver Ítem 7.2.3).

▪ Consideraciones básicas

Desde que el concepto de valor de mercado es subjetivo, los precios de venta son usualmente empleados para representarlos en los estudios sobre el desempeño de lo evaluado. Es importante percibir que los testes para valuar el desempeño de las valuaciones deben ser desarrollados con una muestra de datos independiente. O sea, una muestra que no fue empleada en el desarrollo de los modelos de valuación. La muestra de datos debe ser representativa del segmento o clase de inmuebles en análisis.

Previamente la realización del estudio, será necesario ajustar los precios de venta para una fecha fija, cual sea, aquella a la que se refieren los valores de la valuación. De la misma forma, en los casos en los cuales la negociación fue viable con financiamiento, los precios de venta deben ser ajustados para representar el precio que hubiera sido pago al contado en la transacción. Estos ajustes pueden ser derivados de modelos de

valuación, en los cuales la fecha de negociación y/o las condiciones de financiamiento de la compra actúen como variables independientes. Alternativamente, índices genéricos de valuación de los precios de inmuebles pueden ser empleados para ajustar los precios de venta para la fecha de la valuación. De la misma forma, conociendo el plazo del financiamiento, la tasa de interés aplicada y el valor de la cuota, es posible calcular el valor presente equivalente al precio pago en la negociación. Como es recomendado por el IAAO (1999), excluir datos que necesitan de ajustes puede ser una alternativa cuando los demás datos permiten formar una muestra representativa.

El desempeño de las valuaciones puede ser analizado con relación al conjunto de inmuebles de una jurisdicción o con relación a grupos específicos de propiedades definidos por tipo, edad, área, padrón constructivo o localización.

▪ Medidas básicas para verificar el nivel y la uniformidad de las valuaciones

La Tabla 4 presenta las principales medidas empleadas para verificar el nivel y la uniformidad de las valuaciones, así como son indicados aquellos límites considerados aceptables por el IAAO para el análisis de las medidas propuestas. Testes estadísticos comúnmente aplicados en los estudios sobre el desempeño de valuación son sumariados en la Tabla 5. En la Tabla 11 (Anexo) es fornecido un ejemplo de aplicación de esas medidas.

El instituto (1999) recomienda el uso de la mediana del cociente entre el valor valuado y el precio de venta para identificar el nivel por el cual un grupo de inmuebles fue valuado con relación a los valores practicados en el mercado de inmuebles, demostrando cuan próximos los inmuebles fueron valuados del nivel legal o deseado. La medida más empleada para verificar la uniformidad de las valuaciones es el coeficiente de dispersión con relación a la mediana (CD), que indica la variabilidad de las valuaciones con relación al valor de mercado de los inmuebles. El CD es el desvío promedio, expreso en términos porcentuales, del nivel en que

cada propiedad fue valuada con relación a la mediana del valor valuado dividido por el valor de mercado.

Cuando los cocientes son normalmente distribuidos, el promedio y el coeficiente de variación (CV) pueden ser empleados en sustitución a la mediana y al CD¹². El uso de la mediana presenta como ventaja el hecho de que la medida no es influenciada por los datos atípicos (outliers), usualmente presentes en el análisis.

El diferencial relacionado al precio (DRP) es una medida sencilla recomendada por el IAAO (1999) para identificar, de forma específica, iniquidades verticales. El PRD mayor (menor) del que “1” sugiere la existencia de regresividad de valuación (progresividad). A pesar de la medida ser ampliamente empleada para identificar distorsiones de valuación en los Estados Unidos, el propio IAAO (1999) enfatiza que el PRD provee solamente una indicación, no debiendo ser considerada una prueba de la existencia del problema.

Tabla 4 – Medidas de desempeño propuestas pelo IAAO

Variable en estudio: cuociente entre el valor valuado y el precio de venta		Limites aceptables (IAAO 1999)
Nivel de valuación	Promedio aritmético: Suma de la variable estudiada dividida por el número de observaciones.	0,90–1,10 del nivel deseado
	Mediana: Ordenar las observaciones de acuerdo con el valor de la variable estudiada. La mediana es la observación central en el caso de un número impar de observaciones; o el promedio de las dos observaciones centrales en el caso de un número par de observaciones.	
	Promedio ponderado: Suma del valor valuado dividida por la suma del precio de venta para todo el conjunto de inmuebles en análisis.	
Uniformidad	Coefficiente de variación (%) – CV: Es el desvío patrón dividido por el promedio multiplicado por 100. Expreso en porcentaje.	i. $\leq 10-15\%$, residencial ii. $\leq 15-20\%$, demás segmentos.
	Coefficiente de dispersión (%) – CD: 1. Calcular el desvío de cada observación (cociente) con relación a la mediana, en módulo (valores absolutos) 2. Sumar estos desvíos en módulo 3. Dividir por el número de observaciones (obtener el desvío absoluto promedio) 4. Dividir por la mediana 5. Multiplicar por 100 (resultado en porcentajes)	
	Diferencial relacionado al precio – DRP: Es el promedio dividid por el promedio ponderado, habiendo un indicativo de regresividad si el resultado es >1 ; o de progresividad si el resultado es < 1 .	i. Si $< 0,98$, indica progresividad ii. Si $> 1,03$, indica regresividad
Otras	Desvío patrón – DP: 1. Calcular el desvío de cada observación con relación al valor promedio 2. Elevar al cuadrado los desvíos 3. Sumar estos desvíos al cuadrado 4. Dividir por el número de observaciones menos 1 (obtener la variancia) 5. Sacar la raíz cuadrada para obtener el desvío patrón.	-----

Tabla 5 – Estadísticas comúnmente aplicadas

Estadística	Aplicación
Binomial	Comparación del nivel encontrado con el deseado
Binomial, Chi-cuadrado	Normalidad
Mann-Whitney	Comparación del nivel de valuación – 2 grupos
Kruskal-Wallis	Comparación del nivel de valuación – 3 o más grupos
Error patrón e intervalo de confianza	Confiabilidad de las medidas

▪ Uniformidad de las valuaciones: Equidad vertical

La forma correcta de mensurar iniquidades de valuación verticales es un tema de gran controversia académica. La serie extensiva de artículos sobre su mensuración presenta en común el deseo de proponer un método eficiente para testar el grado por el cual las propiedades residenciales son uniformemente valuadas para efectos tributarios (Bell 1984).

Básicamente, modelos de regresión entre los valores estimados y precios de venta son sugeridos como la forma de verificar si existen diferencias en el nivel de las valuaciones definidas por precio. Existen dos diferencias principales entre los diversos modelos propuestos. La primera es cuál la variable que tendría que ser usada como dependiente en el modelo; y la segunda es la forma de relación asumida entre las variables clave consideradas – valor valuado y precio de venta. Las diferentes metodologías producen resultados inconsistentes entre sí como demostrado empíricamente en Cannaday et al. (1987) y Simans et al. (1995). En

general, modelos tienden a indicar regresividad cuando el valor valuado es usado como variable dependiente (abordaje tradicional). En contraste, es observada una tendencia de indicar progresividad cuando el precio de venta es usado como variable dependiente (abordaje alternativa).

El abordaje tradicional asume que precios de venta ocurridos en condiciones normales de mercado reflejan el promedio del valor comercial de los inmuebles. Implícitamente está conceptualizado que el valor de la valuación depende, o tendría que depender del precio de venta. Diferentes modelos de regresión para indicar iniquidades verticales basados en el abordaje tradicional son propuestos por Paglin y Fogarty 1972; Cheng 1970; IAAO 1978; Bell 1984; Sunderman et al. 1990a. De Cesare (1998) y De Cesare y Ruddock (1998) Los modelos son presentados en la Tabla 6. Los testes descriptos están relacionados a la hipótesis nula de inexistencia de iniquidad vertical.

Tabla 6 – Testes para equidad vertical: abordaje tradicional

Forma General de los Modelos	Teste	Referencia
$VA = B_0 + B_1 PV + \varepsilon$	$B_0 = 0$	Paglin y Fogarty (1972)
$\ln VA = B_0 + B_1 \ln PV + \varepsilon$	$B_1 = 1$	Cheng (1974)
$VA/PV = B_0 + B_1 PV + \varepsilon$	$B_1 = 0$	IAAO (1978)
$VA = B_0 + B_1 PV + B_2 PV^2 + \varepsilon$	$B_0 = B_2 = 0$	Bell (1984)
$VA = B_{00} + B_{10} PV + B_{01} \text{Bajo} + B_{02} \text{Alto} + B_{11} \text{Bajo PV} + B_{12} \text{Alto PV} + \varepsilon$	$B_{00} = B_{01} = B_{02} = 0$	Sunderman et al. (1990b)
$\ln VA = B_0 + B_1 \ln PV + \text{Otras variables } (B_2 V_2 + \dots + B_n V_n) + \varepsilon$	$B_1 = 1$	De Cesare (1998)

Nota: *VA* es el valor valuado; *PV* es el precio de venta; y, *B* s son los coeficientes estimados por los modelos. *Bajo (Alto)* es una variable dicotómica igual a uno si el precio de venta de la propiedad es menor (mayor) de que el primero (segundo) nudo es cero en las demás situaciones. Adicionalmente, *Bajo PV (Alto PV)* es el precio de venta de la propiedad si el precio es menor (mayor) de que el primero (segundo) nudo y cero en las demás situaciones.

Se puede afirmar que el modelo propuesto por Paglin y Fogarty fue pionero y que el estudio contiene insights conceptuales de fundamental importancia para el análisis. El modelo propuesto por la IAAO (1978) es equivalente al ajuste cuadrático propuesto por Bell (1984). Pretendiendo estimar el modelo propuesto por Sunderman et al. (1990b), nudos (pontos), en los cuales la línea de regresión muda de dirección, deben ser calculados. El modelo presenta ventajas de ser ajustable para un gran número de situaciones, siendo capaz de ajustar tanto relaciones lineales cuanto no lineales entre precios de venta y valores valuados, teniendo incluso la flexibilidad para modelar relaciones del tipo "S" en las cuales propiedades con precio promedio están correctamente valuadas, las propiedades de bajo valor están súper valuadas y las de alto valor están subvaluadas. En contradicción al empleo de un modelo bivariado, De Cesare (1998) propone un modelo multivariado que es capaz de identificar simultáneamente distorsiones correlacionadas con los precios de venta, área construida, edad, calidad o otro atributo cualquier. En otras palabras, el modelo propuesto es capaz de analizar iniquidades verticales y horizontales simultáneamente. La propuesta es basada en el

principio de que la importancia de las medidas propuestas por el IAAO sea incontestable, su naturaleza de agregación no permite distinguir con propiedad los tipos de iniquidades presentes y los factores responsables por determinar niveles de valuación diferenciados¹³.

Kochin y Parks (1982 y 1984) y Clapp (1990) proponen un abordaje alternativo, que invierte la estructura tradicional de los testes en la medida en que el valor de la valuación es usado como variable independiente para determinar el precio de venta (Ver Tabla 7). Los testes descriptos están relacionados a testar la hipótesis nula de inexistencia de iniquidad vertical. El modelo propuesto asume que el error de valuación es menor de lo que el error innato del mercado inmobiliario. Clapp (1990) recomienda un otro abordaje para el análisis, que consiste en un modelo compuesto de dos ecuaciones. Es introducido el uso de una variable instrumental que es altamente correlacionada con el valor de mercado y, por lo tanto, con el valor de valuación y con el precio de venta. De acuerdo con Clapp, la variable instrumental Z tiene la gran ventaja de no ser relacionada con los errores de mercado o de carácter de valuación.

Tabla 7 – Testes para equidad vertical: abordaje alternativa

Forma General de los Modelos	Teste	Referencia
$\ln SP = B_0 + B_1 \ln AV + \varepsilon$	$B_1 = 1$	Kochin y Parks (1982)
$\ln SP = B_0 + B_1 \ln AV + \varepsilon$	$B_1 = 1$	Clapp (1990)
$\ln AV = b_0 + b_1 Z + \varepsilon$		

Nota: *VA* es el valor valuado; *PV* es el precio de venta; y, *Bs* son los coeficientes estimados por los modelos. *Z* es una variable instrumental que es igual a "–1" cuando ambos *VA* y *PV* están ordenados entre 1/3 de la camada inferior y es igual a "1" cuando las variables están entre 1/3 en la parte superior. En las demás situaciones, *Z* es igual a cero.

7.8.3. Aplicabilidad

Estudios sobre el desempeño de valuación son empleados para analizar la calidad de los trabajos desarrollados; identificar si las valuaciones vigentes

están satisfactorias, indicando la eventual necesidad de valuación de los inmuebles o indicando cuales son los grupos de inmuebles que deben ser

reevaluados; o aun para servir de base para trabajos de ecualización. El proceso de ecualización interna (directa) consiste en dividir las propiedades en grupos y definir factores multiplicativos para cada grupo en función del nivel de valuación observado, buscando ajustar para que la mediana de los niveles de valuación sea constante en los diferentes grupos. Se debe enfatizar que el proceso es incapaz de eliminar tanto la necesidad nuevas valuaciones,

aunque puedan reducir parte de las distorsiones identificadas (Ver Birch et al. 1990, 1992 y 1995). Eventualmente, agencias estatales o nacionales son incumbidas de analizar el desempeño de la valuación realizada para fines tributarios con el objetivo de certificar la calidad del trabajo realizado o exigir ajustes parciales o totales en los valores estimados. Esas situaciones Estados Unidos.

8.4. Factores Determinantes del Desempeño de la Valuación

Varios estudios han sido dedicados a identificar cuales son los factores determinantes en el desempeño de la valuación, representado por el

coeficiente de dispersión (CD) o de variación (CV). Los resultados son presentados en la Tabla 8.

Tabla 8 – Factores determinantes del desempeño

Factores positivamente relacionados con el desempeño de la valuación	
▪	Mayor proporción de residencias nuevas (Almy 1977; Chichine y Huyeras 1988; Gloudemans 1994);
▪	Mayor homogeneidad del mercado inmobiliario (Almy 1977);
▪	Mayor intensidad del uso del impuesto, definida por las alícuotas efectivas altas (Bowman y Mikesell 1978; Bowman y Butcher 1986; Chichine y Huyeras 1988) ¹⁴ .
▪	Existencia de programas formales, transparentes, de concesión de exención o otros beneficios ¹⁵ .
▪	El nivel de experiencia y la formación académica del staff (Almy 1977; Bowman y Mikesell 1978; Bowman y Butcher 1986; Chichine y Huyeras 1988), como también el uso de valuadores tiempo integral (Bowman y Butcher 1986).
▪	Existencia de supervisión en nivel estatal (Bowman y Mikesell 1978).
▪	Ciclos de valuación cortos, tales como prácticas de re-valuación en periodos anuales (James 1978; Almy 1977; Bowman y Butcher 1986).
▪	Ajustes anuales, basados en los niveles de valuación, y la realización frecuente de estudios sobre el desempeño de valuación (Almy 1977).
▪	Empleo del método comparativo de datos de mercado (Almy 1977; Gloudemans 1994).
▪	Acceso a la información confiable sobre precios de venta (Almy 1977).
▪	La práctica de inspecciones rápidas anuales (Almy 1977).
Factores positivamente relacionados con el desempeño de la valuación	
▪	Áreas pobres con una grande proporción de propiedades de bajo valor o áreas en degradación (James 1978; Almy 1977; Bowman y Butcher 1986).
▪	Mercado inestable, es decir, cambios significativos en el precio de los inmuebles (Bowman y Butcher 1986; Chichine y Huyeras 1988).
▪	El tamaño de las jurisdicciones a ser valuadas (James 1978; Bowman y Butcher 1986; Chichine y Huyeras 1988), en el sentido de que un peor desempeño de la valuación fue asociado a pequeñas jurisdicciones con población inferior a 4.000 habitantes (Chichine y Huyeras 1988).

9. CICLOS DE VALUACIÓN

Un aspecto fundamental a ser resaltado es la periodicidad de las valuaciones genéricas realizadas para fines tributarios. Incluso, en diversos países, como en Chile, en Hong Kong, en Australia y en los Estados Unidos, es común la existencia de una imposición legal o decisión administrativa de limitar los intervalos máximos entre las valuaciones usualmente estableciendo límites que varían de 1 a 5 años. Sin embargo, mismo en países desarrollados, no es tan rara la ausencia valuaciones generales en períodos cortos. Por ejemplo, de acuerdo con Youngman (1998), la región metropolitana de Toronto paso por un periodo de más de 40 años sin una valuación general de los inmuebles y la última había sido basada en valores de 1940.

Es importante percibir que en la medida en que algunas zonas de la ciudad o tipos de inmuebles sufren valorización inmobiliaria acentuada, frecuentemente generada por inversiones públicas. Si esos inmuebles continúan siendo tributados con base en sus valores antes de la valorización, ellos son claramente beneficiados en términos fiscales. En contrapartida, los inmuebles que desvalorizaron en el periodo serían perjudicados. Sin embargo, cuando la tributación ocurre por valores superiores la base de cálculo establecida en Ley, en general, el contribuyente apela y la situación es corregida.

Ciclos de valuación cortos amenizan o minimizan el impacto de reevaluaciones en la medida en que variaciones astronómicas en la valuaciones son, en general, resultantes de actualizaciones efectuadas después de largos intervalos sin valuación. La manutención de intervalos cortos entre las valuaciones puede aumentar la percepción de eficiencia de la administración tributaria por parte de los contribuyentes, aunque oscilaciones acentuadas pueden resultar en insatisfacción.

Durante intervalos entre valuaciones generales es común hacer reajustes genéricos en la base de cálculo, pretendiendo evitar una reducción significativa de la base tributable. Hay varias formas de hacer los ajustes en la base de cálculo del impuesto, entre las cuales se destacan:

- Índice general de corrección monetaria (Ver ecuación 5). Es una de las formas más simplificadas de hacer el reajuste de los valores (Ver ejemplo en la Tabla 9). Aunque garantiza que el impuesto será corregido por la inflación en el periodo, es improbable que el índice de inflación refleje perfectamente la apreciación o depreciación observada en los precios de los inmuebles en el periodo.

$$VA_t^I = VA_o^I * (1 + i) \quad (\text{ecuación 5})$$

Donde: VA_t^I es el valor valuado del inmueble 'I' en el momento 't'; VA_o^I es el valor valuado del inmueble 'I' en el momento '0' (base); '0' es el momento (fecha) en cual el valor valuado es conocido; t es el momento (fecha) para el cual el valor valuado será reajustado; I es el inmueble cuyo el valor valuado será reajustado, variando de 1 a 'n' inmuebles; i es el índice de corrección monetaria del período comprendido entre 't' y '0', expreso en porcentaje.

Tabla 9 – Ejemplo de Aplicación: Índice general de corrección monetaria

I	VA ₂₀₀₃ (\$)	i = 10,53% a.a.	VA ₂₀₀₄ (\$)
1	53.000,00	0,1053	58.580,90
2	27.696,27	0,1053	30.612,69
3	34.000,00	0,1053	37.580,20
4	24.000,00	0,1053	26.527,20
5	15.900,00	0,1053	17.574,27
6	43.000,00	0,1053	47.527,90
7	20.000,00	0,1053	22.106,00
8	36.000,00	0,1053	39.790,80
9	40.000,00	0,1053	44.212,00
...
...	40.000,00	0,1053	44.212,00
...	26.748,60	0,1053	29.565,23
...	18.297,00	0,1053	20.223,67
...	35.000,00	0,1053	38.685,50
...	57.000,00	0,1053	63.002,10
n	37.000,00	0,1053	40.896,10

▪ Índice de variación de los precios en el periodo, genérico o específico por clases o tipo de inmuebles. Es un procedimiento análogo al descrito anteriormente, sin embargo capaz de reflejar mejor la variación promedio de los precios del mercado de inmuebles en el período. El modelo general de cálculo es el mismo descrito en la Ecuación 6, sin embargo en este caso el 'i' es el índice de variación de los precios de los inmuebles observado en el período del análisis que puede ser obtenido en revistas especializadas.

Alternativamente, puede ser calculado con base en una muestra de datos en el cual son observados

precios de venta en los inmuebles en ambos los períodos – '0' e 't'. Es importante garantizar que las muestras de datos seleccionadas en ambos los períodos son semejantes en términos estadísticos y representativas de la misma población de inmuebles. De una forma simplificada, el índice de reajuste puede ser obtenido considerando los precios promedios observados en el período, conforme la expresión que sigue. Es común el uso del precio unitario para el desarrollo de índices de variación de precios de los inmuebles, apuntando reducir la influencia del área.

precio promedio de los inmuebles de la muestra seleccionada en la fecha '0'.

$$i = \left(\frac{\overline{PV}_t}{\overline{PV}_0} - 1 \right) * 100$$

(ecuación 7.5)

Donde: *i* es el índice promedio de variación de los precios de los inmuebles en el período comprendido entre 't' y '0', expresado en porcentaje; \overline{PV}_t es el precio promedio de los inmuebles de la muestra seleccionada en la fecha 't'; \overline{PV}_0 es el

Es importante notar que al aplicar un índice promedio para todos los inmuebles, los grupos o tipos de inmuebles que valorizaron encima del índice serán beneficiados y, en contrapartida, aquellos inmuebles que desvalorizaron en términos relativos corren el riesgo de supervaluación. Para

- Modelos de regresión. Una posibilidad adicional es emplear un modelo de regresión simple a través del cual precios de venta actuales, usados como variable dependiente, son estimados en función del valor de la valuación vigente, usado como variable

minimizar el problema, índices de variación de precios pueden ser producidos para grupos de propiedades o regiones de la ciudad semejantes. Fibbens (1995) nota que el correcto arrendamiento de propiedades de acuerdo con sub mercados distintos es vital para el suceso de la técnica. independiente, resultando en una nueva estimativa de valor a ser aplicada sobre los valores empleados para la cobranza del impuesto (Ver ejemplos en Tabla 10).

$$PV_t^I = \beta_0 + \beta_i(VA_o^I) + \varepsilon_I \quad (\text{ecuación 7})$$

Donde: PV_t^I es el precio de venta del inmueble 'I' en el momento 't', o sea, es el valor valuado estimado para el inmueble 'I' en el momento 't'; VA_o^I es el valor valuado del inmueble 'I' en el momento '0' (base); ε_I es un término de error aleatorio asociado a cada estimativa.

Tabla 10 – Ejemplo de aplicación: uso de modelo de regresión simple

I	VA ₂₀₀₃ (\$)	VA ₂₀₀₄ (\$)		Variación (%) entre '2004' y '2003'	
		Modelo 1	Modelo 2		
1	53.000,00	60.240,27	59.963,50	13,66	13,14
2	27.696,27	36.547,60	34.659,77	31,96	25,14
3	34.000,00	42.798,96	40.963,50	25,88	20,48
4	24.000,00	32.730,84	30.963,50	36,38	29,01
5	15.900,00	23.838,03	22.863,50	49,92	43,80
6	43.000,00	51.282,03	49.963,50	19,26	16,19
7	20.000,00	28.443,80	26.963,50	42,22	34,82
8	36.000,00	44.724,70	42.963,50	24,24	19,34
9	40.000,00	48.504,35	46.963,50	21,26	17,41
...
...	18.297,00	26.559,93	25.260,50	45,16	38,06
...	35.000,00	43.764,99	41.963,50	25,04	19,90
...	57.000,00	63.711,54	63.963,50	11,77	12,22
...	37.000,00	45.678,29	43.963,50	23,45	18,82
n	29.200,00	38.066,18	36.163,50	30,36	23,85
Soma	536.841,87	670.976,71	648.257,87	---	---
Promedio	33.552,62	41.936,04	40.516,12	28,43	23,48

Modelo 1:

$$LN(PV_{2004}) = 2,63 + 0,77 * LN(AV_{2003}) + \varepsilon$$

R= 0,86; R²_{adj}= 73,64

F= 1.043,1, p < 0,0000 2

Error patrón de la estimativa = 0,35195

Número de observaciones = = 375

Modelo 2:

$$PV_{2004} = 963,50 + 1,00 * AV_{2003} + \varepsilon$$

R²=81,56

4, p < 0,0000

ón de la estimativa = 7101,6

Número de observaciones = = 375

Finalmente, Stevenson (1996) propone el uso de un modelo más complejo, en lo cual además del valor de la valuación, otras variables relacionadas a las características de los inmuebles o de la transacción son testadas como variables independientes. El método fue testado para ajustar los valores tributados usando una muestra de datos conteniendo informaciones sobre alquiler de

inmuebles en el período en Hong Kong¹⁶. Stevenson (1996) observa que la inclusión de otras variables tiende a mejorar la precisión del modelo empleado para ajustar el valor de valuación. De acuerdo con Stevenson (1996), con pocos variables es posible, en general, alcanzar un grado de actualización satisfactorio sobre los valores de la valuación.

10. CONCLUSIONES & RECOMENDACIONES

Aunque haya la perspectiva de que nuevas herramientas y avances tecnológicos puedan contribuir con el mejor desempeño de las valuaciones realizadas para fines tributarios, es

importante percibir que en la realidad el procesamiento de los datos es apenas una de las partes del proceso de valuación.

La calidad de los trabajos depende de factores que incluyen el grado de actualización de los datos catastrales, la política establecida para revisión de los valores valuados, la divulgación de los trabajos y el esquema establecido para atención a los contribuyentes. Como discutido, la solidez y la racionalidad de la estructura legal del sistema tributario también tienden a influenciar el resultado de los trabajos.

Aparentemente cuanto mayor la importancia del impuesto como fuente de ingreso, mayor la calidad de los trabajos. Aunque los trabajos deban satisfacer el desempeño mínimo establecido, el cual garantice un grado satisfactorio de equidad fiscal, el costo administrativo tiende a estar relacionado con la importancia del impuesto como fuente de ingresos. Sin embargo, garantizar un grado mínimo de equidad es una cuestión de justicia fiscal. En el mismo sentido, es necesario percibir que esfuerzos de mejoría del proceso de valuación tiende a causar fuerte impacto en la recaudación.

Adicionalmente, es importante percibir que la evolución en el grado de precisión de las valuaciones puede ser gradual, con avances relacionados a continuidad en el proceso de capacitación del staff. Lo importante es que los procedimientos adoptados no sean arbitrarios, habiendo uniformidad en el tratamiento de propiedades con características semejantes.

Con base en estudios y experiencias prácticas, son sumariadas algunas recomendaciones sobre prácticas aconsejables para garantizar el buen desempeño de las valuaciones desarrolladas para fines tributarios.

- “Purificación” del proceso de valuación, disociando decisiones de carácter de valuación de aquellas relacionadas a la política tributaria (Ian McClung 2000).
- En el mismo sentido, el control o intervención política en cuestiones relativas a la valuación no debería que ser permitido (Franzsen 2000).
- Definición de las responsabilidades de los diferentes niveles de gobierno relativas a las valuaciones, considerando factores como capacidad técnica, viabilidad para realización de programas capacitación, y estrategias que promovían la confiabilidad en los resultados y mayor aceptabilidad.
- Inequívoca definición de la base de cálculo a ser estimada en la legislación vigente.
- Exigencia legal de padrones mínimos a ser respetados cuanto al desempeño de las valuaciones (Franzsen 2000).
- Establecimiento de una agencia de valuación independiente, de preferencia en nivel nacional, para establecer procedimientos y padrones mínimos de calidad de los trabajos, orientar técnicamente al gobierno, realizar la supervisión los trabajos, y certificar que los resultados atienden a los patrones establecidos (McCluskey y Franzsen 2000);
- Garantía de amplio acceso a la información por los contribuyentes (Ian McClung 2000) y calificación de los centros de atención al contribuyente;
- Establecimiento de canales de comunicación con la prensa, realización de campañas publicitarias, y existencia de programas de educación fiscal;
- Manutención de ciclos regulares (cortos) de valuación (McCluskey y Franzsen 2000); e,
- Intercambio de experiencias, teniendo como objetivo aprender con experiencias reales bien sucedidas (Ian McClung 2000).

Anexo

Tabla 11 – Ejemplo de cálculo de medidas básicas de desempeño de valuación

Observaciones	Valor valuación - VA (\$) -	Precio de Venta - PV (\$) -	VA/PV	DP	DP ²	Desvío mediana
1	48.000,00	138.000,00	0,348	0,552	0,30	0,516
2	68.160,00	114.900,00	0,593	0,307	0,09	0,271
3	94.400,00	159.000,00	0,594	0,306	0,09	0,270
4	56.960,00	93.000,00	0,612	0,288	0,08	0,252
5	87.200,00	138.720,00	0,629	0,271	0,07	0,235
6	38.240,00	59.700,00	0,641	0,259	0,07	0,223
7	96.320,00	146.400,00	0,658	0,242	0,06	0,206
8	67.680,00	99.000,00	0,684	0,216	0,05	0,180
9	32.960,00	47.400,00	0,695	0,205	0,04	0,169
10	50.560,00	70.500,00	0,717	0,183	0,03	0,147
11	61.360,00	78.000,00	0,787	0,113	0,01	0,077
12	47.360,00	60.000,00	0,789	0,111	0,01	0,075
13	58.080,00	69.000,00	0,842	0,058	0,00	0,022
14	47.040,00	55.500,00	0,848	0,052	0,00	0,016
15	136.000,00	154.500,00	0,880	0,020	0,00	0,016
16	103.200,00	109.500,00	0,942	0,042	0,00	0,078
17	59.040,00	60.000,00	0,984	0,084	0,01	0,120
18	168.000,00	168.000,00	1,000	0,100	0,01	0,136
19	128.000,00	124.500,00	1,028	0,128	0,02	0,164
20	132.000,00	127.500,00	1,035	0,135	0,02	0,171
21	160.000,00	150.000,00	1,067	0,167	0,03	0,203
22	160.000,00	141.000,00	1,135	0,235	0,06	0,271
23	200.000,00	171.900,00	1,163	0,263	0,07	0,299
24	184.000,00	157.500,00	1,168	0,268	0,07	0,304
25	160.000,00	129.600,00	1,235	0,335	0,11	0,371
26	157.200,00	126.000,00	1,248	0,348	0,12	0,384
27	99.200,00	77.700,00	1,277	0,377	0,14	0,413
28	200.000,00	153.000,00	1,307	0,407	0,17	0,443
29	64.000,00	48.750,00	1,313	0,413	0,17	0,449
30	192.000,00	144.000,00	1,333	0,433	0,19	0,469
31	190.400,00	141.000,00	1,350	0,450	0,20	0,486
32	65.440,00	48.000,00	1,363	0,463	0,21	0,499
Soma	3.412.800,00	3.561.570,00	30,265	7,833	2,52	7,937
Número de observaciones			32	Categoría	Residencial	
Normalidad de VA/PV			-> No se aproxima de la curva normal			
Nivel de las valuaciones (Legal= 100%)	Promedio	0,946	-> No es la medida adecuada			
	Mediana	0,963	-> OK! Satisfaz los criterios de la IAAO			
	CV (%)	29,759	-> No es la medida adecuada			
	CD (%)	22,890	-> falta de uniformidad mayor que la aceptable			
			-> Indicación de progresividad, pero valor cercano al limite aceptable			
	Uniformidad	DRP	0,987			
	Promedio Ponderado	0,958	---			
Otras medidas	DP	0,281	---			

Ejemplo 1: Método comparativo de datos de mercado

Segmento inmobiliario	Apartamentos residenciales (modelo único)
Modelo de regresión múltiple no lineal, del tipo multiplicativo	
$VM = \text{área} * [908^{*(xpor^{0,1320})} * (xcob^{-0,2790}) * (xpad^{0,1510}) * (xpav^{0,0780}) * (xida^{-0,2280}) * (xele^{0,0760}) * (xrh^{0,2080})]$, donde VM es el valor de mercado (\$)	

Variables	
Transformadas	Forma original
xpor = (portería + 1)	Portería = variable dicotómica que asume el valor '1' para apartamentos localizados en edificios con portería
xcob = (ático + 1)	Ático = variable dicotómica que asume valor '1' para apartamentos de áticos; y '0' en caso contrario.
xpad = (padrón/2)	Padrón = variable que identifica cuatro categorías para el modelo de cualidad de la edificación, habiendo sido
xpav = (pavimento/ 3)	Pavimento = variable que identifica el pavimento en cual el apartamento está situado.
xida = (edad + 10)/10	Edad = variable que resulta de la substracción de 2003 por el año en que la construcción fue concluida
xele = (ascensor+1)/2	Ascensor = variable dicotómica que asume el valor '1' si existe ascensor en el edificio; ó '0' en caso contrario.
xrh = (RH/100)	RH = variable que identifica la valorización inmobiliaria promedio de la región homogénea en la cual el

Suma: Desempeño estadístico	
Datos	3006
\bar{R}^2 [%]	94,60%
Error padrón de la estimativa [%]	12,00%
F	1560
DW	2,2
Outliers	15

Impuesto a la Propiedad Inmobiliaria

Estimativa del valor de apartamentos

Constantes	Coef.
k0	308
k1	0,132
k2	-0,279
k3	0,151
k4	0,078
k5	-0,228
k6	0,076
k7	0,208

xport
xcob
xpad
xpav
xida
xede
xrh

Estimativa del valor de
mercado (\$)

< = Catastro Transformacion =>

< = Catastro transformacion =>																	Formula				
Identificación catastral	Portería		Ático		Padrón		Pavimento	año de construcción -> Edad		Ascensor		RHvalor	Área	xport	xcob	xpad	xpav	xida	xselev	xrh	Precio
62669	no	0	no	0	medio	2	5	1958	45	si	1	83	65	1	1	1,0	1,67	5,50	1,00	0,83	40.056,13
216178	no	0	no	0	medio	2	1	1982	21	si	1	169	143	1	1	1,0	0,33	3,10	1,00	1,69	102.701,41
96830	si	1	no	0	alto	3	6	1957	46	si	1	382	241	2	1	1,5	2,00	5,60	1,00	3,82	240.099,51
257249	no	0	no	0	medio	2	1	1970	33	si	1	83	57	1	1	1,0	0,33	4,30	1,00	0,83	32.770,47
23981	si	1	no	0	medio	2	3	1951	52	si	1	300	260	2	1	1,0	1,00	6,20	1,00	3,00	214.472,23
34282	si	1	no	0	medio	2	7	1951	52	si	1	226	541	2	1	1,0	2,33	6,20	1,00	2,26	443.480,15
83240	si	1	no	0	alto	3	1	1961	42	si	1	347	169	2	1	1,5	0,33	5,20	1,00	3,47	145.956,22
215236	no	0	no	0	medio	2	9	1957	46	si	1	213	26	1	1	1,0	3,00	5,60	1,00	2,13	20.323,14
6970028	no	0	no	0	medio	2	1	1986	17	si	1	133	80	1	1	1,0	0,33	2,70	1,00	1,33	56.411,88
2150549	no	0	no	0	alto	2	4	1958	45	si	1	83	75	1	1	1,0	1,33	5,50	1,00	0,83	45.421,12
968773	no	0	no	0	medio	2	2	1957	46	si	1	33	30	1	1	1,0	0,67	5,60	1,00	0,33	14.143,33
2098202	no	0	no	0	medio	2	1	1960	43	si	1	79	90	1	1	1,0	0,33	5,30	1,00	0,79	48.829,74
2453037	no	0	no	0	bajo	1	1	1969	34	si	1	133	378	1	1	0,5	0,33	4,40	1,00	1,33	214.763,56
7015429	no	0	no	0	medio	2	2	1986	17	si	1	133	220	1	1	1,0	0,67	2,70	1,00	1,33	163.750,87
2244608	no	0	no	0	medio	2	4	1964	39	si	1	47	130	1	1	1,0	1,33	4,90	1,00	0,47	71.813,50
6369944	no	0	no	0	bajo	2	1	1971	32	si	1	79	150	1	1	1,0	0,33	4,20	1,00	0,79	85.815,80
8301875	no	0	no	0	medio	2	4	1991	12	si	1	133	160	1	1	1,0	1,33	2,20	1,00	1,33	131.716,39
577863	no	0	no	0	medio	2	3	1917	86	si	1	133	160	1	1	1,0	1,00	9,60	1,00	1,33	92.046,89
2066068	si	1	no	0	medio	2	2	1951	52	si	1	500	600	2	1	1,0	0,67	6,20	1,00	5,00	533.283,81

Ejemplo 2: Método comparativo de datos de mercado

Segmento inmobiliario	Terrenos – Clase: Área inferior 3.000 m ²
Modelo de regresión múltiple lineal	
$LN(VU) = [1,041203 + (5,84771E-15 * fecha^9) - (9,750589E-02 * LN(área) + (1,705613 * RH^{0,2})]$ $VM = área * exp(LN(VU))$ <p>Donde: VU es el valor unitario en \$/m²; VM es el valor de mercado en \$; y LN es el logaritmo neperiano.</p>	

Variables	Descripción
fecha	variable que expresa la fecha de la información referente a la oferta o venta del inmueble asumiendo valor
área	variable que representa la área del terreno en metros cuadrados (m ²).
RH	variable que identifica la valorización inmobiliaria promedio de la región homogénea en la cual el terreno está

Suma: Desempeño estadístico	
Datos	560
\overline{R}^2 [%]	78,37%
Error padrón de la estimativa [%]	5,5%
F	1560
DW	2.2
Outliers	15

Estimativa del valor de mercado (\$)

Ejemplo 3: Método del Costo de Reproducción

Opción 1 – Uso del promedio de precios unitarios de terrenos por regiones homogéneas (RHs)

RH-Nome	VU- R\$/m ²
A001	55,00
A002	85,00
...
B001	151,24
B002	200,00
B003	189,45
B004	260,23
B005	260,23
B006	63,99
...
B025	129,75
C001	63,99
C002	35,23
C003	169,37
C004	140,61
C005	151,24
...
X018	80,15

Opción 2 – Uso de factores determinativos (f) para ajustar los precios promedio conforme características individual

$$VU \text{ ajustado} = VU * (1-fI1)*(1-fI2)*(1-fI3) * (1-fI4)*(1-fI5)* (1-fI6)* \dots * FI1* FI3* (1+FI4) \dots$$

fl. Equipamentos urbanos	f (%)
fl1. água	15
fl2. alcantarillas	10
fl3. iluminación domiciliar	5
fl4. iluminación pública	15
fl5. pavimentación	20
fl6. recolección de residuos	5
...

Nota: 'f' es un reductor aplicado al valor promedio por la falta de acceso a al equipamiento o servicio publico

flI. Frente (m)	F
Si 7,5m =< frente=<30 m	(frente/15) ^{0,25}
Si frente < 7,5 m	0,84
Si frente > 30 m	1,19

flII. Profundidad media (m)	F
Si 30 m =< pm =< 45 m	1
Si 45 m =< pm =< 90 m	(45/pm) ^{0,50}
Si 15 m =< pm < 30 m	(PM/30) ^{0,50}
Si PM < 15 m ou PM>90 m	0,71

flV. Posición	f (%)
Esquina	10
Dos frentes	7
Tres frentes	12

Nota: 'f' es un acrecimo aplicado al valor promedio

Opción 3 – Uso de modelo desarrollado empleando análisis de regresión múltipla o similar

$$VU = \exp ((3,386)+(1,65E-3*RH^{1,5})-(6,98E-5*\text{área}) + (1,96-3*IA^{6,5}) + (0,2557*(testada^{0,5}) +$$

Donde:

VU= valor total del terreno dividido por su área en \$/m²

Variables	Descripción
RH	identifica la valorización inmobiliaria media de la región homogénea en la cual el edificio está situado, variando de 10 a 600.
área	representa el área del terreno en metros cuadrados (m ²).
IA	identifica lo cuanto puede ser edificado en el terreno con relación a su área
testada	identifica el metraje del frente del inmueble en metros (m)
pavim	variable dicotomica que asume el valor '1' si existe el espacio tenga pavimentación; ó '0' en caso contrario.

II. Costo de Reproducción


Tabla del Costo Unitario de Construcción		
Código	Padrón (Tipología Constructiva)	Costo (\$/m ²)
2	Tejado simple	115,39
3	Tejado medio	30,79
4	Tejado con tejas galvalinas	153,95
...
11	Madera padrón bajo	54,69
12	Madera padrón medio	120,12
13	Madera padrón alto	351,97
21	Mixta padrón bajo	76,97
22	Mixta padrón medio	153,95
23	Mixta padrón alto	436,19
31	Albañilería ≤ 2 pavimentos padrón inferior	166,75
32	Albañilería ≤ 2 pavimentos padrón medio	351,97
33	Albañilería ≤ 2 pavimentos padrón alto	513,16
34	Albañilería ≤ 2 pavimentos padrón bajo	601,56
35	Albañilería ≤ 2 pavimentos padrón bajo	1077,64
...

III. Factores de Depreciación

Tabla de Depreciación: d = Factor de depreciación en %		
Faja	Año de Conclusión de la Construcción	d (%)
1	De 2001 y años posteriores	0
2	De 1996 a 2000	
3	De 1995 a 1991	20
...
4	De 1990 a 1986	29
5	De 1985 a 1981	36
6	De 1980 a 1976	41
7	De 1975 a 1971	45
8	De 1970 a 1961	48
9	De 1960 a 1951	52
10	De 1950 a 1941	55
11	En 1940 y inferior	58

Datos Catastrales		I- Regiones homogéneas				II- Costos de operación - CO (%)													
Tipo de inmueble	Flat residencial	A001 a A025 B004 e B007 C001 a C10				<table><tr><th>Apartamentos</th><th>CO - %</th></tr><tr><td>até 10</td><td>40</td></tr><tr><td>de 10 a 20</td><td>35</td></tr><tr><td>de 20 a 50</td><td>30</td></tr><tr><td>de 50 a 100</td><td>28</td></tr><tr><td>mas do que 101</td><td>25</td></tr></table>		Apartamentos	CO - %	até 10	40	de 10 a 20	35	de 20 a 50	30	de 50 a 100	28	mas do que 101	25
Apartamentos	CO - %																		
até 10	40																		
de 10 a 20	35																		
de 20 a 50	30																		
de 50 a 100	28																		
mas do que 101	25																		
Número de apartamentos	40	Alquiler promedio mes por flat (\$)																	
Área dos apartamentos (m2)	30	Área	Padrón																
Padrón constructivo	promedio		bajo	promedio	alto														
Región homogénea	A002	até 20	300	500	700														
		20 a 40	450	750	1050														
		mayor do que 40	600	1000	1400														
1- Cálculo da renda líquida (anual)		I- Regiones homogéneas																
Ítem	\$	A025 a A045 ...																	
renta bruta potencial	360.000,00	Alquiler promedio mes por flat (\$)																	
- reducción F (tasa de ocupación)	36.000,00	Área (m2)	Padrón																
+ otras ingresos	-		bajo	promedio	alto														
renta bruta efectiva	324.000,00	até 20	275	450	630														
- gastos de operación	108.000,00	20 a 40	410	675	945														
- provisión para inversiones futuros	14.400,00	mayor do que 40	550	900	1260														
renta líquida anual	201.600,00																		
2- tasa de capitalización	12% al año																		
Nota: la tasa (alícuota) efectiva del impuesto sobre la propiedad inmobiliaria debe ser incluida en la tasa de capitalización																			
3. Estimativa do valor de mercado do emprendimiento																			
renta líquida anual	201.600,00																		
tasa de capitalización	0,12																		
Valor de mercado estimado	1.680.000,00																		

Impuesto a la Propiedad Inmobiliaria

< = Cadastro													I - Valor del Terreno:VU (\$/m2)			II. Costo de Reproducción (\$)	III. Estimativa del Valor de Mercado (\$)		
Identificación Catastral	Rhonor	RHvalor	Área	LA	Frete	Profundidad proedra	Todos, excepto pavimentación	pavimentación	posición	área construida (m2)	alfo	Padrón	opción 1	opción 2	opción 3		opción 1	opción 2	opción 3
453030	X018	10	950	2	15	63,33	1	1	-	160	1960	33	80,15	54,05	120,90	39.411	115.556	90.759	154.261
30280	X018	10	275	1	15	18,34	1	1	-	180	1970	33	80,15	50,14	106,29	48.032	70.085	61.827	77.277
9876545	X018	10	318	1	15	21,23	1	1	-	200	1980	33	80,15	53,94	105,97	60.553	86.077	77.730	94.299
9809	B001	30	379	1	15	25,29	1	1	-	220	1980	33	151,24	111,08	131,86	66.609	123.975	108.743	116.625
101782	B001	30	420	1	15	28,00	1	1	-	150	1980	33	151,24	116,89	131,49	45.415	108.935	94.508	100.640
4455334	C003	34	484	1	10	48,36	1	1	-	300	1980	33	169,37	118,11	114,86	90.830	172.730	147.942	146.370
5677799	A002	80	329	1	13	26,33	1	1	-	220	1990	33	400,00	286,45	301,05	80.156	211.823	174.446	179.250
987123	C002	10	424	1	15	28,28	1	0	-	180	1990	33	35,23	27,37	81,57	65.582	80.530	77.193	100.190
567876	C001	13	444	1	13	35,49	1	1	-	330	1990	33	63,99	48,91	98,65	120.234	148.623	141.933	164.001
4567	A002	80	484	1	13	38,72	1	1	-	180	1990	33	400,00	305,74	297,81	65.582	259.165	213.548	209.710
679876	A001	60	237	1	10	23,70	1	1	-	140	1996	33	300,00	192,77	181,90	61.066	132.177	106.760	104.184
567890	B025	26	279	1,8	10	27,88	1	1	-	200	1996	33	129,75	90,42	114,23	87.238	123.416	112.451	119.089
765489	A002	80	305	1	10	30,50	1	0	-	170	1996	33	400,00	289,15	212,55	74.152	196.152	162.344	138.981
90567	X018	10	429	1,8	10	42,90	1	1	-	220	1996	33	80,15	57,94	95,72	95.962	130.346	120.817	137.023
456345	A002	80	968	1	10	96,80	1	0	-	150	1996	33	400,00	205,30	202,94	65.428	452.612	264.149	261.870
3009	C003	34	364	1,8	15	24,28	1	1	-	320	2002	33	169,37	121,90	151,62	164.212	225.902	208.613	219.439
100300	B001	30	442	1,8	15	29,45	1	1	-	280	2002	33	151,24	119,88	143,32	143.686	210.502	196.649	207.003
30080	C002	10	443	1,8	15	29,50	1	1	-	450	2002	33	35,23	27,95	114,68	230.924	246.516	243.294	281.677
300007	C001	13	484	1,8	15	32,25	1	1	-	350	2002	33	63,99	51,19	117,06	179.607	210.563	204.372	236.241
3010	C004	28	1936	1	20	96,80	1	1	-	150	2002	33	140,61	85,82	134,00	76.975	349.191	243.123	336.397
<div></div>																			

Referencias Bibliográficas

- Adair A. and W. McGreal.** 1987. The Application of Multiple Regression Analysis in Property Valuation. *Journal of Valuation* 6-1: 57-67.
- _____ 1996a. Valuation of Residential Property: Analysis of Participant Behaviour. *Journal of Property Valuation & Investment* 14-1: 20-35.
- _____ 1996b. Hedonic Modelling, Housing Submarkets and Residential Valuation. *Journal of Property Research* 13: 67-83.
- Almy, R.** 1977. *The Impact of Assessment Practices upon Assessment Performance. Analysing Assessment Equity.* IAAO, USA: 153-204.
- Appraisal Institute.** 1992. *The Appraisal of Real Estate.* 10th ed., Appraisal Institute: USA.
- Bell, E. J.** 1984. Administrative Inequity and Property Assessment: The Case for the Traditional Approach. *Property Tax Journal* 3: 123-131.
- Benson, E. D. A. L. Schwartz Jr.** 1997. Vertical Equity in the Taxation of Single Family Homes. *The 13th Annual Meeting of the American Real Estate Society:* Sarasota, FL, USA.
- Birch, J. W.; M. A. Sunderman; T. W. Hamilton.** 1995. Equalizing Property Appraisals to Market: Comparing Old and New Methods. *Assessment Journal* 2-2: 47-53.
- _____ 1992. Adjusting for Vertical and Horizontal Inequity: Supplementing Mass Appraisal Systems. *Property Tax Journal* 11-3: 257-276.
- _____ 1991. Estimating the Importance of Outliers in Appraisal and Sales Data. *Property Tax Journal* 10-4: 361-376.
- _____ 1990. Adjusting for Vertical Inequity in Property Assessment. *Property Tax Journal* 9-3: 197-211.
- Bowman, J. H.; W. A. Butcher.** 1986. Institutional Remedies and the Uniform Assessment of Property: An Update and Extension. *National Tax Journal* 39-2: 157-169.
- Bowman, J. H.; J. L. Mikesell.** 1978. Uniform Assessment of Property: Returns from Institutional Remedies. *National Tax Journal* 31-2: 137-152.
- Cannaday, R. E.; E. W. Stunard; M. A. Sunderman.** 1987. Property Tax Assessment: Measures and Tests of Uniformity Applied to Chicago Condominiums. *Illinois Business Review* 44-2: 9-12.
- Cheng, P. L.** 1970. The Common Level of Assessment in Property Taxation. *National Tax Journal* 33-1: 50-65.
- _____ 1974. Property Taxation, Assessment Performance, and its Measurement. *Public Finance* 29: 268-284.
- Chicoine, D. L.; J. F. Giertz.** 1988. Uniformity in a Dual Assessment System. *National Tax Journal* 41-2: 247-256.

- Clapp, J. M.** 1990. A New Test for Equitable Real Estate Tax Assessment. *Journal of Real Estate Finance and Economics* 3: 233–249.
- Dantas, R. A.** 1998. *Engenharia de Avaliações – Introdução à Metodologia Científica*. São Paulo: Pini.
- De Cesare, C. M.** 2003. O Cadastro como Instrumento de Política Fiscal. *Curso de Cadastro Multifinalitário como Instrumento de Política Fiscal e Urbana*. Ministério das Cidades: Brasília, Brasil.
- _____. 2002. Toward more Effective Property Tax Systems in Latin América. *Lincoln Landlines* 14–1: 9–11.
- _____. 2000. The Brazilian Experience in Property Taxation: Lessons and Challenges. *The Property Tax Assessment & Administration* 5–3: 3–1317.
- _____. 1999. Challenges to Property Tax Administration in Porto Alegre, Brasil. *Lincoln Landlines* 11–5: 4–5.
- _____. 1998. *An Empirical Analysis of Equity in Property Taxation: A Case Study from Brasil* (PhD thesis). University of Salford, Salford, Salford, UK.
- De Cesare, C. M. and L. Ruddock.** 1998. A New Approach to the Analysis of Assessment Equity. *Assessment Journal* 5–2: 57–69.
- _____. 1997a. An Empirical Analysis of a Property Tax System: A Case Study from Brazil. *The International Conference on Assessment Administration – 63rd Annual Meeting*. Toronto, Canada: 39–53.
- _____. 1997b. Equity in Property Taxation: A Model for Establishing a Fair Property Tax System. *Association of Researchers in Construction Management [ARCOM] – 13th Annual Conference and Annual General Meeting*. Cambridge, England. 2: 660–669.
- _____. 1996. Devising a Fairer Property Tax System: A Case Study from Brazil. *The Property Tax Assessment & Administration* 2–3: 41–68.
- De Cesare, C. M.; G. Brown; L. Ruddock.** 1997. Vertical Assessment Equity: A Fair Analysis. *The Inaugural Bizarre Fruit Conference Research Centre for the Built and Human Environment (Internal Conference)* – The University of Salford: 98–105.
- Dwyer, W.** 1996. The Pricing of Houses within an Urban Submarket: A Comparison of the Monocentric and Hedonic Pricing Paradigms. *The 2nd Pacific Rim Estate Conference*: Sanctuary Cove, Queensland, Australia.
- Edelstein, R. H.** 1979. An Appraisal of Residential Property Tax Regressivity. *Journal of Finance and Quantitative Analysis* 14–4: 753–768.
- Edmunds, H.** 1999. *The Focus Group Research Handbook*. NTC Contemporary Publ. Group: Chicago, US.
- Evans, A. W.** 1995. The Property Market: Ninety per Cent Efficient? *Urban Studies* 32–1: 5–29.
- Fibbens, M.** 1995. Australian Rating and Taxing: Mass Appraisal Practice. *The Journal of Property Tax Assessment & Administration* 1–3: 61–77.

- Franchi, C. De Cesare.** 1991. *Avaliação das características que contribuem para a formação do valor de apartamentos na cidade de Porto Alegre* (Dissertação de Mestrado). UFRGS: Porto Alegre, Brasil.
- Franzsen, R. C.D.** 2000. Property Tax Reform in South Africa. *International Property Tax Institute's Conference on Africa Property Tax Renaissance*. Cape Town, South Africa.
- Gallimore, P.; M. Fletcher; M. Carter.** 1996. Modelling the Influence of Location on Value. *Journal of Property Valuation & Investment* 14-1: 6-19.
- German, J.** 2002. When Do You Need CAMA & GIS? International Experience. *Property Tax Challenges in Asia. International Property Tax Institute's 5th Annual Conference*. Cape Town: South Africa.
- Cloudemans, R. J.** 1994. An Empirical Study of the Determinants of Assessment Performance. *The Journal of Property Tax Assessment & Administration* 1-1: 52-72.
- _____. 1977. *Non-parametric Statistics and the Measurement of Assessment Performance. Analysing Assessment Equity*. IAAO, USA: 79-101.
- González, M. A. S.** 2002. *Aplicação de Técnicas de Descobrimto em Bases de Dados e de Inteligência Artificial em Avaliação de Imóveis* (Tese de doutorado). UFRGS: Porto Alegre, Brasil.
- Greaves, M.** 1984. The Determinants of Residential Values: The Hierarchical and Statistical Approaches. *Journal of Valuation* 3: 5-23.
- Gujarati, D. N.** 1995. *Basic Econometrics*. 3rd ed., McGraw-Hill International Editions: Singapore.
- Harvey, J.** 1996. *Urban Land Economics*. 4th ed., MacMillan Press Ltd.: London, England.
- Hill, C.; W. Griffiths; G. Judge.** 1999. *Econometria*. Editora Saraiva: São Paulo.
- IAAO – International Association of Assessing Officers. 1999. *Standard on Ratio Studies*. IAAO: USA.
- _____. 1997. *Standard on Property Tax Policy*. IAAO: USA.
- _____. 1990. *Property Appraisal and Assessment Administration*. Ed. By J.K. Eckert, IAAO: USA.
- _____. 1978. *Improving Real Property Assessment: A Reference Manual*. IAAO: USA.
- James, F.** 1978. *Assessment Procedures, Community Characteristics, and Accuracy of Property Tax assessments*. Urban Land Institute: Washington, USA.
- Jensen, D. L.** 1993. Modern Technology for the Mass Appraiser. *Intergovernmental Perspective*, Summer: 21-23.
- Kang, H. ; A. K. Reichert.** 1991. An Empirical Analysis of Hedonic Regression and Grid-Adjustment Techniques in Real Estate Appraisal. *Journal of American Real Estate and Urban Economics Association*, AREUEA: 19-1: 70-91.
- Kathmann, R. M.** 1993. Neural Networks for the Mass Appraisal of Real Estate. *Computers, Environment and Urban Systems* 17: 373-384.

- _____. 1997. Improving Valuation for Taxation. *4th International Conference on Local Government Taxation. The Institute of Revenues, Rating and Valuation*, IRRV: Rome, Italy.
- Khublall, N.** 1996. Fairness in Assessment for Property Tax Purposes. *The Journal of Property Tax Assessment & Administration* 2-1: 71-87.
- Kitchen, H. M.** 1992. Property Taxation in Canada. *Canadian Paper No. 92*. Canadian Tax Foundation [CTF]: Canada.
- Kochin, L. A.; R. W. Parks.** 1982. Vertical Equity in Real Estate Assessment: A Fair Appraisal. *Economic Inquiry* 20: 511-532.
- _____. 1984a. Testing for Assessment Uniformity: A Reappraisal. *Property Tax Journal* 3: 27-54.
- _____. 1984b. Vertical Equity in Real Estate Assessment: A Reply to Kennedy. *Economic Inquiry* 22: 290-296.
- Koehler, R.** 1996. Equity and the Appeals Process, An Arizona Experience. *The International Conference on Assessment Administration – 62nd Annual Meeting*. Houston, Texas: 325-339.
- Lipscomb, J. B.; J. B. Gray** 1995. A Connection between Paired Data Analysis and Regression Analysis for Estimating Sales Adjustments. *Journal of Real Estate Research* 10-2: 175-183.
- MacLennan, D.** 1977. Some Thoughts on the Nature and Purpose of House Price Studies. *Urban Studies* 14: 59-71.
- Mayo, S. K.** 1981. Theory and Estimation in the Economics of Housing Demand. *Journal of Urban Economics* 19: 95-116.
- McAllister, P.** 1995. Uncertainties in Property Performance Measurement: The Problem of Valuation Error. *International Conference on Financial Management of Property and Construction*. Newcastle, Northern Ireland: 185-199.
- McCluskey, W. J.** 2001. Property Taxation: An International Perspective. Seminário Internacional de Tributação Imobiliária. *Prefeitura de Porto Alegre e Lincoln Institute of Land Policy*. Porto Alegre, Brasil.
- _____. 1996. Predictive Accuracy of Machine Learning Models for Mass Appraisal of Residential Property. *New Zealand Valuers' Journal*, July: 41-47.
- McCluskey, W. J.; R. C.D. Franzsen.** 2000. Some Policy Issues Regarding the Local Government Property Rates Bill. SA Mercantile. *Law Journal* 12 -1: pp. 209-23.
- McClung, I.** 2000 Why Mass Appraisal & Multiple Regression. *International Property Tax Institute's Conference on Africa Property Tax Renaissance*: Cape Town, South Africa.
- Millington, A. F.** 1994. An Introduction to Property Valuation. 4 ed.. The Estates Gazette Limited. Millington 1994

- Montgomery, D.C.; E. A. Peck.** 1991. *Introduction to Linear Regression Analysis*. Second edition. John Wiley: New York, US.
- Moore, J. W.** 1995. The Market-Related Stratified Cost Approach. The International Conference on Assessment Administration – 61st Annual Meeting. Chicago, Illinois: 223–236.
- Newsome, B. A. ; J. Zietz.** 1992. Adjusting Comparable Sales Using Multiple Regression Analysis – The Need for Segmentation. *The Appraisal Journal*. January: 129–135.
- Paglin, M. ; M. Fogarty.** 1972. Equity and the Property Tax: A New Conceptual Focus. *National Tax Journal* 25–4: 557–565.
- Quan D. C. ; J. M. Quigley.** 1991. Price Formation and the Appraisal Function in Real Estate Market. *Real Estate Finance and Economics* 4–2: 127–146.
- Radcliffe, R. U.** 1972. Is There a ‘New School’ of Appraisal Thought. *The Appraisal Journal*. October: 522–528.
- Robinson, R.** 1979. *Housing Economics and Public Policy*. McMillan: London, UK.
- Sabella, E. W.** 1975. An Empirical Procedure for Evaluating Local Assessment Compliance with State Assessment Law. *Journal of Economics and Business* 28 (Fall): 55–59.
- Schafer, R.** 1977. A Comparison of Alternative Approaches to Assessing Residential Property. *The Assessors Journal* 12–2: 81–94.
- Sirmans, G. S.; B. A. Diskin; H. S. Friday.** 1995. Vertical Inequity in the Taxation of Real Property. *National Tax Journal* 48–1: 71–84.
- Smith, T. R.** 1972. Sales Ratios and Property Tax Regressivity. *The Assessors Journal* 7–3: 25–43.
- Stabler, M.** 1996. Time to Review Council Tax Valuations: A Case Study Investigation of their Accuracy and the Implications of the Housing Market Recession. *The Journal of Property Tax Assessment & Administration* 2–1: 41–70.
- Stevenson, R.** 1996. Regression Based Indexing. *The Journal of Property Tax Assessment & Administration* 2–2: 25–39.
- Sunderman, M. A.; J. W. Birch; T. W. Hamilton.** 1990a. Components of Coefficient of Dispersion. *Property Tax Journal* 9–2: 127–139.
- Sunderman, M. A.; J. W. Birch; R. E. Cannaday; T. W. Hamilton.** 1990b. Testing for Vertical Inequity in Property Tax Systems. *Journal of Real Estate Research* 5–3: 319–334.
- Wyatt, P.** 1996. Using a Geographical Information System for Property Valuation. *Journal of Property Valuation & Investment* 14–1: 67–79.
- Youngman, J. M.** 1998. Price Volatility and Property Tax Limitations. *Lincoln Land Lines* 10–1 (January): 3–4.

¹ Iniquidades pueden también ser generadas por la naturaleza intrínseca del impuesto, en la medida en que no hay garantías de que los gastos con la vivienda sean proporcionales a la renta de las familias. Diversos estudios discuten la inherente regresión del impuesto sobre la propiedad inmobiliaria (Ver Harvey 1996; Mayo 1981; y Smith 1972).

² Métodos y técnicas de valuación son examinados en el Ítem 7.5.

³ “*Outliers*” son definidos como valores extremos resultantes de influencias raras que no tienen cualquier efecto en la grande mayoría de las observaciones (Birch et al 1991).

⁴ Por una cuestión de semántica, desde mediados de los años noventa, la terminología adoptada es Plano de valores Genéricos.

⁵ *Artificial neural network.*

⁶ *Case-based reasoning.*

⁷ *Knowledge discovery in databases.*

⁸ *Hierarchical linear models.*

⁹ Esta cuestión tiende también a afectar los resultados del trabajo cuando es aplicado el método comparativo de datos de mercado, quiera sea por el desarrollo de modelos específicos para cada región, quiera sea por el uso zonal para generar una variable capaz de identificar la influencia de la localización.

¹⁰ *Distorsiones:* se refieren a situaciones en las cuales el valuador consistentemente genera un desvío en el valor estimado, resultando en una tendencia de súper o sub valuación para grupos de inmuebles (McAllister 1995).

¹¹ La mayoría de los estados americanos exige que sea mantenido un grado satisfactorio de uniformidad de valuación, o, por lo menos, equidad vertical. (Edelstein 1979; Benson y Schwartz Jr. 1997).

¹² Con base en el análisis de la distribución del cociente entre el valor de mercado y los precios de venta en 104 jurisdicciones en los Estados Unidos, Gloudemans (1977) alerta que difícilmente esta variable sigue la distribución normal.

¹³ Sunderman et al. (1990b) ya habían identificado la naturaleza de agregación del coeficiente de dispersión.

¹⁴ Valuaciones incorrectas, asociadas con el uso intenso del impuesto, generan una fuerte carga tributaria sobre las familias y, por lo tanto, estas jurisdicciones son motivadas a corregir estas distorsiones motivadas por acciones movidas por los contribuyentes (Chichine y Huyeras 1988).

¹⁵ La inexistencia de estos programas puede resultar en valuadores suministrando *ad hoc* reducciones en el valor valuado para ajustar para la injusticias percibidas (Bowman y Butcher 1986).

¹⁶ La base de cálculo del impuesto sobre la propiedad inmobiliaria en Hong Kong es el valor de alquiler de los inmuebles.